

Jahresbericht 1995

Universität Hamburg, Fachbereich Informatik

DBIS / Arbeitsgebiet: „Verteilte Systeme“

Prof. Dr. W. Lamersdorf

Zunehmend interessant für Entwicklung und Einsatz moderner Informations- und Kommunikationssysteme ist die integrierte Nutzung von ganz unterschiedlichen Diensten in anwendungsnahen *offenen verteilten Umgebungen* auf der Basis bereits weltweit existierender Rechnernetze. Deshalb befassen sich die Arbeiten des hier beschriebenen Arbeitsgebietes speziell auch in Lehre und Forschung mit Themen des Zugangs zu sowie der Verwaltung von Daten und Diensten in offenen verteilten Systemen.

Technische Grundlage für die Integration von Daten und Diensten in verteilte Umgebungen sind neuartige Netztechnologien - wie z.B. im Bereich der LANs, WANs, MANs, Hochgeschwindigkeitsnetze etc. - die nicht nur schnelle und zuverlässige Datenkommunikation ermöglichen, sondern darüber hinaus auch die Nutzung von *entfernten Diensten* in heterogenen verteilten Umgebungen. Dadurch entsteht ein offener *elektronischer Markt von Diensten*, in dem *Diensterbringer* (Server) dedizierte Funktionen (wie z.B. Datenbankdienste) über wohldefinierte *Schnittstellen* einer Vielzahl von externen *Dienstnehmern* (Clients) zur Verfügung stellen. In einem derartigen Markt spielen datenverwaltende Dienste, anwendungsspezifische Kommunikationsunterstützung (wie 'Remote Database Access', RDA) sowie generische Systemplattformen und -funktionen zur Unterstützung von Dienstauswahl, -vermittlung und -verwaltung (wie der ODP 'Trader' oder die OMG CORBA) eine wichtige Rolle.

Um entfernte Dienste in derartigen Umgebungen aber auch *effizient* für die Realisierung verteilter Anwendungsprogramme nutzen zu können, müssen Client/Server-Kooperationen von geeigneten generischen verteilten *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 für eine möglichst hohe lokale Autonomie wahrende *Integration* von Diensten in heterogene und offene verteilte Umgebungen. Eine wesentliche Basis dafür bilden - oft noch zu entwickelnde - einheitliche Sprach- und Systemschnittstellen, Kommunikationsprotokolle sowie anwendungsspezifische systemtechnische Werkzeuge. Einerseits müssen dabei 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. Daher läßt sich für den Entwurf einer systemtechnischen Unterstützung zur Integration von verteilten Diensten in offenen Informationssystemen sowohl die Forderung nach anwendungsnahen (z.B. *interaktiven*, dynamischen) Systemkomponenten zur Unterstützung des Zugangs zu *beliebigen Diensten* in offenen Dienstemärkten als auch die nach einer weitgehend *automatisierten* Systemunterstützung zur Spezifikation, Verwaltung, Vermittlung und Kontrolle von Dienstangeboten mit bereits bekannten („*standardisierten*“) Dienstarten in derartigen Umgebungen ableiten.

Als experimentelle Systemumgebung dient der Arbeitsgruppe z.Zt. ein lokales Netze aus IBM RISC-Arbeitsstationen mit einer offenen (UNIX-basierten) Betriebssystemumgebung, das in ein LAN aus SUN-Workstations integriert und an die weltweiten Wissenschaftsnetze angeschlossen ist, sodaß auf diese Weise eine exemplarische heterogene Netzumgebung für Lehre und Experimente zur Verfügung steht. In diesem Netz werden neuartige Kooperations- und Kommunikationsmechanismen zur Integration heterogener Dienste und verteilter Anwendungen in offenen Systemen prototypisch implementiert und erprobt.

Dazu wurden zunächst anwendungsnahe Kommunikationsfunktionen für verteilte (Dienst-) Gruppen und deren Kooperationsbedürfnisse, geeignete Repräsentationsformen für die Dienstspezifikationen sowie eine gemeinsame Plattform für Systemkomponenten zur Unterstützung des Zugangs zu entfernten Diensten in offenen verteilten Umgebungen entworfen und prototypisch realisiert. Daneben wurde ein erweiterter 'Trader' unter Verwendung eines speziellen Dienstmodells konzipiert und auf Basis des 'Distributed Computing Environment' (DCE) der 'Open Software Foundation' (OSF) implementiert. Der Zugang zu *bereits bekannten* Diensten in *elektronischen Märkten* wird durch spezielle Systemfunktionen zur Spezifikation, Speicherung und Kontrolle von Dienstangeboten auf der Grundlage standardisierter Schnittstellen und Protokolle unterstützt. Zur Beschreibung

und Verwaltung von *beliebigen* (d.h. auch bisher noch unbekanntem) Dienstangeboten in heterogenen Netzen sowie zum Zugang zu derartigen Diensten werden zudem z.B. 'Generische Client'-, 'Repository'- und 'Browser'-Komponenten entworfen und implementiert. Diese unterstützen Dienstnehmer beim Zugriff auf beliebige entfernte Dienstbringer in offenen Umgebungen entweder automatisch oder interaktiv. Zunehmende Bedeutung bekommt schließlich die *Koordination und Kontrolle* komplexer verteilter Dienste und Anwendungsvorgänge (d.h. die Dienstkoordination und -kontrolle im Sinne eines verteilten *Activity* bzw. *Workflow Management*).

Allen praxisnahen Forschungsarbeiten zur systemtechnischen Unterstützung offener verteilter Systeme liegen - soweit vorhanden und relevant - aktuelle Standards (wie OSF DCE, OMG CORBA, ISO ODP etc.) zugrunde.

Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Industrie:

Gesellschaft für Analyse und Softwaregestützte Systeme, Hamburg
Hapag-Lloyd AG, Hamburg
IBM Europäisches Zentrum für Netzwerkforschung, Heidelberg
Unternehmensberatung Jenz&Partner, Erlensee

Universitäten und Technische Hochschulen:

Humboldt-Universität, Berlin
Technische Universität Berlin
Universität Frankfurt
Universität Mannheim
Universität Stuttgart

Sonstige wiss. Einrichtungen:

Deutsche Informatik-Akademie, Bonn
Deutsche Telekom AG, Darmstadt
Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik, Dortmund
GMD Forschungszentrum Informationstechnik/Institut für offene Kommunikationssysteme, Birlinghoven/Berlin
Distributed Systems Technology Center (DSTC), Brisbane, Queensland / Australien

Etatisierte Projekte

Dienstzugang, -vermittlung und -koordination in offenen verteilten Systemen (TRADE& COSM)

Prof. Dr. W. Lamersdorf, Dipl.-Inform. Dipl.-Kaufm. M. Merz, Dipl.-Inform. K. Müller-Jones

Laufzeit der Projekte: 4/1993 - 3/1996

Die Projekte TRADE und COSM beschäftigen sich in einem gemeinsamen Kontext mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten des Entwurfes und der prototypischen Realisierung von anwendungs- und systemtechnischer Unterstützung der Integration und Koordination von Diensten in offenen verteilten Systemen.

Im Projekt *COSM (Common Open Service Market)* werden dabei eher interaktive, anwendungs- und benutzer-nahe Unterstützungsmechanismen für einen *offenen Dienstemarkt*; im Projekt *TRADE (TRAding and Coordination Environment)* dagegen eher systemnahe, automatische Unterstützungsmechanismen für Vermittlung, Verwaltung und Kontrolle *standardisierter Dienste* in offenen verteilten Anwendungen untersucht, entworfen und prototypisch implementiert.

Allgemeine Darstellung:

Die rasante Entwicklung der Kommunikationsnetzen ermöglicht inzwischen *Kooperation in verteilten Systemen* auch über große Distanzen hinweg. Funktionalität und Verbreitung neuartiger Netzwerktechnologien gewährleisten dabei nicht nur schnelle und zuverlässige Datenübertragung, sondern machen auch eine *effektive Nutzung von entfernten Diensten* im Netz erst möglich. Dadurch entsteht ein *offener verteilter Markt von Diensten*, in dem *Dienstbringer* dedizierte Dienste (wie z.B. Datenbankdienste) über wohldefinierte *Schnittstellen* einer Vielzahl von externen Anwendungen als *Dienstnehmer* zur Verfügung stellen. Dienstnehmer haben damit prinzipiell die Möglichkeit, aus einer Vielzahl verschiedenartiger, bereits bekannter (*klassifizierter oder standardisierter*) oder noch unbekannter (*unklassifizierter*) Dienste eine Auswahl zu treffen und die entsprechenden

Dienste dann auch lokal zu nutzen. Grundannahme der Projekt COSM und TRADE ist somit eine zunehmende Globalisierung des „Marktes“ von (Software-) Diensten, die es einzelnen Dienstnehmern ermöglicht, auf eine Vielzahl von verschiedenen, meist entfernten Diensten zuzugreifen und unter diesen die am besten geeigneten auszuwählen.

Dabei hat eine *anwendungs- und systemtechnische Unterstützung* der Integration von heterogenen Diensten in offenen verteilten Systemen zum Ziel, die *prinzipiellen* Möglichkeiten derartiger Nutzung externer Dienste in heterogenen Rechnernetzen für verteilte Anwendungsprogramme auch *effizient* zu realisieren. Hier werden grundsätzlich zwei unterschiedliche Teilziele verfolgt, die in der Praxis oft miteinander im Wettstreit stehen: Einerseits sollen die Dienstypen und der Zugriff auf beliebige Dienste möglichst *standardisiert* werden, um einen möglichst hohen Grad an *Wiederverwendbarkeit* und *Interoperabilität* heterogener Dienste zu erzielen; andererseits liegt jedoch auch in der *Individualität* nicht standardisierter Dienstangebote für viele Dienstbetreiber ein wichtiger Anreiz, ihre Dienste in derartigen Märkten (z. B. kommerziell) anzubieten. Daher läßt sich für den Entwurf einer generischen systemtechnischen Unterstützung zur Integration von verteilten Diensten in offenen Systemen sowohl die Forderung nach *interaktiven* (dynamischen) Systemdiensten zur Vermittlung von *beliebigen* (bisher noch unbekannt) Diensten als auch nach weitgehend *automatisierter* Systemunterstützung zur Spezifikation, Verwaltung, Vermittlung und Kontrolle von Dienstangeboten mit bereits *standardisierten* Dienstypen in derartigen Umgebungen ableiten.

A) *TRADING and Coordination Environment (TRADE)*

Prof. Dr. W. Lamersdorf, Dipl.-Inform. K. Müller-Jones

Im Projekt TRADE steht die Unterstützung sogenannter *klassifizierter Dienste* im Vordergrund, d.h. solcher Dienste, die bezüglich ihres Dienstyps und ihrer Diensteigenschaften bereits durch ein normiertes Klassifikationsschema erfaßt (d.h. *standardisiert*) worden sind. Wesentliches Ziel des „Trading and Coordination Environment“ ist es, eine integrierte systemtechnische Unterstützung der koordinierten Nutzung derartiger Dienste im Rahmen offener verteilter Anwendungen, die hier *Kooperationsanwendungen* genannt werden, zu entwerfen und prototypisch zu realisieren. Besonderes Merkmal dieser Klasse komplexer verteilter Anwendungen ist die weitgehende bzw. unter Umständen sogar ausschließliche Nutzung bereits im offenen verteilten System vorhandener Dienste. Voraussetzung für einen „automatischen“ Zugriff auf derartige Dienste ist eine weitgehende *Klassifikation* bzw. *Standardisierung* der angebotenen Dienste und ihrer Schnittstellen. Diese ermöglicht auch einen hohen Grad an *Wiederverwendbarkeit* und so signifikante Kosten- und Zeitersparnisse bei der Software-Entwicklung in verteilten Systemen. Hierdurch ergeben sich besondere Anforderungen an die darunterliegende Systemtechnik, welche die Infrastruktur für eine derartige Wiederverwendung von Diensten in offenen verteilten Systemen bildet. Spezielle Probleme dabei sind u.a.

- die *Vermittlung* und *Verwaltung* einer großen Anzahl und Vielfalt räumlich verteilter Dienste (Trading),
- die Verwaltung von *Dienstbeschreibungen* unter besonderer Berücksichtigung von Heterogenitäts- und Interoperabilitätsaspekten (Typmanagement),
- die Spezifikation der *Kooperation von Diensten* innerhalb von Kooperationsanwendungen sowie Durchführung einer hierfür geeigneten *Ablaufkontrolle* (Activity Management) und
- der *Zugriff* auf die verwendeten entfernten Dienste, die unter Umständen auch auf anderen, verschiedenartigen Middleware-Plattformen entwickelt wurden und dort ablaufen (Interzeption).

Zum *systemunterstützten Zugriff* auf Dienste in offenen verteilten Umgebungen wird eine Management-Komponente benötigt, die sowohl Dienste verwaltet als auch Dienstnehmer bei der Auswahl geeigneter Dienstbringer unterstützt. Diese Aufgabe wird in offenen verteilten Systemen durch sogenannte *Trader* übernommen. Ein Trader verwaltet Dienstangebote von Dienstbringern und bietet Dienstnehmern die effiziente Vermittlung von geeigneten Dienstbringern an. Ein Prototyp eines Traders (der *TRADER*) wurde im Rahmen des Projektes TRADE auf der Grundlage eines neu konzipierten, dienstspezifischen Objektmodells entworfen und auf Basis des „Distributed Computing Environment“ (DCE) der OSF implementiert. Dort wurden unter anderem effiziente Dienstauswahlmechanismen implementiert, um den in einem gegebenen Anwendungskontext am besten geeigneten Dienstbringer zu ermitteln. Aufbauend auf diesen Erfahrungen im Umgang mit der Dienstvermittlung in lokalen Netzumgebungen wurden die Forschungsarbeiten hinsichtlich der Unterstützung der koordinierten Zusammenarbeit heterogener, weltweit verteilter Trader erweitert. Das hierfür eigens initiierte internationale Projekt ‘Interworking of Traders’ (IWT), das in Zusammenarbeit unter anderem mit dem ‘Distributed Systems Technology Centre’ (DSTC) in Brisbane, Australien, durchgeführt wurde, ist mittlerweile erfolgreich abgeschlossen worden.

Im Zusammenhang mit diesem Projekt wurde auch an der Entwicklung einer für das Trading geeigneten *interoperablen Typmanagementkomponente* gearbeitet, die z.Zt. in Zusammenarbeit mit dem GMD-‘Forschungsinstitut für offene Kommunikationssysteme’ (FOKUS) in Berlin gemeinsam für die System-Plattformen DCE und CORBA entworfen und prototypisch implementiert wird. Die Typmanagementkomponente spielt auch für die aktuell durchgeführten Arbeiten zur Erweiterung des Trader Interworkings in heterogenen Systemumgebungen eine wichtige Rolle. Dabei wird es unter Umständen erforderlich, die dort vorhandenen unterschiedlichen Dienst- bzw. Datenmodelle aufeinander abzubilden und zusätzliche Typüberprüfungsmechanismen anzubieten. Unterstützt werden diese Arbeiten durch die Entwicklung eines sogenannten *Interceptors*, der auch plattformübergreifende Dienstzugriffe ermöglichen soll. Dadurch können dann auch beliebige, sowohl in einer CORBA- als auch in einer DCE-Systemumgebung realisierte Dienste in typischerer Art und Weise irgendwo im Netz zugegriffen und für die effiziente Realisierung offener verteilter Anwendungen verwendet werden.

Mit Hilfe der im Rahmen des TRADE-Projektes entworfenen Systemtechniken läßt sich so auch die oben beschriebene (Wieder-)Verwendbarkeit der im offenen heterogenen verteilten System vorhandenen Dienste, insbesondere im Rahmen der Entwicklung *verteilter Kooperationsanwendungen*, realisieren. Dabei stellt die auf einem formalisierten Diensttypbegriff basierende und durch den Trader durchgeführte Dienstvermittlung und -verwaltung eine notwendige Voraussetzung für die *Spezifikation von Anwendungsvorgängen* und die entsprechende *Ablaufkontrolle* dar. Um dabei die kontrollspezifischen Aspekte der Vorgangsbearbeitung mit einer dienstorientierten Aktionsausführung zu verbinden, wurde deshalb im Rahmen des TRADE-Projektes die Vorgangsbeschreibungssprache *PAMELA* entworfen. Diese ermöglicht dem Anwendungsentwickler, Anwendungsvorgänge auf einer anwendungsgemäßen Abstraktionsebene zu spezifizieren, in der beispielsweise verteilungsspezifische Aspekte, wie etwa die der Dienstvermittlung und des Dienstzugriffs, weitgehend verborgen bleiben. Die automatische Ausführung des auf diese Weise spezifizierten Anwendungsvorganges wird dann durch eine eigene generische Komponente, den *Vorgangsmanger*, durchgeführt, welcher die Ablaufsteuerung und die Kontrolle der genutzten, kooperierenden Dienste übernimmt.

Schlagnote: *Verteilte Anwendungen; Trading; Trader Interworking; Interoperables Typmanagement; Verteilte Kontrolle; Activity Management; Plattformübergreifender Dienstzugriff, Interception*

B) Common Open Service Market (COSM)

Prof. Dr. W. Lamersdorf, Dipl.-Inform. Dipl.-Kaufmann M. Merz

Das Projekt COSM befaßt sich vor allem mit der Gestaltung einer systemtechnischen Infrastruktur für *elektronische Dienstmärkte*. Elektronische Dienstmärkte zeichnen sich durch Angebot und Nachfrage von Online-Dienstleistungen auf der Basis von Client/Server-Architekturen aus. Hierbei steht im Gegensatz zu der - z.B. vom WWW bekannten - Speicherung und Verteilung von Dokumenten vor allem der *sichere, flexible und koordinierte* Aufruf entfernter Operationen im Vordergrund: sicher aufgrund einer weitreichenden Schnittstellen- und Dienstspezifikation, flexibel aufgrund seiner dynamischen Typisierung und koordiniert aufgrund der Möglichkeit, neben Schnittstellentypen auch Aufruffolgen zwischen Servern und deren Operationen spezifizieren zu können.

Dabei konzentriert sich das Projekt COSM vor allem auf die Unterstützung des Zugriffs auf sogenannte *unklassifizierter Dienste*, d.h. auf Dienste, die bezüglich Schnittstelle und Semantik noch *nicht* durch ein normiertes Klassifikationsschema erfaßbar (und damit standardisierbar) sind. Aus diesem Grunde muß hier der menschliche Benutzer interaktiv als bewertende Instanz eng in den Prozeß der Dienstauswahl und des Zugriffs eingebunden werden. Dadurch erfordern unklassifizierte Dienste auch spezifische Werkzeuge zur Unterstützung der Dienstvermittlung und -interaktion. Diese Unterstützung besteht u.a. in einer generischen Repräsentation für Dienstbeschreibungen, welche durch spezielle Dienstbeschreibungen individueller Server erweitert werden können. Client-Anwendungen können diese Informationen nutzen, um dedizierte Informationen über entfernte Dienste zu erlangen und so den menschlichen Benutzer bei der Nutzung externer Dienste in offenen verteilten Systemen zu unterstützen. Auf diese Weise wird die erforderliche Flexibilität beim Anbieten von Diensten oder bei deren Zugriff in dem Maße realisiert, wie es für offene Dienstmärkte notwendig ist. Insbesondere der Anwendungsbereich organisationsübergreifender verteilter Informationssysteme ist eine Domäne, in welcher der Preismechanismus des Marktes als Koordinationsprinzip für Client/Server-Beziehungen und daraus resultierenden Anbieter/ Nachfrager-Beziehungen eine wichtige Rolle spielt.

Die Implementierung einer flexiblen *Kommunikationsinfrastruktur*, die u.a. auch auf entsprechenden aktuellen Standards aus dem Bereich des Objektzugriffs in verteilten Systemen basiert (wie z.B. dem ‘Dynamic Invocation Interface’ innerhalb der ‘Common Object Request Broker Architecture’, CORBA-DII), stellt dabei die systemtechnische Grundlage für alle COSM-Teilprojekte dar. Darauf aufsetzend werden dedizierte Client- und Serverkomponenten, welche als Nutzer der COSM-Infrastruktur agieren, identifiziert, spezifiziert und prototypisch im-

plementiert. COSM-Anwendungen nutzen dabei zur Schnittstellenbeschreibung von Diensten und zum Transport von Zustandsinformation im Netz einheitlich eine gemeinsame sog. *COSM-Dienstrepräsentation*.

Folgende *COSM-Teilprojekte* befassen sich mit der Entwicklung *spezieller Komponenten* einer Systeminfrastruktur für elektronische Dienstmärkte, die jeweils eine dedizierte Aufgabe innerhalb der COSM-Architektur wahrnehmen:

- Der *generische Klient* unterstützt den menschlichen Benutzer bei der Interaktion mit entfernten Diensten durch das automatische Generieren einer dienstspezifischen Benutzerschnittstelle sowie eine typischere Steuerung entfernter Prozeduraufrufe.
- *Browser- und Repository-Dienste* stehen zur Ablage von Dienstrepräsentationen zur Verfügung. Verschiedene Zugriffsvarianten (z.B. assoziativ, navigierend) unterstützen den Benutzer bei der Suche und Inspektion der abgelegten Information. Eine besondere Anforderung bei der Verwaltung von Dienstspezifikationen besteht in der Untersuchung von Konformitätsmerkmalen und Techniken für deren Prüfung.
- Auf dem Dienstemarkt abgewickelte (verteilte) Geschäftstransaktionen schließen meist auch einen Vertragschluß mit der jeweiligen Verpflichtung zur Erbringung der vereinbarten Leistung ein. *Elektronische Notariats- und Zahlungsdienste* unterstützen dabei Client- und Serveranwendungen bei der sicheren Abwicklung derartiger Aktivitäten.
- Die Untersuchung eines Marktes von Diensten schließt somit auch die *Abrechenbarkeit* erbrachter Dienstleistungen mit ein; d.h. auch die Unterstützung von *Zahlungsverfahren* gehört als integraler Bestandteil zu einer adäquaten Systeminfrastruktur für elektronische Dienstmärkte. Deshalb werden im Rahmen des COSM-Projektes auch Systemdienste für einen anonymen elektronischen Zahlungsverkehr untersucht, die in flexibler Weise durch Anbieter und Nachfrager in eine Kommunikationsbeziehung miteinbezogen werden können. Exemplarisch wird dabei die Ecash-Entwicklung des Unternehmens Digicash, welches z.Zt. ein System für die Zahlung mit elektronischen Münzen im Internet evaluiert, in die COSM-Systeminfrastruktur integriert. Ein in diesem Rahmen als Beispiel in der Arbeitsgruppe entwickeltes *Internet-Börsenspiel* findet z.Zt. sowohl international als auch bei Unternehmen aus der Medien-Branche Beachtung.
- Neben der Abrechenbarkeit elektronischer Dienstleistungen sind im Kontext der anonymen Kommunikation auf elektronischen Dienstmärkten auch *Notariatsdienste* erforderlich, die ein hohes Maß an Verbindlichkeit der Kommunikation sicherstellen. Durch die Einbeziehung solcher Dienste soll keine der kommunizierenden Parteien eine Handlung abstreiten können. Ähnlich den Abrechnungs- und Zahlungsdiensten erfordern Notariatsdienste eine Sicherheitsarchitektur, die einen vertraulichen, authentisierten und zertifizierten Nachrichtenaustausch erlaubt. In diesem Bereich kooperiert die Arbeitsgruppe z.Zt. mit dem 'Europäischen Netzwerkforschungszentrum' (ENC) der IBM in Heidelberg.
- *Dynamische Transaktionsmonitore* zeigen die Flexibilität der COSM-Infrastruktur am Beispiel der Abwicklung verteilter Transaktionen, bei denen Dienstleister als lokale Ressourcenverwalter in die Transaktion einbezogen sind. Die Selektion der zu nutzenden, a-priori nicht bekannten Dienste erfolgt hierbei erst zur Laufzeit durch den Transaktionsmonitor und erlaubt sogar die Selektion von Servern zur Laufzeit einer aktuellen Transaktion.
- Die COSM-Dienstrepräsentation kann durch Anwendergruppen des elektronischen Dienstmarktes um zusätzliche Spezifikationselemente erweitert werden. Ein COSM-Teilprojekt hat daher die Integration von Kontrollflußdefinitionen *mobiler Agenten* zum Ziel. Mit dieser Erweiterung kapselt eine Dienstrepräsentation nicht nur die Schnittstellendefinition entfernter Operationen sondern auch die Steuerung ihres Aufrufes sowie den aktuellen Ausführungszustand. Als Mechanismus der Kontrollspezifikation dienen hier Petri-Netze, welche zur Verwedung agenten-basierter Kommunikation erweitert wurden. Insbesondere die autonome Migration mobiler Agenten sowie die Realisierung nebenläufiger Abläufe durch verteilte Agenten wurden exemplarisch als Erweiterung der COSM-Dienstrepräsentation implementiert.
- In ähnlicher Weise erlaubt die Dienstrepräsentation eine Erweiterung zur Koordinierung unterschiedlicher Teilnehmer eines Geschäftsprozesses beim Zugriff auf externe Dienste. Ein dedizierter *Koordinationsserver* übernimmt hierbei die Vergabe von Dienstrepräsentationen und somit von Aufrufberechtigungen an Teilnehmer. Die Einbeziehung unternehmensexterner Teilnehmer erfordert so lediglich die Installation eines generischen Klienten sowie die Vergabe einer spezifischen Rollenidentifikation. Im Rahmen der Implementierung wurde auch hier besonderer Wert auf die Integration mit anderen COSM-Komponenten - wie z.B. dem generischen Klienten - gelegt. Nicht zuletzt ist die Identifikation ökonomischer Grundmechanismen der Koordination von Dienstangeboten und -nachfragen von besonderer Bedeutung für die Modellierung eines offenen elektronischen Dienstmarktes.

Weitgehende (hier: systemtechnische) Unterstützung ökonomischer Erfolgsfaktoren realer Märkte (wie z.B. „leichter Marktzugang für potentielle Marktteilnehmer“, „möglichst niedrige Transaktionskosten“ etc.) ist ein wichtiges Ziel beim Entwurf der COSM-Infrastruktur für elektronische Dienstmärkte. Ein wesentliches Entwurfsziel liegt dabei in der weitgehend *autonomen* Bereitstellung und Nachfrage von Dienstleistungen im Rechnernetz, so daß auf diese Weise auch *ohne zentrale* Funktionen (etwa eines geschlossenen Netzdienstes - wie

z.B. Administration, Namensvergabe oder Vereinbarung einer Dienstschnittstelle) auch für entfernte Benutzer ein sicherer und flexibler Zugriff auf beliebige Dienste im Netz möglich ist.

Schlagworte: Offene verteilte Anwendungen; Elektronische Märkte; Geschäftsvorgänge und -transaktionen; Agentenbasierte Systeme; Mobile Agenten; Electronic Cash; Organisationsübergreifendes Workflow Management

Frühere Publikationen aus den Projekten TRADE und COSM (bis 1994):

M. Merz, W. Lamersdorf: "Schnittstellenspezifikation in offenen Systemen", in: K. Geihs/ O. Drobnik (Hrsg.): Proc. GI/ITG (FG KuVS) Arbeitstreffen 'Entwicklung und Management verteilter Anwendungssysteme', Universität Frankfurt, Oktober 1993

M. Merz, W. Lamersdorf: "Generic Interfaces to Remote Applications in Open Systems", in: J. Rix und E.G. Schlechtendahl (Hrsg.): Proc. IFIP TC5/WG5.10 Working Conference on 'Interfaces in Industrial Systems for Production and Engineering', IFIP Transactions Nr. B-10, Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), Amsterdam, Niederlande, 1993, pp. 267-281

M. Merz, W. Lamersdorf : "Cooperation Support for an Open Service Market", in: J. de Meer/ B. Mahr/ S. Storp (Hrsg.): Proc. 'International Conference on Open Distributed Processing' , IFIP-Transactions C: Communication Systems, vol. C-20, Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), Amsterdam London New York Tokyo, 1994, pp. 329-340

M. Merz, K. Müller, W. Lamersdorf : "Service Trading and Mediation in Distributed Computing Systems", in: L. Svobodova (Hrsg.): Proc. 14th 'International Conference on Distributed Computing Systems', Poznan, Polen, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA/USA, 1994, pp. 450-457

K. Müller, K. Jones, und M. Merz. "Vermittlung und Verwaltung von Diensten in offenen verteilten Systemen", in: Proc. 24. GI-Jahrestagung, B. Wolfinger (Hrsg.), 'Innovationen bei Rechen- und Kommunikationssystemen: Eine Herausforderung für die Informatik', Fachgespräch 'Systemtechnische Unterstützung verteilter Multimedia-Anwendungen', Informatik-Aktuell, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, August 1994, pp.219-226

K. Müller, M. Merz, W. Lamersdorf : "Der TRADE-Trader: Ein Basisdienst offener verteilter Systeme", in: C. Popien/ B. Meyer (Hrsg.): 'Neue Konzepte für die Offene Verteilte Verarbeitung', Aachener Beiträge zur Informatik, Band 7, TH Aachen, 1994, pp. 35-44.

M. Merz, K. Müller, W. Lamersdorf: "Trusted Third-Party Services in COSM", in 'EM - Electronic Markets', Institute for Information Management, Universität St. Gallen, Schweiz, Heft 12, September 1994

Drittmittelprojekte

"Interoperables Typmanagement in offenen verteilten Systemen"

Kooperationspartner: GMD 'Forschungszentrum Informationstechnik', Birlinghoven/Berlin

Beteiligte: Prof. Dr. W. Lamersdorf, Dipl.-Inform. Dipl.-Kaufmann M. Merz, Dipl.-Inform. K. Müller-Jones

Im Teilprojekt „Interoperables Typmanagement in offenen verteilten Systemen“ werden zusammen mit dem Projektbereich 'Offene Verteilte Multimediale Anwendungen' des GMD-'Forschungsinstituts für offene Kommunikationssysteme' (FOKUS) in Berlin innerhalb des Projektes TANGRAM ausgewählte neuartige Systemplattformen (wie OSF DCE und OMG CORBA) auf ihre Eignung zur Unterstützung verteilter, multimedialer Telekommunikationsanwendungen inkl. der Dienstvermittlung und -verwaltung untersucht und ihre Anwendbarkeit auf spezielle Probleme offener verteilter Systeme erprobt. Hauptziel des Projektes ist dabei der Entwurf eines architekturübergreifenden Konzeptes für ein (Dienst-) Typmanagement für offene verteilte Systeme sowie dessen prototypische Realisierung unter besonderer Berücksichtigung der Softwareplattformen OSF DCE und OMG CORBA.

IWT: Interworking of Traders

Kooperationspartner: 'Distributed Systems Technology Center' (DSTC), Brisbane, Queensland / Australien
Beteiligte: Prof. Dr. W. Lamersdorf, Dipl.-Inform. Dipl.-Kaufmann M. Merz, Dipl.-Inform. K. Müller-Jones

Im Rahmen des Projektes 'Interworking of Traders' (IWT) wird in internationaler Kooperation verschiedener Universitäten und Forschungseinrichtungen an Architekturfragen offener verteilter Systeme sowie an Fragen der Funktionalität von 'Trader'-Komponenten bzw. der (verteilten) Zusammenarbeit verschiedener solcher (sog. 'interworking') Trader gearbeitet. Dazu wird u.a. die Erweiterung von Trader-Komponenten durch Verhaltensregeln (sog. 'Policies') untersucht. Ein Prototyp für eine derartige Implementierung entstand u.a. im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem 'Distributed Systems Technology Center' (DSTC) in Brisbane, Queensland/ Australien. Finanziell gefördert durch das DSTC arbeitete dabei u.a. ein Diplomand ca. 4 Monate am DSTC an diesem Themen. Ergebnisse der gemeinsamen Arbeit flossen dabei auch direkt in die internationale Standardisierung der ODP-'Trader'-Komponente (im Rahmen der ISO und - indirekt - auch der OMG) mit ein.

MeDoc: Offene volltextbasierte Informationsdienste für die Informatik

Kooperationspartner: Gesellschaft für Informatik (GI), Bonn; Springer-Verlag, Heidelberg,;
Fachinformationszentrum (FIZ) Karlsruhe - finanzielle Förderung durch das BMBF, Bonn
Beteiligte: Prof. Dr. W. Lamersdorf, Prof. Dr. R. Lang, E. Criegee, M. Obernesser

Ziel des Projektes 'Offene volltextbasierte Informationsdienste für die Informatik' (MeDoc) ist die Konzeption, Entwicklung und Erprobung von verteilten volltext-basierten Informations- und Publikationsdiensten für die Informatik. Dazu gehören u.a.:

- das Bereitstellen einer kritischen Masse an Informatik-Literatur hoher wissenschaftlicher und pädagogischer Qualität als elektronische Volltext-Dokumente,
- das Erproben nutzergerechter Werkzeuge und wirtschaftlich tragfähiger Angebots-, Erschließungs- und Nutzungsformen sowie
- die Konzeption neuartiger Informationsvermittlungsdienste ('Trader'/ 'Broker') auf der Basis heterogener und verteilter Informationsquellen.

Die Zielgruppe der Nutzer umfaßt Wissenschaftler und Studenten in den Informatik-Fachbereichen an Universitäten, Fachhochschulen und universitätsnahen Forschungseinrichtungen. Die geplanten Dienste sollen diese Zielgruppen beim Suchen, Beschaffen, Lesen, Nutzen und Archivieren von Informationen in heterogenen Rechnernetzen unterstützen. Der Fachbereich Informatik ist am Projekt MeDoc im Rahmen der genannten Kooperation als einer der universitären Pilotanwender beteiligt.

3. Publikationen

Wissenschaftliche Publikationen im Berichtszeitraum

M. Merz: "Elektronische Zahlungssysteme im Internet", Reihe „TAT - Thomson's aktuelle Tutorien“, Hrsg. B. Mahr, A. Schill G. Vossen, Int. Thomson Publishing, Bonn, erscheint 1996

M. Merz, K. Müller-Jones, W. Lamersdorf: "Agents, Services, and Electronic Markets: How do they Integrate?", in: A. Schill/ O. Spaniol (Hrsg.): Proc. IFIP/IEEE 'International Conference on Distributed Platforms' (ICDP'96), Dresden, Februar 1996

W. Lamersdorf: "Kommunikationstechnologien zur Realisierung offener Client/ Server-Architekturen", in: Proc. 19. 'Europäische Congressmesse für Technische Kommunikation' (Online), Kongress VIII, Hamburg, Februar 1996

K. Müller-Jones, M. Merz, W. Lamersdorf: "Realisierung von Kooperationsanwendungen auf der Basis erweiterter Diensttypbeschreibungen", in: H. Krumm (Hrsg.): Proc. GI/ITG Arbeitstreffen 'Entwicklung und Management verteilter Anwendungssysteme', Reihe 'Informatik für Systementwickler', Krehl Verlag, Münster, 1995, pp. 21-30

K. Müller-Jones, M. Merz, D. Moldt, K. Müller-Jones, W. Lamersdorf: "Workflow Modelling and Execution with Coloured Petri Nets in COSM", in: J. Billington/ M. Diaz (Hrsg.): Proc. 'Workshop Petri Nets Applied to Protocols' der '16th Intern. Conference on Application and Theory of Petri Nets', Turin, Italien, 1995, pp.43-54

W. Lamersdorf, M. Merz, K. Müller-Jones: "Middleware Support for Open Distributed Applications", in: V. Tschammer, M. Smirnov (Hrsg.): Proc. 'First International Workshop on High-Speed Networks and Open Distributed Platforms', St. Petersburg, Russland, 1995

M. Merz, K. Müller-Jones, W. Lamersdorf: "Mobile Klienten: Ortübergreifender Zugang zu Diensten in offenen verteilten Informationssystemen", in: F. Huber-Wäschle/ H. Schauer/ P. Widmeyer (Hrsg.): Proc. GI/SI-Jahrestagung, Fachgespräch 'Pozeßentwurf und Workflow-management', Informatik-Aktuell, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1995, pp.423-430

M. Merz, K. Müller-Jones, W. Lamersdorf: "Petri-Netz basierte Modellierung und Steuerung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse", in: F. Huber-Wäschle/ H. Schauer/ P. Widmeyer (Hrsg.): Proc. GI/SI-Jahrestagung, Fachgespräch 'Entwurf und Entwicklung verteilter Informationssysteme', Informatik-Aktuell, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1995, pp. 215-222

K. Müller-Jones, M. Merz, W. Lamersdorf: "Kooperationsanwendungen: Integrierte Vorgangskontrolle und Dienstvermittlung in offenen verteilten Systemen", in: F. Huber-Wäschle/ H. Schauer/ P. Widmeyer (Hrsg.): Proc. GI/SI-Jahrestagung, Fachgespräch 'Konzepte und Architekturen für die Integration kooperierender Anwendungen', Informatik-Aktuell, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1995, pp. 518-525

K. Müller-Jones, M. Merz, W. Lamersdorf: "The TRADER: Integrating Trading Into DCE", in: K. Raymond/ L. Armstrong (Hrsg.): 'Open Distributed Processing Experiences with Distributed Environments', Proc. IFIP 'International Conference on Open Distributed Processing' (IC ODP'95), Brisbane, Australien, Chapman Hall, 1995, pp.476-487

K. Geihs, H. Gründer, A. Puder, W. Lamersdorf, M. Merz, K. Müller-Jones: "Systemunterstützung für offene verteilte Dienstmärkte", in: K. Franke/ U. Hübner/ W. Kalfa (Hrsg.): Proc. GI/ITG-Konf. 'Kommunikation in Verteilten Systemen' (KIVS'95), TU Chemnitz-Zwickau, Informatik-Aktuell, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1995, pp.445-459

M. Merz, K. Müller, W. Lamersdorf: "Electronic Market Support for the Tourism Industry: Requirements and Architectures", in: W. Schertler, B. Schmid/ A M. Tjoa/ H. Werthner (Hrsg.): Proc. Int. Konf. 'Information and Communications Technologies in Tourism' (ENTER'95), Innsbruck , Österreich, Springer-Verlag, Wien New York, 1995, pp. 220-229

Wichtige sonstige Publikationen aus zurückliegenden Jahren

W. Lamersdorf : "Datenbanken in verteilten Systemen: Konzepte, Lösungen, Standards", herausgegeben von T. Härder und A. Reuter, Verlag Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, November 1994, 250 pp.

W. Lamersdorf: "Data-Intensive Applications in Open Networks: Extending the Modelling, Programming, and Communication Support", in: A.M. Tjoa, R. Wagner (Hrsg.): 'Database and Expert Systems Applications': Proc. Intern. Conf. DEXA'90, Wien, Österreich, August 1990, Springer-Verlag, Wien New York, 1990, pp.138-145

W. Johannsen, W. Lamersdorf, K. Reinhardt: "Architecture and Design of an Open Systems LAN/WAN-Gateway", Proc. IEEE Computer Networking Symposium, IEEE Computer Society Press, IEEE Order no. 835, IEEE Cat. no. 88CH2547-8, 1988, pp. 112-119

L. Ge, W. Johannsen, W. Lamersdorf, K. Reinhardt, J.W. Schmidt: "Import and Export of Database Objects", in: E.L. Dagless (Hrsg.): Proc. IFIP WG 10.3 Intern. Conf. on 'Distributed Processing', Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), Amsterdam New York, 1988, pp. 599-612

S. Pappe, W. Lamersdorf, W. Effelsberg: "Specification and Implementation of a Standard Protocol for Remote Database Access", in: J. Nehmer (Hrsg.): Proc. Workshop 'Experiences in Distributed Systems', Universität Kaiserslautern, Lecture Notes in Computer Science, vol. 309, Springer-Verlag, Heidelberg, 1988, pp. 253-270

1995 abgeschlossene Diplomarbeiten

<i>Student</i>	<i>Betreuer</i>	<i>Thema</i>	<i>Ende</i>
Bernd Völker	<i>W. Lamersdorf</i>	Schnittstellenbeschreibungen für offenen Client/Server-Kooperationen	1-95
Andrea Griese	<i>W. Lamersdorf</i>	Objektmodelle in verteilten Systemen für offene Dienstemärkte	2-95
Ludwig Brinckmann	<i>W. Lamersdorf</i>	Dynamische Koordination komplexer verteilter Anwendungsvorgänge	9-95
Maren Pommerencke	<i>B. Page/ W. Lamersdorf</i>	Entwicklung und Realisierung einer DB und Bewertungsverfahren für Bioindikatoren	4-95
Carsten Stille	<i>B. Page/ W. Lamersdorf</i>	Nutzerführung mit grafische Oberfläche und lokale Datenhaltung in WATiS	5-95
Monika Oswald	<i>B. Page/ W. Lamersdorf</i>	Nutzerführung mit grafische Oberfläche und lokale Datenhaltung in WATiS	5-95

1995 abgeschlossene Studienarbeiten

<i>Student</i>	<i>Betreuer</i>	<i>Thema</i>	<i>Ende</i>
Masoud Razi	<i>W. Lamersdorf</i>	Verhaltensspezifikation von Diensten in offenen Client/Server-Umgebungen	3-95
Kiril Dragnev	<i>W. Lamersdorf</i>	Entwurf eines Notariatsdienstes für Client/ Server-Bindungen	5-95
Frank Griffel	<i>W. Lamersdorf</i>	Pamela: Eine Beschreibungssprache zur Steuerung verteilter Aktivitäten	7-95
Kai Greese	<i>W. Lamersdorf</i>	Dienstangebotsverwaltung mit Hilfe von Verzeichnisdiensten	7-95
Boris Liberman	<i>W. Lamersdorf</i>	Petrinetzbasierte Spezifikation und Kontrolle migrierender Agenten	10-95
Bernd Christiansen	<i>W. Lamersdorf</i>	Interoperables Typmanagement in offenen, heterogenen verteilten Systemen	11-95
Malte Münke	<i>W. Lamersdorf</i>	Interoperables Typmanagement in offenen, heterogenen verteilten Systemen	11-95
Maren Kordes	<i>W. Lamersdorf</i>	Dynamische Verwaltung von Transaktionen in verteilten Systemen	12-95

Wissenschaftliche Vorträge

- W. Lamersdorf: „Zugang zu Daten und Diensten in offenen verteilten Systemen“, Kolloquiumsvortrag, Institut für Informatik, Humboldt-Universität, Berlin, Dezember 1995
- W. Lamersdorf: „Realisierung verteilter Anwendungen“, Tutorium (zusammen mit Prof. P. Dadam, Universität Ulm, und Prof. A. Schill, Universität Dresden), GI Deutsche Informatik-Akademie, Mannheim, Juni 1995
- W. Lamersdorf: „Neue Systemtechnik zur Unterstützung verteilter Informationssysteme“, eingeladener Vortrag, GI-Workshop ‘Umweltdaten verstehen durch Metainformationen’, GI-Fachausschuß 4.6 (Informatik im Umweltschutz), Geesthach/Lauenburg, Mai 1995

- W. Lamersdorf: „Datenverwaltung in verteilten Systemen“, Hochschulseminar, Bildungszentrum Süd, IBM-Bildungsgesellschaft, Herrenberg, März 1995
- W. Lamersdorf: „Service Access in Open Distributed Systems“, CRC ‘Distributed Systems Technology Centre’ (DSTC), University of Queensland, Brisbane, Australien, Februar 1995
- W. Lamersdorf: „Zugriff auf Datenbanken in offenen Rechnernetzen: Ein Beispiel systemtechnischer Unterstützung offener verteilter Dienstmärkte“, Informatik-Kolloquium, Medizinische Universität Lübeck, Institut für Praktische Informatik, Februar 1995
- M. Merz: „Elektronische Dienstmärkte“, eingeladener Vortrag, Forschungs- und Technologiezentrum der Telekom AG, Darmstadt, September 1995
- M. Merz: „Elektronische Dienstmärkte“, eingeladener Vortrag, IBM European Networking Center, Heidelberg, September 1995
- M. Merz: „Petri-netz-basierte Modellierung und Steuerung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse“, GI/SI-Jahrestagung’95, Zürich, September 1995
- M. Merz: „Mobile Klienten: Ortsübergreifender Zugang zu Diensten in offenen verteilten Informationssystemen“, GI/SI-Jahrestagung’95, Zürich, September 1995
- M. Merz: „Middleware support for open distributed applications“, 1st International Workshop on High Speed Networks and Open Distributed Platforms, St. Petersburg, Rußland, Juni 1995
- M. Merz: „Elektronische Dienstmärkte“, Technische Universität Wien und Siemens AG Österreich, Wien, April 1995
- M. Merz: „Systemunterstützung für offene verteilte Dienstmärkte“, GI/ITG-Konf. ‘Kommunikation in Verteilten Systemen’ (KiVS ’95), TU Chemnitz-Zwickau, Februar 95
- M. Merz: „Electronic Market Support for the Tourism Industry: Requirements and Architectures“, „ENTER95 - Information and Communication Technologies in Tourism“, Innsbruck, Januar 1995
- K. Müller-Jones: „Interoperables Typmanagement in heterogenen verteilten Systemumgebungen“, eingeladener Vortrag, GMD FOKUS, Berlin, Dezember 1995
- K. Müller-Jones: „Realisierung von Kooperationsanwendungen auf der Basis erweiterter Diensttypbeschreibungen“, GI/ITG-Arbeitstreffen „Entwicklung und Management verteilter Anwendungssysteme“, Dortmund, Oktober 1995
- K. Müller-Jones: „Kooperationsanwendungen: Integrierte Vorgangskontrolle und Dienstvermittlung in offenen verteilten Systemen“, GI/SI-Jahrestagung ’95, Zürich, September 1995
- K. Müller-Jones: „Einsatzmöglichkeiten von DCE zur Realisierung komplexer verteilter Anwendungen“, eingeladener Vortrag, GMD FOKUS, Berlin, März 1995
- K. Müller-Jones: „Current Developments in TRADE“, eingeladener Vortrag, Distributed Systems Technology Centre, Brisbane, Australien, Februar 1995
- K. Müller-Jones: „The TRADER: Integrating Trading Into DCE“, Intern. Conf. on Open Distributed Processing, Brisbane, Australien, Februar 1995

4. Wichtige weitere Aktivitäten

Mitarbeit in externen Gremien

Prof. Dr. Winfried Lamersdorf:

- Gutachter, Europ. Gemeinschaft, ESPRIT, DG XIII, Long Term Research Proposals
- Gutachter, Intern. Conference on Very Large Databases (VLDB), Indien, 1996
- Programmkomitee, Workshop ‘DB, BS und Verteilte Systeme’, Chemnitz, 1996, GI FGn BS, DB, KuVS

Prof. Dr. Winfried Lamersdorf, Dipl.-Inform. K. Müller-Jones u.a.:

Parallel zu den genannten Forschungsarbeiten wurden auch direkt Erfahrungen aus den Bereichen ‘Daten und Dienste in verteilten Systemen’ und ‘Offene verteilte Systeme’ in laufende nationale und internationale Standardisierungsarbeiten, z.B. von Kommunikationsprotokollen für den Fernzugriff auf Datenbanken in offenen Rechnernetzen (‘Remote Database Access’, RDA) sowie eines Referenzmodells für offene verteilte Systeme (‘Open

Distributed Processing', ODP) und seiner Komponenten (wie z.B. der eines ODP-'Traders') eingebracht. Nach früherer Beteiligung an entsprechenden Aktivitäten der ECMA arbeitet Prof. Lamersdorf seit vielen Jahren u.a. in den entsprechenden Gremien des 'Deutschen Institutes für Normung' (DIN NI 21.3) mit und vertritt Deutschland in der 'International Standardization Organization' (ISO/IEC JTC1, SC21 WG3). K. Müller-Jones und ausgewählte Studenten beteiligten sich an aktuellen nationalen und internationalen Standardisierungsarbeiten zum Thema 'Open Distributed Processing' und 'ODP-Trader' im Rahmen der ISO und des DIN NI 21.7.

Mitarbeit in Universitätsgremien

Prof. Dr. Winfried Lamersdorf:

- Vorsitz des Bibliotheksausschusses des Fachbereiches Informatik (FBI)
- Mitglied des Fachbereichsrates (FBR) des FBI
- Mitglied des Senatsausschusses für das Bibliothekswesen des Akadem. Senats der Universität
- stellv. Mitglied des Promotionsausschusses des FBI
- Mitglied der Globalisierungskommission des FBR des FBI

- Gutachter im Promotionsverfahren B. Schewe (1995)
- Gutachter im Promotionsverfahren G. Gryczan (1995)