

## Arbeitsbereich Verteilte Systeme und Informationssysteme (VSIS)

Vogt-Kölln-Straße 30 / Haus F, D-22527 Hamburg; Tel.: +49-40-428 83-2420, Fax: +49-40-428 83-2328  
URL: <http://vsis-www.informatik.uni-hamburg.de>

### 1. Zusammenfassende Darstellung

#### Mitglieder des Arbeitsbereichs

##### *ProfessorInnen:*

Dr. Winfried Lamersdorf, Dr.-Ing. Norbert Ritter

##### *Assistenten/Wiss. MitarbeiterInnen:*

Dipl.-Inf. Dirk Bade (seit 01.10.2007), Dipl.-Inform. Lars Braubach, Dipl.-Inf. Marc Holze (seit 01.01.2007), Dipl.-Inf. Martin Husemann, Dipl.-Math. Iryna Kozlova (bis 31.03.07), Dipl.-Inf. Kathleen Krebs, Dipl.-Inform. Christian Philip Kunze (bis 31.08.2007), Dipl.-Inf. Fabian Panse (seit 01.11.2007), Dipl.-Inform. Alexander Pokahr, Dipl.-Inf. Michael v. Riegen, Dipl.-Inf. Sonja Zaplata

##### *DoktorandInnen*

Dipl.-Inf. (FH) Jan Sudeikat, Dipl.-Inform. Harald Weinreich, Dipl.-Inform. Christian Zirpins

##### *Technisches und Verwaltungspersonal:*

Anne Awizen (Fremdsprachliche Angestellte), Dipl.-Ing. (FH) Volker Nötzold (Systemunterstützung)

#### Allgemeiner Überblick

VSIS umfasst zwei Teilgruppen, die jeweils eigenständig auf unterschiedlichen aber thematisch verwandten Themengebieten forschen und lehren: dem der „Verteilten Systeme“ (VS), geleitet von Prof. Dr. W. Lamersdorf, sowie dem der „Datenbanken und Informationssysteme“ (IS), geleitet von Prof. Dr. N. Ritter. Dabei werden im Bereich VS schwerpunktmäßig die Konzeption, prototypische Implementierung sowie der Einsatz und die Anwendung von Systemsoftware zur Unterstützung offener verteilter Anwendungen betrachtet; der Bereich IS beschäftigt sich vorrangig mit Entwurfs- und Implementierungsfragen von Informations-, Datenbank- und Datenbankverwaltungssystemen – speziell Modellierungs-, Architektur- und Realisierungskonzepten zur Unterstützung von komplexen Anwendungsbereichen.

Da die Komplexität aktueller Anwendungen beider Teilbereiche im Wesentlichen auf Probleme der Heterogenität und Verteilung zurückzuführen ist, ergänzen sich beide Teilbereiche gegenseitig und greifen thematisch ineinander. Exemplarische gemeinsame Arbeitsgebiete sind aktuelle Systemtechnologien wie *Service Oriented Computing* (SOC) bzw. *Web-Services*. Dies umfasst die Beschäftigung mit verschiedenen Arten von (Geschäfts-) *Prozessen* und verschiedenste Aspekte des *GRID Computing*. Als Anwendungsgebiete dieser Technologien werden z.B. so praxisrelevante Gebiete wie dies des *Electronic Business* oder, allgemeiner, der *E-Services*, der *Krankenhauslogistik* ebenso wie verteilte, elektronische Informationssysteme oder auch komplexe Ingenieur Anwendungen betrachtet.

Grundlage für diese Arbeiten bilden u.a. immer leistungsfähigere und weiter verbreitete Informations- und Kommunikationstechnologien, wie z.B. das Internet. Dabei sind Softwaresysteme zur Unterstützung dieser Anwendungsbereiche schon lange keine monolithischen Gebilde mehr, sondern setzen sich jeweils aus einer Vielzahl von (generischen System-) Komponenten zusammen, die entweder durch Anpassung bereits vorhandener Bausteine oder durch (möglicherweise sogar dynamisch zu entscheidende) Inanspruchnahme entfernter, z.B. über das Internet angebotener Dienste bereitgestellt werden. Und schließlich existieren jeweils spezifische Datenstrukturen und (Datenverarbeitungs-) Routinen, die eine Einbindung mächtiger, erweiterbarer und damit flexibel anpassbarer Datenverwaltungskomponenten erfordern – wobei Spezialisierung und Verteilung nicht nur Merkmale der Komponenten sind, die solche Anwendungssysteme bilden, sondern auch Merkmale von Benutzer(gruppe)n, die bei der Anwendung dieser Systeme im Rahmen neuartiger Kooperationen verschiedenster Benutzer/System-Konstellationen zusammenarbeiten.

#### Forschungsschwerpunkte im Bereich „Verteilte Systeme“

Wichtigste technische Grundlage für die integrierte Nutzung von Diensten in offenen verteilten Umgebungen sind die Netz- und Kommunikationstechnologien, die nicht nur schnelle und zuverlässige Datenkommunikationstechniken realisieren, sondern darüber hinaus die Nutzung von fast beliebigen entfernten Diensten in heterogenen verteilten Umgebungen erst effizient ermöglichen. Auf dieser Basis entsteht auf Anwendungsebene ein *offener elektronischer Markt von Akteuren und Diensten*, in dem entweder Diensterbringer (Server)

dedizierte Funktionen (wie z. B. Datenbankdienste) über wohl definierte Schnittstellen einer Vielzahl von externen Dienstnehmern (Clients) – im Sinne einer *Service Oriented Architecture (SOA)* – zur Verfügung stellen oder auch Akteure direkt (*peer-to-peer*) untereinander koordinieren. Bei der technischen Unterstützung solcher Szenarien spielen anwendungsspezifische Kommunikationsunterstützung, dedizierte Dienste sowie unterstützende generische Systemplattformen und -funktionen zur Unterstützung von Dienstauswahl, -vermittlung und -verwaltung (wie z.B. Standard-Middleware-Plattformen wie etwa *Web Services*) und zur Dienstintegration (im Sinne zusammengesetzter Dienste oder auch Software-Komponenten) sowie zur Dienstkoordination (im Sinne verteilter Abläufe bzw. eines verteilten Workflow/ Process Managements) eine wichtige Rolle. Gerade im Kontext elektronischer Dienstemärkte muss jedoch auch die Möglichkeit zur Individualisierung von Softwareanwendungen für alle Marktteilnehmer erhalten bleiben; dies gilt z.B. für innovative Verhandlungsprotokolle oder Koordinations- und Vertragsschablonen (meist verteilt ablaufender, z.T. auch organisationsübergreifender) Geschäftsprozesse.

Um so in verteilten Umgebungen entfernte Dienste effizient für die Realisierung arbeitsteilig organisierter verteilter Anwendungsprogramme nutzen und miteinander kombinieren zu können, müssen derartige Kooperationen von geeigneten generischen Systemdiensten angemessen unterstützt werden. Die Komplexität der dabei anfallenden Probleme beruht u. a. auf der Heterogenität und Offenheit der verwendeten Netze und Dienstbringer sowie der Diskrepanz zwischen möglichst parallel zu unterstützenden Integrations- und Autonomieanforderungen der beteiligten Knoten. Angestrebt werden dementsprechend Unterstützungsmechanismen, die einerseits möglichst hohe lokale Autonomie erlauben andererseits aber auch die Integration von Diensten in heterogene und offene verteilte Umgebungen ermöglichen – zwei komplementäre Ziele, die häufig nicht gleichzeitig zu erreichen sind. Eine wesentliche Basis dafür bilden oft noch zu entwickelnde, möglichst vielseitig verwendbare Systemfunktionen und -schnittstellen, Kommunikationsprotokolle sowie anwendungsspezifische systemtechnische Werkzeuge. Einerseits müssen hier Dienste und Protokolle so weit vereinheitlicht sein, dass ein hoher Grad an Wiederverwendbarkeit und Interoperabilität erreicht werden kann; andererseits soll aber auch die Individualität innovativer Dienste gewährleistet bleiben, die ja oft einen wichtigen Anreiz darstellt, diese in offenen Märkten (vor allem kommerziell) anzubieten.

Forschungsgegenstände früherer Jahre waren auf diesem Gebiet u.a. anwendungsnahe Kommunikationsfunktionen für verteilte (Dienst-) Gruppen und deren Kooperationsbedürfnisse, geeignete Repräsentationsformen für die *Dienstspezifikationen*, ergänzende Notariats-, Sicherheits- und Abrechnungsfunktionen sowie eine gemeinsame Plattform für Systemkomponenten zur Unterstützung des Zugangs zu entfernten Diensten in offenen verteilten Umgebungen. Darauf wurden in unterschiedlichen Projektzusammenhängen erweiterte Vermittlungskomponenten (wie „Trader“ oder „Broker“) konzipiert und auf unterschiedlichen (Standard-) *Middleware-Plattformen* implementiert. Dabei wird der Zugang zu Diensten durch spezielle Systemfunktionen zur Spezifikation, Speicherung und Kontrolle von Dienstangeboten auf der Grundlage standardisierter Schnittstellen und Protokolle unterstützt; zur Beschreibung und Verwaltung von *Dienstangeboten in heterogenen Netzen* sowie zum Zugang zu derartigen Diensten dienten u.a. Generische Client-, Repository- und Browser-Komponenten, die Dienstnehmer beim Zugriff auf (auch beliebige, vorab noch unbekannte) entfernte Dienstbringer in offenen Umgebungen entweder automatisch oder interaktiv unterstützen. Ein wichtiges Thema im Anwendungsgebiet E-Business/E-Commerce ist zudem die systemtechnische Unterstützung des Aushandelns, des Abschlusses sowie der Ausführung von *Verträgen* mit verschiedenen, autonomen Partnern in offenen verteilten Umgebungen (wie z.B. im Intra- oder Internet).

Darüber hinaus wichtig ist aber auch die Koordination und Kontrolle *komplexer verteilter Dienste und Anwendungsvorgänge* (d.h. die Dienstkoordination und -kontrolle im Sinne eines verteilten Activity bzw. Workflow Management) sowie die Steuerung verteilt ablaufender Funktionen und Anwendungen mit unterschiedlichen Charakteristika durch Mechanismen und Systemfunktionen von entsprechenden (dezentralen) Koordinationsmechanismen – wie z.B. (*Multi-*) *Agentenplattformen*, *Event-driven Architectures (EDA)* oder *Policy Management*-Komponenten. Die konsequente Weiterentwicklung dieser Technologie führte zu verallgemeinerbaren verteilten, komponentenorientierten Systemarchitekturen, die effiziente Realisierungen verteilter Anwendungen auf der Basis bereits (z.B. irgendwo im Netz) existierender Software-Komponenten erst ermöglichen (ein Beispiel dafür ist die derzeit gerade von der Industrie standardisiert sog. *Service Component Architecture, SCA*).

Dazu bekommt der Zugang von *mobilen Geräten* unterschiedlicher Art (vom PDA bis zum Mobiltelefon) aus und von nahezu beliebigen Orten zu Diensten und Komponenten verteilter (z.B. Informations-) Systeme – wie etwa Börseninformationssystemen, „News“- oder auch Reise(büro)anwendungen – und die ortsabhängige Steuerung von (verteilter) Anwendungen eine immer stärkere Bedeutung. Auch derartige Anwendungen sind (oft hochgradig) verteilt und erfordern eine sowohl auf die besonderen Verteilungsaspekte als auch auf die speziellen (oft eingeschränkten) Eigenschaften der Geräte abgestimmte Systemunterstützung – u.a. auch mit dem Ziel möglichst weit gehender Autonomie oder sogar „Selbstorganisation“.

Schließlich sind nach wie vor auch Fragen geeigneter *Benutzungsschnittstellen* für derartige Anwendungen von großer Bedeutung und werden deshalb auch in laufenden Arbeiten und Projekten mit berücksichtigt.

Zur Implementierung der genannten Systemkomponenten werden jeweils aktuelle Technologien (wie z.B. Java, Web Services, SOC/SOA, GRID Computing, Mobile Agenten und Multiagentensysteme, Workflow

Management-Systeme, Telekollaborationswerkzeuge etc.) eingesetzt, weiterentwickelt und evaluiert. Allen praxisnahen Forschungsarbeiten liegen zudem – soweit vorhanden und relevant – jeweils aktuelle internationale Standards (wie z.B. SOA, Web Services, FIPA, CORBA, ODP, UML, MDA, SCA etc.) zugrunde, an deren Weiterentwicklung z.T. auch selbst mitgearbeitet wird.

Schließlich wird auch durch die aktive (Mit-) Gestaltung von Workshops, Tagungen und Kongressen versucht, diese Forschungsarbeiten auch im nationalen und internationalen Kontext voranzutreiben: So wurde u.a. 1998 die erste internationale IFIP Working Conference zu „Trends in Distributed Systems for Electronic Commerce“ (TREC98) initiiert, inhaltlich gestaltet und in Hamburg ausgerichtet, die u.a. auch zur Gründung der seitdem auf diesem Gebiet tätigen IFIP WG 6.11 führte. 2001 wurde (zusammen mit der TUHH) in Hamburg die 13. GI/ITG-Konferenz „Kommunikation in Verteilten Systemen“ (KiVS 2001) der GI-Fachgruppe ‚Kommunikation und Verteilte Systeme‘ durchgeführt und inhaltlich gestaltet, 2004 das Programm der 4. Internationalen Konferenz „e-Commerce, e-Business und e-Government“ (I3E04) als Teil des 18. IFIP Welt-Computer-Kongresses in Toulouse, Frankreich, 2005 die 3. GI-Konferenz „Multiagent System Technologies“ (MATES05) in Koblenz und die Workshops der 3. ACM „International Conference on Service Oriented Computing“ (ICSOC05) in Amsterdam; 2006 wurde das Programm der 4. ACM „International Conference on Service Oriented Computing“ (ICSOC06) in Chicago sowohl im Rahmen eines PC-Chairs (W. Lamersdorf) als auch von zwei speziellen (W. Lamersdorf) sowie eines generellen Workshop-Chairs (N. Ritter) verantwortlich mitgestaltet. 2008 koordiniert W. Lamersdorf wieder die Workshops auf der ICSOC08 in Sydney, Australien und 2009 einen Workshop auf der Tagung für „Wirtschaftsinformatik“ in Wien.

### **Forschungsschwerpunkte im Bereich „Datenbanken und Informationssysteme“**

Die IS-Forschungsschwerpunkte lassen sich in die nachfolgend angeführten drei Blöcke einteilen, die alle Gegenstand aktueller Arbeiten sind.

*Aktuelle Datenbanktechnologie und Autonomic Computing.* Neben formalen Grundlagen und technischer Umsetzung der Integration von relationalen und objektorientierten Konzepten sind die Gestaltung und die Nutzung der Erweiterbarkeit von objekt-relationalen Datenbanksystemen (ORDBS) von besonderer Bedeutung. Hier ist zu untersuchen, welche Anteile von Anwendungsfunktionalität effizient in das ORDBS hinein verlagert werden können und inwieweit eine bessere Integration dieser Funktionen mit der internen Verarbeitung zu Effizienzsteigerungen führen kann. Dazu werden Konzepte entwickelt, die auch durch empirische Untersuchungen untermauert werden müssen.

Ein akutes Problem kommerzieller Datenbanksysteme im betrieblichen Einsatz ist der steigende Anteil der Administrationskosten, welche die Kosten für Hardware und Software heute bereits deutlich übersteigen. Das Forschungsgebiet der Autonomen Datenbanksysteme hat das Ziel, die Kosten für Administration und Wartung durch die Übertragung der Prinzipien des Autonomic Computing zu reduzieren. Im Zentrum der Untersuchungen steht daher die Entwicklung von Konzepten, mit denen sich Wartungsarmut und automatische Performanzoptimierung von Datenbanksystemen unter wechselnden Zugriffsszenarien realisieren lassen. Diese Arbeiten finden in enger Kooperation mit IBM (Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen) statt.

*Web-basierte Informationssysteme, Information Integration und Service-oriented Computing.* Der aktuelle relationale Datenbank-Standard SQL:2003 leistet mit dem Teil SQL/MED (Management of External Data) einen Beitrag zur Unterstützung der Informationsintegration. Sehr viele Anwender stehen vor dem Problem, eine Vielzahl von Systemen/Datenquellen integrieren zu müssen, um sie gemeinsam effizient nutzbar zu machen. Namhafte Softwarehersteller, wie z.B. IBM, bieten bereits Integrationssysteme kommerziell an. Trotz Standardisierung und vorhandenen kommerziellen Ansätzen ist hier weitere Forschungsarbeit nötig. Aus Datenbanksicht ist dabei insbesondere die integrierte Verarbeitung von (objekt-)relationalen Datenbeständen und XML-Dokumenten anzustreben. Bisher dienen SQL im Wesentlichen dem Zugriff auf (objekt-)relationale Datenbestände und Sprachen wie XQuery dem Zugriff auf XML-Datenbestände. Ein wesentlicher Beitrag zur Informationsintegration kann damit geleistet werden, eine DB-Engine zu konzipieren, die (objekt-)relationale und XML-Daten integriert und dem Benutzer beide Sprachen (SQL und XQuery) zum Zugriff auf den integrierten Datenbestand anbietet. Hierbei liegt eine besondere Herausforderung darin herauszufinden, inwieweit eine dynamische Anbindung von XML-Dokumenten an eine SQL-Datenbank unterstützt werden kann. Diesen Fragestellungen wird durch Entwicklung geeigneter Konzepte und deren praktische Umsetzung nachgegangen.

Über die angesprochenen Ansätze hinaus werden (DB-basierte) Middleware-Ansätze betrachtet, die globale Sichten über verteilte heterogene Datenquellen zu deren integrierter Verarbeitung anbieten, wobei sowohl die eigentliche Datenintegration (strukturierte, semi-strukturierte, unstrukturierte Daten) als auch die Ablaufkontrolle (Transaktionen, Workflows) geeignet unterstützt werden müssen. Hier können wiederum zwei grundlegende Systemansätze unterschieden werden. Während Ansätze der Schemaintegration und Anfragetransformation auf ähnlichen (DB-) Konzepten und Mechanismen beruhen wie die bereits angesprochene Anbindung von externen Daten an die DB-Engine, unterstützen vielfältige Middleware-Technologien die Integration in allgemeinerer Form. So bieten beispielsweise so genannte Application-Server grundlegende Mechanismen der Web-Anbindung von Informationssystemen und stellen somit Plattformen für Web-Services und Grid-Data-Services dar. Letztere unterliegen zurzeit intensiven Forschungs- und Standardisierungsbemühun-

gen. Aus dem Gebiet des Service-oriented Computing, in dem sich die Forschungsschwerpunkte der Bereiche 'Verteilte Systeme' (siehe oben) und 'Datenbanken und Informationssysteme' innerhalb des Arbeitsbereichs VSIS hochgradig überlappen und sich bereits äußerst positive Synergien zeigen, ergeben sich zahlreiche neue Anforderungen für die Datenverwaltung in komplexen, offenen, verteilten Systemumgebungen. Insbesondere die Vielzahl von Datenquellen sowie die Dynamik datenzentrischer Verarbeitungsprozesse in solchen Umgebungen erfordern neue Mechanismen sowohl der (Daten-)Integration als auch der Ablaufkontrolle (Koordination, Transaktionskontrolle). Forschungsarbeiten im Bereich der dynamischen Datenintegration entwickeln Ansätze einer Integration von Datenquellen, ohne diese vor dem Anfragezeitpunkt einer (statischen) Schemaintegration zu unterziehen, und untersuchen systematisch, welche Ergebnisqualität auf diese Weise erreicht werden kann. Hinsichtlich der Ablaufkontrolle und -koordination werden existierende Standards, wie z.B. WS-Coordination und WS-Transaction, betrachtet und dahingehend weiterentwickelt, dass eine trotz der erforderlichen Flexibilität möglichst weitgehende Kontrolle sich dynamisch entwickelnder, komplexer Abläufe in Web-Service- bzw. Grid-Umgebungen ausgeübt werden kann.

Eine andere Facette des Service-oriented Computing führte zu dem Begriff der 'Software as a Service'. Dieser beschreibt, dass Softwarehersteller mittlerweile dazu übergehen, ihre Systeme nicht mehr (nur) als Programme zu verkaufen, die dann auf der Rechnerumgebung des Kunden laufen, sondern die Datenverarbeitung auf eigenen Servern als Dienste anzubieten, die unter speziell zu vereinbarenden Service-Level-Agreements (SLA) in Anspruch genommen und bezahlt werden können. Zur Umsetzung dieser Idee ist es allerdings auf Seiten des Service-Anbieters von entscheidender Bedeutung, eine geeignete Zerlegung der Systemfunktionalität in einzelne Dienste vorzunehmen und für diese Dienste ein flexibles, automatisiertes Workload Management sowie ein dynamisches Bereitstellen (Provisioning) der von einem Kunden jeweils benötigten und ihm laut SLA zustehenden 'Service-Power' durchzuführen. In Zusammenarbeit mit namhaften Software-Herstellern und deren Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen wird an diesen Fragestellungen intensiv geforscht. Eines der Resultate dieser Forschungsk Kooperationen ist ein im Frühjahr 2007 begonnenes, auf zunächst 2 Jahre mit Verlängerungsoption ausgelegtes, von IBM (Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen) finanziertes Forschungsprojekt.

*Transaktionale und organisatorische Kontrolle in komplexen Workflow-Umgebungen.* Dieser dritte Block überlappt ebenfalls die Forschungsschwerpunkte der beiden VSIS-Bereiche. Obwohl transaktionale Workflows eine etablierte Technologie darstellen, ergeben sich in komplexen, organisationsübergreifenden Arbeitsabläufen insbesondere dann neue Anforderungen an die Systemunterstützung, wenn die Zusammenarbeit als missions- bzw. sicherheitskritisch angesehen werden muss. Unter dem Stichwort Organisational Control werden hierbei beispielsweise neue Mechanismen für Monitoring und Supervision entwickelt, die einerseits die geeignete Beteiligung des einzelnen Partners am übergreifenden Prozess und andererseits das Vertrauen eines Partners in die Beiträge der jeweils anderen Prozessbeteiligten sicherstellen. Diese Fragestellungen werden insbesondere im Rahmen eines von der EU finanzierten Projektes untersucht.

Die genannten Blöcke spannen den großen Bereich von der eigentlichen Gestaltung neuer Datenbanktechnologie bis hin zur Nutzung dieser Technologie in komplexen, modernen Anwendungssystemen auf und sind daher von absoluter Relevanz.

## **Wissenschaftliche Zusammenarbeit**

### *Industrie & industrienaher Forschungseinrichtungen in Deutschland*

- C1 Ponton Consulting GmbH, Hamburg
- Daimler Research, Böblingen
- Gentleware AG, Hamburg
- IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen
- InterSystems GmbH, Darmstadt
- InUce, Softwareentwicklung, Hamburg
- Poet Software GmbH, Hamburg
- Software-AG, Darmstadt
- SinnerSchrader, Neue Informatik, Hamburg
- Versant GmbH, Hamburg

### *Universitäten und Technische Hochschulen in Deutschland*

- Universitätskrankenhaus Eppendorf (UKE) der Universität Hamburg
- Universität Mannheim
- Universität Stuttgart
- Technische Universität Kaiserslautern
- Humboldt-Universität Berlin
- Universität Rostock
- Hochschule Wismar

*Kooperationspartner im Ausland*

- University of Trento, Italy
- University College London, UK
- IBM Database Research San Jose, Kalifornien, USA
- IBM Research/Software Group, Yorktown, New York, USA
- Wirtschaftsuniversität Posnan, Polen
- Universität Szczecin, Polen
- Ökonomische Hochschule, Turku, Finnland

**Ausstattung**

Als experimentelle Systemumgebung dient VSIS für Zwecke der Lehre und Forschung ein heterogenes lokales Netz, das vor allem aus PCs, einigen SUN-Workstations als lokalen Servern sowie aus einer SunFireV880 als DV-Server und einem Dell-Server als Windows-Server zur Versorgung von ThinClients mit Windows-basierten Diensten besteht. Auf diesem Netz sind die wichtigsten aktuell verfügbaren Komponenten verteilter Middleware und aktueller Informationssystemplattformen (wie z.B. objekt-relationale Datenbankverwaltungssysteme und J2EE-Applikations-Server) installiert. Auf diese Weise steht exemplarisch eine heterogene Netzumgebung sowohl für praktisch ausgerichtete Lehrveranstaltungen als auch für Experimente und Prototypentwicklungen der Forschung zur Verfügung. Mit dem Ziel einer möglichst realitätsnahen Lehre und Forschung wird dabei stets versucht, weitgehend aktuelle – auch kommerzielle – (System-) Softwareinstallationen zur Unterstützung offener verteilter und datenintensiver Anwendungen einzusetzen und diese laufend zu aktualisieren.

**Drittmittel**

Projekt:	„Towards e-Administration in the large“ (R4eGov) – 2006-2009
Geldgeber:	European Union (EU), IST, 6th FP
Personalmittel:	1 WM (BAT IIa) für 3 Jahre + 2 stud. Hilfskräfte
Sachmittel:	€ 38.996,44
Projekt:	Medical Path Agents – Phase III“ (MedPAge) – 2004-2008
Geldgeber:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im SPP „Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“
Personalmittel:	1 WM (BAT IIa) für 2 Jahre + 2 stud. Hilfskräfte
Sachmittel:	€ 2.000
Projekt:	Enterprise Content Manager Utility with Dynamic Provisioning and Workload Management based on Grid technology and SOA, 2007-2009
Geldgeber:	IBM Böblingen
Personalmittel:	1 WM (BAT IIa) für 2 Jahre + 2 stud. Hilfskräfte
Sachmittel:	-

Dazu kommen noch über HITeC abgewickelte Projekte mit verschiedenen Partnern – zumeist aus der lokalen Industrie.

**2. Die Forschungsvorhaben des Arbeitsbereichs****Etatisierte Projekte****a) Forschungsbereiche**

Gemäß der Zusammensetzung des AB VSIS aus zwei Teilgruppen, die jeweils eigenständig auf unterschiedlichen aber thematisch verwandten Themengebieten forschen, gliedert sich auch die folgende Darstellung in die beiden Teile „Verteilte Systeme“ (2.1) sowie „Datenbanken und Informationssysteme“ (2.2).

**2.1 Verteilte Systeme: Anwendungen und systemtechnische Grundlagen von E-Business und E-Services**

Braubach, Lars, Dipl.-Inform.; Kunze Christian Philip, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.; Pokahr, Alexander, Dipl.-Inform.; Zaplata, Sonja, Dipl.-Inform.; Zirpins, Christian, Dipl.-Inform. et al. (Stand: 2007)

*Laufzeit des Projektes:*

in unterschiedlichen Phasen seit ca. 1993

*Projektbeschreibung:*

Die Forschungsaktivitäten des Forschungsbereiches „Verteilte Systeme“ (VS) befassen sich – in unterschiedlichen Phasen seit Anfang der 90er Jahre – einerseits mit der Konzeption, Entwicklung und Gestaltung systemtechnischer (Software-) Infrastrukturen für verteilte Systeme, andererseits mit deren Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen – wie z.B. dem der verteilten elektronischen Dienstmärkte.

Dabei steht im Bereich der Systemunterstützung vor allem die Implementierung einer flexiblen Kommunikationsinfrastruktur als systemtechnische Grundlage für verschiedene anwendungsnähere Teilprojekte im Vordergrund, die u.a. auch auf entsprechenden Standards aus dem Bereich des Objektzugriffs in verteilten Systemen basiert (wie z.B. SOA, Web Services, Middleware-, Komponenten- und Agententechnologien etc.). Darauf aufsetzend werden dedizierte Client- und Serverkomponenten, welche als Nutzer einer solchen Infrastruktur für verteilte Systeme agieren, identifiziert, spezifiziert und prototypisch implementiert. Dazu wird u.a. eine systemtechnische Unterstützung der (automatischen) Vermittlung und Koordination von Diensten in offenen verteilten Systemen angestrebt. Diese zielt u.a. auf eine dienstorientierte Architektur (Service-Oriented Architecture) inkl. dienstvermittelnder Funktionen (Broker) ab – wie z.B. bei der „dynamischen“ und „n-party“ Dienstvermittlung – oder auch aktuell vor allem im Bereich des „Service Oriented Computing“ bzw. dessen Implementierung als sog. „Web Services“.

Voraussetzung für eine solche Dienstvermittlung ist u.a. eine weitgehende *Klassifikation bzw. Standardisierung* der angebotenen Funktionen und Schnittstellen. Diese ermöglicht einen hohen Grad an *Wiederverwendbarkeit* und führt so zu signifikanten Kosten- und Zeitersparnissen bei der Softwareentwicklung in verteilten Systemen (*Componentware*). Wesentliches Ziel ist es dabei, eine *integrierte systemtechnische Unterstützung* der koordinierten Nutzung solcher Dienste im Rahmen exemplarischer, offener verteilter Anwendungen zu entwerfen und prototypisch zu realisieren. Dazu sind u.a. Unterstützungsmechanismen für die folgenden Aufgaben erforderlich:

- die Vermittlung und Verwaltung einer großen Anzahl und Vielfalt verteilter Dienste (Trading, Brokerage, Web Service Management) – inkl. Umgang mit heterogenen interoperablen Dienstbeschreibungen (Typmanagement),
- die dezentrale Koordination von Anwendungs- und Systemprozessen (z.B. auf der Basis verteilter Multiagentensysteme),
- die Kooperation von Diensten inkl. einer geeigneten Ablaufkontrolle (Activity/Workflow/Process Management) sowie für den Zugriff auf Dienste auch bzgl. mobiler Geräte bzw. über Domänengrenzen hinweg (Interzeption) sowie die (ggfs. dynamischen) Dienstekomposition,
- die dynamische Überwachung und Steuerung verschiedener Anwendungs- und Systemziele bzw. -eigenschaften durch generische Komponenten und Systemfunktionen (Policy Management).

Im Anwendungsbereich des Teilbereichs VS steht vor allem der *flexible, koordinierte* und *sichere* Aufruf entfernter Anwendungsfunktionalitäten (Dienste) im Vordergrund: „flexibel“ u.a. aufgrund standardisierter Schnittstellen mit dynamischer Typisierung, „koordiniert“ aufgrund der Möglichkeit, neben Schnittstellentypen auch Aufruffolgen zwischen Servern und deren Operationen spezifizieren zu können, und „sicher“ aufgrund einer weit reichenden Schnittstellen- und Dienstspezifikation sowie einer angemessenen Unterstützung von Rollen und Identitäten. Dabei befassten sich Teilaktivitäten u.a. auch mit Fragen der systemtechnischen Unterstützung von individuellen Rollen und *Identitäten* (von Personen ebenso wie von Dienstanfragern oder -anbietern) in heterogenen verteilten Umgebungen mit dem Ziel eines möglichst (selbst) kontrollierten Umgangs mit Identitätsdaten in offenen verteilten Netzumgebungen oder auch mit speziellen Anforderungen bzw. Lösung im Bereich der *mobilen (verteilten) Systeme* und Anwendungen (wie z.B. Mobile Commerce).

Wesentlich für diesen Forschungsschwerpunkt waren in früheren Jahren vor allem Anwendungen aus dem Themenbereich *Electronic Commerce* bzw. *Electronic Business* – näher untersucht meist im Rahmen von entsprechenden Drittmittelprojektaktivitäten: so z.B. in den Jahren 1996 bis 2000 im Rahmen der durch die EU geförderten Drittmittelprojekte „OSM“ (ACTS) und „COSMOS“ (ESPRIT) sowie 1996 bis 2000 im von der DFG geförderten Drittmittelprojekt „Dynamics“. Im Anwendungsbereich *Elektronische Bibliotheken* wurden in den Jahren 1997 bis 1999 die vom BMBF geförderten Drittmittelprojekte „GlobalInfo“ und „Meddoc“ und im Bereich verteilte *Umweltinformationssysteme* in den Jahren 1997 bis 2000 das von der GKSS geförderte Drittmittelprojekt „TIDE“ durchgeführt. Von 2002 bis 2004 sind zum Thema „Web Services“ das von den HP Labs in Bristol, UK, geförderte Projekt „FRESCO“ (2002-2004) sowie ab 2000 im Bereich der Anwendung von (Multi-) *Agententechnologien* auf die *Krankenhauslogistik* das von der DFG im Schwerpunktprogramm „Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“ geförderte Projekt „MedPage“ in Zusammenarbeit mit Wirtschaftsinformatikern von der Universität Mannheim von Bedeutung (mehr dazu s.u.).

*Schlagwörter:*

Offene verteilte Anwendungen; Elektronische Dienstmärkte; Service Oriented Computing (SOC) / Architecture (SOA), Web Services; Koordination von Geschäftsprozessen, und -transaktionen; Workflow Management; (Multi-) Agenten Systeme; Verteilte Kontrolle/ verteilte Prozesse; Policy Management; mobile An-

wendungen und Systeme; Trading/Brokerage; Typ- und Identitätsmanagement; komponentenorientierte Entwicklung verteilter Software

*Publikationen aus dem Forschungsbereich:*

- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex – Engineering Goal-oriented Agents“, in: F. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood (Hrsg.): „Developing Multi-agent Systems with JADE“ (ISBN 978-0-470-05747-6), Wiley Series in Agent Technology, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, West Sussex, England, 2007, pp. 254-258
- Dan, Asit, Lamersdorf, Winfried (Hrsg.): „Service-oriented Computing - ICSOC 2006“, Proc. 4<sup>th</sup> International Conference on Service-oriented Computing, Chicago, Illinois, USA, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), vol. 4294, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, December 2006, 653 pp.
- Feuerlicht, G, Zirpins, C., Ortiz Bellot, G., Chung, Y.-J., Lamersdorf, W. und Emmerich, W.: „2<sup>nd</sup> International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design und Komposition“, Workshop Proceedings, 4<sup>th</sup> International Conference Service-Oriented Computing, Chicago, USA, Springer-Verlag, New York, 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf W.: „Mobile Process Description and Execution“, in: Frank Eliassen and Alberto Montresor (Hrsg.): Proceedings of the 6th IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems, Springer, 2006, pp. 32–47 2006
- Lamersdorf, W., Tschammer, V., Amager S. (Hrsg.): „Building the E-Service Society“, Proc. 4<sup>th</sup> International Conference on ‘E-Commerce, E-Business, and E-Government’, 18<sup>th</sup> IFIP World Computer Congress, Toulouse, Frankreich, Kluwer Academic Publishers, Boston/Mass., USA, August 2004, 504 pp.
- Lamersdorf, W., Merz, M. (Hrsg): „Trends in Distributed Systems for Electronic Commerce“, Proc. Internat. IFIP Working Conference TrEC'98, Lecture Notes in Computer Science (LNCS) vol.1402, Springer-Verlag, Heidelberg, 1998, 253 pp.
- Merz, M: „Elektronische Dienstmärkte - Modelle und Mechanismen zur Unterstützung von Handelstransaktionen in offen verteilten Systemen“ Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1999, 393 pp.
- Merz, M., Lamersdorf, W.: „Crossing Organizational Boundaries with Mobile Agents in Electronic Service Markets“: International Journal on ‘Integrated Computer Aided Engineering’, Special Issue on ‘Mobile Agents’, vol. 6, no. 2, 1999, pp.91-104
- Merz, M., Tu, M.T., Lamersdorf, W.: „Electronic Commerce: Technologische und organisatorische Grundlagen“, Informatik-Spektrum, Band 22, Heft 5, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Oktober 1999, pp.328-343
- Zirpins, C., Lamersdorf, W., Piccinelli, G.: „A Service Oriented Approach to Interorganisational Cooperation“, M. Mendes, R. Suomi, C. Passos (Hrsg.): ‘Digital Communities in a Networked Society: e-Commerce, e-Business, and e-Government’, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2004, pp.307-318
- Zirpins, C.: „Interaktionsorientierte Komposition virtueller Dienstleistungsprozesse“, ISBN 978-3-89958-341-0, Kassel University Press, 2007

## **2.2 Datenbanken und Informationssysteme: Aktuelle Datenbanktechnologie und Datenverwaltung in Service-basierten Umgebungen**

Holze, Marc, Dipl.-Inf.; Husemann, Martin, Dipl.-Inf.; Krebs, Kathleen, Dipl.-Inf.; Kozlova, Iryna, Dipl.-Math; Panse, Fabian, Dipl.-Inf. (seit 15.10.2008); von Riegen, Michael, Dipl.-Inf.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.-Ing.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2002

*Projektbeschreibung:*

Die Forschungsarbeiten im Bereich Datenbanken und Informationssysteme erstrecken sich von der Kern-Datenbanktechnologie (objekt-relationale und XML-Datenbanksysteme) über die Integration und Einbindung von Datenquellen in Middleware-Systeme bis hin zur Datenverwaltung in offenen, Service-basierten Umgebungen (Web-Services, Grid-Data-Services).

Die in den bisherigen Arbeiten zur Gestaltung und Nutzung von Erweiterungsinfrastrukturen für objekt-relationale Datenbanksysteme (ORDBS) gewonnene DBS-Kern-Kompetenz wird nun verstärkt in Arbeiten im Bereich Autonome Datenbanksysteme genutzt. Diese Arbeiten finden in enger Kooperation mit IBM (Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen) statt. Sie zielen auf eine Verminderung des Wartungsaufwands für Datenbanksysteme und automatische Optimierungsmaßnahmen innerhalb des DBS-Kerns ab. In aktuellen Arbeiten konnten bereits grundlegende Verfahren der Erkennung so genannter Workload-Shifts, d.h. Änderungen der Lastcharakteristika, entwickelt werden, was als Voraussetzung für eine automatisierte Reaktion des Datenbanksystems auf sich ändernde Rahmenbedingungen anzusehen ist. Weitere Arbeiten be-

schäftigen sich mit der Gestaltung und Integration von autonomen DBS-Elementen in die Architektur eines Datenbanksystems.

Neben (objekt-)relationalen und objektorientierten werden native XML-Datenbanksysteme betrachtet, wobei insbesondere die Integration dieser beiden vorherrschenden Klassen von Datenbanksystemen Gegenstand aktueller Forschungsarbeiten ist. So wurde ein Ansatz der (statischen) Schemaintegration von objektrelationalen und XML-Datenbanken entwickelt (und prototypisch als Integrations-Middleware realisiert), der die gesamte integrierte Information sowohl als globale XML-Sicht als auch als globale (objekt-)relationale Sicht bereitstellt, so dass auf diese (integrierte Information) sowohl mit SQL als auch mit XQuery zugegriffen werden kann. Es wird weiter untersucht, inwieweit diese integrierten globalen Sichten einen semantisch äquivalenten Informationsumfang aufweisen können.

Eine weitere Facette der Informationsintegration wird auf dem Hintergrund offener Service-basierter Umgebungen (Web Services, Grid Data Services) untersucht. Hier steht die Unterstützung einer dynamischen Datenintegration im Vordergrund, die eine Identifikation der zu berücksichtigenden Datenquellen erst zum Anfragezeitpunkt vorsieht. Dabei wird systematisch untersucht, welche Ergebnisqualität im Falle einer automatisierten Integration von Datenquellen (zum Anfragezeitpunkt) erreicht werden kann.

Weiter erfordert der Datenzugriff in hoch dynamischen, service-basierten Umgebungen eine geeignete Ablauf- bzw. Transaktionskontrolle, die zum einen flexible Ablaufmuster unterstützt und zum anderen eine weitgehende Kontrolle innerhalb sich dynamisch fortpflanzender Prozesse bietet, so dass Anwendungsanforderungen bzgl. der Koordination der Teilaktivitäten und der Konsistenzerhaltung der zugegriffenen Daten umgesetzt werden können. Hierzu werden existierende Ansätze und Standards, wie z.B. Web Services Coordination, weiterentwickelt und verfeinert.

Koordination ist auch im Falle von komplexen, organisationsübergreifenden Workflows ein noch nicht ausreichend unterstützter Aspekt. So müssen bei der Integration von heterogenen (lokalen Sub-)Workflows, die wiederum auf unterschiedlichen Workflow-Management-Systemen unterschiedlicher Organisationen laufen, einerseits private und öffentliche Sichten definiert und entsprechend gehandhabt werden können und andererseits muss die Ausführung der Beiträge aller Prozessbeteiligten geeignet überwacht und kontrolliert werden können, so dass die Einhaltung vereinbarter Rahmenbedingungen gegenseitig zugesichert und so das Vertrauen aller Partner in eine geeignete Abwicklung des Gesamtprozesses aufgebaut werden kann. Entsprechende Mechanismen werden im Rahmen der Beteiligung an dem EU-Projekt R4eGov entwickelt.

Service-Orientierung ist auch Gegenstand bestehender Industriekooperationen. So werden in Zusammenarbeit mit der Forschungs- und Entwicklungseinrichtung eines führenden Softwareherstellers grundlegende Konzepte und Mechanismen zur Unterstützung von 'Software as a Service' erarbeitet, prototypisch implementiert und empirisch evaluiert. Hierbei ist insbesondere die geeignete Aufspaltung von komplexen Datenverwaltungssystemen (z.B. Content-Management-Systemen) in einzelne Services notwendig, um für diese Einzelservices ein automatisiertes Workload-Management und eine dynamische Bereitstellung (bei Bedarf und entsprechend vereinbarter Service-Level-Agreements) durchführen zu können. Diese Untersuchungen zielen auf eine höhere Autonomisierung von sowohl komplexen Systemumgebungen als auch einzelnen Datenbanksystemen ab. Auch diese Arbeiten finden in enger Kooperation mit IBM (Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen) statt und werden durch IBM im Rahmen des Drittmittelprojektes 'Enterprise Content Manager Utility with Dynamic Provisioning and Workload Management based on Grid Technology and SOA' gefördert.

#### *Schlagwörter:*

Objekt-Relationale Datenbanktechnologie, Erweiterbarkeit, Native XML-Datenbanksysteme, Heterogene Informationssysteme, Information Integration, DB-Middleware, Organisationsübergreifende Workflows, Web-basierte Informationssysteme, XML, Web-Services, Grid-Data-Services, Transaktionen, Software as a Service, Autonomic Computing

#### *Ausgewählte Publikationen aus dem Forschungsbereich:*

- Avenhaus, J., Gotzhein, R., Härder, T., Litz, L., Madlener, K., Nehmer, J., Richter, M., Ritter, N., Rombach, D., Schürmann, B., Zimmermann, G.: Entwicklung großer Systeme mit generischen Methoden - Eine Übersicht über den Sonderforschungsbereich 501, Informatik - Forschung und Entwicklung 13(4), 1998, pp. 227-234
- Bon, M., Ritter, N., Steiert, H.-P.: Modellierung und Abwicklung von Datenflüssen in unternehmensübergreifenden Prozessen, in Proc. BTW 2003, Leipzig, März 2003, pp. 433-442
- Boualem B., Georgakopoulos, D., and Ritter, N. (eds.): Proc. Workshops ICSOC 2006 („Second International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design and Composition” (WESOA06), Modelling the SOA – Business Perspective and Model Mapping (MSOA06)) Chicago, USA, December 2006, erscheint 2007

- Husemann, M., Rathig, D., Ritter, N.: Transaktionskontrolle im Grid-Data-Computing, in: Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, K.G. Saur Verlag GmbH, München, 27. Jahrgang, Heft 3/04, September 2004, pp. 159-166
- Husemann, M., von Riegen, M., Ritter, N.: Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen, in: Datenbank-Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval, dpunkt-Verlag, Heidelberg, Heft 20, erscheint Februar 2007
- Kozlova, I., Husemann, M., Ritter, N., Witt, S., Hänikel, N.: CWM-based Integration of XML Documents and object-relational Data, in: Proceedings of the 7th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS05), Miami, FL, USA, INSTICC Press, 2005, pp. 35-43
- Kozlova, I., Reimer, O., Ritter, N.: Towards Integrated Query Processing for Object-Relational and XML Data Sources, in: Proceedings of the 10th International Database Engineering & Application Symposium (IDEAS 2006), IEEE Computer Society 2006, pp. 295-300
- Kozlova, I., Ritter, N.: An Approach to Unification of XML and Object-Relational Data Models, in: Proc. 8<sup>th</sup> International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS 2006), Austrian Computer Society 2006, pp. 309-321
- Mahnke, W., Ritter, N.: The ORDB-based SFB-501-Reuse-Repository, in: Proc. 8<sup>th</sup> Int. Conf. on Extending Database Technology (EDBT'2002), Software Demonstration Session, Prague, März 2002, pp. 745-748.
- Nink, U., Härder, T., Ritter, N.: Generating Call-Level Interfaces for Advanced Database Application Programming, in: Proc. 25th Int. Conf. on Very Large Data Bases, Edinburgh, 1999, pp. 575-586.
- Ritter, N.: Verteilte und Föderierte Datenbanksysteme, Kapitel 12, Taschenbuch Datenbanken, Carl Hanser Verlag, erscheint in 2007
- Ritter, N., Steiert, H.-P.: Enforcing Modeling Guidelines in an ORDBMS-based UML Repository, in: International Resource Management Association Conference 2000 (Information Modeling Methods and Methodologies Track of IRMA 2000), Anchorage, Alaska, Mai 2000, pp. 269-273
- Surjanto, B., Ritter, N., Loeser, H.: XML Content Management based on Object-Relational Database Technology, in: Proc. 1st Int. Conf. on Web Information Systems Engineering (WISE 2000), Hongkong, June 2000, pp. 64-73
- Zhang, N., Ritter, N., Härder, T.: Enriched Relationship Processing in Object-Relational Database Management Systems, in: Proc. 3rd Int. Symposium on Cooperative Database Systems for Advanced Applications (CODAS'01), Beijing, April 2001, pp. 53-62
- Zhang, W.P., Ritter, N.: Leistungsuntersuchung von ORDB-gestützten objektorientierten Anwendungssystemen, in: Tagungsband der GI-Fachtagung 'Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft' (BTW'2001), A. Heuer (Hrsg.), Informatik aktuell, Oldenburg, März 2001, Springer-Verlag, pp. 227-243
- Zhang, W.P., Ritter, N.: The Real Benefits of Object-Relational DB-Technology for Object-Oriented Software Development, in: Proc. 18<sup>th</sup> British National Conference on Databases (BNCOD 2001), Oxford, July 2001, Advances in Databases, Read, B. (Ed.), LNCS 2097, Springer, pp. 89-104
- Zhang, W.P., Ritter, N.: Measuring the Contributions of (O)RDBMS to Object-Oriented Software Development, in: Proc. Intern. Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS 2000), Yokohama, Japan, September 2000, pp. 243-249

## b) Aktuelle Teilprojekte (etatisiert)

### 2.3 Konzeption und Evaluation neuer Konzepte und Techniken zur Erweiterung der Benutzungsschnittstelle von Links in verteilten Hypertext-Informationssystemen

Weinreich, Harald, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 1999

*Projektbeschreibung:*

Das Projekt *HyperScout* beschäftigt sich mit der Benutzbarkeit von assoziativen Verknüpfungen in verteilten Hypertext-Informationssystemen, exemplarisch gezeigt am World Wide Web. Auf Basis von Forschungsergebnissen aus dem Hypertext-Bereich, der Software-Ergonomie und aktueller Web-Forschung werden neue Konzepte für die Interaktion mit den assoziativen Verknüpfungen zwischen den Dokumenten (den Hyperlinks) entwickelt. Ziel ist es, den Benutzern verteilter Hypertext-Informationssysteme eine konsistentere, aussagekräftigere Link-Schnittstelle anzubieten, die zu mehr Transparenz und Sicherheit bei der Navigation führt. Die neu erarbeiteten Konzepte und Prototypen werden in Benutzbarkeitsstudien evaluiert. Im Rahmen des Projektes wird als technische Grundlage das Java-Framework *Score* konzipiert und realisiert, das die schnelle prototypische Entwicklung von neuen Navigations- und Kollaborationswerkzeugen für das Web erlaubt. Es verfügt über mehrere Komponenten, um die Darstellung der Dokumente im Browser zu ändern, auf Benutzeraktionen zu reagieren, den Browser zu steuern und auch selbsttätig Informationen aus dem

Internet zusammenzustellen. Darüber hinaus werden Benutzerbarkeitstest der mit dem Framework entwickelten Systeme mithilfe eines graphischen Evaluationswerkzeuges unterstützt.

*Schlagwörter:*

World Wide Web, Navigation, Java-Framework, Verteilte Informationssysteme, Hypertext, Navigation, Benutzerbarkeit

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Baier, T., Weinreich, H., Wollenweber, F.: „Verbesserung von Social Navigation durch Identitätsmanagement“, in: R. Keil-Slawik, H. Selke, G. Szwillus (Hrsg.): Mensch und Computer 2004: Allgegenwärtige Interaktion, Oldenbourg Verlag, München, pp. 189-198
- Obendorf, H., Weinreich, H.: „Comparing Link Marker Visualization Techniques – Changes in Reading Behavior“, in: Proc. of 12th International World Wide Web Conference (WWW 2003), Budapest, ACM Press, New York, Mai 2003, pp. 736-745
- Obendorf, H., Weinreich, H., Herder, E., Mayer, M.: “Web Page Revisitation Revisited: Implications of a Long-Term Click-Stream Study Of Browser Usage”, CHI 2007 Proceedings, ACM Press April 2007, pp. 597-606
- Weinreich, H., Lamersdorf, W.: „Concepts for Improved Visualization of Web Link Attributes“, Proceedings of the 9<sup>th</sup> International World Wide Web Conference, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, Mai 2000, S. 403 - 416
- Weinreich, H., Obendorf, H., Lamersdorf, W.: „The Look of the Link - Concepts for the User Interface of Extended Hyperlinks“, in: H. Davis, Y. Douglas (Hrsg): Proc. 12<sup>th</sup> ACM Conference on Hypertext And Hypermedia (HYPERTEXT 2001), University of Århus, Århus, Dänemark, ACM Press, New York/USA, August 2001, pp. 19-28
- Weinreich, H., Buchmann, V., Lamersdorf, W.: „Scone: Ein Framework zur evaluativen Realisierung von Erweiterungen des Webs“, in: J. Fähnrich, K. Irscher (Hrsg.): Proc. GI/ITG-Fachkonferenz ‚Kommunikation in Verteilten Systemen‘ (KiVS 2003), Springer Aktuell, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Februar 2003, Seiten 31-42
- Weinreich, H., Obendorf, H., Lamersdorf, W.: „HyperScout: Darstellung erweiterter Typinformationen im World Wide Web – Konzepte und Auswirkungen“, in: Ziegler, J., Szwillus, G. (Hrsg): Jahrestagung Mensch und Computer 2003, Stuttgart, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, September 2003, pp. 155-164
- Weinreich, H., Obendorf, H., Lamersdorf, W.: „HyperScout: Linkvorschau im World Wide Web“, i-com Zeitschrift für interaktive kooperative Medien, 3. Jahrgang, Heft 1/2004, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, pp. 4-12
- Weinreich, H., Obendorf, H., Herder, E. und Mayer, M.: „Off the Beaten Tracks: Exploring Three Aspects of Web Navigation“ in: WWW Conference 2006 Proceedings, ACM Press, Mai 2006, pp. 133-142
- Weinreich, H., Obendorf, H., Mayer, M. und Herder, E.: „Der Wandel in der Benutzung des World Wide Webs“, in: A.M. Heinecke, H. Paul (Hrsg.): Mensch und Computer 2006, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, September 2006, pp. 155-164

## **2.4 Entwurf und Realisierung offener, verteilter Multiagentensysteme mit rationalen Agenten (Jadex)**

Braubach, Lars, Dipl.-Inform.; Pokahr, Alexander, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2003

*Projektbeschreibung:*

Intelligente Agenten sind ein Modellierungsparadigma, das auf der Beschreibung von Agenten mit mentalen Konzepten beruht. Ziel des Jadex Projektes ist es zu untersuchen, wie diese Konzepte, unter Berücksichtigung etablierter Paradigmen wie der Objektorientierung, auf der Design- und Implementierungsebene adäquat umgesetzt werden können. Jadex ist als Erweiterung zu existierenden agentenorientierten oder OO-basierten Middleware-Plattformen konzipiert und ergänzt diese um eine Abstraktionsschicht, die es ermöglicht, rationale Agenten gemäß dem Paradigma „Belief-Desire-Intention“ (BDI) zu konstruieren. Insbesondere beschäftigt sich das Projekt mit der Fragestellung, wie die Agententechnologie, z.B. durch die Anbindung an verbreitete Standards wie J2EE, in den Mainstream der Softwareentwicklung Einzug finden kann. Weitere Forschungsschwerpunkte sind darauf ausgerichtet, die bisher konzipierte BDI-Architektur durch zusätzliche Aspekte zu ergänzen, z.B. durch die Integration von Lern- bzw. Planungsmechanismen aus der Künstlichen Intelligenz (KI). Außerdem wird untersucht, auf welche Art und Weise soziale Strukturen (z.B. Gruppen- und Rollenkonzepte) zur Abbildung von (verteilter) Organisationsstrukturen eingebunden werden können.

*Schlagwörter:*

Multiagentensysteme, rationale Agenten, Agentenorientierte Softwareentwicklung (AOSE)

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Bordini, R., Braubach, L., Dastani, M., El Fallah Seghrouchni, A., Gomez-Sanz, J., Leite, J., O'Hare, G., Pokahr, A., Ricci, A.: „A Survey of Programming Languages and Platforms for Multi-Agent Systems“, in: *Informatica* 30, pp. 33-44, 2006
- Braubach, L.: „Architekturen und Methoden zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme“, Dissertation, Universität Hamburg, 2007, erschienen bei Lulu Enterprises Inc., Morrisville, NC, ISBN 978-3-00-023107-0
- Braubach, L., Pokahr, A.: „Goal-Oriented Interaction Protocols“, in: Petta, P., Müller, J., Klusch, M., Georgeff, M. (Hrsg.): *Fifth German conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2007)*, Springer, 2007, pp. 85-97
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Tools and Standards“, in: S. Kirn, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol (Hrsg.): *Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises*, Springer, 2006, pp. 503-530
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Krempels, K.-H., Woelk, P.-O.: „A Generic Time Management Service for Distributed Multi-Agent Systems“, in: *Applied Artificial Intelligence, Special Issue on 'Best of AT2AI-4'*, Volume 20, Numbers 2-4, February-April 2006, pp. 229-249
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Extending the Capability Concept for Flexible BDI Agent Modularization“, in: R.H. Bordini, M. Dastani, J. Dix, A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *Proc. 3<sup>rd</sup> international Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS 2005)*, in conjunction with 4<sup>th</sup> International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems (AAMAS 2005), Utrecht, Niederlande, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006, pp. 139-155
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Extending the Capability Concept for Flexible BDI Agent Modularization“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix, A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *The 3<sup>rd</sup> International Workshop on Programming Multiagent Systems (PROMAS-2005)*, 4th International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems' (AAMAS 2005), pp. 99-115
- Braubach, L., Lamersdorf, W., Milosevic, Z., Pokahr, A.: „Policy-Rich Multi-Agent Support for E-Health Applications“, in: M. Funabashi, A. Grzech (Hrsg.): *Challenges of Expanding Internet: E-Commerce, E-Business, and E-Government: 5<sup>th</sup> IFIP conference on e-Commerce, e-Business, and e-Government (I3E 2005)*, Springer Science + Business Media, New York, USA, 2005, pp. 235-249
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI Agent System Combining Middleware and Reasoning“, in: R. Unland, M. Calisti, M. Klusch (Hrsg.): *Software Agent-Based Applications, Platforms and Development Kits*, Birkhäuser-Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2005, pp. 143-168.
- Braubach, L., Pokahr, A., Bade, D., Krempels, K.-H., Lamersdorf, W.: „Deployment of Distributed Multi-Agent Systems“, in: M.-P. Gleizes, A. Omicini, F. Zambonelli (Hrsg.): *5<sup>th</sup> International Workshop on Engineering Societies in the Agents World (ESAW2004)*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005, pp. 261-276
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „MedPAGE: Rationale Agenten zur Patientensteuerung“, in: *Künstliche Intelligenz*, 2/2004, pp. 33-36
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Moldt, D.: „Goal Representation for BDI Agent Systems“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix, A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *2<sup>nd</sup> International Workshop on Programming Multiagent Systems, Languages and Tools (PROMAS 2004)*, Springer-Verlag, Berlin New York, 2004, pp. 9-20
- Braubach L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex: A Short Overview“, 5<sup>th</sup> Annual International Conference on Object-Oriented and Internet-based Technologies, Concepts, and Applications for a Networked World (Net.ObjectDays 2004), pp. 195-207
- Krempels, K.-H.; Nimis, J.; Braubach, L.; Pokahr, A.; Herrler, R.; Scholz, T.: „Entwicklung intelligenter Multi-Multiagentensysteme – Werkzeugunterstützung: Lösungen und offene Fragen“, in: Dittrich, K.; König, W.; Oberweis, A.; Rannenber, K.; Wahlster, W. (Hrsg.): *„Informatik 2003 – 33. Jahrestagung der GI“*, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, 2003, pp. 31-46.
- Lockemann, P. C., Nimis, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Architectural Design“, in: S. Kirn, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol (Hrsg.): *Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises*, Springer, 2006, pp. 405-429
- Pokahr, A.: „Programmiersprachen und Werkzeuge zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme“, Dissertation, Universität Hamburg, 2007, erschienen bei Lulu Enterprises Inc., Morrisville, NC, ISBN 978-3-00-023105-6
- Pokahr, A., Braubach, L.: „The Webbride Framework for Building Web-Based Agent Applications“, in: *First International Workshop on Languages, methodologies and Development tools for multi-agent systems (LADS 2007)*, erscheint 2008/2009

- Pokahr, A., Braubach, L., Walczak, A., Lamersdorf, W.: "Jadex - Engineering Goal-Oriented Agents", in: Bellifemine, F., Caire, G., Greenwood, D. (Hrsg.): *Developing Multi-Agent Systems with JADE*, John Wiley & Sons, 2007, pp. 254-258
- Pokahr, A., Braubach, L.: "An Architecture and Framework for Agent-Based Web Applications", in: Burkhard, H.D., Lindemann, G., Verbrugge, R., Varga, L. (Hrsg.): *5th International Central and Eastern European Conference on Multi-Agent Systems (CEEMAS 2007)*, Springer, 2007, pp. 304-306
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Agenten: Technologie für den Mainstream?“, in: *it - Information Technology 05/2005*, Oldenbourg Verlag, 2005, pp. 300-307
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A Flexible BDI Architecture Supporting Extensibility“, in: A. Skowron, J.P. Barthes, L. Jain, R. Sun, P. Morizet-Mahoudeaux, J. Liu, N. Zhong (Hrsg.): *The 2005 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT-2005)*, IEEE Computer Society 2005, pp. 379-385
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A Goal Deliberation Strategy for BDI Agent Systems“, in: T. Eymann, F. Klügl, W. Lamersdorf, M. Klusch, M. Huhns (Hrsg.): *Third German conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2005)*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005, pp. 82-93
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI Reasoning Engine“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix and A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *Multi-Agent Programming*, Springer Science+Business Media Inc., USA, 2005, pp. 149-174
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A BDI Architecture for Goal Deliberation“, in: F. Dignum, V. Dignum, S. Koenig, S. Kraus, M. P. Singh and M. Wooldridge (Hrsg.): *Proc.s 4<sup>th</sup> International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'05)*, ACM, 2005, pp. 1295-1296
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Dezentrale Steuerung verteilter Anwendungen mit rationalen Agenten“, in: P. Müller, R. Gotzhein, J. B. Schmitt (Hrsg.): *14. Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS'05)*, Springer-Verlag, Berlin New York, 2005, pp. 65-76
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Jadex: Implementing a BDI-Infrastructure for JADE Agents“, in: 'EXP – In Search of Innovation', Special Issue on JADE, vol. 3, nr. 3, Telecom Italia Lab, Turin, Italy, September 2003, pp. 76-85.
- Renz, W., Sudeikat, J.: „Modeling Minority Games with BDI Agents - A Case Study“, in: T. Eymann, F. Klügl, W. Lamersdorf, M. Klusch, M. Huhns (Hrsg.): *Third German Conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2005)*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, pp. 71-81.
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Validation of BDI Agents“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix and A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *The 4<sup>th</sup> International Workshop on Programming Multiagent Systems (ProMAS-2006)*, Springer, 2007, pp. 185-200
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Mesoscopic Modeling of Emergent Behavior - A Self-Organizing Deliberative Minority Game“, in: *The 3rd International Workshop on Engineering Self-Organising Applications (ESOA'05)*
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Evaluation of Agent-Oriented Software Methodologies – Examination of the Gap Between Modeling and Platform“, in: P. Giorgini and J. P. Müller and J. Odell (Hrsg.): *International Workshop on Agent-Oriented Software Engineering (AOSE-2004)*, Springer-Verlag, Berlin New York, 2004, pp. 126-141
- Walczak, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Augmenting BDI Agents with Deliberative Planning Techniques“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix and A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *The 4th International Workshop on Programming Multiagent Systems (ProMAS-2006)*, Springer, 2007, pp. 113-127

## 2.5 „Distributed Environment for Mobility-Aware Computing“ (DEMAC)

Kunze, Christian Philip, Dipl.-Inform.; Zaplata, Sonja, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2003

*Projektbeschreibung:*

Mobile Computersysteme sind inzwischen durch die hohe Verfügbarkeit drahtloser Netze und die zunehmende Miniaturisierung der Geräte zu ständigen Begleitern vieler Nutzer geworden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die bisherigen Methoden und Paradigmen der Middleware-Ansätze zur Unterstützung verteilter Anwendungen traditioneller Verteilter Systeme nicht vollständig auf mobile Geräte übertragen werden können: So führen z.B. die systemimmanenten Beschränkungen des Mobile Computings, die meist begrenzten Ressourcen mobiler Geräte sowie eine sich stetig verändernde Umgebung dazu, dass Anwendungen, Dienste und deren Kommunikation entkoppelt werden müssen. Dies mündet in der Erkenntnis, dass solche Systeme im Gegensatz zu klassischen verteilten Systemen meist weniger (Verteilungs-) Transparenz, dafür aber mehr

Ortsbezug sowie ein Bewusstsein über ihre Mobilität (*Awareness*) besitzen sollten. Ausgehend von diesem Wissen ist es dann möglich, Anwendungen an die Bedingungen sich verändernden Umgebungen anzupassen (*Adaptability*).

Awareness und Adaptability beschränkt sich bei aktuellen Middleware-Ansätzen zur Unterstützung mobiler Anwendungen in den meisten Fällen jedoch die Unterstützung der Ausführung einzelner, kurzzeitiger Aufgaben durch relativ monolithische Anwendungen. Im Rahmen der Vision des *Pervasive Computing* sollten aber Middleware-Systeme auch komplexere, möglichst sogar a-priori unbekannt und vor allem langlebige Aufgaben mit unterstützen können, die hier als eine Sequenz von in Beziehung stehenden einfachen Diensten angesehen werden können, die in einem „Prozess“ zusammengefasst sind. Derartige Prozesse werden dann (u.a.) von mobilen Clients im Interesse des Benutzers verwaltet und ausgeführt.

Das Projekt DEMAC hat zum Ziel, das Konzept der langlebigen benutzerzentrischen Prozesse in eine Middleware für mobile Systeme zu integrieren. Dazu wird eine Systemplattform entwickelt, die die Beschreibung und verteilte Ausführung *Mobiler Prozesse* ermöglicht. Dabei wird durch ein asynchrones und nachrichtenorientiertes Transportsystem der Austausch von Nachrichten zeitlich entkoppelt und durch ein Event-System um die Fähigkeit der proaktiven Kommunikation erweitert. Darauf aufbauend wird ein Prozessdienst zur verteilten Ausführung von Mobilen Prozessen mit erweitertem Prozesslebenszyklus bereitgestellt. Der Programmfluss wird so nicht mehr zentral gesteuert, sondern zu einem verteilt ausgeführten Prozess, bei dem die Middleware dafür Sorge trägt, dass die einzelnen Teilprozesse möglichst optimal ausgeführt werden. Zudem wird von ihr die Umsetzung nichtfunktionaler Anforderungen an die Prozessausführung sowie die von der Umgebung bereitgestellten Dienste und Geräte in den Ablauf integriert. Eine Entkoppelung der Ausführungsausführung wird durch eine möglichst späte Zuordnung der einzelnen Teilprozesse an die konkrete Ausführungseinheit erreicht. Die hierzu benötigten Umgebungsinformationen werden durch einen Kontextdienst auf der Basis eines verteilten, generischen und erweiterbaren Kontextmodells und -Managementsystems bereitgestellt, das u.a. auch semantische Informationen zur Ausführung des Mobilen Prozesses enthält. Zudem wird die Integration von menschlichen Benutzern, die neben der Ausführung von automatisierten Abläufen für mobile Anwendungen eine besonders große Rolle spielt, durch die Einbindung technologie- und modalitätsunabhängiger Interaktionen als spezielle Aktivitäten der Mobilen Prozesse ermöglicht.

#### Schlagwörter:

Mobile Computing, Mobile Middleware, Geschäftsprozesse, Mobile Prozesse, Context Awareness, Adaptability

#### Publikationen aus dem Projekt:

- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Enabling Context-based Cooperation: A Generic Context Model and Management System“, in: Proceedings of the 11th International Conference on Business Information Systems (BIS 2008), Springer, zur Veröffentlichung in 2008 angenommen.
- Zaplata, S.: „Collaborative Management of Distributed Business Processes - A Service-Based Approach“, in: Robert Meersman, Zahir Tari, Pilar Herrero et al. (Hrsg.): ‘On the Move to Meaningful Internet Systems’ (OTM 2007) Workshops, Springer, pp. 304-313, November 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Context-based Service Cooperation in Mobile Environments“, in: Proceedings of the 7th IFIP Conference on e-Business, e-Services and e-Society (I3E 2007), Springer, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- Zaplata, S; Kunze, C.P.: „Prozessmanagement im Mobile Computing - Kooperative Ausführung von Geschäftsprozessen im Umfeld serviceorientierter Architekturen“, VDM Verlag, Mai 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: Braun, T., Carle, G., Stiller, B. (Hrsg): Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, VDE Verlag, pp. 123 - 128, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: Journal of Computers, Academy Publisher, pp. 1-11, Februar 2007
- von Riegen, M.; Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“ in: Braun, T., Carle, G., Stiller, B. (Hrsg): Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, VDE Verlag, pp 337-358, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Process Description and Execution“, in: Frank Eliassen and Alberto Montresor (Hrsg.): Proceedings of the 6th IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems, Springer, 2006, pp. 32-47
- Kunze, C. P.: „DEMAC: A Distributed Environment for Mobility Aware Computing“, in: Ferscha, A. and Mayrhofer, R. and Strang, T. and Linnhoff-Popien, C. and Dey, A. and Butz, A. and Schmidt A. (Hrsg.): ‚Adjunct Proceedings of the Third International Conference on Pervasive Computing‘, Österreichische Computer Gesellschaft, 2005, pp. 115-121
- Kunze, C. P.: „Unterstützung mobiler Prozesse im Mobile Computing“, in: Dressler, F. and Kleinöder, J. (Hrsg.): Technischer Bericht zum 1. GI/ITG KuVS Fachgespräch Energiebewusste Systeme und Methoden, Universität Erlangen-Nürnberg, 2005, pp. 42-47

- Baier, T., Kunze, C. P.: „Identity Management for Self-Portrayal“, in: Deswarte, Y., Cuppens, F., Jajodia, S., Wang, L. (Hrsg.): ‘Information Security Management, Education and Privacy’, Kluwer Academic Press, Dordrecht, Niederlande, pp. 231-244
- Baier, T., Kunze, C. P.: „Identity-Enriched Session Management“, in: Lamersdorf, W., Tschammer, V., Amarger, S. (Hrsg.): ‘Building the E-Service Society: E-Commerce, E-Business, and E-Government’, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Niederlande, pp. 329-342
- Kunze, C. P.: „Digitale Identität und Identitäts-Management“, in: GI Gesellschaft für Informatik e.V. (Hrsg.): Proc. ‚Informatiktage 2003‘, Bad Schussenried, November 2003

## 2.6 „Distribution-Aware Management of Service-Based Business Processes“

Zaplata, Sonja, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2007

*Projektbeschreibung:*

Aktuelle verteilte Geschäftsprozesse zeichnen sich häufig dadurch aus, dass sie zusätzlich zu automatisierten Diensten auch Interaktionen mit Benutzern oder proprietäre Anwendungsfunktionalitäten umfassen. Solche Prozesse sind in der Regel lang andauernd; die darin involvierten Dienste können sich durch die Anwendung service-orientierter Konzepte zudem flexibel über mehrere Applikationen erstrecken, sie bestehen zum Teil aus komplexen Subprozessen und enthalten selbst wiederum Leistungen von Diensten anderer Teilnehmer. Dabei können in aktuellen verteilten Systemen sowohl Dienste, Benutzer und Geräte als auch der Anwendungscode mobil sein oder sich während der Ausführung dynamisch verändern.

Bei einer derartigen Verteilung der Geschäftslogik eines Prozesses wird jedoch – aufgrund der Autonomie der beteiligten Kooperationspartner – oft der direkte Kontroll- und Einflussbereich des Initiators bzw. des Auftraggebers verlassen. Durch die Zustandslosigkeit, die Verteilungstransparenz und die lose Kopplung als inhärente Eigenschaften von service-orientierten Architekturen geht dabei die Möglichkeit verloren, Dienst- oder Teilnehmerselektion von aktuellen Kontextinformationen abhängig zu machen. Zudem ist es in der Regel nicht möglich, nach dem Aufruf eines (langandauernden) Dienstes Informationen über dessen Fortschritt abzurufen oder zwischenzeitlich steuernd oder modifizierend auf ihn einzuwirken.

Die Ausführung dienstbasierter Geschäftsprozesse in einem derartig dynamischen Umfeld erfordert ein flexibles Management, welches sich u.a. der Verteilung und der daraus resultierenden Systemdynamik bewusst ist. Ziel dieses Projekt ist es daher, Geschäftsprozesse durch eine verteilte Managementinfrastruktur zu unterstützen, welche auf der Kollaboration der Prozessteilnehmer basiert und so das Management über komplexe Dienst- und Aufrufhierarchien hinweg erlaubt. Dazu wird u.a. eine Administrationsschnittstelle entwickelt, welche Informations- und Steuerungsfunktionalitäten zur Verfügung stellt, die die Einbindung relevanter Kontextinformationen zur Laufzeit ermöglicht. Zudem wird durch die Bereitstellung von Laufzeitinformationen und Eingriffsmöglichkeiten eine organisationsübergreifende Kontrolle des verteilten Geschäftsprozesses ermöglicht. Um den Benutzer von Management-Aufgaben zu entlasten und das Management angemessen in service-orientierte Architekturen zu integrieren, soll in diesem Projekt zudem die Möglichkeit geschaffen werden, elementare Management-Dienste zu Management-Anwendungen zu komponieren und somit die Automatisierung von Dienstselektion, reaktiven Management-Aktionen und angepassten Fehlerbehandlungsmaßnahmen in den oben genannten Fällen zu erlauben.

*Schlagwörter:*

Service-oriented Computing, verteilte Geschäftsprozesse, verteiltes Management, Context Awareness, Mobile Computing

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Enabling Context-based Cooperation: A Generic Context Model and Management System“, in: Proceedings of the 11th International Conference on Business Information Systems (BIS 2008), Springer, zur Veröffentlichung in 2008 angenommen.
- Zaplata, S.: „Collaborative Management of Distributed Business Processes - A Service-Based Approach“, in: Robert Meersman, Zahir Tari, Pilar Herrero et al (Hrsg.): On the Move to Meaningful Internet Systems 2007: OTM 2007 Workshops, Springer, pp. 304-313, November 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Context-based Service Cooperation in Mobile Environments“, in: Proceedings of the 7th IFIP Conference on e-Business, e-Services and e-Society (I3E 2007), Springer, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- Zaplata, S; Kunze, C.P.: „Prozessmanagement im Mobile Computing - Kooperative Ausführung von Geschäftsprozessen im Umfeld serviceorientierter Architekturen“, VDM Verlag, Mai 2007

- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: Braun, T., Carle, G., Stiller, B. (Hrsg): Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, VDE Verlag, pp. 123 - 128, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: Journal of Computers, Academy Publisher, pp. 1-11, Februar 2007
- von Riegen, M.; Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“ in: Braun, T., Carle, G., Stiller, B. (Hrsg): Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, VDE Verlag, pp 337-358, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Process Description and Execution“, in: Frank Eliassen and Alberto Montresor (Hrsg.): Proceedings of the 6th IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems, Springer, 2006, pp. 32-47

## 2.7 Foundational Research on Service-Oriented Computing (FRESCO)

Zirpins, Christian, Dr.; Picchinelli, Giacomo, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr., Emmerich, Wolfgang, Prof. Dr., et al.

*Laufzeit des Projektes:*

2002 – 2007

*Projektbeschreibung:*

Frühere Arbeiten zum Thema anwendungsorientierter elektronischer Dienstleistungen (*eServices*) konzentrierten sich primär auf Fragen der wechselseitigen technischen Integration. Hierbei wird vor allem die interoperable Kommunikation hervorgehoben. In diesem Sinne zielten die meisten internationalen Standardisierungsbemühungen wie z.B. BizTalk, RosettaNet und ebXML im Wesentlichen auf die Definition und Realisierung entsprechender Interaktionsprotokolle auf verschiedenen Ebenen. Speziellere Kommunikationsprotokolle werden u.a. durch SOAP, WSDL, WSCL oder WSFL definiert. Die Rolle bisheriger Arbeiten kann dabei in etwa mit derjenigen von TCP/IP und HTTP in der Anfangszeit des World Wide Web verglichen werden. Wesentliche Herausforderung für die Forschungsarbeiten im Projekt FRESCO war es, diese grundlegende Kommunikationsfähigkeit um operationale Fähigkeiten zu erweitern. Das Projekt schlägt dazu Konzepte und Methoden zur automatischen Aggregation und nahtlosen Komposition von eServices durch operational nutzbare Mehrwertdienste mit umfassenderer Funktionalität vor. Ziel ist die Spezifikation und technische Umsetzung eines Rahmenwerks, welches Netzwerken von Service Providern die Modellierung, Realisierung und Erbringung zusammengesetzter Dienstleistungen im Rahmen virtueller Organisationen erlaubt. Das so entstandene FRESCO-Rahmenwerk stellt dabei zum einen die konzeptionellen Grundlagen wie Dienstleistungs-, Kompositions- und Aggregationsmodelle, zum anderen aber auch technische Werkzeuge wie eine integrierte Entwicklungsumgebung für Dienstleistungsprozesse und spezifische Komponenten der Infrastruktur zur Dienstaufführung bereit. Ferner wurde eine ganzheitliche Methodologie erarbeitet, die die Anwendung des Rahmenwerks bei der Realisierung dienstleistungsorientierter Lösungen erlaubt. Technische Voraussetzungen waren dabei auch Ergebnisse früherer VSIS-Projekte wie COSMOS, DynamiCS und DySCo.

*Schlagwörter:*

Virtual Enterprises; Electronic Business Services; Business-to-Business Integration; Service Oriented Computing; Service Provision Support; Service-Composition, -Aggregation, -Coordination, -Monitoring; Workflow Management; GRID Computing; Web Services

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Byde, A., Piccinelli, G., Lamersdorf, W.: „Automating Negotiation over Business-to-Business Processes“, in: IEEE Computer Society (Hrsg.): Proc. 13<sup>th</sup> International Conf. DEXA 2002, 3<sup>rd</sup> International Workshop on ‘Negotiations in Electronic Markets - Beyond Price Discovery’, Aix en Provence, Frankreich, September 2002, pp. 660-664
- Ferdinand, M., Zirpins, C., Trastour, D.: „Lifting XML Schema to OWL“, in: Koch, N., Fraternali, P., Wirsing, M. (Hrsg.): 4th International Conference on ‘Web Engineering’ (ICWE 2004), München, Juli 26-30, 2004, Proceedings, Springer-Verlag, Heidelberg New York, pp. 354-358
- Ferdinand, M.: „Ein generativer Ansatz zur semantischen Beschreibung von Geschäftsdokumenten“, in: GI Gesellschaft für Informatik e.V. (Hrsg.): Proc. „Informatiktage 2003“, Bad Schussenried, November 2003
- G. Feuerlicht, C. Zirpins, G. Ortiz Bellot, Y.-J. Chung, W. Lamersdorf, und W. Emmerich, "2nd International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design und Komposition", in Service-Oriented Computing-ICSOC 2006, 4th International Conference, Chicago, IL, USA, December 4-7, 2006, Workshop Proceedings, D. Georgakopoulos, N. Ritter, B. Benatallah, C. Zirpins, G. Feuerlicht, M. Schönherr, Motahari und HR-Nezhad, Eds.: Springer, 2007, pp. IX-XI.

- Finkelstein, A., Lamersdorf, W., Leymann, F., Piccinelli, G., Weerawarana, S.: „Object Orientation and Web Services”, in: F. Buschmann, A.P. Buchmann, M.A. Cilia (Hrsg.) ‘Object-Oriented Technology’, Lecture Notes in Computer Science, vol. 3013, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004, pp.179-189
- Finkelstein, A., Piccinelli, G., Lamersdorf, W., Leymann, F., Weerawarana, S., Curbera F. (Hrsg.): Proc. 2<sup>nd</sup> European Workshop on ‘Web Services and Object Orientation’ (EOOWS 2004), 8<sup>th</sup> European Conference on Object-Oriented Programming (eoop 2004), Oslo, Norwegen, IBM Report, Juni 2004
- Piccinelli, G., Zirpins, C., Lamersdorf, W.: „The FRESCO Framework: An Overview“, in: Proc. ‘Workshop on Service Oriented Computing: Models, Architectures and Applications’, ‘International Symposium on Applications and the Internet’ (SAINT-03), IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California/USA, Januar 2003, pp. 120-126
- Piccinelli, G., Zirpins, C., Gryce, C.: „An Architectural Model for Electronic Services”, in: Proc. IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE-2003), Linz, Austria, IEEE Computer Society, Juni 2003, pp. 113-114
- Piccinelli, G., Zirpins, C., Schütt, K.: „Process-Based Optimization of Data Exchange for B2B Interaction“, in: Proc. ‘Web Engineering and Peer-to-Peer Computing’, NETWORKING 2002 Workshops, Pisa, Italy, May 19-24, 2002, Revised Papers, vol. 2376, Lecture Notes in Computer Science, E. Gregori, L. Cherkasova, G. Cugola, F. Panzieri, and G. P. Picco (Hrsg.): Springer, 2002, pp. 118-126
- Piccinelli, G., Emmerich, W., Zirpins, C., Schütt, K.: „Web Service Interfaces for Inter-Organisational Business Processes: An Infrastructure for Automated Reconciliation“, in: A. Denise Williams (Hrsg.): Proc. 6<sup>th</sup> International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC2002), IEEE, Los Alamitos, California, September 2002, pp. 285-292
- Piccinelli, G., Sallé, M., and Zirpins C.: „Service-Oriented Modeling for E-Business Applications Components”, in: Proc. IEEE 10th International Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WET ICE 2001), Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, IEEE Computer Society Press, Juni 2001, pp. 12-17
- Zirpins, C., Baier, T., Lamersdorf, W.: „A Blueprint of Service Engineering“, in: Proc. ‘First European Workshop on Object Orientation and Web Service’ (EOOWS), Darmstadt, Germany, Juli 2003
- Zirpins, C., Lamersdorf, W.: „Dienstorientierte Kooperationsmuster in servicebasierten Grids“, Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK), K.G. Saur Verlag GmbH, München, 27. Jahrgang, Heft 3/04, September 2004, pp. 152-158
- Zirpins, C., Lamersdorf, W.: „Service Co-operation Patterns and their Customised Coordination“, in: A. Finkelstein, G. Piccinelli, W. Lamersdorf, F. Leymann, S. Weerawarana, F. Curbera (Hrsg.): Proc. 2<sup>nd</sup> European Workshop on ‘Web Services and Object Orientation’ (EOOWS 2004), 8<sup>th</sup> European Conference on Object-Oriented Programming (eoop 2004), Oslo / Norwegen, IBM Report, erscheint 2005
- Zirpins, C., Lamersdorf, W., Baier, T.: „Flexible Coordination of Service Interaction Patterns”, in: M. Aiello, M. Aoyama F. Curbera, M. Papazoglou, (Hrsg.): Proc. 2<sup>nd</sup> International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC04), ACM Press, ACM Order No. 104045, New York, NY, USA, November 2004, pp. 49-56
- Zirpins, C., Ortiz, G., Lamersdorf, W. and Emmerich, W.: „Engineering Service Compositions: First International Workshop, WESC05, Amsterdam, The Netherlands, December 2005, Proceedings“, in: IBM Research Report RC23821, IBM Research Division, Yorktown Heights, 2005
- Zirpins, C., Piccinelli, G.: „Evolution of Service Processes by Rule Based Transformation”, in: ‘Building the E-Service Society’, Proc. 4<sup>th</sup> International Conference on ‘E-Commerce, E-Business, and E-Government’, 18<sup>th</sup> IFIP World Computer Congress, Toulouse, Frankreich, Kluwer Academic Publishers, Boston/Mass., USA, August 2004, pp. 287-305
- Zirpins, C., Piccinelli, G.: „Interaction-Driven Definition of e-Business Processes“, in: Proc. ‘26<sup>th</sup> International Computer Software and Applications Conference’ (COMPSAC 2002), IEEE Society Press, 2002, pp. 738-740
- Zirpins, C., Piccinelli, G., Lamersdorf, W., Finkelstein, A.: „Object Orientation and Web Services”, in: Malenfant, J., Ostvold, B. M. (Hrsg.): Object-Oriented Technology. ECOOP 2004 Workshop Reader, ECOOP 2004 Workshop, Oslo, Norway, June 14-18, 2004, Final Reports, LNCS 3344, Springer, Heidelberg, 2004
- Zirpins, C.: „A Conceptual Model for Virtual Service Enterprises”, in: Kommers, P. (Hrsg.): Proceedings of the Iadis International Conference E-Society 2007, Lisbon, Portugal July 3-6, 2007, IADIS Press, 2007, IADIS Press, 2007, pp. 129-136
- Zirpins, C.: „Interaktionsorientierte Komposition virtueller Dienstleistungsprozesse”, ISBN 978-3-89958-341-0, Kassel University Press, 2007

## 2.8 „Software-Engineering for Self-Organizing Multi-Agent Systems“ (SE-SO-MAS)

Sudeikat, Jan, Dipl.-Inform. (FH); Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.; Renz, Wolfgang, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 7/2006

*Projektbeschreibung:*

Um die wachsende Nachfrage nach skalierbaren, robusten und adaptiven verteilten Software-Systemen zu befriedigen, wurde die Nutzung *selbstorganisierender* Softwaresysteme vorgeschlagen und als eine strategische Herausforderung für die IT-Forschung identifiziert. Selbstorganisation beschreibt hierbei dynamische Prozesse, die Strukturen (System Konfigurationen) hervorbringen und Systemeinflüssen entsprechend anpassen. Die Agenten-Technologie stellt geeignete Konzepte und Entwicklungsplattformen bereit, um diese Dynamiken zu generieren. Softwaresysteme werden hierbei in Mengen autonomer und pro-aktiver Einheiten zerlegt, die in ihrem Zusammenspiel das eigentliche Softwaresystem bilden. Basierend auf diesen Anstrengungen gewinnen Fragen des „Agent Oriented Software Engineering“ (AOSE) an Bedeutung. Während Entwickler ein spezifisches Systemverhalten beabsichtigen ist es u.a. eine zentrale Fragestellung dabei, wie entsprechende Agenten-Modelle dafür abgeleitet werden können.

Während sich viele derzeitige Entwicklungsansätze eher auf die inkrementelle Simulation und von Prototypen konzentrieren wird in diesem Projekt untersucht, wie die methodische Entwicklung selbstorganisierter Systeme – von der Analyse der Anforderungen über das Design bis hin zu testbaren Spezifikation der beabsichtigten System-Dynamiken – unterstützt werden kann. Das Projekt wird gemeinsam mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg durchgeführt.

*Schlagwörter:*

Verteilte Systeme, Selbstorganisation, Emergenz, Multi-Agenten Systeme, adaptives Systemverhalten

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Sudeikat, J., Renz, W.: Building Complex Adaptive Systems: On Engineering Self-Organizing Multi-Agent Systems. Applications of Complex Adaptive Systems, IDEA, erscheint 2008
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Toward Systemic MAS Development: Enforcing Decentralized Self-Organization by Composition and Refinement of Archetype Dynamics”, in: Danny Weyns, Sven Brueckner, and Yves Demazeau (Hrsg.): Proceedings of Engineering Environment-Mediated Multiagent Systems (EEM-MAS'07), LNCS, Springer, erscheint 2008
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On Expressing and Validating Requirements on the Adaptivity of Self-Organizing Multi-Agent Systems”, System and Information Science Notes, 2(1), 2007, pp. 14-19
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On Complex Networks in Software: How Agent-Orientation Effects Software Structures”, in: Hans-Dieter Burkhard, Gabriela Lindemann, Rineke Verbrugge, Laszlo Zsolt Varga (Hrsg.): Multi-Agent Systems and Applications V, 5th International Central and Eastern European Conference on Multi-Agent Systems, CEEMAS 2007, LNCS 4696, 2007, pp. 215-224
- Renz, W., Sudeikat, J.: „Emergence in Software“, KI - Künstliche Intelligenz, 02/07, BötcherIT Verlag, 2007, pp. 48-49
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Toward Requirements Engineering for Self-Organizing Multi-Agent Systems”, in: Giovanna Di Marzo Serugendo, Jean-Philippe martin-Flatin, Mark Jelasity, Franco Zambonelli (Hrsg.): First IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems, IEEE Computer Society, 2007, pp. 299-302
- Sudeikat, J.: „Toward the Design of Self-Organizing Dynamics“, in: Wolf-Gideon Bleek, Henning Schwentner, Heinz Züllighoven (Hrsg.): Software Engineering 2007 – Beiträge zu den Workshops, Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), 2007, pp. 361-364
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On Simulations in MAS Development“, in: T. Braun, G. Carle, B. Stiller (Hrsg.): KIVS 2007 – Kommunikation in Verteilten Systemen, VDE Verlag, 2007, pp. 279-290
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On the Redesign of Self-Organizing Multi-Agent Systems”, Hong Tang and Xingyu Wang (Hrsg.): International Transactions on Systems Science and Applications, 2(1), 2006, pp. 81-89
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Renz, W.: „Validation of BDI Agents”, in: Proc. 4<sup>th</sup> Int. Workshop on Programming Multi-Agent Systems, Springer, 2006
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Monitoring Group Behavior in Goal-Directed Agents using Co-Efficient Plan Observation”, in: Proc. 7<sup>th</sup> Int. Workshop on Agent Oriented Software Engineering (AOSE'06), 2006
- Renz, W., Sudeikat, J.: „Emergent Roles in Multi Agent Systems – A Case Study in Minority Games”, in: KI-Künstliche Intelligenz, 01/06, Bötcher IT-Verlag, 2006, pp. 25-31
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Mesoscopic Modeling of Emergent Behavior - A Self-Organizing Deliberative Minority Game”, in: Sven Brückner, Giovanna Di Marzo Serugendo, David Hales, Franco Zambonelli (Hrsg.): Engineering Self-Organising Systems, Third International Workshop, ESOA 2005, Utrecht, The Netherlands, July 25, 2005, Revised Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science 3910, Springer 2006, pp. 167-181

- Renz, W., Sudeikat, J.: „Modeling Minority Games with BDI Agents - A Case Study”, in: Proc. Third German Conference on Multi-Agent System Technologies, Springer, 2005
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Evaluation of Agent-Oriented Software - Methodologies Examination of the Gap Between Modeling and Platform”, in: Proc. Workshop on Agent-Oriented Software Engineering, Springer, 2004

## 2.9 Integrierte Verarbeitung von XML-Dokumenten und objekt-relationalen Daten (SQXML)

Kozlova, Iryna, Dipl.-Math.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.-Ing.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2002

*Projektbeschreibung:*

Die Notwendigkeit des effizienten Zugriffes sowie der parallelen Bearbeitung von Informationen aus heterogenen Datenquellen stellt eine aktuelle Herausforderung im Bereich der Informationsintegration dar. Es besteht ein hoher Bedarf an Integrationsmechanismen, die es ermöglichen, eine einheitliche Sicht auf die gesamte Informationsmenge zu schaffen und dem Benutzer die einfache Bearbeitung des integrierten Datenbestands zu ermöglichen. Aus Datenbanksicht ist dabei insbesondere die integrierte Verarbeitung von (objekt-) relationalen und XML-Datenbeständen von großer Bedeutung.

Im Projekt SQXML entsteht eine Integrations-Middleware, die speziell für die effiziente Integration der beiden angesprochenen Datenmodelle konzipiert wurde. Es werden Konzepte sowohl aus den Gebieten Informationsintegration als auch Interoperabilität von XML- und relationalen Datenbanksystemen erarbeitet, um eine komfortable Integration von Daten aus beiden Datenbeständen zu ermöglichen, ohne deren autonome Existenz und Funktionalität zu beeinflussen. Zur spezifischen Funktionalität des Systems, die noch von keinem der existierenden Integrationsysteme angeboten wird, zählen sowohl der bilinguale Zugriff auf den integrierten Informationsbestand über SQL und XQuery als auch der weitestgehend automatisierte Ablauf des Integrationsprozesses aus praktischer Perspektive sowie die Zusammenführung der OR- und XML-Technologien aus konzeptioneller Sicht.

Im Entwicklungsprozess des SQXML-Systems wurde der Fall der statischen Integration betrachtet. Die aktuell betriebene Erweiterung des SQXML-Systems zielt auf zusätzliche Funktionalität ab, die es ermöglicht, auf Schemaänderungen in lokalen Datenquellen dynamisch zu reagieren.

*Schlagwörter:*

XML, XQuery, XML Schema, ORDBVS, Informationsintegration, Web-basierte Informationssysteme

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Kozlova, I., Husemann, M., Ritter, N., Witt, S., Hänikel, N.: „CWM-based Integration of XML Documents and object-relational Data”, in: Proc. of the 7th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS05), Miami, FL, USA, INSTICC Press, 2005, pp. 35-43
- Kozlova, I.: „SQXML: Integrated Processing of Information Stored in Object-Relational and Native XML Databases”, in: Proc. of the 7th International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services (iiWAS2005), Austrian Computer Society 2005, Volume 2, pp. 1155-1161
- Kozlova, I., Reimer, O., Ritter, N.: „Towards Integrated Query Processing for Object-Relational and XML Data Sources”, in: Proc. of the 10th International Database Engineering & Application Symposium (IDEAS 2006), IEEE Computer Society 2006, pp. 295-300
- Kozlova, I., Ritter, N.: „An Approach to Unification of XML and Object-Relational Data Models”, in: Proc. of the 8th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS 2006), Austrian Computer Society 2006, pp. 309-321
- Kozlova, I., Ritter, N., Husemann, M.: „Providing Semantically Equivalent, Complete Views for Multilingual Access to Integrated Data”, in: 26th International Conference on Conceptual Modeling (ER 2007), Auckland, New Zealand, Australian Computer Society Inc., CRPIT, Vol. 83, pp. 191-196

## 2.10 Dynamische Informationsverarbeitung in Grid-Umgebungen (DynaGrid)

Husemann, Martin, Dipl.-Inf.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2003

*Projektbeschreibung:*

Das Grid-Computing entwickelte sich seit den Anfängen in den neunziger Jahren vom vergleichsweise schlichten Zusammenschalten von Rechnern zur Bewältigung großer Rechen- oder Datenlasten zu flexiblen, heterogenen, weit verteilten Netzwerken, in denen Ressourcen bereitgestellt und genutzt werden. Aktuelle Service Grids basieren auf Grid Services, die ähnlich Web Services über definierte Schnittstellen ansprechbar sind und dabei Interna verbergen. Die in Service Grids bereitgestellten und genutzten Ressourcen können beliebig komplexe und abstrakte Dienste sein. Nutzungsszenarien solcher Grids gehen entsprechend über einfaches verteiltes Rechnen und Speichern hinaus und umfassen insbesondere Vorgänge mit menschlicher Beteiligung, wie sie auch im World Wide Web auftreten.

Das Ziel des DynaGrid-Projekts ist die Unterstützung dynamischer Informationsverarbeitung im Rahmen von datenzentrierten Prozessen in Grid-Umgebungen. Solche Prozesse sind mit der kollaborativen Datenverarbeitung in Gruppen von Teilnehmern befasst, wobei die Gewährleistung konsistenter Daten durch transaktionale Verarbeitung von zentraler Bedeutung ist. Grid-Umgebungen bringen in dieser Hinsicht sowohl besonderes Potenzial als auch spezifische Herausforderungen mit sich. Das Konzept der reichhaltigen Infrastruktur legt nahe, die Transaktionsverwaltung von individuellen Anwendungen zu lösen und als generischen Infrastrukturdienst anzubieten. Gleichzeitig sollen langlebige Prozesse flexibel unterstützt werden, so dass etwa Änderungen der Teilnehmermenge oder der Ablaufstrukturen möglichst geringe Auswirkungen auf den Prozessverlauf haben. Im Projekt wird daher die Entwicklung generischer Koordinatordienste verfolgt, die von Prozessteilnehmern mithilfe von Koordinationsregeln auf die fallspezifischen Anforderungen eingestellt werden und dann die Transaktionsverwaltung autonom durchführen können. Ebenso wird untersucht, wie eine größere Dynamik der Prozessabläufe durch abstrakte Prozessbeschreibungen, die von einer Ausführungskomponente in der Grid-Infrastruktur auf die aktuellen Umstände umgesetzt werden, ermöglicht werden kann.

Datenzentrische Prozesse mit menschlicher Beteiligung weisen oft einen exploratorischen Charakter auf und sind dann nicht nur in ihren Abläufen variabel, sondern auch hinsichtlich ihrer Eingabedaten nicht im Vorfeld spezifizierbar. Die Unterstützung solcher Prozesse erfordert einen dynamischen Zugriff auf Datenquellen im Grid. Die Infrastruktur sollte dabei die Struktur und Lokalisierung der Datenquellen verbergen und die Daten in der vom Prozess geforderten Form bereitstellen. Das DynaGrid-Projekt erforscht in diesem Zusammenhang die dynamische Informationsintegration in Form einer virtuellen Datenquelle, die Eigenschaften klassischer statischer Integrationssysteme und Suchmaschinen, wie sie aus dem World Wide Web bekannt sind, vereinigt. Zentrale Aspekte der Betrachtungen sind dabei die Formulierung von Anfragen, die Auswahl geeigneter Datenquellen, die dynamische Schema- und Datenintegration sowie die Darstellung der Ergebnisse.

*Schlagwörter:*

Service-Grids, service-orientierte Architekturen, Grid-Data-Services, dynamische Integration, Prozesskontrolle, Transaktionskontrolle

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: Transactional Coordination of Dynamic Processes in Service-Oriented Environments, in: 2007 IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007), July 9-13, 2007, Salt Lake City, Utah, USA, pp. 1024-1031
- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen, in: Datenbank-Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval, dpunkt-Verlag, Heidelberg, Heft 20 (Februar 2007), S. 6-14
- Conrad, S.: Dynamische Datenintegration in Grid-Umgebungen, in: Studierendenprogramm der 11. GI-Fachtagung für Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW2005), Karlsruhe, März 2005, S. 40-42
- Husemann, M.; Rathig, D.; Ritter, N.: Transaktionskontrolle im Grid-Data-Computing, in: Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, K.G. Saur Verlag GmbH, München, 27. Jahrgang, Heft 3/04, September 2004, S. 159-166

**2.11 „Enforcement of Steps - Supervising Remote Task Execution (EoS)“**

von Riegen, Michael, Dipl.-Inf.; Zaplata, Sonja, Dipl.-Inf.

*Laufzeit des Projektes:*

Seit 2006

*Projektbeschreibung:*

Ein Kernproblem bei der Ausführung von verteilten Workflows in verteilten virtuellen Organisationen ist die Frage, wie sicher gestellt werden kann, dass auch alle an Kooperationspartner ausgelagerten Aktivitäten so ausgeführt werden, wie sie vorher vereinbart wurden. Um hierfür die Einhaltung aller vereinbarten Anforderungen zu erreichen, muss für die Ausführung jeder Aktivität einzeln der Nachweis der korrekten Ausführung erbracht werden. Da jedoch die Teilnehmer interorganisationaler Workflows weitestgehend autonom handeln und durch heterogene und zum Teil proprietäre Technologien geprägt sind, sind in der Regel die Details ihrer internen Geschäftsprozesse für Kooperationspartner und Konsumenten unzugänglich. Die Überprüfung der korrekten Ausführung, die Abfrage von Zwischenergebnissen und Zustandsinformationen sowie die Sicherstellung geforderter Dienstqualitäten stellen daher insbesondere in diesem Umfeld eine große Herausforderung dar.

Das Projekt EoS untersucht Ansätze, um die korrekte Ausführung entfernt ausgeführter Dienste zu belegen und Abweichungen von festgelegten Anforderungen möglichst frühzeitig zu identifizieren, um eine frühzeitige Reaktion hierauf zu ermöglichen. Dazu wird eine dienstbasierte Architektur zur Integration von kombinierbaren Strategien zum Nachweis funktionaler und nichtfunktionaler Leistungsanforderungen definiert. Im Mittelpunkt steht das Konzept von „Supervision“, welches sowohl Monitoring-Aspekte zur Überwachung von Leistungskriterien *während* der Ausführung eines Dienstes, als auch Controlling-Maßnahmen zur Kontrolle der Erfüllung von Anforderungen *nach Beendigung* des Dienstes umfasst. Des Weiteren werden Maßnahmen zur Zertifizierung sowie Service Level Agreements (SLA), Policies und deren Integration in Prozessbeschreibungssprachen betrachtet. Ein besonderes Ziel des Projektes ist es zudem, den Einsatz von Monitoring- und Controllingmaßnahmen zu flexibilisieren und für den Einzelfall verhandelbar zu gestalten, um eine dynamische Anpassung für spezifische Geschäftspartner, Anwendungen und Prozesse zu erlauben. Zur konkreten Realisierung werden dazu in erster Linie Web-Service-Technologien herangezogen.

Zurzeit wird untersucht, wie die Ausführung einzelner Dienste in bilateralen Kooperationsbeziehungen überwacht werden kann, ohne dabei die Autonomie des kontrollierten Partners zu beeinträchtigen. Zukünftige Betrachtungen werden sich vor allem auf die Erweiterung des Ansatzes auf die Kontrolle komponierter Dienste und Prozesse zwischen mehr als zwei Partnern und die Einhaltung von globalen Verträgen im Rahmen einer dienstbasierten Choreographie konzentrieren.

*Schlagwörter:*

Verteilte Systeme, Business Processes, Workflow-Management, Monitoring, Controlling, Organizational Control, Service-orientierte Architekturen

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Enabling Context-based Cooperation: A Generic Context Model and Management System“, in: Proceedings of the 11th International Conference on Business Information Systems (BIS 2008), Springer, zur Veröffentlichung in 2008 angenommen.
- Zaplata, S.: „Collaborative Management of Distributed Business Processes - A Service-Based Approach“, in: Robert Meersman, Zahir Tari, Pilar Herrero et al (Hrsg.): On the Move to Meaningful Internet Systems 2007: OTM 2007 Workshops, Springer, pp. 304-313, November 2007
- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transactional Coordination of Dynamic Processes in Service-Oriented Environments“ IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007), pp 1024-1031, Juli 2007
- Zaplata, S; Kunze, C.P.: „Prozessmanagement im Mobile Computing - Kooperative Ausführung von Geschäftsprozessen im Umfeld serviceorientierter Architekturen“, VDM Verlag, Mai 2007
- Decker, G.; von Riegen, M.: „Scenarios and Techniques for Choreography Design“ Technologies for Business Information Systems 2007 (BIS 2007), pp 121-132, April 2007
- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen“ Datenbank Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval, Volume 20, pp 6-14, Februar 2007
- von Riegen, M.; Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“ Workshop Service-Oriented Architectures und Service-Oriented Computing, Proc.s WS KiVS07, pp 337-358, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: Braun, T., Carle, G., Stiller, B. (Hrsg): Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, VDE Verlag, pp. 123 - 128, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: Journal of Computers, Academy Publisher, pp. 1-11, Februar 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Process Description and Execution“, in: Frank Eliassen and Alberto Montresor (Hrsg.): Proceedings of the 6<sup>th</sup> IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems, Springer, pp. 32-47

## 2.12 „Content Management as a Service“ (CMaaS)

Kathleen Krebs Dipl.-Inf.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.-Ing.

*Laufzeit des Projektes:*

seit Juni 2006

*Projektbeschreibung:*

Die kontinuierlich steigende Bedeutung der digitalen Kommunikation stellt den Bereich des Content Managements vor neue Aufgaben. Strukturierte und vor allem unstrukturierte Daten fallen in rasant steigendem Umfang an und sollen auf verschiedenste Art effizient verarbeitet werden (Integration in Geschäftsprozesse, Kurzzeit- und Langzeitaufbewahrung, etc.). Neben den funktionalen Anforderungen, denen die Systeme heutzutage meist gerecht werden, kommen neue, nicht-funktionale Anforderungen wie Skalierbarkeit und Performanz, gerade beim Einstellen der Daten, hinzu. Weiterhin ist es notwendig, dass sich einzelne Content-Management-Funktionen flexibel in bestehende Arbeitsabläufe integrieren lassen. Auch sollen sich die Systeme dynamisch und selbstständig an die aktuellen Umstände, z.B. Laständerungen, anpassen können.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, scheint es aussichtsreich, dezentrale Alternativen zu dem traditionellen, zentralisierten Architekturansatz zu finden. Nahe liegend ist ein Service-orientierter Ansatz, dessen Potential in diesem Projekt systematisch untersucht werden soll. Insbesondere die Verwendung von Grid-Technologien für die Gestaltung von Content-Management-Systemen soll betrachtet werden, da diese flexibel eingesetzt werden können. Hierzu wird zunächst die Gesamtfunktionalität des Content-Management-Systems in einzelne Dienste aufgespalten. Die nicht-funktionalen Anforderungen der Skalierbarkeit und Performanz sollen erfüllt werden, in dem – der Idee 'Software as a Service' folgend – Dienst-Instanzen jeweils in Abhängigkeit von dem aktuell auftretenden Lastaufkommen dynamisch bereitgestellt und so effektiv nach Bedarf eingesetzt werden. Dies erfordert neue Konzepte und Mechanismen, da die dynamische Bereitstellung automatisiert ablaufen soll, was wiederum ein ebenfalls automatisiertes Monitoring des Systemverhaltens erfordert. Weiter muss das beschriebene autonome Systemverhalten die in so genannten Service-Level-Agreements (SLA) zwischen Dienstanbieter und –nutzer (Kunde) vereinbarten Rahmenbedingungen und Garantien berücksichtigen und umsetzen. Ziel des Projektes ist die systematische Untersuchung und Beurteilung von Grid-Technologien als Grundlage für das beschriebene autonome Systemverhalten.

*Schlagwörter:*

Verteilte Systeme, Service-oriented computing, Grid, Dynamic infrastructure, Dynamic provisioning, Workload management

## 2.13 Integrierte Steuerungslogik Autonomer Datenbanksysteme

Holze, Marc, Dipl.-Inf.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.-Ing.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2007

*Projektbeschreibung:*

Die Kernfunktionalität eines Datenbanksystems besteht in der zuverlässigen, datenunabhängigen Speicherung von Anwendungsdaten. Mit der fortschreitenden Entwicklung von Hardware- und Softwaretechnik sind jedoch auch die Anforderungen an Datenbanksysteme kontinuierlich gestiegen. Kommerzielle Produkte bieten heute daher eine große Funktionsvielfalt, die jedoch auch zu einer hohen Komplexität der Systeme geführt hat. Diese Komplexität kann nur noch von hochqualifizierten und teuren Spezialisten beherrscht werden. Aus diesem Grund werden die Kosten für den Betrieb eines Datenbanksystems heute nicht mehr durch die Hardware- oder Softwarekosten dominiert, sondern durch Personalkosten für erfahrene Anwendungsentwickler und Administratoren. Autonome, d.h. selbst-verwaltende, Datenbanksysteme bieten einen Ausweg aus den steigenden Betriebskosten, indem Sie selbstständig auf veränderliche Betriebsbedingungen und externe Ereignisse reagieren. Ziel ist die Erfüllung der vier Eigenschaften aller autonomen Systeme: *Selbst-Konfiguration, Selbst-Optimierung, Selbst-Schutz* und *Selbst-Heilung*.

Als Ergebnis der verstärkten Entwicklungsarbeit haben die Hersteller kommerzieller Datenbanksysteme ihre Produkte mit *Autonomen Funktionen* ausgerüstet. Diese fokussieren sich jeweils auf die Unterstützung des Administrators in einer bestimmten Problemdomäne. Auf Grund ihrer begrenzten Sichtweite leiden diese Funktionen jedoch unter den Problemen der Oszillation zwischen Systemzuständen, der Überreaktion und der gegenseitigen Beeinflussung. Diese Probleme lassen sich nur lösen, indem autonome Verwaltungsentscheidungen systemweit über alle Komponenten eines Datenbanksystems hinweg abgestimmt werden.

Im Forschungsprojekt *Integrierte Steuerungslogik Autonomer Datenbanksysteme* werden Techniken entwickelt, die zum Aufbau einer systemweiten autonomen Steuerungslogik eingesetzt werden können. Einerseits

handelt es sich dabei um Techniken, mit denen der aktuelle Zustand eines Datenbanksystems möglichst leichtgewichtig überwacht werden kann, um so die Notwendigkeit von autonomen Rekonfigurationsmaßnahmen zu erkennen. Dies beinhaltet neben der Überwachung interner Datenbank-Komponenten insbesondere auch die Beobachtung der Systemlast im Hinblick auf signifikante Nutzungsänderungen. Andererseits werden in diesem Projekt auch Techniken untersucht, mit deren Hilfe automatisch bestimmt werden kann, welche Rekonfigurationsmaßnahmen im Problemfall durchzuführen sind. Hierzu ist der Aufbau eines Systemmodells notwendig, das neben strukturellen Informationen auch Informationen über das Verhalten der einzelnen Komponenten unter den möglichen Konfigurationseinstellungen liefert. Die Kontrolle der autonomen Steuerungslogik soll mittels abstrakter Geschäftsziele erfolgen. Daher sind auch Möglichkeiten zur Ziel-Definition für Datenbanksysteme sowie deren Überwachung Gegenstand des Forschungsprojektes.

*Schlagwörter:*

Datenbanksysteme, Autonomic Computing, Workload-Modellierung, System-Modellierung, Ziel-Definition und -Überwachung

*Publikationen aus dem Projekt:*

Holze, M.; Ritter, N.: Towards Workload Shift Detection and Prediction for Autonomic Databases, in: Proceedings of the ACM first Ph.D. workshop in CIKM, Seiten 109-116, ACM Press, 2007

## 2.14 Awareness und Migration in heterogenen Umgebungen

Bade, Dirk, Dipl.-Inf., Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit 2007

*Projektbeschreibung:*

Mit *Mobile Computing* und *Ubiquitous Computing* werden aktuelle Trends Verteilter Systeme bezeichnet, bei denen die Mobilität von Geräten (inkl. Software) ebenso wie Benutzer(inne)n im Vordergrund steht – basierend auf einer immer weiter reichenden Durchdringung des Alltags und der physischen Umwelt mit der immer größeren Vielfalt an (z.T immer kleiner werdenden) informationsverarbeitenden Geräten. Daraus resultiert dann u.a. auch der Wunsch, jederzeit und allerorten digitale Informationen und Dienste – auch in fast beliebiger Kombination – verfügbar zu haben und in Anspruch nehmen zu können.

Auf solchem Hintergrund widmet sich dieses Projekt dem Ziel, einer Software die für sie interessanten Entitäten in der Umwelt (Geräte, Software, Ressourcen, etc.) sowie deren Eigenschaften bewusst und damit verfügbar zu machen. Unter Software werden dabei zurzeit insbesondere Agentenartefakte verstanden, die definitionsgemäß u.a. die Eigenschaft haben sollten, ihre Umwelt wahrzunehmen. Aus dieser Wahrnehmung resultiert dann ein Modell der Umwelt, welches einem Agenten als Basis für die Auswahl seiner Aktionen dient. Im Projekt von besonderem Interesse ist hierbei die Aktion der Migration, also der Wechsel des Ausführungsortes eines Agenten von einem Gerät auf ein anderes innerhalb eines (ggfs. auch nur virtuellen) Netzwerkes. Da im Bereich der mobilen Informationsverarbeitung aber insbesondere die Leistungskapazität von mobilen Geräten im Vergleich zu Desktop-Computern und Servern äußerst gering ist, bietet sich hierbei an, ressourcenintensive Aufgaben – meist erst zur Laufzeit bestimmbar – temporär auf andere Geräte auszulagern, um so eine effektivere Bearbeitung der (verteilten) Gesamtaufgabe zu ermöglichen. Dies könnte insbesondere im Zuge des *Ubiquitous Computing* viel versprechend sein, da sowohl leistungsstarke als auch leistungsschwache Geräte unsere Umwelt immer stärker durchdringen werden.

*Schlagwörter:*

Verteilte Systeme, Mobile Computing, Ubiquitous Computing, Softwareagenten, Awareness, Migration

*Publikationen aus dem Projekt:*

Bade, Dirk: „Kontextabhängige und eigenverantwortliche Migration von Softwareagenten in heterogenen Umgebungen“ Diplomarbeit, Universität Hamburg, Department Informatik, Arbeitsbereich Verteilte Systeme und Informationssysteme, Mai 2007

Bade, D., Krempels, K.-H., Lilienthal, S., Widyadharma, S.: “Agent-Society Configuration Manager and Launcher”, in: Bellifemine, F., Caire, G., Greenwood, D. (Hrsg.): ‘Developing Multi-Agent Systems with JADE’, John Wiley & Sons, 2007, pp. 207-223

**b) Aktuelle Teilprojekte (Drittmittel)****2.15 Medical Path Agents (MedPAge) – Phase III**

Braubach, Lars, Dipl.-Inform.; Pokahr, Alexander, Dipl.-Inform.; Lamersdorf, Winfried, Prof. Dr. – in Zusammenarbeit mit: Rothlauf, Franz, Dr. rer. pol.; Paulussen, Torsten O., Dipl.-Inform., Zöllner, Anja, Dipl.-Ges.-Ök. und Heinzl, Armin, Prof. Dr. (Universität Mannheim) et al.

*Laufzeit des Projektes:*

08/2004 – 12/2008 (Phase III, inkl. Verlängerung)

Kooperationspartner: Prof. Dr. A. Heinzl und Dr. Franz Rothlauf, Universität Mannheim, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik – finanziell gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im SPP „Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“ (Phase II und III)

*Projektbeschreibung:*

Das zusammen mit Prof. Heinzl durchgeführte Projekt „Medical Path Agents“ (MedPAge) basiert auf einem Ansatz, der – auf Anwendungsseite – die Unterstützung standardisierter medizinischer Behandlungspfade („medical paths“) durch – auf technischer Seite – flexible Koordinationsmöglichkeiten moderner Multi-Agentensysteme realisiert. Zugrunde gelegt wird dabei eine dezentralisierte, patientenzentrierte Sichtweise, um einerseits eine patientenfreundlichere Ablauforganisation zu erzielen, sowie eine dynamische Systemarchitektur, um – andererseits – verbesserte und effizientere Planungsergebnisse zu liefern und die Komplexität der adressierten Domäne besser beherrschen zu können. Dabei wird die Einsetzbarkeit dieses Realisierungsansatzes auch durch realitätsnahe Simulationsverfahren und einen praktischen Einsatz nachgewiesen und evaluiert, um so einerseits einen Beitrag zum besseren Verständnis krankenhauser Abläufe liefern und andererseits ein konkretes System als Planungshilfe bereit stellen zu können, das eine weitergehende Evaluation des Agentenparadigmas zur Modellierung von Systemen zum Einsatz im Gesundheitswesen erlaubt. Die dabei durchgeführten praxisnahen Tests und Evaluierungen der Benutzungsschnittstelle von Fachpersonal ermöglichen zum Abschluss der letzten (3.) Projektphase verallgemeinerbare Aussagen über die Einsetzbarkeit des MedPAge-Systems und der derzeit verfügbaren MAS-Technologie für derartige Planungsprozesse.

*Schlagwörter:*

Multiagentensysteme, Patientensteuerung, Verhandlungen, Simulation

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Braubach, L.: „Architekturen und Methoden zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme“, Dissertation, Universität Hamburg, 2007, erschienen bei Lulu Enterprises Inc., Morrisville, NC, ISBN 978-3-00-023107-0
- Braubach, L., Pokahr, A.: „Goal-Oriented Interaction Protocols“, in: Petta, P., Müller, J., Klusch, M., Georgeff, M. (Hrsg.): Fifth German conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2007), Springer, 2007, pp. 85-97
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Tools and Standards“, in: S. Kirn, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol (Hrsg.): Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises, Springer, 2006, pp. 503-530
- Braubach, L., Lamersdorf, W., Milosevic, Z., Pokahr, A.: „Policy-Rich Multi-Agent Support for E-Health Applications“, in: M. Funabashi, A. Grzech (Hrsg.): Challenges of Expanding Internet: E-Commerce, E-Business, and E-Government: 5<sup>th</sup> IFIP conference on e-Commerce, e-Business, and e-Government (I3E 2005), Springer Science + Business Media, New York, USA, 2005, pp. 235-249
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI Agent System Combining Middleware and Reasoning“, in: R. Unland, M. Calisti, M. Klusch (Hrsg.): Software Agent-Based Applications, Platforms and Development Kits, Birkhäuser-Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2005, pp. 143-168
- Braubach, L., Pokahr, A., Bade, D., Krempels, K.-H., Lamersdorf, W.: „Deployment of Distributed Multi-Agent Systems“, in: M.-P. Gleizes, A. Omicini, F. Zambonelli (Hrsg.): 5<sup>th</sup> International Workshop on Engineering Societies in the Agents World (ESAW2004), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005, pp. 261-276
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „MedPAge: Rationale Agenten zur Patientensteuerung“, in: Künstliche Intelligenz, 2/2004, pp. 33-36
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Krempels, K.-H., Woelk, P.-O.: „A Generic Simulation Service for Distributed Multi-Agent Systems“, in: R. Trappl (Hrsg.): Proc. ‘4<sup>th</sup> International Symposium from Agent Theory to Agent Implementation’, 17<sup>th</sup> European Meeting on Cybernetics and Systems Research (vol. 2), Austrian Society for Cybernetic Studies, Wien, Österreich, April 2004, pp. 576-581

- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Moldt, D.: „Goal Representation for BDI Agent Systems”, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix, A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): 2<sup>nd</sup> International Workshop on Programming Multiagent Systems, Languages and Tools (PROMAS 2004), Springer-Verlag, Berlin New York, 2004, pp. 9-20
- Krepfels, K.-H.; Nimis, J.; Braubach, L.; Pokahr, A.; Herrler, R.; Scholz, T.: „Entwicklung intelligenter Multi-Multiagentensysteme – Werkzeugunterstützung, Lösungen und offene Fragen“, in: Dittrich, K.; König, W.; Oberweis, A.; Rannenber, K.; Wahlster, W. (Hrsg.): „Informatik 2003 – 33. Jahrestagung der GI“, Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn, 2003, pp. 31-46
- Paulussen, T., Zöllner, A., Rothlauf, F., Heinzl, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Agent based Patient Scheduling in Hospitals“, in: S. Kirm, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol (Hrsg.): Multiagent Engineering – Theory and Applications in Enterprises, Springer, 2006, pp. 255-275
- Paulussen, T. O., Zöllner, A., Braubach, L., Pokahr, A., Heinzl, A., Lamersdorf, W.: „Patient Scheduling under Uncertainty“, in: H.M. Haddad et al. (Hrsg.): Proc. 19<sup>th</sup> Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC'04), Special Track on „Computer Applications in Health Care” (COMPAHEC'04), ACM Press, New York, USA, März 2004, pp. 309-310
- Paulussen, T., Zöllner, A., Heinzl, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Dynamic Patient Scheduling in Hospitals”, in: M. Bichler, C. Holtmann, S. Kirm, J. Müller, C. Weinhardt (Hrsg.): GI Multi-Konferenz Wirtschaftsinformatik 2004 (MKWI 2004), Special Track „Agent Technology in Business Applications” (ATeBa'04), GI-Edition Lecture Notes in Informatics, Springer-Verlag, Heidelberg Berlin, 2004
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A Flexible BDI Architecture Supporting Extensibility“, in: A. Skowron, J.P. Barthes, L. Jain, R. Sun, P. Morizet-Mahoudeaux, J. Liu, N. Zhong (Hrsg.): The 2005 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT-2005), IEEE Computer Society 2005, pp. 379-385
- Pokahr, A.: „Programmiersprachen und Werkzeuge zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme“, Dissertation, Universität Hamburg, 2007, erschienen bei Lulu Enterprises Inc., Morrisville, NC, ISBN 978-3-00-023105-6
- Pokahr, A., Braubach, L., Walczak, A., Lamersdorf, W.: „Jadex - Engineering Goal-Oriented Agents”, in: Bellifemine, F., Caire, G., Greenwood, D. (Hrsg.): Developing Multi-Agent Systems with JADE, John Wiley & Sons, 2007, pp. 254-258
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Agenten: Technologie für den Mainstream?“, in: it - Information Technology 05/2005, Oldenbourg Verlag, 2005, pp. 300-307
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A Goal Deliberation Strategy for BDI Agent Systems“, in: T. Eymann, F. Klügl, W. Lamersdorf, M. Klusch, M. Huhns (Hrsg.): Third German conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2005), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005, pp. 82-93
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI Reasoning Engine“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix and A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): Multi-Agent Programming, Springer Science+Business Media Inc., USA, 2005, pp. 149-174
- Pokahr A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A BDI Architecture for Goal Deliberation“, in: F. Dignum, V. Dignum, S. Koenig, S. Kraus, M. P. Singh and M. Wooldridge (Hrsg.): Proc.s of the 4th International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'05), ACM, 2005, pp. 1295-1296
- Pokahr, A., Braubach L., Lamersdorf, W.: „Dezentrale Steuerung verteilter Anwendungen mit rationalen Agenten“, in: P. Müller, R. Gotzhein, J. B. Schmitt (Hrsg.): 14. Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS'05), Springer-Verlag, Berlin New York, 2005, pp. 65-76
- Pokahr, A.; Braubach, L.; Lamersdorf, W.: „Jadex: Implementing a BDI-Infrastructure for JADE Agents”, in: ‘EXP – In Search of Innovation’, Special Issue on JADE, vol. 3, nr. 3, Telecom Italia Lab, Turin, Italy, September 2003, pp. 76-85
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Evaluation of Agent-Oriented Software Methodologies – Examination of the Gap Between Modeling and Platform”, in: P. Giorgini and J. P. Müller and J. Odell (Hrsg.): International Workshop on Agent-Oriented Software Engineering (AOSE-2004), Springer-Verlag, Berlin New York, 2004, pp. 126-141
- Zöllner, A., Braubach, L., Pokahr, A., Rothlauf, F., Paulussen, T., Lamersdorf, W., Heinzl, A.: „Evaluation of a Multi-Agent System for Hospital Patient Scheduling“, in: International Transactions on Systems Science and Applications (ITSSA), Volume 1, pp 375-380, 2006

## 2.16 „Towards e-Administration in the large“ (R4eGov)

von Riegen, Michael, Dipl.-Inf.; Lee, Hannah, M.Sc.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.-Ing.; Posegga, Joachim, Prof. Dr.

*Laufzeit des Projektes:*

seit März 2006

*Projektbeschreibung:*

Sicherheit und Interoperabilität sind zwei Kernaspekte der EU-Forschung im Bereich des eGovernment. R4eGov stellt in diesem Rahmen ein integriertes Projekt aus dem sechsten Forschungsrahmenprogramm der EU dar.

Fakt ist, dass die meisten eGovernment-Systeme immer heterogen bleiben und Konfiguration der Systeme sowie die Prozessdefinitionen immer unter der Kontrolle der lokalen Administrationen stehen werden. Das Projekt R4eGov versucht an dieser Stelle die Anforderungen für das eGovernment auf EU-Ebene zu finden, um eine Kollaboration von verschiedenen Systemen auf Basis von Web-Services und kollaborativen Workflows zu ermöglichen. Die zu entwickelnden Werkzeuge, Rahmenwerke und Methoden sollen vor allem eine sichere Zusammenarbeit von Systemen ermöglichen und die Nachvollziehbarkeit von Aktionen gewährleisten.

Das Projekt selbst ist in zwei Säulen unterteilt, welche sich zum einen mit der Interoperabilität und zum anderen mit Sicherheit von verteilten Systemen beschäftigen. Ziel ist die Entwicklung von zwei Rahmenwerken:

- Das Rahmenwerk **R4-IOP** wird kollaborative BPM-Technologien definieren, erweitern und für die eGovernment-Domäne anwenden.
- **R4-ORC** wird ein konzeptuelles und technisches Rahmenwerk liefern, was eine **sichere** Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Einrichtungen ermöglicht.

Die Arbeitsbereiche VSIS und SVS arbeiten innerhalb des Projektes am R4-ORC-Rahmenwerk zusammen. Kernaspekte der Forschungsarbeit des Arbeitsbereichs VSIS sind Sicherheitsanforderungen wie Integrität von Prozessen und Daten, welche beispielsweise mit Transaktionen gewährleistet werden können, sowie organisatorische Kontrollprinzipien wie Steuerung, Kontrolle und Überwachung von Prozessaktivitäten.

*Schlagwörter:*

Verteilte Systeme, Workflow-Management, Sicherheit, Organizational Control, Service-oriented Computing, Transaktionen

*Publikationen aus dem Projekt:*

Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen“ Datenbank Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval, Volume 20, pp 6-14, Februar 2007

von Riegen, M.; Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“ Workshop Service-Oriented Architectures und Service-Oriented Computing, Proc.s WS KiVS07, pp 121-132, April 2007

Decker, G.; von Riegen, M.: „Scenarios and Techniques for Choreography Design“ Technologies for Business Information Systems 2007 (BIS 2007), pp 337-358, April 2007

Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transactional Coordination of Dynamic Processes in Service-Oriented Environments“ 2007 IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007), pp 1024-1031, Juli 2007

## **2.17 „Enterprise Content Manager Utility with Dynamic Provisioning and Workload Management based on Grid Technology and SOA“**

Krebs, Kathleen, Dipl.-Inf.; Ritter, Norbert, Prof. Dr.-Ing.; - in Zusammenarbeit mit: Mega, Cataldo, IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen; Mitschang, Bernhard, Prof. Dr.-Ing. habil., Universität Stuttgart; Wagner, Frank, Dipl.-Inf., Universität Stuttgart

*Laufzeit des Projektes:*

seit April 2007 bis April 2009

*Projektbeschreibung:*

Kooperationspartner: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Mitschang, Universität Stuttgart, und Cataldo Mega, IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen; Förderung durch IBM im Rahmen des IBM Center of Applied Studies

Dieses Projekt strebt eine autonome Dienste-Infrastruktur für Enterprise-Content-Management-Systeme (ECMS) an, die in der Lage ist, sich dynamisch an sich ändernde Arbeitslasten anzupassen. Hierzu wird zu-

nächst der Bereich der E-Mail-Archivierung betrachtet, in dem besonders auf sich ändernde Lasten, d.h. Menge und Größen zu archivierender E-Mails, reagiert werden muss. Hierzu werden zunächst existierende Infrastrukturen auf ihre Fähigkeiten zur flexiblen Verwaltung von Diensten hin untersucht. Es zeigt sich jedoch schnell, dass insbesondere hinsichtlich einer dynamischen Bereitstellung von Diensten in Abhängigkeit aktueller Lasten und unter Berücksichtigung so genannter Service-Level-Agreements (SLA) sowie für die automatische Lastverwaltung neue Konzepte und Verfahren benötigt werden, die in diesem Projekt entwickelt werden.

*Schlagwörter:*

Content Management, E-Mail-Archivierung, Service-oriented computing, Grid, Dynamic infrastructure, Dynamic provisioning, Workload management

### 3. Publikationen und weitere Leistungen

#### Wissenschaftliche Publikationen im Berichtszeitraum

- Bade, Dirk: „Kontextabhängige und eigenverantwortliche Migration von Softwareagenten in heterogenen Umgebungen“ Diplomarbeit, Universität Hamburg, Department Informatik, Arbeitsbereich Verteilte Systeme und Informationssysteme, Mai 2007
- Bade, D., Krempels, K.-H., Lilienthal, S., Widyadharma, S.: “Agent-Society Configuration Manager and Launcher”, in: Bellifemine, F., Caire, G., Greenwood, D. (Hrsg.): *Developing Multi-Agent Systems with JADE*, John Wiley & Sons, 2007, pp. 207-223
- Braubach, L.: „Architekturen und Methoden zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme“, Dissertation, Universität Hamburg, 2007, erschienen bei Lulu Enterprises Inc., Morrisville, NC, ISBN 978-3-00-023107-0
- Braubach, L., Pokahr, A.: “Goal-Oriented Interaction Protocols”, in: Petta, P., Müller, J., Klusch, M., Georgeff, M. (Hrsg.): *Fifth German conference on Multi-Agent System TechnologieS (MATES-2007)*, Springer, 2007, pp. 85-97
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: “Jadex – Engineering Goal-oriented Agents”, in: F. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood (Hrsg.): *„Developing Multi-agent Systems with JADE“* (ISBN 978-0-470-05747-6), Wiley Series in Agent Technology, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, West Sussex, England, 2007, pp. 254-258
- Decker, G.; von Riegen, M.: „Scenarios and Techniques for Choreography Design“ *Technologies for Business Information Systems 2007 (BIS 2007)*, pp 337-358, April 2007
- Drazek, Z., Frahm, J., Lamersdorf, W.: “Das Konzept eines deutsch-polnischen Promotionsstudiums im Fachgebiet Wirtschaftsinformatik”, in: Z. Drazek, J. Frahm (Hrsg.): *„Deutsch-polnische Studium: Innovationen in der Lehre“*, Hochschulreihe Szczecin - Wismar, vol. 11, 2007, pp. 100-113
- Feuerlicht, G, Zirpins, C., Ortiz Bellot, G., Chung, Y.-J., Lamersdorf, W. und Emmerich, W.: "2nd International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design und Komposition", in *Service-Oriented Computing-ICSOC 2006, 4th International Conference, Chicago, IL, USA, December 4-7, 2006, Workshop Proceedings*, D. Georgakopoulos, N. Ritter, B. Benatallah, C. Zirpins, G. Feuerlicht, M. Schönherr, Motahari und HR-Nezhad, Eds.: Springer, 2007, pp. IX-XI
- Holze, M.; Ritter, N.: Towards Workload Shift Detection and Prediction for Autonomic Databases, in: *Proceedings of the ACM first Ph.D. workshop in CIKM*, Seiten 109-116, ACM Press, 2007
- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen“ *Datenbank Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval*, Volume 20, pp 6-14, Februar 2007
- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transactional Coordination of Dynamic Processes in Service-Oriented Environments“ *2007 IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007)*, pp 1024-1031, Juli 2007
- Husemann, M.; von Riegen, M.; Ritter, N.: „Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen“ *Datenbank Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval*, Volume 20, pp 6-14, Februar 2007
- Kozlova, I., Ritter, N., Husemann, M.: „Providing Semantically Equivalent, Complete Views for Multilingual Access to Integrated Data“, in: *26th International Conference on Conceptual Modeling (ER 2007)*, Auckland, New Zealand, Australian Computer Society Inc., CRPIT, Vol. 83, pp. 191-196
- Krebs, K.: „Online-Publishing basierend auf Webservicetechnologien“, VDM Verlag, ISBN: 978-3-8364-5295-3, Dezember 2007
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Enabling Context-based Cooperation: A Generic Context Model and Management System“, in: *Proceedings of the 11th International Conference on Business Information Systems (BIS 2008)*, Springer, zur Veröffentlichung in 2008 angenommen.

- Kunze, C.P., Zaplata, S., Turjalei, M., Lamersdorf, W.: „Context-based Service Cooperation in Mobile Environments“, in: Proceedings of the 7th IFIP Conference on e-Business, e-Services and e-Society (I3E 2007), Springer, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: T. Braun, G. Carle, B. Stiller (Hrsg.): „KiVS 2007: Kommunikation in Verteilten Systemen“, VDE Verlag, Berlin Offenbach, Februar 2007, pp.123-128
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: JCP-Journal of Computers (ISSN 1796-203X), Academy Publishers, Oulu, Finland, issue 1, 2007, 10 pp
- Obendorf, H., Weinreich, H., Herder, E., Mayer, M.: “Web Page Revisitation Revisited: Implications of a Long-Term Click-Stream Study Of Browser Usage”, CHI 2007 Proceedings, ACM Press April 2007, pp. 597-606
- Pokahr, A.: „Programmiersprachen und Werkzeuge zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme“, Dissertation, Universität Hamburg, 2007, erschienen bei Lulu Enterprises Inc., Morrisville, NC, ISBN 978-3-00-023105-6
- Pokahr, A., Braubach, L.: “The Webbride Framework for Building Web-Based Agent Applications”, in: First International Workshop on LAnguages, methodologies and Development tools for multi-agent systems (LADS 2007), erscheint 2008/2009
- Pokahr, A., Braubach, L., Walczak, A., Lamersdorf, W.: “Jadex - Engineering Goal-Oriented Agents”, in: Bellifemine, F., Caire, G., Greenwood, D. (Hrsg.): Developing Multi-Agent Systems with JADE, John Wiley & Sons, 2007, pp. 254-258
- Pokahr, A., Braubach, L.: “An Architecture and Framework for Agent-Based Web Applications”, in: Burkhard, H.D., Lindemann, G., Verbrugge, R., Varga, L. (Hrsg.): 5th International Central and Eastern European Conference on Multi-Agent Systems (CEEMAS 2007), Springer, 2007, pp. 304-306
- Renz, W., Sudeikat, J.: „Emergence in Software“, KI - Künstliche Intelligenz, 02/07, BötcherIT Verlag, 2007, pp. 48-49
- von Riegen, M.; Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“ Workshop Service-Oriented Architectures und Service-Oriented Computing, Proc.s WS KiVS07, pp 121-132, April 2007
- Ritter, N.: „Verteilte und Föderierte Datenbanksysteme“, in: T. Kudraß (Hrg.): Taschenbuch Datenbanken, Carl Hanser Verlag, München, 2007, pp. 394-426
- Sudeikat, J., Renz, W.: Monitoring Group Behavior in Goal-Directed Agents using Co-Efficient Plan Observation, in: L. Padgham, F. Zambonelli (Hrsg.): Agent-Oriented Software Engineering VII, 7th International Workshop, AOSE 2006, Hakodate, Japan, May 8, 2006, Revised and Invited Papers, LNCS 4405 Springer, 2007, pp. 174-189
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Renz, W.: Validation of BDI Agents, R. H. Bordini, M. Dastani, J. Dix, A. E. Fallah-Seghrouchni (Hrsg.): Programming Multi-Agent Systems, 4th International Workshop, ProMAS 2006, Hakodate, Japan, May 9, 2006, Revised and Invited Papers, LNCS 4411, Springer, 2007, pp.185-200
- Sudeikat, J., Renz, W.: Building Complex Adaptive Systems: On Engineering Self-Organizing Multi-Agent Systems. Applications of Complex Adaptive Systems, IDEA, erscheint 2008
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Toward Systemic MAS Development: Enforcing Decentralized Self-Organization by Composition and Refinement of Archetype Dynamics“, in: Danny Weyns, Sven Brueckner, and Yves Demazeau (Hrsg.): Proceedings of Engineering Environment-Mediated Multiagent Systems (EEM-MAS'07), LNCS, Springer, erscheint 2008
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On Expressing and Validating Requirements on the Adaptivity of Self-Organizing Multi-Agent Systems“, System and Information Science Notes, 2(1), 2007, pp. 14-19
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On Complex Networks in Software: How Agent-Orientation Effects Software Structures“, in: Hans-Dieter Burkhard, Gabriela Lindemann, Rineke Verbrugge, Laszlo Zsolt Varga (Hrsg.): Multi-Agent Systems and Applications V, 5th International Central and Eastern European Conference on Multi-Agent Systems, CEEMAS 2007, LNCS 4696, 2007, pp. 215-224
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Toward Requirements Engineering for Self-Organizing Multi-Agent Systems“, in: Giovanna Di Marzo Serugendo, Jean-Philippe martin-Flatin, Mark Jelasity, Franco Zambonelli (Hrsg.): First IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems, IEEE Computer Society, 2007, pp. 299-302
- Sudeikat, J.: „Toward the Design of Self-Organizing Dynamics“, in: Wolf-Gideon Bleek, Henning Schwentner, Heinz Züllighoven (Hrsg.): Software Engineering 2007 – Beiträge zu den Workshops, Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), 2007, pp. 361-364
- Sudeikat, J., Renz, W.: „On Simulations in MAS Development“, in: T. Braun, G. Carle, B. Stiller (Hrsg.): KiVS 2007 – Kommunikation in Verteilten Systemen, VDE Verlag, 2007, pp. 279-290
- Walczak, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Augmenting BDI Agents with Deliberative Planning Techniques“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix and A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): The 4th In-

- ternational Workshop on Programming Multiagent Systems (ProMAS-2006), Springer, 2007, pp. 113-127
- Zaplata, S.: „Collaborative Management of Distributed Business Processes - A Service-Based Approach“, in: Robert Meersman, Zahir Tari, Pilar Herrero et al (Hrsg.): *On the Move to Meaningful Internet Systems 2007: OTM 2007 Workshops*, Springer, pp. 304-313, November 2007
- Zaplata, S; Kunze, C.P.: „Prozessmanagement im Mobile Computing - Kooperative Ausführung von Geschäftsprozessen im Umfeld serviceorientierter Architekturen“, VDM Verlag, Mai 2007
- Zirpins, C.: „A Conceptual Model for Virtual Service Enterprises“, in: Kommers, P. (Hrsg.): *Proceedings of the Iadis International Conference E-Society 2007*, Lisbon, Portugal July 3-6, 2007, IADIS Press, 2007, IADIS Press, 2007, pp. 129-136
- Zirpins, C.: „Interaktionsorientierte Komposition virtueller Dienstleistungsprozesse“, ISBN 978-3-89958-341-0, Kassel University Press, 2007

#### **Wichtige wichtige Publikationen aus den Jahren 2004-2006 (Auswahl)**

- Baier, T., Kunze, C.P.: „Identity-Enriched Session Management“, in: Lamersdorf, W., Tschammer, V., Amarger, S. (Hrsg.): *Building the E-Service Society: E-Commerce, E-Business, and E-Government*, Kluwer Academic Publishers Dordrecht, Proc. IFIP World Computer Congress, Toulouse, August 2004, pp. 329-342
- Bordini, R., Braubach, L., Dastani, M., El Fallah S., Amal, Gomez-Sanz, J., Leite, J, O'Hare, G., Pokahr, A., Ricci, A.: „A Survey of Programming Languages and Platforms for Multi-Agent Systems“, in: *Informatica 30*, pp. 33-44, 2006
- Boualem B., Georgakopoulos, D., and Ritter, N. (Hrsg.): *Proc. Workshops ICSOC 2006 („Second International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design and Composition“ (WESOA06), Modelling the SOA – Business Perspective and Model Mapping (MSOA06))* Chicago, USA, December 2006
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Moldt, D.: „Goal Representation for BDI Agent Systems“, in: R.H. Bordini et al. (Hrsg.): *Proc. 2<sup>nd</sup> International Workshop on Programming Multiagent Systems, Languages and Tools (PROMAS 2004)*, 3<sup>rd</sup> International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems (AAMAS'04), New York, USA, Springer-Verlag, Berlin New York, Lecture Notes in Computer Science, pp. 46-67, 2005, pp. 44-65
- Braubach L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI-Reasoning Engine“, in: R.H. Bordini, A. El Fallah Seghrouchni, M. Destani, J. Dix (Hrsg.): „Multi-Agent Programming: Languages, Platforms and Applications“, Springer Science+Business Media, Berlin New York, pp. 149-174, 2005
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Extending the Capability Concept for Flexible BDI Agent Modularization“, in: R.H. Bordini, M. Destani, J. Dix, A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *Proc. 3<sup>rd</sup> international Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS 2005)*, in conjunction with 4<sup>th</sup> International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems (AAMAS 2005), Utrecht, Niederlande, Juli 2005, pp. 99-114
- Braubach L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Dezentrale Steuerung verteilter Anwendungen mit rationalen Agenten“, in: P. Müller, R. Gotzhein, J. B. Schmitt (Hrsg.): *Proc. 14. Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS'05)*, Springer-Verlag, Berlin New York, 2005, pp. 65-76
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI Agent System Combining Middleware and Reasoning“, in: R. Unland, M. Calisti, M. Klusch (Hrsg.): *Software Agent-Based Applications, Platforms and Development Kits*, Birkhäuser-Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2005, pp. 143-168
- Braubach, L., Pokahr, A., Bade, D., Krempels, K.-H., Lamersdorf, W.: „Deployment of Distributed Multi-Agent Systems“, in: Marie-Pierre Gleizes, Andrea Omicini, Franco Zambonelli (Hrsg.): *5<sup>th</sup> International Workshop on Engineering Societies in the Agents World*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005, pp. 261-276
- Braubach, L., Lamersdorf, W., Milosevic, Z., Pokahr, A.: „Policy-Rich Multi-Agent Support for E-Health Applications“, in: M. Funabashi, A. Grzech (Hrsg.): *Challenges of Expanding Internet: E-Commerce, E-Business, and E-Government: 5<sup>th</sup> IFIP conference on e-Commerce, e-Business, and e-Government (I3E 2005)*, Springer Science + Business Media, New York, USA, 2005, pp. 235-249
- Braubach, L. Pokahr, A., Lamersdorf, W., Krempels, K-H., Woelk, P.-O.: „A Generic Simulation Service for Distributed Multi-Agent Systems“, in: R. Trappl (Hrsg.): *Proc. '4<sup>th</sup> International Symposium from Agent Theory to Agent Implementation', 17<sup>th</sup> European Meeting on Cybernetics and Systems Research (vol. 2)*, Austrian Society for Cybernetic Studies, Wien, Österreich, April 2004, pp. 576-581
- Braubach, L., Pokahr, A., Krempels, K-H., Lamersdorf, W.: „Deployment of Distributed Multi-Agent Systems“, in: M.-P. Gleizes, A. Omicini, F. Zambonelli (Hrsg.): *Proc. '5<sup>th</sup> International Workshop Engineering Societies in the Agents World'*, Toulouse, Frankreich, Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, Berlin New York, Oktober 2004, pp.261-276
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „MedPage: Rationale Agenten zur Patientensteuerung“, *KI-Zeitschrift für Künstliche Intelligenz: Forschung, Entwicklung, Erfahrungen*, vol. 2, no. 4, Schwerpunkt-Heft „Anwendungen von Softwareagenten“, April 2004, pp.34-37

- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI-Agent System Combining Middleware and Reasoning“, in: M. Walliser, S. Brantschen, M. Calisti, T. Hempfling (Hrsg.): *Whitestein Series in Software Agent Technologies*, Birkhäuser-Verlag, Springer Science+Business Media, Berlin New York, 2005, 143-168
- Braubach, L.; Pokahr, A.; Lamersdorf, W.; Krempels, K.-H.; Woelk, P.-O.: „A Generic Simulation Service for Distributed Multi-Agent Systems“, *Proc. 4<sup>th</sup> International Symposium ‘From Agent Theory to Agent Implementation’, 7<sup>th</sup> European Meeting on Cybernetics and Systems Research*, Wien Österreich, April 2004, pp. 576-581
- Braubach, L. Pokahr, A. Lamersdorf, W.: „Jadex: A Short Overview“, in: *Proc. Main Conference ‘Net.ObjectDays’ 2004*, Erfurt, September 2004, pp. 195-207
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Tools and Standards“, in: *Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises*, S. Kim, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol, pp. 503-530, 2006
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W., Krempels, K.-H., Woelk, P.-O.: „A Generic Time Management Service for Distributed Multi-Agent Systems“, in: *Applied Artificial Intelligence*, Special Issue on ‘Best of AT2AI-4’, Volume 20, Numbers 2-4, February-April 2006, pp. 229-249
- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Extending the Capability Concept for Flexible BDI Agent Modularization“, in: R.H. Bordini, M. Dastani, J. Dix, A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): *Proc. 3rd International Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS 2005)*, in conjunction with 4<sup>th</sup> International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi-Agent Systems (AAMAS 2005), Utrecht, Niederlande, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006, pp. 139-155
- Bon, M., Ritter, N., Steiert, H.-P.: „Modellierung und Abwicklung von Datenflüssen in unternehmensübergreifenden Prozessen“, in: *Proc. BTW 2003*, März 2005, pp. 433-442
- Chung, J.-Y. Feuerlicht, G., Lamersdorf, W., Zirpins, C. (Gast-Herausgeber): Sonderheft “Engineering Design and Composition of Service-Oriented Applications”, *International Journal of Computer Systems Science and Engineering*, (IJCSSE), vol. 21, no. 4, CRL Publishing Ltd., London, UK, Juli 2006 (ISSN 0267 6192), pp. 224-325
- Conrad, S.: „Dynamische Datenintegration in Grid-Umgebungen“, in: Hagen Höpfner, Felix Naumann, Gunter Saake, Andreas Heuer (Hrsg.): *Beitragsband zum Studierenden-Programm bei der 11. Fachtagung ‘Datenbanken in Business, Technologie und Web’*, Karlsruhe, Fakultät für Informatik, Universität Magdeburg, März 2005, pp. 40-42
- Dan, A., Lamersdorf, W. (Hrsg.): „Service-oriented Computing - ICSOC 2006“, *Proc. 4<sup>th</sup> International Conference on Service-oriented Computing*, Chicago, Illinois, USA, *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, vol. 4294, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, December 2006, 653 pp.
- Eymann, T., Klügl, F., Lamersdorf, W., Klusch, M., Huhns, M.: „Multiagent System Technologies“ (Hrsg.): *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, vol. 3550, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 243 pp.
- Ferdinand, M., Zirpins, C., Trastour, D.: „Lifting XML Schema to OWL“, in: Koch, N., Fraternali, P., Wirsing, M. (Hrsg.): *4th International Conference on ‘Web Engineering’ (ICWE 2004)*, Munich, Germany, July 26-30, 2004, *Proceedings*, Springer-Verlag, Heidelberg New York, pp. 354-358
- Feuerlicht, G., Zirpins, C., Ortiz Bellot, G., Chung, Y.-J., Lamersdorf, W. und Emmerich, W.: "2nd International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design und Komposition", in *Service-Oriented Computing-ICSOC 2006, 4th International Conference*, Chicago, IL, USA, December 4-7, 2006, *Workshop Proceedings*, D. Georgakopoulos, N. Ritter, B. Benatallah, C. Zirpins, G. Feuerlicht, M. Schönherr, Motahari und HR-Nezhad, Eds.: Springer, 2007, pp. IX-XIFinkelstein, A., Lamersdorf, W., Leymann, F., Piccinelli, G., Weerawarana, S.: „Object Orientation and Web Services“, in: Buschmann, F., Buchmann, A.P., Cilia, M.A. (Hrsg.): ‘Object-Oriented Technology’, *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 3013, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004, pp.179-189
- Fischer, S., Lamersdorf, W., Luttenberger, N. (Gast-Herausgeber): Sonderheft „Web Services“, *Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK)*, K.G. Saur Verlag GmbH, München, 27. Jahrgang, Heft 3/04, September 2004, pp. 130-131
- Herder, E., Weinreich, H., Obendorf, H., Mayer, M.: „Much to Know About History“, in: Wade V., Ashman, H., Smyth, B. (Hrsg.): *Adaptive Hypermedia 2006*, Springer-Verlag, Juni 2006, pp. 283-287
- Husemann, M., Rathig, D., Ritter, N.: *Transaktionskontrolle im Grid-Data-Computing*, in: *Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation*, K.G. Saur Verlag GmbH, München, 27. Jahrgang, Heft 3/04, September 2004, pp. 159-166Kozlova, I., Husemann, M., Ritter, N., Witt, S., Hänikel, N.: „CWM-based Integration of XML Documents and Object-Relational Data“, in: Chen, C.-S., Filipe, J., Seruca, I., Cordeiro, J. (Hrsg.): *Proc. 7<sup>th</sup> International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS05)*, Miami, FL, USA, INSTICC Press, 2005, pp. 35-43
- Kozlova, I.: „SQXML: Integrated Processing of Information Stored in Object-Relational and Native XML Databases“, in: *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2005)*, Austrian Computer Society 2005, Volume 2, pp. 1155-1161

- Kozlova, I., Reimer, O., Ritter, N.: „Towards Integrated Query Processing for Object-Relational and XML Data Sources”, in: Proc. of the 10th International Database Engineering & Application Symposium (IDEAS 2006), IEEE Computer Society 2006, pp. 295-300
- Kozlova, I., Ritter, N.: „An Approach to Unification of XML and Object-Relational Data Models”, in: Proc. of the 8th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS 2006), Austrian Computer Society 2006, pp. 309-321
- Kunze, C.P.: „DEMAC: A Distributed Environment for Mobility Aware Computing“, in: Ferscha, A. and Mayrhofer, R. and Strang, T. and Linnhoff-Popien, C. and Dey, A. and Butz, A. and Schmidt A. (Hrsg.): Adjunct Proceedings of the Third International Conference on Pervasive Computing, Österreichische Computer Gesellschaft, pp. 115-121
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf W.: „Mobile Process Description and Execution“, in: Frank Eliassen and Alberto Montresor (Hrsg.): Proceedings of the 6th IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems, Springer, 2006, pp. 32-47
- Lamersdorf, W., Tschammer, V., Amager S. (Hrsg.): „Building the E-Service Society”, Proc. 4<sup>th</sup> International Conference on ‘E-Commerce, E-Business, and E-Government’, 18<sup>th</sup> IFIP World Computer Congress, Toulouse, Frankreich, Kluwer Academic Publishers, Boston/Mass., USA, August 2004, 504 pp.
- Lockemann, P. C., Nimis, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Architectural Design“, in: Multi-agent Engineering - Theory and Applications in Enterprises, S. Kirn, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol, pp. 405-429, 2006
- Obendorf, H., Weinreich, H., Haß, T.: „Automatic Support for Web User Studies with SCONE and TEA”, in: CHI '04: Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM Press Wien, Österreich, April 2004
- Paulussen, T., Zöllner, A., Heinzl, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Dynamic Patient Scheduling in Hospitals”, Proc. GI Multi-Konferenz Wirtschaftsinformatik 2004 (MKWI 2004), Special Track ‚Agent Technology in Business Applications‘ (ATeBa'04), GI-Edition Lecture Notes in Informatics, Springer-Verlag, Heidelberg Berlin, März 2004
- Paulussen, T. O., Zöllner, A., Braubach, L., Pokahr, A., Heinzl, A., Lamersdorf, W.: „Patient Scheduling under Uncertainty“, in: H.M. Haddad et al. (Hrsg.): Proc. 19<sup>th</sup> Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC'04), Special Track on „Computer Applications in Health Care” (COMPAHEG'04), ACM Press, New York, USA, März 2004, pp. 309-310
- Paulussen, T., Zöllner, A., Rothlauf, F., Heinzl, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Agent-based Patient Scheduling in Hospitals“, in: Kirn, S., Herzog, O., Lockemann, P., Spaniol, O. (Hrsg.): ‚Multi-agent Engineering: Theory and Applications in Enterprises‘, International Handbooks on Information Systems, Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg, Mai 2006, pp.255-275
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A Goal Deliberation Strategy for BDI Agent Systems“, in: T. Eymann, F. Klügl, W. Lamersdorf, M. Klusch, M. Huhns (Hrsg.): Third German conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2005), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, September 2005, pp. 82-94
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Agenten: Technologie für den Mainstream?“, it - Information Technology, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, vol. 47, no. 5/2005, November 2005., pp. 300-307
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Dezentrale Steuerung verteilter Anwendungen mit rationalen Agenten“, in: P. Müller, R. Gotzhein, J. B. Schmitt (Hrsg.): 14. Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS'05), Springer-Verlag, 2005, pp. 65-76
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „Jadex: A BDI Reasoning Engine“, in: R. Bordini, M. Dastani, J. Dix and A. El Fallah Seghrouchni (Hrsg.): Multi-Agent Programming, Springer Science+Business Media Inc., USA, 2005, pp. 149-174
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A Flexible BDI Architecture Supporting Extensibility“, in: A. Skowron, J.P. Barthes, L. Jain, R. Sun, P. Morizet-Mahoudeaux, J. Liu, N. Zhong (Hrsg.): The 2005 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT-2005), 2005, pp. 379-385
- Pokahr, A., Braubach, L., Lamersdorf, W.: „A BDI Architecture for Goal Deliberation“, in: Frank Dignum, Virginia Dignum, Sven Koenig, Sarit Kraus, Munindar P. Singh and Michael Wooldridge (Hrsg.): Proc.s 4<sup>th</sup> International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS'05), ACM, 2005, pp. 1295-1296
- Renz, W., Sudeikat, J.: „Modeling Minority Games with BDI Agents - A Case Study“, in: T. Eymann, F. Klügl, W. Lamersdorf, M. Klusch, M. Huhns (Hrsg.): Procs. Third German Conference on Multi-Agent System TEchnologieS (MATES-2005), Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, pp. 71-81
- Renz, W., Sudeikat, J. Emergent Roles in Multi Agent Systems - A Case Study in Minority Games, KI - Zeitschrift für Künstliche Intelligenz, Bötcher IT-Verlag, 1/06, 2006, pp. 25-31
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Evaluation of Agent-Oriented Software Methodologies – Examination of the Gap Between Modeling and Platform“, in: J. Odell, P. Giorgini, J. P. Müller (Hrsg.): ‚Revised Selected Papers of 5th International Workshop on Agent-Oriented Software Engineer-

ing' (AOSE 2004), New York, NY, USA, July 2004, Lecture Notes in Computer Science, vol. 3382, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2005, pp.126-141

Sudeikat, J., Renz, W.: „Mesoscopic Modeling of Emergent Behavior - A Self-Organizing Deliberative Minority Game“, in: Sven Brückner, Giovanna Di Marzo Serugendo, David Hales, Franco Zambonelli (Hrsg.): Engineering Self-Organising Systems, Third International Workshop, ESOA 2005, Utrecht, The Netherlands, July 25, 2005, Revised Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science 3910, Springer 2006, pp. 167-181

Sudeikat, J., Renz, W.: „On Simulations in MAS Development“, in: Proc. Workshop Selbstorganisierende, Adaptive, Kontextsensitive verteilte Systeme (SAKS'07), VDE-Verlag, erscheint 2007

Sudeikat, J., Renz, W.: „On the Redesign of Self-Organizing Multi-Agent Systems“, in: Sven A. Brueckner, Hans Czap, Manish Parashar, Hong Tang and Xingyu Wang (Hrsg.): International Transactions on Systems Science and Applications, 2006, 2(1), pp. 81-89

Weinreich, H., Obendorf, H., Lamersdorf, W.: „HyperScout: Linkvorschau im World Wide Web“, i-com Zeitschrift für interaktive kooperative Medien, 3. Jahrgang, Heft 1/2004, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, pp. 4-12

Weinreich, H., Obendorf, H., Mayer, M. und Herder, E.: „Der Wandel in der Benutzung des World Wide Webs“, in: A.M. Heinecke, H. Paul (Hrsg.): Mensch und Computer 2006, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, September 2006, pp. 155-164

Weinreich, H., Obendorf, H., Herder, E. und Mayer, M.: „Off the Beaten Tracks: Exploring Three Aspects of Web Navigation“, in: WWW Conference 2006 Proceedings, ACM Press, Mai 2006, pp. 133-142

Weinreich, H., Obendorf, H. und Herder, E.: „Data Cleaning Methods for Client and Proxy Logs“, in: WWW 2006 Workshop Proc.: „Logging Traces of Web Activity: The Mechanics of Data Collection“, 2006, Online-Publikation, URL: <http://torch.cs.dal.ca/~www2006/programme.htm> (Zugriff: 10.01.07)

Zirpins, C., Lamersdorf, W., Piccinelli, G., Finkelstein, A.: „Object Orientation and Web Services“, in: J. Malenfant, Bj. M. Østvold (Hrsg.): 'Object-Oriented Technology', Report from the ECOOP Workshop on Object Orientation and Web Services (ECOOP), Oslo, Norway, Lecture Notes in Computer Science, vol. 3344, Springer-Verlag Heidelberg, 2005, pp. 1-9

Zirpins, C., Lamersdorf, W.: „Dienstorientierte Kooperationsmuster in servicebasierten Grids“, Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation (PIK), K.G. Saur Verlag GmbH, München, 27. Jahrgang, Heft 3/04, September 2004, pp. 152-158

Zirpins, C., Lamersdorf, W., Piccinelli, G.: „A Service Oriented Approach to Interorganisational Cooperation“, M. Mendes, R. Suomi, C. Passos (Hrsg.): 'Digital Communities in a Networked Society: e-Commerce, e-Business, and e-Government', Kluwer Academic Publishers, Boston, 2004, pp.307-318

Zirpins, C., Lamersdorf, W., Baier, T.: „Flexible Coordination of Service Interaction Patterns“, in: Aioello, M., Aoyama, M., Curbera, F., Papazoglou, M. (Hrsg.): Proc. 2<sup>nd</sup> International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC04), ACM Press, ACM Order No. 104045, New York, NY, USA, November 2004, pp. 49-56

Zirpins, C., Ortiz, G., Lamersdorf, W. and Emmerich, W. (Hrsg.): Proc. „Engineering Service Compositions: First International Workshop“ (WESC05), Amsterdam, The Netherlands, December 2005, IBM Research Report RC23821, IBM Research Division, Yorktown Heights, Dezember 2005, 121 pp.

Zirpins, C., Piccinelli, G., Lamersdorf, W., Finkelstein, A.: „Object Orientation and Web Services“, in: Malenfant, J., Ostvold, B. M. (Hrsg.): 'Object-Oriented Technology', ECOOP 2004 Workshop Reader, Oslo, Norway, June 2004, Lecture Notes in Computer Science, vol. 3344, Springer-Verlag, Heidelberg, New York, 2004, pp. 1-9

Zöllner, A., Braubach, L., Pokahr, A., Rothlauf, F., Paulussen, T., Lamersdorf, W., Heinzl, A.: „Evaluation of a Multi-Agent System for Hospital Patient Scheduling“, in: International Transactions on Systems Science and Applications (ITSSA), Volume 1, pp 375-380, 2006

**Begutachtungen und abgeschlossene Betreuungen am Department**

*Dissertationen*

<b>DoktorandIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Lars Braubach	W. Lamersdorf/ (D. Moldt/ K. Rothermel)	Architekturen und Methoden zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme	01/2007
Alexander Pokahr	W. Lamersdorf/ (D. Moldt/ F. Puppe)	Programmiersprachen und Werkzeuge zur Entwicklung verteilter agentenorientierter Softwaresysteme	01/2007
Christian Zirpins	W. Lamersdorf( (W. Emmerich/ D. Moldt)	Interaktionsorientierte Komposition virtueller Dienstleistungsprozesse	06/2007

*Diplomarbeiten Informatik (Erstbetreuung)*

<b>DiplomandIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Hinnerk Gildhoff	W. Lamersdorf/ D. Moldt	Eine Simulationsunterstützung für Agenten- plattformen	01/ 2007
Wilfried Röper	N. Ritter/ W. Lamersdorf	Grid-basiertes Content-Management	01/ 2007
Jens Herrmann	N. Ritter/ G. Gryczan	Testverfahren in Open-Source-Projekten am Fallbeispiel MyCoRe	01/ 2007
Uwe König	N. Ritter/ A. Schmolitzky	Entwicklung eines Systems zur dynamischen Runtime-Persistenzcodeerzeugung	02/ 2007
Robertino Solanas	N. Ritter/ W. Menzel	Untersuchung automatisierter Schema- Matching-Verfahren für dynamische Dateninte- gration in Grid-Umgebungen	02/ 2007
Laalak Nassiri	H. Oberquelle/ N. Ritter	Prozessanalyse und Gestaltung eines IT- gestützten portalbasierten Workflowsystems	05/2007
Benjamin Kirchheim	W. Lamersdorf/ I. Wetzel	Integration von abstrakten Diensten in mobile Systeme	05/2007
Dirk Bade	W. Lamersdorf/ D. Moldt	Kontextabhängige und eigenverantwortliche Migration von Software-Agenten in heteroge- nen Umgebungen	06/2007
Christian Ewers	N. Ritter/ H. Rölke	Analyse von Basisfunktionen einer Grid- Infrastruktur für serviceorientiertes Content Management	06/2007
Malte Biß	N. Ritter/ H. Rölke	Untersuchung von Ansätzen zur Komponen- tisierung und Orchestrierung von Content Ma- nagement Diensten	06/ 2007
Heike Hager	N. Ritter/ W. Hansmann	Integration von heterogenen Informationssys- temen im Gesundheitswesen	07/2007
Torben Makowka	N. Ritter/ H. Gradmann	Analyse und prototypische Untersuchung der praktischen Einsatzmöglichkeiten des Java Content Repository Standards JCR	09/ 2007
Alice Winnicki	W. Lamersdorf/ C. Eschenbach	Erweiterung einer Middleware für das Mobile Computing um nicht-funktionale Sicherheits- und Vertrauensaspekte	10/ 2007
Martin Oltersdorf	N. Ritter/ W. Lamersdorf	Transaktionsverwaltung durch generische Ko- ordinatoren in serviceorientierten Umgebungen	10/ 2007
Tihomir Magdic	N. Ritter/ W. Menzel	Dienstkomposition mit Hilfe semantischer Service-Templates	11/ 2007
Christian Poulter	W. Lamersdorf/ D. Moldt	Kooperation in Multiagentensystemen	12/2007

*Diplomarbeiten Informatik (Zweitbetreuung)*

<b>DiplomandIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Wilfried Röper	N. Ritter/ W. Lamersdorf	Grid-basiertes Content-Management	01/ 2007
Oktay Akkaya	A. Günther/ W. Lamersdorf	Erstellung einer Domänen-Wissensbasis von Software Produktfamilien durch grafische UML-Modellierung	06/2007
Michael Malinka	J. Posegga/ N. Ritter	Methodische Analyse von stateful Firewall- systemen	07/2007
Laalak Nassiri	H. Oberquelle/ N. Ritter	Prozessanalyse und Gestaltung eines IT- gestützten portalbasierten Workflowsystems	07/2007
Sebastian Sanitz	W.-G. Bleek/ W. Lamersdorf	Dependency Injection als Mittel zur Verbesse- rung der Softwarequalität durch zentralisierte Objekterzeugung	09/2007
Björn Engelmann	J. Posegga/ N. Ritter	Dynamic web application analysis for client- side XSS protection	09/2007
Torsten Witte	H. Züllighoven/ N. Ritter	Benutzerautorisation im Kontext der Eclipse Rich Client Platform	09/2007
Kai Meyer	H. Züllighoven/ N. Ritter	Benutzerautorisation im Kontext der Eclipse	09/2007

	N. Ritter	Rich Client Platform	
Martin Oltersdorf	N. Ritter/ W. Lamersdorf	Transaktionsverwaltung durch generische Koordinatoren in serviceorientierten Umgebungen	10/2007
Christof Kubosch	W.-G. Bleek/ W. Lamersdorf	Einsatz von Softwareinstrumenten zur Detektion von Smells und Verletzungen von softwaremaßbasierenden Regeln im Rahmen eines kontinuierlichen Software-Entwicklungsprozesses am Beispiel von CommSy	12/2007
Benjamin Schleinzer	D. Moldt/ W. Lamersdorf	Flexible u. hierarchische Multiagentensysteme - Modellierung u. prototypische Erweiterung von Mulan u. Capa	12/2007
Henrik Niklaus	J. Posegga/ N. Ritter	Cryptographically enhanced microformats	12/2007
Björn Ahne	J. Posegga/ N. Ritter	Dynamic Evaluation of Input Filters	12/2007

*Studienarbeiten Informatik*

StudienarbeiterIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Bülent Sen	W. Lamersdorf	Vergleich und Bewertung bestehender Middleware-Systeme für das Mobile-Computing	11/2007
Marc Schönberg	W. Lamersdorf	Single Sign-On-Technologien für das World Wide Web	09/2007
Stefan Fink	N. Ritter	Vergleich und Bewertung von Open-Source-Systemen zur Abarbeitung von Web-Service-Prozessen	08/2007
Lutz Adam	W. Lamersdorf	Design u. Realisierung eines Editors für XML-repräsentierte Fragebögen in Reputationssystemen	04/2007
Rüdiger Leppin	W. Lamersdorf	Technischer MAS-Plattformvergleich	04/2007
Heiko Lüdemann	M. Merz	Elektronische Verträge: Eine exemplarische Verifikation eines generischen Vertragsmodells	03/2007

*Baccalaureatsarbeiten Informatik*

StudentIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Dimitri Kirillow	W. Lamersdorf	Anwendung der Agentensysteme im Transport- und Logistiksektor	10/2007
Manuel Orben	W. Lamersdorf	Entwicklung eines biologisch inspirierten, wieder verwendbaren Musters zur räumlichen Optimierung	09/2007

**Begutachtungen und abgeschlossene Betreuungen außerhalb des Departments***Diplomarbeiten Wirtschaftsinformatik(Erstbetreuung)*

DiplomandIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Alexander Holbreich	W. Lamersdorf/ W. Menzel	Transaktionsunterstützung für verteilt ausgeführte Mobile Prozesse	03/2007

*Diplomarbeiten Wirtschaftsinformatik (Zweitbetreuung)*

DiplomandIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Tim Janson	A. Rolf/ N. Ritter	Konsolidierung von ERP-Applikationen	08/2007
David Sefirow	A. Rolf/N. Ritter	Erweiterung des Innovationsmodells um Pfadabhängigkeitskomponenten zur nachhaltigen Wissenssicherung und Schaffung von Transparenz	05/2007
Jochen Maaß	W. Menzel/ N. Ritter	Funktionsweise und Manipulierbarkeit von Suchmaschinen	01/2007

*Diplomarbeiten (sonstige)*

DiplomandIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Herbert Dettmann	S Voß (TUHH)/ N. Ritter	Langzeitarchivierung digitaler Dokumente im Bibliothekswesen	10/2007

Olga Reimer	F. Vogt (TUHH)/ N. Ritter	Analyse der Anfrageverarbeitungstechniken für den integrierten Zugriff auf objekt-relationale Daten und XML-Dokumente	01/2007
-------------	------------------------------	---	---------

### Wissenschaftliche Vorträge

- Holze, M., Ritter, N., Workload-Modellierung mit Markov-Ketten: Erkennung und Vorhersage von Laständerungen in Datenbanksystemen, Fachgruppentreffen der GI-Fachgruppe Datenbanksysteme, Darmstadt, November 2007
- Husemann, Martin: Transactional Coordination of Dynamic Processes in Service-Oriented Environments, 2007 IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007), Salt Lake City - USA, Juli 2007
- Kunze, Christian P.  
„Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, 15. ITG/GI - Fachtagung "Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS)", Bern - Schweiz, Februar 2007
- Obendorf, H., Weinreich, H., Herder, E., Mayer, M.:  
"Web Page Revisitation Revisited: Implications of a Long-Term Click-Stream Study Of Browser Usage", San Jose, CA, USA, April 2007
- Pokahr, Alexander, Braubach Lars:  
"Programmierung von BDI-Agenten mit Jadex" im DFG Sonderforschungsbereich SFB 637 „Autonomous Logistics“, März 2007, Universität Bremen, Gastvortrag  
„Jadex Project History and Outlook“, Juli 2007, Universität Hamburg, Vortrag für MyCHP  
„Jadex Project History and Outlook“, Juli 2007, Universität Hamburg, Vortrag für Daimler  
"Agiles Workflowmanagement", Oktober 2007, Daimler Forschungszentrum, Böblingen, Kooperationsvortrag
- Sudeikat, Jan Oliver  
„On Engineering Self-Organizing Multi-Agent Systems – an outline of work in progress“, im Rahmen der Summer School in Complexity Science, Centre for Complexity Science, Imperial College London, UK, Juli 2007
- Zaplata, Sonja:  
„Collaborative Management of Distributed Business Processes - A Service-Based Approach“, 4th OTM Academy Doctoral Consortium, Vilamoura - Portugal, November 2007  
„Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“, 15. ITG/GI - Fachtagung "Kommunikation in Verteilten Systemen (KiVS)": Workshop "Service-oriented Architectures und Service-oriented Computing (SOA/SOC)", Bern - Schweiz, Februar 2007

## 4. Wichtige weitere Aktivitäten von Mitgliedern des AB

### Mitarbeit in wissenschaftlichen außeruniversitären Gremien

- Braubach, Lars  
Programmkomitee, 7<sup>th</sup> International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS), Estoril, Portugal, 2008  
Programmkomitee, 5<sup>th</sup> German Conference on Multiagent System Technologies (MATES), Erfurt, 2007  
Programmkomitee, 5<sup>th</sup> International Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS), Honolulu, Hawaii, 2007  
Programmkomitee, 1<sup>st</sup> International Workshop on Languages, methodologies and Development tools for multi-agent systemS (LADS), Durham, UK, 2007  
Doctoral Mentor, 5<sup>th</sup> German Conference on Multiagent System Technologies (MATES), Erfurt, 2007
- Lamersdorf, Winfried  
Erweiterten Leitungsgremiums der gemeinsamen Fachgruppe „Kommunikation und Verteilte Systeme“ (KuVS) von GI und VDE-ITG, seit 1997  
Vorstand „Hamburger Informatik Technologie-Center“ (HITeC e.V.), seit Gründung 1998  
Co-Chair, IFIP TC6, WG 11 („Electronic Commerce - Communication Systems“), seit 2006  
Leitungsgremium, Workshop „Agenten und Multiagententechnologien“, 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik: „Business Services: Konzepte, Technologien, Anwendungen“, Wien, Österreich, Februar 2009  
Programmkomitee, 16. GI-Fachtagung „Kommunikation in Verteilten Systemen“ (KiVS09) der gemeinsamen Fachgruppe 'Kommunikation und Verteilte Systeme' von GI und VDE, Kassel, Februar 2009  
Workshop-Chair, 6<sup>th</sup> „International Conference on Service Oriented Computing“ (ICSOC' 08), ACM SIGWEB, Sydney, Australien, Dezember 2008  
Programmkomitee, Session Chair, 8<sup>th</sup> „International IFIP (TC6, TC8, TC11) Conference on eCommerce, eBusiness and eGovernment“ (I3E 2008), Tokyo, Japan, September 2008

- Programmkomitee, 6<sup>th</sup> German Conference on „MultiAgent system Technologies“ (MATES' 08), Kaiserslautern, September 2008
- Programmkomitee, Joint 10<sup>th</sup> IEEE „Conference on E-Commerce Technology“ (CEC' 08) und 5<sup>th</sup> IEEE Conference on „Enterprise Computing, E-Commerce and E-Services“ (EEE' 08), Washington/DC, USA, Juli 2008
- Programmkomitee, 8<sup>th</sup> „IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems (DAIS 2008): ‘Towards Sustainability’, Oslo, Norwegen, Juni 2008
- Programmkomitee, 7<sup>th</sup> Wuhan International Conference on E-Business. (WHICEB 2008), Wuhan, China, Mai-/Juni 2008
- Programmkomitee, 5<sup>th</sup> European Workshop on Multi-Agent Systems (EUMAS-2007), Hammamet, Tunisia, Dezember 2007
- Programmkomitee, 15<sup>th</sup> „International Conference on Cooperative Information Systems“ (Coop IS 2007), Spanien, Oktober/November, 2007
- Programmkomitee, 5th German Conference on „MultiAgent system Technologies“ (MATES' 06), Leipzig, September 2007
- Programmkomitee, Joint 9<sup>th</sup> IEEE „Conference on E-Commerce Technology“ (CEC' 07) und 4<sup>th</sup> IEEE Conference on „Enterprise Computing, E-Commerce and E-Services“ (EEE' 07), Tokyo, Japan, Juli 2007
- Programmkomitee, 7<sup>th</sup> „IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems (DAIS 2007): ‘Towards Sustainability’, Paphos, Cyprus, June 2007
- Programmkomitee, 15. GI-Fachtagung „Kommunikation in Verteilten Systemen“ (KiVS07) der gemeinsamen Fachgruppe ‘Kommunikation und Verteilte Systeme’ von GI und VDE, Bern, Schweiz, Februar 2007
- Programmkomitee, 8. Internationale Tagung „Wirtschaftsinformatik“ (WI2007), Track ‚e-Services: Anwendungen, Technologien und Management’, Karlsruhe, Februar 2007
- Pokahr, Alexander
- Programmkomitee, Fifth International Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS), Honolulu, Hawaii, 2007
- Programmkomitee, First International Workshop on Languages, methodologies and Development tools for multi-agent systems (LADS), Durham, UK, 2007
- Jury-Mitglied, Landeswettbewerb Hamburg des 43. Bundeswettbewerbs „Jugend forscht“, 2008
- Ritter, Norbert
- Mitglied des „Hamburger Informatik Technologie-Center“ (HITeC e.V.)
- Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI), sowie der Fachgruppe „Datenbanken“ (DB)
- Mitglied der Association for Computing Machinery (ACM)
- Programmkomitee, 12<sup>th</sup> Conference on „Database Systems for Business, Technology, and the Web“ (BTW 2005), Aachen, März 2007
- Programmkomitee, 8th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2007), Nancy, Frankreich, Dezember 2007
- Programmkomitee, IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2007), Salt Lake City, Utah, USA, September 2007
- Programmkomitee, IEEE International Conference on Services Computing (SCC 2007), Salt Lake City, Utah, USA, September 2007
- Programmkomitee, 5th International Conference on Service-Oriented Computing (ICSOC 2007), Wien, Österreich, September 2007
- Programmkomitee, Third International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications (WE-SOA 2007), Wien, Österreich, September 2007
- Programmkomitee, IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2008), Honolulu, Hawaii, USA, Juli 2008
- Programmkomitee, IEEE International Conference on Services Computing (SCC 2008), Honolulu, Hawaii, USA, Juli 2008
- Sudeikat, Jan
- Programmkomitee, Second IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems (SASO 2008), Isola di San Servolo (Venedig), Italien, 2008
- Zirpins, Christian
- Co-Chair, „Third International Workshop on Engineering Service Compositions“ (WESC'07), ACM SIGWEB, Wien, Österreich, September 2007

### Mitarbeit in universitären Gremien

- Lamersdorf, Winfried  
Leiter des Departments Informatik, seit 1.2.06

Mitglied MIN-Kammer, seit 1.2. 2006  
 Mitglied des Wirtschaftsausschusses Informatik  
 stellv. Mitglied im Prüfungsausschuss Wirtschaftsinformatik  
 Mitglied des Nutzerbeirates der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg  
 stellv. Mitglied des Senatsausschusses für ADV der Universität Hamburg  
 Mitglied in verschiedenen Berufungsausschüssen

Pokahr, Alexander

stellv. Mitglied in den Prüfungsausschüssen (Diplom- und Bachelor-Studiengänge) Informatik

Ritter, Norbert

Beauftragter für Studium und Lehre und Mitglied des Vorstand des Departments Informatik  
 Vorsitzender der Prüfungsausschüsse (Diplom- und Bachelor-/Master-Studiengänge) Informatik  
 Mitglied des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften  
 Mitglied des Ausschusses für Informationsverarbeitung und Informationsversorgung (IVA) der Universität Hamburg  
 Mitglied des Gemeinsamen Ausschusses Wirtschaftsinformatik der MIN- und WiSo-Fakultäten der Universität Hamburg  
 Mitglied des Lenkungsausschusses Virtueller Campus der Universität Hamburg  
 Mitglied des Prüfungsausschusses Wirtschaftsinformatik  
 Stellvertr. Mitglied des Studienreformausschusses Informatik  
 Vertreter des Departments Informatik auf dem Fakultätentag Informatik  
 Vorsitz und Mitglied in verschiedenen Berufungsausschüssen

Nötzold, Volker:

Mitglied des IT-Ausschusses, Dept. Informatik  
 Mitglied IT-Strategie-Kommision, Dept. Informatik  
 Mitglied des Umweltausschusses, Dept. Informatik

### **Begutachtungstätigkeit**

Lamersdorf, Winfried

Mitherausgeber, Zeitschrift „WIRTSCHAFTSINFORMATIK“, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, seit 2003  
 Editorial Board, „International Journal on Cooperative Information Systems“ (IJCIS), World Scientific Publishing Co., Hackensack, New Jersey, USA, seit 2006  
 Mitherausgeber, International Journal „Computer Science and Information Systems“ (ComSIS), Serbien und Montenegro, seit 2003/4  
 Mitglied des Herausbergremiums des „Journal of Emerging Mechanical Engineering Technology“ der ‘International Society for Productivity Enhancements’ (ISPE), seit 1996  
 Gutachter, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), diverse Programme, regelmäßig  
 Gutachter, Kommission der Europäischen Gemeinschaft, DG IS, Brüssel, Belgien, und Luxemburg, regelmäßig seit 2002  
 Gutachter, diverse Zeitschriften und Journals  
 Gutachter in Berufungsverfahren (national und international)

Ritter, Norbert

Gutachter (Projekt QUAERO/THESEUS) für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  
 Editorial Board, International Journal on Web Services Research (JWSR), Idea Group Publishing, USA, seit 2003  
 Gutachter, Informatik Forschung und Entwicklung, Springer Verlag, seit 2004  
 Mitherausgeber, Dissertationsreihe zu Datenbanken und Informationssystemen, Infix-Verlag, St. Augustin, seit 2006  
 Gutachter, International Journal on Data and Knowledge Engineering (DKE), Elsevier, seit 2006  
 Gutachter, International Journal on Knowledge and Information Systems (KAIS), Springer, seit 2006  
 Gutachter, Parallel Computing (ParCo), Elsevier, seit 2007  
 Gutachter, ACM Transactions on the Web (TWEB), ACM, seit 2007  
 Gutachter in Berufungsverfahren  
 Gutachter in Berufungsverfahren

### **Kongressorganisation/-ausrichtung**

Krebs, Kathleen

Co-Organisatorin, DB2 Community Meeting (Lehre) bei IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen, 2007

Co-Organisatorin, Hanseatic Mainframe Summit (HMS), Hamburg, 2007

Lamersdorf, Winfried

Leitungsgremium, Workshop „Agenten und Multiagententechnologien“, 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik: „Business Services: Konzepte, Technologien, Anwendungen“, Wien, Österreich, Februar 2009

Workshop Co-Chair, 6<sup>th</sup> International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC' 08), ACM SIGSOFT/SIGWEB, Sydney, Australien, 2008

Co-Chair, „3<sup>rd</sup> International Workshop on Engineering Service Compositions“ (WESC'07), ACM SIGSOFT/SIGWEB 5<sup>th</sup> International Conference on Service Oriented Computing, Wien, Österreich, September 2007

Co-Chair, GI-Workshop „Service-oriented Computing“ der gemeinsamen Fachgruppe ‘Kommunikation und Verteilte Systeme’ von GI und VDE im Rahmen der KiVS07, Bern, Schweiz, Februar 2007

Braubach, Lars

Co-Organisator, First International Workshop on Multi-Agent Systems as Middleware and Architectures for Business Systems (MAS<sup>2</sup>) als Track auf der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), München, 2008

Pokahr, Alexander

Co-Organisator, First International Workshop on Multi-Agent Systems as Middleware and Architectures for Business Systems (MAS<sup>2</sup>) als Track auf der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), München, 2008

Co-Organisator, Sixth International Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS), Estoril, Portugal, 2008

Ritter, Norbert

Co-Organisator, DB2 Community Meeting (Lehre) bei IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen, 2007

Co-Organisator, Hanseatic Mainframe Summit (HMS), Hamburg, 2007

Zirpins, Christian

Co-Chair, „Third International Workshop on Engineering Service Compositions“ (WESC'07), ACM SIGSOFT/SIGWEB 5<sup>th</sup> International Conference on Service Oriented Computing, Wien, Österreich, 2007

### Preise und Ehrungen

Obendorf, H., Weinreich, H., Herder, E., Mayer, M.:

"CHI 2007 Honorable Mention Paper Award" für den Beitrag "Web Page Revisitation Revisited: Implications of a Long-Term Click-Stream Study Of Browser Usage", CHI 2007 Proceedings, ACM Press April 2007, pp. 597-606