

## 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 (AB-Leiter), Dr.-Ing. Norbert Ritter

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

Dipl.-Inform. Lars Braubach, Dipl.-Inf. Martin Husemann, Dipl.-Math. Iryna Kozlova, Dipl.-Inf. Kathleen Krebs (seit 16.01.2006), Dipl.-Inform. Christian Philip Kunze, Dipl.-Inform. Alexander Pokahr, Dipl.-Inf. Michael v. Riegen (seit 01.03.2006), Dipl.-Inform. Andrzej Walczak (bis 31.08.2006), Dipl.-Inf. Sonja Zaplata (seit 01.04.2006)

##### *DoktorandInnen*

Dipl.-Inf. Kathleen Krebs (bis 15.01.2006), Dipl.-Inf. Jan Sudeikat (FH), Dipl.-Inform. Harald Weinreich, Dipl.-Inform. Christian Zirpins

##### *Technisches und Verwaltungspersonal:*

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

#### Allgemeiner Überblick

Der Arbeitsbereich VSIS umfasst zwei Teilgruppen, die jeweils eigenständig auf zwei unterschiedlichen aber thematisch verwandten Themengebieten forschen und lehren: dem Gebiet der „Verteilten Systeme“ (VS), geleitet von Prof. Dr. W. Lamersdorf, sowie dem Gebiet der „Datenbanken und Informationssysteme“ (IS), geleitet von Prof. Dr. N. Ritter.

Dabei wird 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 derzeit vor allem das „Service Oriented Computing“ (SOC) bzw. „Web-Services“ oder „GRID-Computing“ sowie Anwendungsgebiete wie etwa das sehr praxisrelevante Gebiet des „Electronic Business“ (oder allgemeiner: der „E-Services“) und u.a. verteilte, elektronische Informationssysteme oder komplexe Ingenieur Anwendungen. Diese Anwendungsbereiche können wie folgt charakterisiert werden:

- Grundlage bilden immer leistungsfähigere und weiter verbreitete Informations- und Kommunikationstechnologien, wie z.B. das Internet.
- Softwaresysteme zur Unterstützung dieser Anwendungsbereiche sind schon lange keine monolithischen Gebilde mehr, sondern setzen sich jeweils aus einer Vielzahl von (generischen System-) Softwarekomponenten 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.
- Es existieren jeweils spezifische Datenstrukturen und (Datenverarbeitungs-) Routinen, die eine Einbindung mächtiger, erweiterbarer und damit flexibel anpassbarer Datenverwaltungskomponenten erfordern.
- Spezialisierung und Verteilung sind nicht nur Merkmale der Komponenten, die solche Anwendungssysteme bilden, sondern treffen auch auf Benutzer bzw. Benutzergruppen zu, die in der Anwendung dieser Systeme zusammenarbeiten, so dass neue Formen der Kooperation und Zusammenarbeit zwischen verschiedensten Benutzer/System-Konstellationen entstehen.

Diese Merkmale verdeutlichen weiter, wie elementar eine enge Zusammenarbeit der Teilbereiche VS und IS hinsichtlich der Bereitstellung geeigneter Basisdienste sowie der Entwicklung und Nutzung solcher Anwendungssysteme ist.

Hauptziel der Arbeiten im Bereich VS sind Entwurf und Implementierung neuartiger Systemsoftware für verteilte Rechneranwendungen in heterogenen offenen Umgebungen. Dies umfasst u.a. die Unterstützung des Zugangs zu Diensten in offenen verteilten Umgebungen unter Berücksichtigung vielfältiger und (z.B. bzgl. Herkunft/Eigentumsverhältnissen, Zugehörigkeit, Realisierungsvarianten, Interessenslagen etc.) unterschiedlicher Charakteristika, das Finden und ggfs. auch das Aushandeln von jeweils „zusammen passenden“ Eigenschaften von potentiellen Kooperationspartnern (d.h. von Personen, Rollen, Institutionen ebenso wie elementaren oder zusammengesetzten Diensten) im laufenden Betrieb – inkl. der Sicherstellung der Einhaltung getroffener Abmachungen – sowie die verteilte Koordination diverser Steuerungs- und Regelungsaufgaben (wie z.B. in der Logistik) mit geeigneten (System-) Softwaresystemen – wie z.B. auf dem Paradigma der Agententechnologie aufbauend.

Hauptziel der Arbeiten im Bereich IS sind die Schaffung integrierter Sichten auf verteilte, heterogene Datenquellen, die als Komponenten des verteilten Anwendungssystems auftreten, sowie die Bereitstellung geeigneter Erweiterungsinfrastrukturen zur Ermöglichung einer spezifisch optimierten Datenhaltung und -bereitstellung.

Damit ergänzen sich die Bereiche VS und IS offensichtlich. Weitere Synergien werden durch die Beschäftigung mit gemeinsamen Aufgabenfeldern geschaffen, wie z.B. einer fehlertoleranten und sicheren Gestaltung der Abläufe in verteilten Anwendungssystemen sowie alle Fragen des Datenaustauschs bzw. der Einbindung von Softwaresystemen in das Internet.

### **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 sog. *Service Oriented Architecture (SOA)* – zur Verfügung stellen oder sich Akteure auch direkt (*peer-to-peer*) untereinander koordinieren. Bei der technischen Unterstützung solcher Szenarien spielen anwendungsspezifische Kommunikationsunterstützung, dedizierte Dienste sowie diese 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 Dienstmärkte 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 Diensterbringer 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 Trading- und Broker-Funktionen 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 dienen u.a. Generische Client-, Repository- und Browser-Komponenten, die Dienstnehmer beim Zugriff auf (auch beliebige, vorab noch unbekannte) entfernte Diensterbringer in offenen

Umgebungen entweder automatisch oder interaktiv unterstützen. Ein wichtiges Thema im Anwendungsgebiet E-Business/E-Commerce ist zudem die (system-) technische 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 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 auch der Zugang von mobilen Geräten unterschiedlicher Art (vom Mobiltelefon bis hin zum PDA) 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 (verteilten) 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, SOA/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 z.B. 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 sowie eines generellen Workshop-Chairs (N. Ritter) verantwortlich mitgestaltet.

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

Die IS-Forschungsschwerpunkte lassen sich in die nachfolgend angeführten drei Blöcke einteilen, wobei die beiden letzteren die Hauptausrichtung der aktuellen Arbeiten darstellen. Zukünftige Arbeiten werden sich jedoch wieder mehr der (objekt-relationalen) Kern-Datenbanktechnologie (und damit dem ersten Block) zuwenden, insbesondere mit dem Ziel der autonomen Gestaltung von DBS-internen Verwaltungsmechanismen (Autonomic Computing).

*Objekt-Relationale Datenbanktechnologie.* 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 sind Konzepte zu entwickeln, die auch durch empirische Untersuchungen untermauert werden müssen.

*Web-basierte Informationssysteme, Information Integration und Service-oriented Computing.* Der objekt-relationale Standard SQL:2003 für ORDBS 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 ma-

chen. 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.

Neben den angesprochenen Bemühungen, Integrationsarbeit durch die Datenbank-Engine zu erbringen, sind (DB-basierte) Middleware-Ansätze zu betrachten, 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 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 Standardisierungsbemühungen. 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 Datenhaltung und -verwaltung 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. So führte der Arbeitsgruppenleiter im Laufe des Sommersemesters 2007 einen längeren Forschungsaufenthalt bei der IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen, durch, um sich intensiv an Arbeiten zu diesem Themenbereich zu beteiligen. Eines der Resultate dieser Forschungskoooperation ist ein im Frühjahr 2007 beginnendes, auf zunächst 2 Jahre mit Verlängerungsoption ausgelegtes, gemeinsames Forschungsprojekt, in dessen Rahmen eine volle Mitarbeiterstelle (BAT IIa) an der Universität Hamburg durch IBM finanziert werden wird. Darüber hinaus konnte eine ebenfalls im Jahr 2007 beginnende Kooperation zum Themenbereich 'Autonome Datenbanksysteme' initiiert werden.

*Transaktionale und organisatorische Kontrolle in komplexen Workflow-Umgebungen.* Dieser dritte Block überlappt ebenfalls deutlich 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.

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*

- Fraunhofer Forschungszentrum Informationstechnik, Forschungsinstitut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS), Berlin
- IBM Deutschland Entwicklung GmbH, Böblingen
- Gentleware AG, Hamburg
- Poet Software GmbH, Hamburg
- InterSystems GmbH, Darmstadt
- Software-AG, Darmstadt
- SinnerSchrader, Neue Informatik, Hamburg
- InUce, Softwareentwicklung, Hamburg
- C1 Ponton Consulting GmbH, Hamburg - u.a.

#### *Universitäten und Technische Hochschulen in Deutschland*

- Universitätskrankenhaus Eppendorf (UKE) der Universität Hamburg
- Universität Mannheim
- Universität Stuttgart
- Technische Universität Kaiserslautern
- Humboldt-Universität Berlin
- Technische Universität Berlin
- - u.a.

#### *Kooperationspartner im Ausland*

- University of Trento, Italy
- University College London, UK
- Distributed Systems Technology Centre (DSTC), Brisbane, Australien
- Hewlett-Packard Laboratories, Bristol, UK
- IBM Database Research San Jose, Kalifornien, USA
- IBM Research/Software Group, Yorktown, New York, USA
- Wirtschaftsuniversität Posnan, Polen
- Ökonomische Hochschule, Turku, Finnland - u.a.

### **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:	„Medical Path Agents – Phase III“ (MedPAge) – ab 1.8.2004 für 2 Jahre
Geldgeber:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im SPP „Intelligente Softwareagenten und betriebswirtschaftliche Anwendungsszenarien“
Personalmittel:	1 WM (BAT IIa) + 2 stud. Hilfskräfte (laufend)
Sachmittel:	€ 2.000
Projekt:	„Towards e-Administration in the large“ (R4eGov) – ab 2006 für 3 Jahre
Geldgeber:	EU

Personalmittel: 1 WM (BAT IIa)  
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.; Walczak Andrzej, Dipl.-Inform.; Zaplata, Sonja, Dipl.-Inform.; Zirpins, Christian, Dipl.-Inform. et al. (Stand: 2006)

##### Laufzeit des Projektes:

in unterschiedlichen Phasen seit ca. 1993

##### Projektbeschreibung:

Die Forschungsaktivitäten des Forschungsbereiches „Verteilte Systeme“ befassen sich – in unterschiedlichen Phasen bereits 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 Domängengrenzen 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“ auf-

grund 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 „Medoc“ 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; (Mobile) Elektronische Märkte; Web Services; Service Oriented Computing (SOC) / Architecture (SOA), Trading/Brokerage; Typ- und Identitätsmanagement; Koordination von Geschäftsprozessen, und -transaktionen; Workflow Management; (Multi-) Agenten Systeme; Verteilte Kontrolle; Policy Management; komponentenorientierte Entwicklung verteilter Software

#### Publikationen aus dem Forschungsbereich:

- Bartelt, A.; Meyer, J.: „A Practical Guideline to the Implementation of Online Shops“, in: Proceedings of the 18th IEEE Symposium on reliable distributed systems, IEEE Computer Society Press, 1999
- 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. and Zirpins, C.: Proc. „Second International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design and Composition“ (WESOA06), Chicago, USA, December 2006, erscheint 2007
- Griffel, F.; Tu, T.; Lamersdorf, W. (Hrsg): „Electronic Commerce“ dpunkt-Verlag, Heidelberg, 1998, 191 pp.
- 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, 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.
- 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: „Electronic Commerce“, dpunkt-Verlag, Heidelberg, 1999, 504 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

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

Husemann, Martin, Dipl.-Inf.; Krebs, Kathleen, Dipl.-Inf.; Kozlova, Iryna, Dipl.-Math; 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 Beschäftigung mit der Weiterentwicklung der objekt-relationalen Datenbanktechnologie und der Erweiterbarkeit von objekt-relationalen Datenbanksystemen (ORDBS) geht zurück auf die früheren Arbeiten des Arbeitsgruppenleiters als Projektleiter im SFB 501 (Entwicklung großer Systeme mit generischen Methoden) an der Technischen Universität Kaiserslautern. Hier wurde an Erweiterungsinfrastrukturen für ORDBS, generischen Methoden der Entwicklung von DBS-internen Anwendungsfunktionen, der Multimedia-Unterstützung durch ORDBS sowie dem Einsatz von ORDBS zur Realisierung von Erfahrungsdatenbanken für komplexe Softwareentwicklungsprozesse gearbeitet und geforscht. Nach wie vor repräsentiert die Klasse der objekt-relationalen Datenbanksysteme die aktuelle Datenbanktechnologie. Die Nutzung und Weiterentwicklung der zugehörigen Erweiterungsinfrastrukturen ist für die gegenwärtigen Forschungsarbeiten von besonderer Bedeutung.

Neben objekt-relationalen werden native XML-Datenbanksysteme betrachtet, wobei insbesondere die Integration dieser beiden vorherrschenden Klassen von Datenbanksystemen Gegenstand aktueller Forschungsarbeiten ist. So wird ein Ansatz der (statischen) Schemaintegration von objekt-relationalen 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 hierbei 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. Hinsichtlich des letzteren Aspektes konnte kürzlich eine weitere Industriekooperation begonnen werden.

*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“ (WESO06), 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 Innovative Konzepte zur Navigation in verteilten Hypertext-Informationssystemen (HyperScout)**

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

*Laufzeit des Projektes:*

seit 05/1998

*Projektbeschreibung:*

Das Projekt „HyperScout“ beschäftigt sich mit der Benutzbarkeit assoziativ vernetzter Dokumente in verteilten Informationssystemen, exemplarisch gezeigt am World Wide Web. Das Projekt greift dabei Forschungsergebnisse aus dem Bereich des Hypertextes auf, um auf deren Basis – unter der Verwendung aktueller GUI-Techniken – neue Konzepte für die Interaktion mit assoziativen Verknüpfungen zwischen Dokumenten zu entwickeln. Dabei stehen Verfahren im Vordergrund, die mittels einer Erweiterung der Grundkonzepte des Webs die Benutzbarkeit von Links verbessern. Mit Hilfe der so entwickelten Techniken soll Benutzern über Web-Sites hinweg eine konsistente, erweiterte Schnittstelle für Hyperlinks angeboten werden, die mehr Transparenz und Sicherheit bei der Navigation erlaubt. Die im Rahmen dieses Projektes erarbeiteten Konzepte und Prototypen werden mit Benutzern evaluiert.

*Schlagwörter:*

Verteilte Informationssysteme, Hypertext, Navigation, Benutzbarkeit, XLink

*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
- Weinreich, H., Lamersdorf, W.: „Concepts for Improved Visualization of Web Link Attributes“, Proceedings of the 9th International World Wide Web Conference, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, Mai 2000, S. 403 - 416
- 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., 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.: „The Look of the Link - Concepts for the User Interface of Extended Hyperlinks“, in: H. Davis, Y. Douglas (Hrsg): Proc. 12th 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., 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

**2.4 Scone: Ein Framework zur Prototypischen Erstellung von Navigationshilfen im Web**

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

*Laufzeit des Projektes:*

seit 1999

*Projektbeschreibung:*

Im Projekt „Scone“ wurde ein Framework in Java entwickelt, das mit Hilfe eines Plug-in-Konzeptes die schnelle prototypische Entwicklung von neuen Navigations- und Kollaborationswerkzeugen für das Web unterstützt. Hierzu bietet das Framework eine Reihe von Komponenten, welche es erlauben, die Darstellung der Dokumente im Browser zu ändern, auf Benutzeraktionen mit dem Browser zu reagieren, den Browser zu steuern und auch selbsttätig Informationen aus dem Netz zu sammeln. Zusätzlich wird die Evaluation solcher

Systeme durch Benutzbarkeitsstudien unterstützt. Scone bietet – unter anderem – folgende Kernkomponenten:

- einem Proxy, der auf der Smart-Pipe-Intermediary-Architektur namens WBI von IBM Almaden basiert. Die Architektur von WBI wurde in gemeinsamer Kooperation mit IBM in ihrer Performanz verbessert und in der Funktionalität den Anforderungen unterschiedlicher Navigationswerkzeuge angepasst. So bietet Scone beispielsweise Funktionen zur Analyse von Dokumenten und zur Extraktion vieler Meta-Informationen,
- einem Scanner/Robot, der mit Hilfe des Classifier-Filter-Konzeptes einen agentenbasierten Ansatz zur benutzerspezifischen Sammlung von Informationen verfolgt sowie
- das AccessTracking, das die Aktionen der Benutzer ihrem Web-Browser aufzeichnet und entsprechende Events an das Plugin schicken kann.

Scone wird im Projekt *HyperScout* (s.o.) und im Projekt *BrowsingIcons* des AB ASI eingesetzt. Darüber hinaus findet *Scone* Anwendung im Rahmen mehrerer interner und externer Lehrveranstaltungen und Projekte.

*Schlagwörter:*

World Wide Web, Navigation, Intermediaries, Crawler, Agenten, Prototyping, Framework

*Publikationen aus dem Projekt:*

Herder, E., Weinreich, H.: „Interactive Web Usage Mining with the Navigation Visualizer“, in: Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2005), Extended Abstracts, ACM Press, April 2005, pp. 1451-1454

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, Austria, April 2004

Weinreich, H., Buchmann, V., Lamersdorf, W.: „Scone: Ein Framework zur evaluativen Realisierung von Erweiterungen des Webs“, in: J. Fähnrich, K. Irmscher (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. 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

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

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

*Laufzeit des Projektes:*

seit 12/2002

*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 Belief-Desire-Intention (BDI) Paradigma 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., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Tools and Standards“, in: *Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises*, S. Kirn, 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. 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: Multi-agent Engineering - Theory and Applications in Enterprises, S. Kirn, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol, pp. 405-429, 2006
- 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: The 5<sup>th</sup> International Workshop on Programming Multiagent Systems (PROMAS-2006), erscheint 2007
- 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: The 5th International Workshop on Programming Multiagent Systems (PROMAS-2006), erscheint 2007

## 2.6 „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 und sollten: So führen z.B. die systemimmanenten Beschränkungen des Mobile Computings (wie etwa Schwankungen in der Übertragungsleistung bis hin zu Verbindungsabbrüchen), 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 der sich verändernden Umgebung anzupassen (*Adaptability*).

Awareness und Adaptability beschränkt sich bei aktuellen Middleware-Ansätzen zur Unterstützung mobiler Anwendungen in den meisten Fällen jedoch darauf, dass mehr oder weniger monolithisch strukturierte Anwendungen bei der Ausführung einzelner, kurzzeitiger Aufgaben unterstützt werden. Um jedoch der Vision des Pervasive Computings näher zu kommen, sollten Middleware-Systeme in diesem Bereich auch komplexere, möglichst sogar a-priori unbekannte und vor allem langlebige Aufgaben unterstützen können, die dabei 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 solcher *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 von einem mobilen Gerät aus gesteuert, sondern zu einem verteilt ausgeführten Prozess. Dabei soll die Middleware dafür Sorge tragen, dass die einzelnen Teilprozesse möglichst optimal ausgeführt werden. Zudem wird von ihr die Umsetzung nichtfunktionaler Anforderungen an die Ausführung des Prozesses sowie die von der Umgebung bereitgestellten Dienste und Geräte in den Ablauf integriert. Eine Entkoppelung der Anwendungsausführung wird dabei durch eine möglichst späte Zuordnung der einzelnen Teilprozesse auf die konkrete Ausführungseinheit erreicht. Die hierzu benötigten Informationen über die Umgebung 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.

*Schlagwörter:*

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

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: Journal of Computers, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- von Riegen, M., Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“, in: Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- 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. ‚Informatiktag 2003‘, Bad Schussenried, November 2003

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

Zirpins, Christian, Dipl.-Inform.; 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 Serviceprovidern 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 u.a. auch Ergebnisse vorheriger VSIS-Projekte wie z.B. 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
- Feuerlicht, G. and Zirpins, C.: Proc. „Second International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design and Composition” (WESOA06), Chicago, USA, December 2006, erscheint 2007
- 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

## 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 dabei u.a. eine zentrale Fragestellung, wie entsprechende Agenten-Modelle 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. Dieses Projekt wird gemeinsam an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg in Kooperation mit dem AB VSIS durchgeführt.

*Schlagwörter:*

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

*Publikationen aus dem Projekt:*

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“, 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.

*Schlagwörter:*

XML, XQuery, XML Schema, ORDBVS, SQL:2003, Information Integration, 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

## 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 datenzentrischen 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 beson-

deres 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.: Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen, in: Datenbank-Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval, dpunkt-Verlag, Heidelberg, Heft 20, erscheint Februar 2007
- Conrad, S.: Dynamische Datenintegration in Grid-Umgebungen, in: Studierendenprogramm der 11. GI-Fachtagung für Datenbanksysteme in Business, Technologie und Web (BTW2005), Karlsruhe, März 2005, pp. 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“**

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 daher 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:*

- von Riegen, M., Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“, in: Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen
- Husemann, M.; von Riegen, M., Ritter, N.: „Transaktionale Kontrolle dynamischer Prozesse in serviceorientierten Umgebungen“, in: Datenbank Spektrum - Zeitschrift für Datenbanktechnologie und Information Retrieval, Februar 2007, Volume 20, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: Journal of Computers, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen
- 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

**b) Aktuelle Teilprojekte (Drittmittel)****2.13 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 – 12/2007 (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 weiterhin zusammen mit Prof. Heinzl (ab 2002: Uni Mannheim) durchgeführte Projekt „Medical Path Agents“ (MedPAge) basiert auf einem Ansatz der einerseits standardisierte Behandlungspfade („medical paths“) und andererseits die flexiblen Koordinationsfähigkeiten moderner Multi-Agentensysteme miteinander kombiniert. Grundsatz ist eine dezentralisierte, patientenzentrierte Sichtweise, die zu einer patientenfreundlicheren Ablauforganisation beitragen soll, sowie eine dynamische Systemarchitektur, die verbesserte und effizientere Planungsergebnisse liefert und die Komplexität der adressierten Domäne besser zu beherrschen hilft. Dabei wird der gewählte Ansatz laufend auch durch realitätsnahe Simulationsverfahren und den praktischen Einsatz nachgewiesen und evaluiert, um so einerseits einen Beitrag zum besseren Verständnis krankenhauser Abläufe zu liefern und andererseits ein konkretes System als Planungshilfe bereit zu stellen, das eine weitergehende Evaluation des Agentenparadigmas zur Modellierung von Systemen zum Einsatz im Gesundheitswesen erlaubt. Die bereits durchgeführten und noch durchzuführenden praxisnahen Tests und Evaluierungen der Benutzungsschnittstelle von Fachpersonal werden zum Abschluss der letzten (3.) Projektphase verallgemeinerbare Aussagen über die Einsetzbarkeit des MedPAge-Systems und der derzeit verfügbaren MAS-Technologie für derartige Planungsprozesse ermöglichen.

*Schlagwörter:*

Multiagentensysteme, Patientensteuerung, Verhandlungen, Simulation

*Publikationen aus dem Projekt:*

- Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Tools and Standards“, in: Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises, S. Kirm, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol, pp. 503-530, 2006
- 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 Program-

- ming Multiagent Systems, Languages and Tools (PROMAS 2004), Springer-Verlag, Berlin New York, 2004, pp. 9-20
- 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
- Paulussen, T., Zöllner, A., Rothlauf, F., Heinzl, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Agent based Patient Scheduling in Hospitals“, in: Multiagent Engineering – Theory and Applications in Enterprises, S. Kirn, O. Herzog, P. Lockemann, O. Spaniol, pp. 255-275, 2006
- 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. Kirn, 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., 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

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

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

jekt 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, erscheint 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, erscheint März 2007

### **3. Publikationen und weitere Leistungen**

#### **Wissenschaftliche Publikationen im Berichtszeitraum**

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. (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

Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Tools and Standards“, in: Multiagent Engineering - Theory and Applications in Enterprises, S. Kirm, 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

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.

Feuerlicht, G., Zirpins, C.: Proc. „Second International Workshop on Engineering Service-Oriented Applications: Design and Composition“ (WESOA06), Chicago, USA, December 2006, erscheint 2007

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

- 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., 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., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Abstrakte Dienstklassen zur Realisierung mobiler Prozesse“, in: Konferenzband zur KiVS 2007 für Kurz-, Industrie- und Workshopbeiträge, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- Kunze, C.P., Zaplata, S., Lamersdorf, W.: „Mobile Processes: Enhancing Co-operation in Distributed Mobile Environments“, in: Journal of Computers, zur Veröffentlichung in 2007 angenommen.
- 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
- 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’, pp. 255-275, 2006
- 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
- v. Riegen, M.; Zaplata, S.: „Supervising Remote Task Execution in Collaborative Workflow Environments“ Workshop Service-Oriented Architectures und Service-Oriented Computing, KIVS, erscheint 2007
- Ritter, N.: Verteilte und Föderierte Datenbanksysteme, Kapitel 12, Taschenbuch Datenbanken, Carl Hanser Verlag, erscheint in 2007
- Sudeikat, J., Renz, W.: „Monitoring group behavior in goal-directed agents using co-efficient plan observation“, in: Agent-Oriented Software Engineering, 7th International Workshop AOSE 2006, erscheint 2007
- Sudeikat, J., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Validation of BDI Agents“, in: The 5th International Workshop on Programming Multiagent Systems (PROMAS-2006), erscheint 2007
- 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
- Walczak, A., Braubach, L., Pokahr, A., Lamersdorf, W.: „Augmenting BDI Agents with Deliberative Planning Techniques“, in: The 5th International Workshop on Programming Multiagent Systems (PROMAS-2006), erscheint 2007
- 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)
- 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
- Wichtige Publikationen aus den vergangenen Jahren 2003-2005
- Baier, T., Weinreich, H., Wollenweber, F.: „Verbesserung von Social Navigation durch Identitätsmanagement“, in: R. Keil-Slawik, H. Selke, G. Szwillus (Hrsg.): Proc. ‚Mensch und Computer: Allgegenwärtige Interaktion‘, Oldenbourg Verlag, München, 2004, pp. 189-198
- Baier, T., Kunze, C.P.: „Identity-Enriched Session Management“, in: Lamersdorf, W., Tschammer, V., A-marger, 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

- 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
- Bon, M., Ritter, N., Steiert, H.-P.: „Modellierung und Abwicklung von Datenflüssen in unternehmensübergreifenden Prozessen“, in: Proc. BTW 2003, März 2005, pp. 433-442
- 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
- 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
- Finkelstein, 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
- 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
- Kozlova, 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
- 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, S. 31-46
- 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
- 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.
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

- 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, S. 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.): Procs. 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.: „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 Engineering’ (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
- 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., Buchmann, V., Lamersdorf, W.: „Scone: Ein Framework zur evaluativen Realisierung von Erweiterungen des Webs“, in: K. Irmscher, J. Fähnrich (Hrsg.): Proc. GI/ITG-Fachkonferenz ‚Kommunikation in Verteilten Systemen’ (KiVS 2003), Springer Aktuell, Springer-Verlag, Heidelberg, Februar 2003, pp. 31-42
- Weinreich, H., Obendorf, H., Lamersdorf, W.: „HyperScout: Darstellung erweiterter Typinformationen im World Wide Web – Konzepte und Auswirkungen“, in: Jürgen Ziegler, Gerd Szwillus (Hrsg.): Proc. 3. fachübergreifende Konferenz ‚Mensch und Computer 2003: Interaktion in Bewegung’, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2003, pp. 155-164
- 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

### Begutachtungen und abgeschlossene Betreuungen:

#### Diplomarbeiten

DiplomandIn	BetreuerIn	Thema	Datum
Christian Jabbusch	N. Ritter (W. Menzel)	Inhaltsbasierte Erschließung von Datenquellen in Grid-Umgebungen	Jan. 2006
Sören Fandrich	N. Ritter (W. Menzel)	Schema Integration and Query Processing in Dynamic Grid Environments	März 2006
Alexander Kune	N. Ritter (G. Gryczan)	Leistungsbewertung von J2EE-Anwendungen - Entwicklung einer Plattform zur generischen Leistungsbewertung von Anwendungen mit Mehrschichtarchitektur	April 2006
Sven Linstaedt	W. Lamersdorf (W.-G. Bleek)	Integration des Agentenparadigmas in Unternehmensserverumgebungen - am Beispiel von Jadex und J2EE	April 2006
Afriyie Adwiraah	W. Lamersdorf (Ch. Habel)	Intelligente Agenten zur Dokumentenrecherche im World Wide Web	Mai 2006
Mirwais Turjalei	W. Lamersdorf	Integration von Context-Awareness in eine	Juni 2006

Björn Waldau	(H. Züllighoven) N. Ritter (W. Menzel)	Middleware für mobile Systeme SQL-Anfrageverarbeitung im SQXML- Integrationsystem	Juli 2006
Heiko Adam	W. Lamersdorf (L. Dreschler- Fischer)	Konzeption und Integration eines Verzeichnis- dienstes in eine Middleware für mobile Systeme	Nov. 2006

*Studienarbeiten*

<b>StudienarbeiterIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Sebastian Koppehel	W. Lamersdorf	Konzeption und Realisierung von agentenüber- greifenden Beliefs im Jadex-System	Dez. 2006
Alexander Giehl, Torben Makowka	N. Ritter	Einbindung von Webservices in bestehende Geschäftsprozesse am Beispiel MyCoRe	Dez. 2006

*Baccalaureatsarbeiten*

<b>StudentIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Marc Bode	W. Lamersdorf	Einsatz von Push-Diensten in mobilen Anwen- dungssystemen	Mai 2006

**Begutachtungen und abgeschlossene Betreuungen außerhalb des Departments***Dissertationen*

<b>DoktorandIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Guadalupe Ortiz Bellot	W. Lamersdorf et al.	Integrating Extra-Functional Properties in Mo- del-Driven Web Service Development	Dezember 2006

*Diplomarbeiten*

<b>DiplomandIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Jorge Homann	N. Ritter (W. Menzel)	Spezifikation und Ausführung transaktionaler Abläufe in Grid-Umgebungen	Mai 2006
Luis Mosteiro Fernandez	N. Ritter (A. Rolf)	Integration betrieblicher Informationssysteme auf Basis der Web-Service-Technologie	Aug. 2006

**Mit-Begutachtungen und abgeschlossene Mit-Betreuungen***Diplomarbeiten*

<b>DiplomandIn</b>	<b>BetreuerIn</b>	<b>Thema</b>	<b>Datum</b>
Till Janner	G. Gryczan (N. Ritter)	Entwurf eines Frameworks zur Abbildung ver- teilter Geschäftsprozesse in serviceorien- tierten Architekturen am Beispiel von SAP Transac- tion Banking	April 2006
Marlene Knigge	J. Posegga (W. Lamersdorf)	Einführung einer Zugriffskontrolle für ein ERP- System im Rahmen der Betrachtung allgemei- ner Sicherheitsmechanismen für ERP-Systeme	Juli 2006
Markus Jürgens	A. Rolf (N. Ritter)	Geschäftsoptimierung in einem mittelständi- schen Unternehmen - Konzepte und Umsetzung in der Micropolis-Perspektive	Juli 2006
Matthias B. Stubbe	G. Gryczan (N. Ritter)	Analyse und Evaluierung der Implementierung des Konzepts der Service-orientierten Architek- tur durch SAP Netweaver	Sept. 2006
Christian Weitendorf	J. Posegga (N. Ritter)	Konzeption und Implementierung von Maß- nahmen zur Sicherung des Web-Session- Managements gegen XSS-Attacken am Beispiel des J2EE-Frameworks	Sept. 2006
Finn Hansen, John Pünjer	A. Rolf (N. Ritter)	DMU at Shopfloor	Dez. 2006
Franjo Severinac	J. Posegga (N. Ritter)	Die Bridge als Stellvertreter am Beispiel von ISAKMPD - Analyse, Konzept u. Implemen- tation	Dez. 2006

## Wissenschaftliche Vorträge

Kozlova, Iryna

„CWM-based Integration of XML Documents and Object-Relational Data“, 7th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS05), Miami, FL, USA, May 2005

„SQXML: Integrated Processing of Information Stored in Object-Relational and Native XML Databases“, Doctoral Colloquium, 7th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2005), Kuala Lumpur, Malaysia, September 2005

„Towards Integrated Query Processing for Object-Relational and XML Data Sources“, 10th International Database Engineering & Application Symposium (IDEAS 2006), Delhi, India, Dezember 2006

Krebs, Kathleen

„Towards Grid-based Content Management - Dynamic Provisioning and automatic Workload Management“, DB2 Community Treffen, Oktober 2006, Böblingen

Kunze, Christian P.

„Mobile Process Description and Execution“, 6th IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems (DAIS), Bologna - Italien, Juni 2006

Lamersdorf, Winfried

Eröffnung; IFIP, 6th „International IFIP (TC6, TC8, TC11) Conference on e-Commerce, e-Business and e-Government“ (I3E'2006), Turku, Finnland, Oktober 2006

Eröffnung und Preisverleihung, 4<sup>th</sup> „International Conference on Service Oriented Computing“ (IC-SOC'06), ACM SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, Dezember 2006

Pokahr, Alexander, Braubach Lars:

„Integration of Agents with Mainstream Software Technology“, Dagstuhl-Seminar 06261: Foundations and Practice of Programming Multi-Agent Systems, Juni 2006, Schloss Dagstuhl

von Riegen, Michael

„Deliverable WP7-D3 – technical security requirements for collaborative workflows“, Review-Vorbereitungstreffen mit allen Projektpartnern, EU-Projekt „R4eGov“, Sophia-Antipolis, Frankreich, Oktober 2006

Ritter, Norbert

„University of Hamburg - Intended Scope of Work“, Treffen zum Auftakt des EU-Projektes „R4eGov“, Newcastle, England, März 2006

„Work package 6 – Description of Work“, Treffen zum Auftakt des EU-Projektes „R4eGov“, Newcastle, England, März 2006

„Work package 6 - Organisational Control and Security for Collaborative Workflows“, Review EU-Projekt „R4eGov“, Brüssel, Belgien, Oktober 2006

„Towards Grid-based Content Management - Dynamic Provisioning and automatic Workload Management“, DB2 Community Treffen, Oktober 2006, Böblingen

Sudeikat, Jan Oliver

„An Introduction to Programming Jadex Agents“, eingeladener Vortrag in der „Automated Reasoning Systems“ Division des Center for Scientific and Technological Research (ITC-IRST), Trento, Italien, September 2006

„From Agent Implementation to Complex System Dynamics“, eingeladener Vortrag am „Department of Computer Science and Engineering“ der Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China, Oktober 2006

Weinreich, Harald

„Der Wandel in der Benutzung des World Wide Webs“, GI-Konferenz ‚Mensch und Computer 2006‘, Gelsenkirchen, September 2006

„Off the Beaten Tracks: Exploring Three Aspects of Web Navigation“, International ACM/WWW ‘World Wide Web Conference 2006’ (WWW 2006), Edinburgh, Großbritannien, Mai 2006

„Data Cleaning Methods for Client and Proxy Logs“, WWW 2006 Konferenz-Workshop ‘Logging Traces of Web Activity: The Mechanics of Data Collection’, Edinburgh, Großbritannien, Mai 2006

## 4. Wichtige weitere Aktivitäten von Mitgliedern des AB

### Mitarbeit in wissenschaftlichen außeruniversitären Gremien

Braubach, Lars

Programmkomitee, Fourth international Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS 2006), Hakodate, Japan, 2006

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
- Co-Chair, Programmkomitee, 4<sup>th</sup> „International Conference on Service Oriented Computing“ (ICSOC' 06), ACM SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, Dezember 2006
- Co-Chair, „Second International Workshop on Engineering Service Compositions“ (WESC'06), ACM SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, Dezember 2006
- 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
- Mitglied der Gesellschaft für Informatik (GI), sowie der Fachgruppen „Kommunikation und Verteilte Systeme“ (KuVS), „Datenbanken“ (DB) und „Betriebssysteme“ (BY)
- Mitglied der Association for Computing Machinery (ACM)
- Mitglied von IFIP TC 6 („Communication“) und WG 6.11 („E-business, e-services and e-society“)
- Programmkomitee, 15<sup>th</sup> „International Conference on Cooperative Information Systems“ (Coop IS 2006), 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
- Programmkomitee, 14<sup>th</sup> „International Conference on Cooperative Information Systems“ (Coop IS 2006) Montpellier, Frankreich, Oktober/November, 2006
- Programmkomitee, 6<sup>th</sup> „International IFIP (TC6, TC8, TC11) Conference on e-Commerce, e-Business and e-Government“ (IE'2006), Turku, Finnland, Oktober 2006
- Programmkomitee, 4<sup>th</sup> German Conference on „MultiAgent system Technologies“ (MATES' 06), Erfurt, September 2006
- Programmkomitee, „6<sup>th</sup> International Workshop on Web Based Collaboration“ (WBC'06), Krakow, Polen, September 2006
- Programmkomitee, „EMISA'2006: Methoden, Konzepte und Technologien für die Entwicklung von dienstebasierten Informationssystemen“, EMISA Fachgruppentreffen 2006, Hamburg, Oktober 2006
- Programmkomitee, „6<sup>th</sup> IFIP WG 6.1 International Conference on Distributed Applications and Interoperable Systems (DAIS 2006): 'From service-oriented architectures to self-managing applications', Bologna, Italy, Juni 2006
- Programmkomitee, „Joint 8<sup>th</sup> IEEE Conference on E-Commerce Technology“ (CEC' 06) und „3<sup>rd</sup> IEEE Conference on Enterprise Computing, E-Commerce and E-Services“ (EEE' 06), San Francisco, CA, USA, Juni 2006
- Programmkomitee, „International Conference on Internet and Web Applications and Services (ICIW'06), IEEE Computer Society, Guadeloupe, French Caribbean, Februar 2006
- Pokahr, Alexander
- Programmkomitee, Fourth international Workshop on Programming Multi-Agent Systems (PROMAS 2006), Hakodate, Japan, 2006
- 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)
- Organisation des GI-Fachgruppentreffens der Fachgruppe Datenbanken zum Thema 'Informationssicherheit und Datenschutz', Hamburg, April 2006
- Workshop Chair, 4th International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC' 06), ACM SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, Dezember 2006
- Programmkomitee, EMISA'2006: Methoden, Konzepte und Technologien für die Entwicklung von dienstebasierten Informationssystemen, EMISA Fachgruppentreffen 2006, Hamburg, Oktober 2006
- Programmkomitee, IEEE International Conference on Web Services (ICWS 2006), Chicago, USA, September 2006
- Programmkomitee, IEEE International Conference on Services Computing (SCC 2006), Chicago, USA, September 2006

Programmkomitee, 11th International Workshop on Foundations of Models and Languages for Data and Objects (FMLDO), Query Languages and Query Processing (QLQP-2006), EDBT 2006, Post-Conference Workshop, München, März 2006

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

Zirpins, Christian

Co-Chair, „Second International Workshop on Engineering Service Compositions“ (WESC'06), ACM SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, Dezember 2006

### Mitarbeit in universitären Gremien

Lamersdorf, Winfried

Leiter des Departments Informatik, seit 1.2.06

Mitglied MIN-Kammer, seit 1.2. 2006

Vorsitzender des Bibliotheksausschusses, bis 28.2.06

Mitglied des Fachbereichsrates/Fachausschusses Informatik, bis 31.1.06

Mitglied des Wirtschaftsausschusses Informatik

stellv. Mitglied im Prüfungsausschuss Wirtschaftsinformatik

Sprecher Schwerpunkt 1, FB Informatik, bis 31.1.06

Mitglied des Nutzerbeirates der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg

Mitglied e-Medienkommision, MIN-Fakultät, bis 28.2.06

stellv. Mitglied des Senatsausschusses für ADV der Universität Hamburg

Ritter, Norbert

Beauftragter für Studium und Lehre (frühere Bezeichnung 'Prodekan') und Mitglied des Vorstand des Departments Informatik

Vorsitzender der Prüfungsausschüsse (Diplom- und Bachelor-Studiengänge) Informatik

Mitglied des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften

Mitglied des Lenkungsausschusses Virtueller Campus der Universität Hamburg

Mitglied des Prüfungsausschusses Wirtschaftsinformatik

Mitglied und stellvertretender Vorsitzender des IT-Ausschusses Informatik

Stellvertr. Mitglied des Fachbereichsrates/Fachausschusses Informatik

Stellvertr. Mitglied des Studienreformausschusses Informatik

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 Herausgebergremiums des „Journal of Emerging Mechanical Engineering Technology“ der 'International Society for Productivity Enhancements' (ISPE), seit 1996

Mitherausgeber, Dissertationsreihe zu „Datenbanken und Informationssystemen“, Infix-Verlag, St. Augustin, seit 1995

Gutachter, Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), diverse Programme, regelmäßig

Gutachter, 6. Rahmenprogramms der Kommission der Europäischen Gemeinschaft, DG IS, Brüssel, Belgien, und Luxemburg:, seit 2002

Gutachter, diverse Zeitschriften und Journals

Gutachter in Berufungsverfahren (national und international)

Ritter, Norbert

Gutachter (Projekt QUAERO) für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Gutachter, STW Dutch Technology Foundation, Utrecht, Niederlande, 2006

Editorial Board, International Journal on Web Services Research (JWSR), Idea Group Publishing, USA, seit 2003  
Mitherausgeber, Dissertationsreihe zu Datenbanken und Informationssystemen, Infix-Verlag, St. Augustin, seit 2006  
Gutachter, International Journal on Data and Knowledge Engineering (DKE), Elsevier, 2006  
Gutachter, International Journal on Knowledge and Information Systems (KAIS), Springer, 2006  
Gutachter, Informatik Forschung und Entwicklung, Springer Verlag, 2006  
Gutachter in Berufungsverfahren

### **Kongressorganisation/-ausrichtung**

Lamersdorf, Winfried

Co-Chair, Programmkomitee, 4<sup>th</sup> International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC' 06), ACM SIGSOFT/SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, 2006

Co-Chair, GI-Workshop Service-oriented Computing der GI/VDE-Fachgruppe KuVS im Rahmen der GI/ITG Fachtagung KiVS07, Bern, Schweiz, Februar 2007

Ritter, Norbert

Organisator, Frühjahrstreffen der GI-Fachgruppe Datenbanken zum Thema „Datenschutz und Informationssicherheit“, Hamburg, April 2006

Workshop Co-Chair, 4<sup>th</sup> International Conference on Service Oriented Computing, ACM SIGSOFT/SIGWEB, Chicago, Illinois, USA, 2006

Zirpins, Christian, und Lamersdorf, Winfried

Co-Chairs, „Second International Workshop on Engineering Service Compositions“ (WESC'06), ACM SIGSOFT/SIGWEB 4<sup>th</sup> International Conference on Service Oriented Computing, Chicago, Illinois, USA, 2006