

Jahresbericht 1993

Universität Hamburg, Fachbereich Informatik

DBIS / Arbeitsgebiet: „Verteilte Systeme“

Prof. Dr. W. Lamersdorf

1. Zusammenfassende Darstellung

Forschungsschwerpunkte

Arbeitsgebiet: Datenverwaltung in verteilten Systemen

Zunehmend interessant für Entwicklung und Einsatz von modernen Informationssystemen ist die Integration von Datenverwaltungssystemen in offene und verteilte Systemumgebungen auf der Basis bereits existierender Rechnernetze unterschiedlichster Art (LAN, WAN, MAN, High-Speed etc.). Deshalb befaßt sich der Arbeitsbereich DBIS speziell auch in Lehre und Forschung mit dem Thema Datenverwaltung in verteilten Systemen. Neuartigen Netzwerktechnologien ermöglichen nicht nur schnelle und zuverlässige Datenübertragung, sondern prinzipiell auch die Nutzung von entfernten Diensten in offenen verteilten Umgebungen. Dadurch entsteht ein offener Dienstemarkt, in dem Dienstbringer (Server) dedizierte Funktionen (wie z.B. Datenbankdienste) über wohldefinierte Schnittstellen einer Vielzahl von externen Dienstnehmer (Clients) zur Verfügung stellen. Um entfernte Dienste in offenen Umgebungen aber auch effizient nutzen zu können, müssen Client/ Server-Kooperationen von geeigneten Systemdiensten angemessen unterstützt werden. Die Komplexität der dabei anfallenden Probleme beruht u.a. auf der Heterogenität und Offenheit der verwendeten Netze und Dienstbringer sowie der Diskrepanz zwischen möglichst parallel zu unterstützenden Integrations- und Autonomieanforderungen der beteiligten Knoten. Angestrebt werden Unterstützungsmechanismen für eine - möglichst hohe lokale Autonomie wahrende - Integration von Diensten in heterogenen und offenen verteilten Umgebungen. Eine wesentliche Basis dafür bilden - oft noch zu entwickelnde - einheitliche (Datenbank- u.a.) Sprach- und Systemschnittstellen, Kommunikationsprotokolle sowie geeignete systemtechnische Werkzeuge. Zugriffsprotokolle und Schnittstellenbeschreibungen von Diensten sollen einerseits weitgehend standardisiert werden, um einen möglichst hohen Grad an Interoperabilität 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 systemtechnischen Unterstützung zur Integration von verteilten Diensten in offenen Informationssystemen sowohl die Forderung nach anwendungsnahen (z.B. dynamischen und interaktiven) Systemdiensten zur Unterstützung der Vermittlung von beliebigen Diensten in offenen Dienstmärkten als auch nach einer weitgehend generalisierten Systemunterstützung zur Spezifikation, Verwaltung, Vermittlung und Kontrolle von Dienstangeboten mit bereits standardisierten Dienstypen in derartigen Umgebungen ableiten. Als experimentelle Systemumgebung für die neben der konzeptionellen Arbeit verfolgten praktischen Arbeiten in diesem Gebiet betreibt DBIS exemplarisch ein heterogenes (Teil-) Netz aus Rechnern unterschiedlicher Hersteller. In diesem Netz werden u.a. Kommunikationsmechanismen zur

Unterstützung verteilter datenintensiver Anwendungen sowie zur Integration heterogener Dienste in offenen verteilten Systemen prototypisch realisiert. Dazu wurde auf dieser Basis eines (in ein vorhandenes LAN aus SUN Workstations integriertes) lokalen Netzes aus IBM RISC-Arbeitsstationen in einer offenen (UNIX-basierten) Betriebssystemumgebung zunächst ein Prototyp für die Unterstützung verteilter (Dienst-) Gruppen sowie deren Kommunikations- und Kooperationsbedingungen erstellt und eine erste Version einer Beschreibungssprache für die einheitliche Spezifikation von Benutzer-, Dienst- und Kommunikationsschnittstellen in offenen verteilten Systemen entworfen und prototypisch realisiert. Zur Zeit stehen u.a. die Entwicklung von Repräsentationsformen für Dienstbeschreibungen und Dienstspezifikationen sowie konkreter Unterstützungswerkzeuge (wie z.B. 'Trader' oder 'Browser'-Komponenten) für die Suche nach und den Zugriff auf beliebige Dienste in offenen verteilten Umgebungen im Vordergrund des Interesses. Ein Prototyp eines Traders wurde mit Hilfe eines neu konzipierten, dienst- bzw. 'Trading'-spezifischen Dienstmodells entworfen und wird zur Zeit auf Basis des 'Distributed Computing Environment' (DCE) der 'Open Software Foundation' (OSF) implementiert.

Finanzmittel

Drittmittel:

FIDE-2:

Förderung durch ESPRIT 156 870 ECU (1 1/2 Jahre)

Förderung durch Stadt HH 156 870 ECU (1 1/2 Jahre)

IDOMENEUS: 300 000 ECU (zur Verteilung auf alle Partner)

BulkTypes (GIF) 30 000 DM

Sachmittel O2, ObjectStore, RTI, ...

Sachmittel IBM-Projekt 91-93 30 TDM (2 Jahre)

Sachmittel IBM-Projekt 1993 ca. 10 TDM (1/2 Jahr)

2. Die Forschungsvorhaben des Arbeitsbereichs

2.1 COSM/TRADE: Integration verteilter Dienste in offenen Informationssystemen

Beteiligte:

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

Laufzeit:

Seit 01.04.1993

Projekthalt:

Das Projekt COSM/TRADE beschäftigt sich mit dem Entwurf und der prototypischen Realisierung einer anwendungs- und systemtechnischen Unterstützung zur Integration verteilter Dienste in offenen Informationssystemen. Es untergliedert sich in zwei Teilprojekte: Im Teilprojekt COSM (Common Open Service Market) sollen anwendungsnahe Unterstützungsmechanismen für einen offenen Dienstemarkt; im Teilprojekt TRADE (TRAIing and Coordination Environment) systemtechnische Unterstützungsmechanismen für Vermittlung, Verwaltung und Kontrolle standardisierter Dienste in offenen verteilten Anwendungen untersucht und entwickelt werden.

Ausführliche Darstellung:

Allgemeines

Die fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der Kommunikationsnetze ermöglicht die räumliche Ausdehnung von verteilten Systemen auch über große Distanzen. Die Einführung und Verbreitung der neuartigen Netzwerktechnologien gewährleistet dabei nicht nur eine schnelle und zuverlässige Datenübertragung, sondern macht eine effektive und effiziente Nutzung von entfernten Diensten erst möglich. Dadurch entsteht erstmalig auch hier ein offener Markt von Diensten, in dem Dienstbringer (Server) dedizierte Dienste (wie z.B. Datenbankdienste) über wohldefinierte Schnittstellen einer Vielzahl von externen Anwendungen als Dienstnehmer (Clients) zur Verfügung stellen. Die 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 derartige Dienste lokal zu nutzen. Grundlage für das Projekt ist somit die zunehmende Globalisierung des Marktes von (Software-) Diensten, die einzelnen Dienstnehmern prinzipiell die Möglichkeit gibt, auf eine Vielzahl von verschiedenen, zumeist entfernten Diensten zuzugreifen und unter diesen einen oder mehrere geeignete auszuwählen zu können. Dabei hat die anwendungs- und systemtechnische Unterstützung der Integration von heterogenen Diensten in offenen Informationssystemen zum Ziel, die prinzipiellen Möglichkeiten der Nutzung externer Dienste in offenen verteilten Systemen 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 standardisiert werden, um einen möglichst hohen Grad an Wiederverwendbarkeit und Interoperabilität verschiedenartigster, 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 Informationssystemen sowohl die Forderung nach anwendungsnahen (z.B. dynamischen und interaktiven) Systemdiensten zur Vermittlung von beliebigen Diensten in offenen Dienstmärkten als auch nach einer weitgehend generalisierten Systemunterstützung zur Spezifikation, Verwaltung, Vermittlung und Kontrolle von Dienstangeboten mit bereits standardisierten Dienstypen in derartigen Umgebungen ableiten.

Teilprojekt COSM

Im Teilprojekt COSM steht die Unterstützung sogenannter unklassifizierter Dienste im Vordergrund, d.h. von Diensten, die bezüglich ihrer Schnittstelle und Diensteigenschaften noch nicht durch ein normiertes Klassifikationsschema erfaßbar sind. Aus diesem Grunde ist hier der menschliche Benutzer interaktiv als bewertende Instanz eng in den Prozeß der Dienstausswahl und des Zugriffs auf derartige Dienste eingebunden. Somit erfordern unklassifizierte Dienste auch spezifische Werkzeuge zur Unterstützung der Dienstvermittlung und -interaktion. Diese Unterstützung besteht u.a. in einer generischen Repräsentation für Dienstbeschreibungen, welche dann 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 unterstützen. Auf diese Weise wird die erforderliche Flexibilität beim Anbieten von Diensten oder bei deren Zugriff in dem Maße erhöht, wie es für einen offenen Dienstemarkt erforderlich ist. Folgende forschungsrelevante Probleme bei der Modellierung und der systemtechnischen Umsetzung eines derartigen Dienstemarktes wurden bisher identifiziert: Die Gewährleistung der Typsicherheit beim Zugriff auf entfernte Dienste, die Entwicklung von Repräsentationsformen zur Laufzeit für Dienstbeschreibungen als Objekte erster Klasse, die Festlegung eines geeigneten Formalisierungsgrades von Dienstspezifikationen, eine adäquate

Unterstützung des menschlichen Benutzers bei der Suche und dem Zugriff auf diese Dienste sowie die Schaffung von Rechtsverbindlichkeit bei der Nutzung entfernter Dienste. Ferner sind ökonomische Grundmechanismen der Koordination von Dienstangeboten und -nachfragen von besonderer Bedeutung für die Modellierung eines derartigen offenen Dienstemarktes.

Teilprojekt TRADE

Im Teilprojekt TRADE steht die Unterstützung sogenannter klassifizierter Dienste im Vordergrund, d.h. von Diensten, die bezüglich ihres Dienstyps und ihrer Diensteigenschaften bereits durch ein normiertes Klassifikationsschema erfaßt (d.h. standardisiert) worden sind. Eine Standardisierung der Dienste und ihrer Schnittstellen vereinfacht den Zugang zu ihnen und ermöglicht einen hohen Grad an Wiederverwendbarkeit und so signifikante Kosten- und Zeitersparnisse bei der Software-Entwicklung. Grundlegend für eine solche Standardisierung ist eine adäquate Formalisierung des Dienstbegriffs auf der Basis eines dienstspezifischen Objektmodells. Zur effizienten Verwaltung von Diensten in offenen verteilten Umgebungen wird darüberhinaus eine Management-Komponente benötigt, die sowohl Dienste verwaltet als auch Dienstnehmer bei der Auswahl geeigneter Dienstbringer unterstützt. Diese Aufgabe (für die es bislang keine adäquate Systemunterstützung gab) wird in zukünftigen verteilten Systemen durch sogenannte Trader übernommen. Ein Trader verwaltet Dienstangebote von Dienstbringern und bietet Dienstnehmern effiziente Vermittlungsmechanismen von geeigneten Dienstbringern an. Ein Prototyp eines Traders wurde mit Hilfe eines neu konzipierten, dienst- bzw. trading-spezifischen Objektmodells im Rahmen dieses Teilprojektes bereits entworfen und wird zur Zeit auf Basis des Distributed Computing Environment (DCE) der Open Software Foundation implementiert. Aufgaben des Traders sind jedoch nicht nur die Dienstverwaltung und die Dienstvermittlung, sondern auch die (verteilte) Dienst- und Ablaufkontrolle. Komplexe Anwendungsvorgänge werden oft nicht nur durch einzelne Dienstbringer, sondern durch eine Vielzahl miteinander kooperierender Dienstbringer erbracht, für die z.B. ein Trader weitreichende Kontrollaufgaben zur Steuerung des Anwendungsvorganges bereitstellen kann. Zur Kontrolle komplexer Arbeitsabläufe unter Einbeziehung verschiedenartiger Dienstbringer (z.B. durch TP-Monitore, Workflow Management etc.) sollen deshalb geeignete Kooperationsmechanismen, die z.B. der Trader realisiert und Dienstnehmern zur Verfügung stellt, untersucht und entwickelt werden. Eine wichtige Forderung an die Implementierung der Trader-Architektur ist die Verwendung weitgehend standardisierter Entwicklungsbausteine, wie sie z.B. durch das Distributed Computing Environment (DCE) der Open Software Foundation und des transaktionsunterstützenden Encina-Toolkits bereitgestellt werden. Dadurch kann ein hoher Grad an Plattformunabhängigkeit der gesamten Trader-Architektur gewährleistet werden. Zukünftig ist u.a. auch die Integration des Trader-Konzeptes in integrierte verteilte Programmierungsumgebungen angestrebt, um die Entwicklung von verteilten Anwendungen unter weitgehender Nutzung existierender lokaler sowie entfernter Dienste effizient zu ermöglichen. Dabei sollte dieses insbesondere ein ausdrucksstarkes Typsystem (z.B. mit strenger Typisierung, flexiblem Polymorphiekonzept sowie generischen Typen) besitzen, das eine adäquate Abbildung des zentralen Dienststypbegriffs des trading-spezifischen Objektmodells in die Programmiersystemumgebung erlaubt. Damit wird dann auch ein typsicherer Zugriff auf entfernte, zum Dienststyp konforme Dienste möglich.

Laufende Studien- und Diplomarbeiten:

Diplomarbeiten

- K. Jones: Entwicklung eines Objekt- und Architekturmodells zur Verwaltung und Vermittlung von Diensten in offenen verteilten Systemen
- A. Griese: Modellierung von Diensten in offenen Client/Server-Umgebungen
- B. Völker: Verwaltung von Dienstbeschreibungen zur Unterstützung offener Client/Server-Kooperationen

Studienarbeiten

- E. Burmester Kontrolle von Diensten in offenen verteilten Systemen mit besonderer Berücksichtigung von Kontrollverfahren innerhalb von Transaktionssystemen
- K. Dragnev: Entwurf eines Notariatsdienstes zur Protokollierung von Client/Server-Bindungen in offenen Kommunikationsumgebungen
- K. Greese Entwurf und Implementierung eines Verzeichnisdienstes zur Verwaltung von Dienstangeboten in offenen verteilten Systemen
- R. Goos: Transfer dynamischer, komplex typisierter RPC-Parameter bei datenintensiven Client/ Server-Anwendungen
- S. Lutz: Adäquate Repräsentationsformen für Dienstbeschreibungen in offenen Kommunikationsumgebungen
- S. Müller Implementierung der Grundfunktionen eines Traders auf der Basis der verteilten Systemplattform OSF DCE (Distributed Computing Environment)
- A. Sarkander: Überblick und Bewertung von Verfahren zur Kontrolle verteilter Dienste in offenen Umgebungen
- A. Sprenger Entwurf und Implementierung eines geordneten und atomaren Broadcast-Protokolls zur Kommunikationsunterstützung von kooperierenden Dienstbringern (Objektgruppen) in verteilten Systemen

Schlüsselworte:

Verteilte Anwendungen; Elektronische Märkte; Trading

Publikationen, interne Berichte:

- M. Merz, W. Lamersdorf: "Cooperation Support for an Open Service Market", Proc. 'International Conference on Open Distributed Processing' (ICODP'93), J. de Meer/ B. Mahr/ O. Spaniol (Eds.), Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), Amsterdam London New York Tokyo, August 1993
- M. Merz und W. Lamersdorf: "Schnittstellenspezifikation in offenen Systemen", Proc. GI/ITG Arbeitstreffen 'Entwicklung und Management verteilter Anwendungssysteme', Frankfurt/Main, Oktober 1993

Drittmittelprojekte

2.x Verteilte datenintensive Anwendungen in heterogenen Workstation-Umgebungen

Beteiligte:

- Prof. Dr. W. Lamersdorf
- Dipl.-Inf. Michael Merz

Laufzeit:

März 1991 bis März 1993

Projekthalt:

Das zweijährige Studienprojekt "Verteilte datenintensive Anwendungen in heterogenen Workstation-Umgebungen" wurde als Kooperation mit der Fa. IBM Deutschland 1991 begonnen und 1993 erfolgreich mit einer eintägigen Abschlußpräsentation abgeschlossen, auf der die Projektergebnisse dem Projektpartner vorgestellt und erläutert wurden. Im Verlaufe dieses Projektes wurde untersucht, wie datenintensive verteilte Anwendungen in offenen Rechnernetzen durch Verwendung geeigneter Systemkomponenten und offener Software-Schnittstellen so realisiert werden können, daß (z.B. Datenbank- aber auch beliebige andere) Dienste über offenen Rechnernetze auch entfernten Benutzern direkt von ihren Arbeitsstationen aus lokal zugänglich gemacht werden können. Die Realisierung verschiedenartiger exemplarischer verteilter Anwendungen erfolgte dabei auf der Basis einer einheitlichen Betriebssystem- (AIX/UNIX) und Kommunikationsinfrastruktur (RPC, TCP/IP, Ethernet) in einem heterogenen (IBM/SUN) lokalen Netz.

Publikationen:

- M. Merz, W. Lamersdorf: "Generic Interfaces to Remote Applications in Open Systems", Proc. International IFIP Workshop on 'Interfaces in Industrial Production and Engineering Systems', North-Holland, April 1993, pp. 267-281
- M. Merz und W. Lamersdorf: "Schnittstellenspezifikation in offenen Systemen", Proc. GI/ITG Arbeitstreffen 'Entwicklung und Management verteilter Anwendungssysteme', Frankfurt/Main, Oktober 1993

Schlagworte:

Verteilte Anwendungen, Client/Server-Kooperation, Kommunikation

Finanzierung:

Geldgeber: IBM Deutschland

Laufzeit der Förderung: März 1991 bis März 1993

Sachmittel: 30 KDM

Projektpartner:

Universität Hamburg, IBM Deutschland GmbH

2.2 Systemunterstützung verteilter Anwendungen in offenen Umgebungen

Beteiligte:

- Prof. Dr. W. Lamersdorf
- Dipl.-Inf. Kay Müller
- Dipl.-Inf. Michael Merz

Laufzeit:

Juli 1993 bis Dezember 1993

Projekthalt:

Gefördert durch einen Projekt-Vertrag mit der Fa. IBM Deutschland GmbH, in dem diese kostenlos Software für die RS/6000-Workstations für 6 Monate zur Verfügung stellte, wurde die erfolgreich abgeschlossene o.g. Kooperation zum Thema "Verteilte datenintensive Anwendungen in heterogenen Workstation-Umgebungen" thematisch erweitert und im

Bereich "Systemunterstützung verteilter Anwendungen in offenen Umgebungen" fortgesetzt. Dabei wurde insbesondere untersucht, wie neuartige standardisierte Systemkomponenten - wie das 'Distributed Computing Environment' (DCE) der Open Software Foundation (OSF) und das relationale IBM-Datenbanksystem 'DB2' - zur Unterstützung offener verteilter Anwendungen auf heterogenen Arbeitsstationen im lokalen Netz eingesetzt werden können.

Schlagworte:

Verteilte Anwendungen, Offene Systeme, OSF Distributed Computing Environment

Finanzierung:

- Geldgeber: IBM Deutschland
- Laufzeit der Förderung: Juli 1993 bis Dezember 1993
- Sachmittel: ca. 10 KDM

Projektpartner:

Universität Hamburg, IBM Deutschland GmbH

Wissenschaftliche Vorträge

- W. Lamersdorf: "Verteilte Informationssysteme", Eingeladener Übersichtsvortrag, AB Datenbanken und Informationssysteme, Fachbereich Informatik, Friedrich-Schiller-Universität Jena, April 1993
- W. Lamersdorf: "Object Management in Open Distributed Systems", (zusammen mit I. Wetzel), Gemeinsamer Workshop der GI Fachgruppen 'Datenbanken' und 'Betriebssysteme', Heidelberg, April 1993
- W. Lamersdorf: "Fernzugriff auf Datenbanken in offenen Rechnernetzen", Symposium Datenbanktechnologie, IBM Hochschulseminare, Herrenberg, Juli 1993
- W. Lamersdorf: "Datenbanken und verteilte Anwendungen in Rechnernetzen" (zusammen mit Prof. P. Dadam, Uni Ulm), GI Deutsche Informatik-Akademie, 23. GI-Jahrestagung 1993, TU Dresden, September 1993
- W. Lamersdorf: "Datenbanken in Rechnernetzen", DECollege Symposium 'Datenbanktechnologie', Freising, November 1993

- M. Merz: "Generic Interfaces to Remote Applications in Open Systems", International IFIP Workshop on 'Interfaces in Industrial Production and Engineering Systems', Darmstadt, April 1993
- M. Merz: "Cooperation Support for an Open Service Market", IFIP / GI 'International Conference on Open Distributed Processing' (ICODP'93), Berlin, August 1993
- M. Merz: "Schnittstellenspezifikation in offenen Systemen", GI / ITG Arbeitstreffen 'Entwicklung und Management verteilter Anwendungssysteme', Frankfurt/Main, Oktober 1993

4. Wichtige weitere Aktivitäten

Mitarbeit in wissenschaftlichen Gremien

- Programmkomitee und Gutachter, GI FG 2.5 Konferenz "Datenbanksysteme für Büro, Technik und Wissenschaft" (BTW), Braunschweig, 1993
- Gutachter ACM SIGMOD/SIGACT/SIGART Intern. Conference on "Management of Data" and "Principles of Database Systems", Washington, DC, USA, 1993
- Programmkomitee, GI FG EMISA "Entwurf von Methoden von objektorientierten Systemen", Universität Klagenfurt, ...sterreich, Juni 1993
- Programmausschuß Workshop "Datenbanken heute - von PCs bis zu Großrechnern: Große Datenmengen, Netzverbund, Client-Server-Strukturen", GI Fachgruppe 'Datenbanken', Friedrich-Schiller-Universität Jena, September 1993
- Programmkomitee und Gutachter, 3. GI/GMA/ITG-Konferenz 'Softwaretechnik in Automatisierung und Kommunikation' (STAK) zum Thema "Datenbanken unter Realzeit- und technischen Entwicklungsanforderungen", Technische Hochschule Ilmenau, 1994
- Programmkomitee, "Forth International Conference on Information Systems Development - Methods and Tools, Theory and Practice (ISD'94)", Bled, Slovenia, 1994
- Koordinator und Mitglied des Programmausschusses, Fachgespräch "Systemtechnische Unterstützung verteilter Multimedia-Anwendungen: Beiträge aus den Bereichen Kommunikation und Verteilte Systeme, Datenbanken und Betriebssysteme", 24. GI-Jahrestagung im Rahmen des IFIP-Computer-Weltkongresses, Hamburg, 1994

Parallel zu den genannten Forschungsarbeiten brachte DBIS auch direkt Erfahrungen im Bereich 'Datenbanken und Rechnernetze' in die aktuelle nationale und internationale Normierung, insbesondere der offenen Kommunikationsprotokolle für den 'Fernzugriff auf Datenbanken in Rechnernetzen' ein. Prof. Lamersdorf arbeitet dazu bereits seit vielen Jahren aktiv im dafür zuständigen Gremium des 'Deutschen Institutes für Normung' (DIN NI 21.3) mit und vertritt Deutschland auch in der 'International Standardization Organization' (ISO/IEC JTC1, SC21, WG3), u.a. bei der Formulierung eines entsprechenden internationalen Standards zum 'Remote Database Access' (RDA) im Rahmen der 'Open Systems Interconnection' (OSI).

Mitarbeit in Universitätsgremien:

- Vorsitzender des Bibliotheksausschusses des FB Informatik
- Mitarbeit in der AG 'Lokale Systeme' der SUB/Universität Hamburg