



FFV  
Freunde und Förderer  
des Lehrstuhls für Kommunikationsnetze e.V.

# ComNets News

Dezember 2004  
Jahrgang 6, Ausgabe 1

## In dieser Ausgabe

- 1 Jahresrückblick 2004
- 3 Wireless Mesh Networks
- 3 Ambient Networks
- 4 Interoperabilität
- 5 Promotionen
- 9 Exkursion
- 10 Diplomarbeitsthemen
- 11 Forschungsziele
- 12 Preisträger
- 13 Mitarbeiter
- 14 Protokoll

## 12. FFV-Workshop

Freitag, den 8. 4. 2005

ComNets News  
Lehrstuhl für  
Kommunikationsnetze  
RWTH Aachen  
Kopernikusstr. 16

D-52074 Aachen

## Jahresrückblick 2004

*Bernhard Walke*

Mein letztes volles Dienstjahr neigt sich dem Ende zu: Auch in diesem Jahr möchte ich einen zurück blicken, denn ComNets hat schöne Erfolge errungen und ist als einer der wichtigsten Mobilfunkschwerpunkte in Europa weiter vorangekommen.

Am 2. April 2004 war unser 11. Freundeskreis-Treffens in Aachen. Wir konnten wieder viele Ehemalige bei uns begrüßen und über neue Forschungsergebnisse bei ComNets und Erfahrungen aus der Industrie diskutieren. Das Programm war mit 12 internen und 2 externen Vorträgen sowie verschiedenen Demonstrationen unserer Arbeitsergebnisse reichhaltig wie immer. Der Schwerpunkt der Vorträge lag in diesem Jahr bei der Vorstellung von Arbeiten zur IEEE Standardisierung (802.11, .15, .16), an der wir aktiv teilnehmen. Wir haben in diesem Bereich aufgrund langer Vorarbeiten heute sehr viel zu bieten: Auf unseren Download Server haben im November und Dezember pro Monat über 5000 Nutzer aus aller Welt zugegriffen – der beste Beweis für die Aktualität und Qualität unserer Resultate und unseren großen Bekanntheitsgrad.

Der Ericsson Diplomarbets-Preis ging diesmal an Linh Pham für die Arbeit „Concept and Implementation of Web Services deployed on Mobile Devices“.

Zum Ausklang des Freundeskreis-Treffens haben wir abends im ESPRIT wie immer ausgiebig gefeiert.

Unser Betriebsausflug im Sommer ging diesmal nach Garzweiler mit Besichtigung des Braunkohle-Tagebaus. Das Wetter war sehr schön, so dass die

anschließende Wanderung auf die Sophienhöhe (bei Jülich) mit Grillparty am späten Nachmittag gut angekommen ist. Wir hatten viel Zeit für Gespräche über wichtige und unwichtige Themen.

Beim Fußballturnier der Fakultät sind wir auch in diesem Jahr wieder knapp am Gewinn des Pokals vorbeigeschrammt. Herzlichen Dank den tüchtigen Spielern und meine besten Wünsche für einen Pokalsieg im Jahr 2005!

## Mitarbeiter

ComNets hat zur Zeit 34 voll bezahlte wissenschaftliche Mitarbeiter.

Fünf wiss. Mitarbeiter sind neu in 2004 hinzugekommen:

*Lothar Stibor, Ralf Jennen, Pham Ba Hoang Linh, Bane Strahinjic, Rüdiger Michl.*

Fünf wissenschaftliche Mitarbeiter haben uns in 2004 verlassen, z.B. weil die Dissertation fertig oder „fast fertig“ ist: *Tham Kriengchayapruk, Peter Sievering, Ingo Forkel, Peter Althoff, Ian Herwono.*

## Auszeichnungen 2004

Friedrich-Wilhelm-Preis:

- *Stefan Goebbels* (Diplomarbeit),
- *Alexander Speetzen* (Dissertation)

Borchers Plakette: *Bangnan Xu*

E-Plus Dissertationspreis:  
*Jörg Habetha*

Ericsson-Preis: *Linh Pham*

Best Paper Award:  
European Wireless, Barcelona  
2004: *Erik Weiss*

## Abschlüsse

Vier Promotionen konnten in 2004 abgeschlossen werden: *Peyman Farjami, Norbert Esseling, Tham Kriengchayapruk, Peter Sievering.*

Zwei Assistenten haben ihre Dissertationen vorgelegt und befinden sich in der Endphase mit Prüfung im Januar bzw. April 2005: *Harianto Wijaya*, *Seoung-Hoon Oh*.

Die Zahl der Diplom- bzw. Master-Arbeiten betrug 19 bzw. 2. Daneben wurden 13 Studienarbeiten fertig gestellt.

### *Nationales und Internationales*

Im BMBF Förderprogramm MOBILKOM leite ich weiterhin die zentrale Arbeitsgruppe „AG1“, in der die Arbeiten der verschiedenen BMBF Förderschwerpunkte gemeinsam diskutiert werden.

Von dieser Plattform aus habe ich gerade dabei mitgewirkt, einen neuen Förderschwerpunkt „*Next Generation Networks*“ vorzubereiten.

### *Neue Forschungsprojekte*

Die EU hat ComNets in 2004 über folgende *IST-Projekte im 6. Rahmenprogramm* gefördert:

In **STRIKE** haben wir beachtliche Beiträge zur IEEE Standardisierung von 802.16 (WiMax) und zum Interworking zwischen WiMax und HiperLAN2 geleistet. STRIKE ist im Herbst ausgelaufen und hat einen hervorragenden Audit Report erhalten. Ein Nachfolgeprojekt wurde beantragt.

In **Sailor** haben wir wichtige Beiträge zur Übernahme der UMTS Funkschnittstelle für die Satellitenkommunikation geleistet. Das Projekt endet im Juni 2005.

In **WINNER** leiten wir das zweitgrößte Arbeitspaket. Wir entwickeln dort unsere neuartigen Versorgungskonzepte und Konzepte für generische Protokollstapel für 4G Systeme weiter.

Außerdem haben wir eine mathematische Methode zur Schätzung des Spektrumsbedarfs für 4G Systeme entwickelt, die auf nationaler und europäischer Ebene begrüßt und an die ITU-R WP8F (future radio systems) weitergeleitet worden ist. Unsere Methode ist dort mehrfach diskutiert

und akzeptiert worden; wir werden Verfeinerungen daran vornehmen.

In **Ambient Networks** werden unsere Architekturkonzepte und das Konzept des Media Point weiter entwickelt.

In **MyCAREVENT** sind wir für die Drahtloskommunikation liegender Fahrzeuge zuständig.

In folgenden Networks of Excellence waren wir beteiligt: **Anwire**, **Nexway**, **SatNex**. Keine andere Einrichtung in Europa ist an drei oder mehr NoE beteiligt.

Auf der nationalen Ebene der **BMBF-Förderung** ist das Projekt **IPonAir** ausgelaufen.

Im Projekt **WIGWAM** arbeiten wir an multi-hop fähigen Zugriffsprotokollen für Funkschnittstellen mit bis zu 1 Gbit/s Übertragungsraten.

Ab 1. Juni 2005 wird das neue Vorhaben **ScaleNet+** im Förderschwerpunkt NGN anlaufen, aus dem wir wahrscheinlich eine Förderung erhalten werden.

Auf der **DFG** Schiene hatten wir Erfolg bei einem Antrag zum Schwerpunktprogramm **TakeOFDM** (zusammen mit Prof. Rembold).

### *Veröffentlichungen*

Unsere Veröffentlichungsliste ist mit 38 Konferenzbeiträgen, 2 Zeitschriftenveröffentlichungen und 10 Beiträgen zur IEEE 802 Standardisierung auch in 2004 beachtlich.

### *Nachfolge ComNets*

Der Dekan hat im November mit einem potentiellen Nachfolger verhandelt und ein Ausstattungsangebot gemacht, das der aktuellen Ausstattung von ComNets weitgehend entspricht. Eine Entscheidung ist erst im Januar 2005 zu erwarten.

Es ist sicher gestellt, dass die bestehende ComNets Forschungsgruppe nach meiner Pensionierung im Sommer 2005 weiter bis Ende 2008 arbeitsfähig ist.

### *Studierende*

Seit dem WS 04/05 hat die Fakultät 543 Neuanfänger, nämlich

- 309 im Diplomstudiengang ET&IT und
- 110 im Diplomstudiengang TI,
- 90 im Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen
- 15 im Masterstudiengang Communications Engineering
- 18 im Masterstudiengang Power Engineering.

Das sind ca. 90 weniger als im Vorjahr. Die Auslastung der Fakultät beträgt insgesamt etwa 95%, die Auslastung von ComNets beträgt weiter 170%.

### *Lehre und Fakultät*

Im Fachbereich ist eine Nachfolgebesezung und die Besetzung einer neuen Junior-Professur in 2004 erfolgt:

- Prof. Dr. Rudolph Mathar, Theoretische Informationstechnik (Nachfolge Hill)
- Prof. Dr. Vescan: GaN Bauelemente-technologie

In Vorbereitung der Wiederbesetzung sind folgende Verfahren:

- Nachfolge Meyer-Ebrecht: Neu: *Bildverarbeitung*,
- Nachfolge Walke: Kommunikationsnetze.
- Nachfolge Kraiss: Neu: Mensch-Maschine Interaktion.

Ich habe seit Oktober 2004 meine Ämter im Fachbereichsrat, Struktur- und Ausschuss und als Professorensprecher abgegeben.

Dekan ist jetzt Prof. Noll, Prodekan Prof. DeDoncker, Studiendekan Prof. Ohm und Professorensprecher Prof. Kraiss.

Im vergangenen Jahr haben wir wieder Industriekurse mit sehr guter Resonanz durchgeführt (*Forkel, Malkowski*).

## Dank

Der lebendige Lehr- und Forschungsbetrieb bei ComNets wäre ohne die ständige Unterstützung durch viele gute Geister in Sekretariat (Frau Hanf), Buchhaltung (Frau Schröder), Bibliothek (Frau Söhnen), Programmierung (Frau Reimann) und Systemadministration (Herr Konkol und Herr Rochhausen) sowie Elektronikwerkstatt (Herr Okon) nicht möglich.

Ohne eine funktionierende Infrastruktur könnten sich die wissenschaftlichen Mitarbeiter nicht auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren und ComNets stünde deutlich schlechter da als beschrieben.

Ich möchte diesen Mitarbeitern für ihren beständigen Einsatz, der von uns allen sehr hoch eingeschätzt wird, sehr herzlich danken.

Besonders danken möchte ich den Assistenten, die mit mir zusammen den Lehrbetrieb bestreiten, sei es als Übungsassistent (Gebhardt GGI3, Hoymann KuV1, Irnich KuV2, Orfanos MoFu1), als Betreuer im Praktikum oder als Klausur-Aufgabensteller oder -korrektor. Herr Gebhardt danke ich auch für die Durchführung verschiedener Lehrprojekte und die Verwaltungsarbeit am Lehrstuhl. Herr Rokitansky danke ich für die Durchführung des Lehrauftrags Stochastische Simulationstechnik und die Betreuung verschiedener Projekte.

Allen Assistenten, die durch hervorragende Leistungen in der Forschung zum ansehnlichen ComNets beigetragen haben, möchte ich ganz besonders herzlich danken.

Abschließend danke ich den Organisatoren des heutigen Weihnachtsausflugs zu Eurocontrol in Maastrich mit anschließendem Waldwandern mit Schnitzeljagd, sowie Glühwein trinken hier bei ComNets. Sie haben die Veranstaltung hervorragend geplant und durchgeführt – nur das Wetter war weniger gut.

Für das kommende Neue Jahr wünsche ich Ihnen alles Gute und vor allem beste Gesundheit.

## Wireless Mesh Networks

*Guido Hiertz*

Mit dem Erfolg der drahtlosen Datenetze (Wireless Local Area Network, WLAN) auf Basis des Standard IEEE 802.11 begann eine Erfolgsgeschichte, die der von Ethernet in vielen Punkten gleicht. Ähnlich erfolgreich erobert Bluetooth (IEEE 802.15.1) den Markt des Kurzstreckenfunks (Wireless Personal Area Network, WPAN). Der rasante Preisverfall bei beiden Systemen führt zu einem attraktiven Angebot von WLAN- und WPAN-Geräten, die jeden Bedarf im Bereich mobiler oder infrastrukturorientierter, professioneller und Heimanwender deckt.

Im Zuge des Erfolges dieser drahtlosen Systeme entwickelte zunächst die Gruppe Mobile ad-hoc network (MANET) der Internet Engineering Task Force (IETF) neue Verfahren für drahtlose vermaschte Netze (Mesh). Diese Mesh Netze lösen sich vom bisherigen Ansatz sternförmiger drahtloser Netze, in deren Zentrum jeweils ein Access Point (AP) sitzt, der das drahtlose Netz verwaltet und über ein Festnetz mit anderen APs verbunden ist. An Stelle der drahtgebundenen Verbindungen der APs treten jetzt drahtlose Verbindungen, die für eine wesentliche flexiblere Platzierung der APs sorgt, die nicht mehr auf eine vorhandene Infrastruktur angewiesen sind. Eine solches Netz aus Relais ist in der Lage sich wechselnden Bedingungen anzupassen und kostensparend Kapazitätsengpässe flächendeckender Funkversorgung zu vermeiden.

Neben Erweiterungen, die höheren Datenraten adressieren (Task Group n, >100Mb/s) oder Unterstützung für Dienstgüte bieten (Task Group e), beschäftigt sich eine der jüngsten Gruppen der 802.11 daher mit Mesh Netzen. Im Gegensatz zu den Arbeiten in der WPAN-Mesh Gruppe (802.15.5) werden hier AP zentrierte Mesh Netze untersucht. Die derzeitige Ausrichtung der Gruppe sieht ca. 32 drahtlose

APs vor, die ein Mesh für das Wireless Distribution System (WDS) bilden. In der Gruppe 802.15.5 werden hingegen Mesh Netze untersucht, die keine Unterscheidung zwischen Station und AP mehr kennen. In beiden Gruppen, die noch am Anfang ihrer Arbeiten stehen, arbeitet ComNets aktiv mit. Erste Vorschläge für 802.11s sind in der Mitte des Jahres 2005 zu erwarten.

## Ambient Networks

*Stephan Göbbels, Ralf Jennen*



Ambient Networks (AN) gibt nicht nur einem Integrierten Projekt (IP) des 6. Rahmenprogrammes der Wireless World Initiative (WWI) seinen Namen, sondern verkörpert auch eine visionär geprägte Sicht auf eine weiträumige Nutzung von globalen Diensten mit Dienstgüte-Garantie.

Die neue Sicht ist nutzerorientiert. Nicht der Nutzer von Diensten muss sich mittels Endgeräten an die bestehende Funk- und Netztechnologie seines jeweiligen Standortes anpassen, sondern die Netztechnologie muss derart gestaltet werden, dass an ein und demselben Endgerät alle Dienste unabhängig vom gerade verfügbaren Netz, also transparent, genutzt werden können. Der Dienstanutzer kommuniziert scheinbar mit einem Gesamtsystem. Bestehende Techniken werden in diesem Konzept durch die starke Anlehnung an das Partnerprojekt WINNER nicht ausgeklammert. Ziel dieses Projektes ist es nämlich, Funkstandards zu entwickeln, mit denen die Integration bestehender Techniken im Sinne der AN-Vision ermöglicht wird.

Systemwechsel sollen nicht nur einfacher werden, sondern sie sollen für den Nutzer komplett unsichtbar erfolgen. Damit wird die mobile Kommunikation für den Nutzer leichter zu handhaben und auch auf Netzseite wird es

einfacher, Ressourcen gemeinsam zu nutzen (Stichwort: All-IP Networks).

Die Integration soll nicht nur Technologie- sondern auch Betreiber Grenzen überschreiten und neben die Kooperation auch den Wettbewerb zwischen Netz- oder Serviceanbietern fördern bzw. ermöglichen. Allgemeine Kontroll- und Managementfunktionen werden derart definiert, dass nicht nur bestehender Netze, sondern auch neue Technologien integrationsfähig werden.

ComNets ist an den Arbeitspaketen *Multi-Radio Access* (WP2) und *Smart Multimedia Routing and Transport* (WP 5) beteiligt, die sich mit der Entwicklung entsprechender Netzkonzepte sowie intelligentem Routing für multimediale Daten befassen.

WP2 beschäftigt sich mit der Verwaltung von Funkverbindungen und Ressourcen über die Grenzen von Kommunikationsnetzen hinweg. Schwerpunkte sind die Entwicklung eines Generic Link Layers, eines einheitlichen Multi-Radio Resource Managements und die Formulierung neuartiger Kommunikationskonzepte. ComNets ist mit der Entwicklung einer Relay-basierten multi-hop Netzarchitektur befasst, welche breitbandige Datendienste unter Einhaltung von Dienstgütern ermöglichen sollen. Hier besteht eine enge Zusammenarbeit und gegenseitige Abstimmung mit dem WINNER-Projekt.

In WP5 geht es darum, den Transport von multimedialen Daten in zukünftigen Netzen zu verbessern. Darin einbezogen ist z.B. die dynamische Adaptierung oder Umcodierung von Datenströmen auf dem Weg zum Benutzer, so dass Server und Client in Zukunft nicht mehr dieselbe „Sprache sprechen“ müssen, sondern das Netz automatisch die „Übersetzung“ übernimmt. Aufgabe von ComNets ist es, den Einsatz von intelligenten Caching-Techniken zu untersuchen. Dabei werden Daten nahe dem Endkunden zwischengespeichert, um Einflüsse des nachgelagerten Kommunikationsnetzes zu minimieren. Kenntnisse über das Mobilitäts-

verhalten von Kunden sollen genutzt werden, um Informationen an Stellen vorzuhalten, bevor der Kunde das Gebiet der Funkversorgung erreicht hat.

AN ist angelegt auf eine Dauer von 6 Jahren, unterteilt in 3 Phasen, und beläuft sich innerhalb der ersten Phase auf mehr als 2000 Mann-Monate.

## Sichten auf Interoperabilität

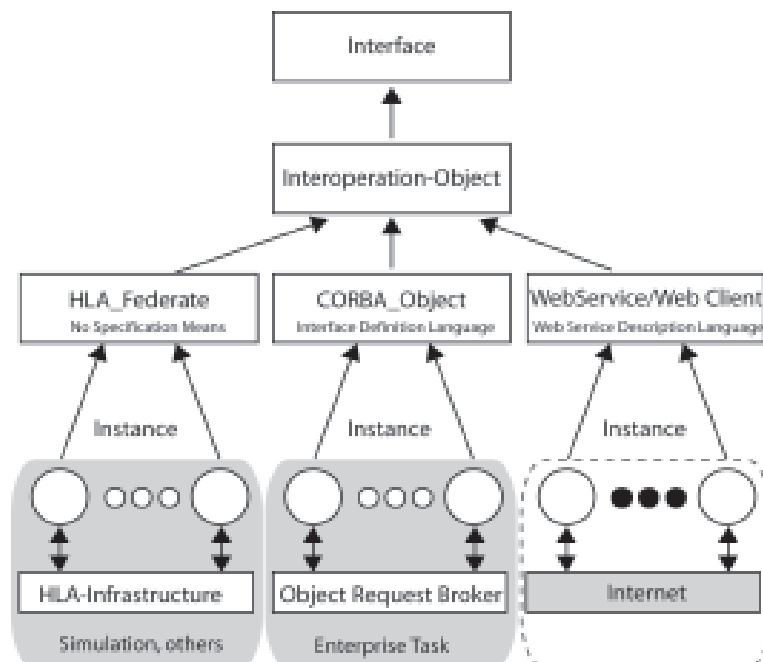
Reinhold Gebhardt

Das W3C stellt über sich fest (<http://www.w3c.org>): *“The World Wide Web Consortium (W3C) develops interoperable technologies (specifications, guidelines, software, and tools) to lead the Web to its full potential. W3C is a forum for infor-*

onen haben als gemeinsamen Fokus die Interoperabilität, die sich beim W3C auf Web-Technologie und bei der OMG auf verteilte, unternehmensbedeutsame Anwendungen bezieht.

Die HLA (High Level Architecture), die als IEEE 1516 standardisiert ist, hat gleichsam Interoperabilität als zentralen Fokus.

Interoperabilität schließt Kommunikation ein. Interoperierende Partner (natürliche Personen oder Anwendungen) nutzen von Partnern übermittelte Daten (Anweisungen, Informationen) für Operationen und kommunizieren Ergebnisse, sofern vorgesehen oder nötig. Die Kommunikationsform und die für den Datenaustausch vorgesehenen Dateneinheiten sind mögliche Differenzierungsmerkmale für Interoperabilität. Doch



*ation, commerce, communication, and collective understanding.”*

Die **OMG** schreibt (<http://www.omg.org>): *“The Object Management Group (OMG) is an open membership, not-for-profit consortium that produces and maintains computer industry specifications for interoperable enterprise applications.”*

Beide Standardisierungsorganisati-

auch die für die Interoperation vorgesehene Verteilungsplattform (Middleware) bietet weitere Differenzierungsmöglichkeiten.

Eine durchgängige Gemeinsamkeit aller drei Konzepte ist, dass Interoperation auf der Grundlage einer Client/Server-Beziehung spezifiziert wird. Bei einer Client/Server-Beziehung sind die Rollen in der Weise festgelegt, dass der Client über Dien-

ste Daten oder Leistungen *anfordert* und der Server diese Daten *liefert* oder die Leistungen erbringt. Interoperabilität reduziert sich auf das mit den Begriffen Client und Server bestimmte typischen Rollenverhalten der interagierenden Partner. Interoperation ist Bestandteil in der Erfüllung einer übergeordneten, gemeinsamen Aufgabe.

Im OMG-Kontext ist der Fokus der Interoperabilität auf die Erfüllung übergreifender, nur fallweise näher beleuchteten, Aufgaben in einem Unternehmens- oder Verbundkontext ausgerichtet. Partner sind dort Objekte (Anwendungen). Interoperabilität ist die grundlegende Fähigkeit solcher Objekte mit anderen Objekten auf der Grundlage eines gemeinsamen Transportsystems Leistungen mit dazugehörigen Daten aufzurufen und mit dem Ergebnis zur Erfüllung der übergreifenden Aufgaben beizutragen. Jedes dieser Objekte kann dabei wechselweise die Rolle eines Clients oder Servers einnehmen. Die Definition geeigneter Objekte ist die Aufgabe des Entwicklers. Sie bedarf einer Anforderungsanalyse des Gesamtkontextes. Die OMG hat dazu entsprechende Konzepte (Model Driven Architecture; CORBA: Common Object Request Broker Architecture) und Beschreibungsformen (UML: Universal Modeling Language) entwickelt. Ein ORB (Object Request Broker) ist ein zu CORBA kompatibles Softwareprodukt. Es stellt eine system- und hardwareunabhängige Plattform für die Interoperation und zusätzliche nützliche Dienste bereit.

Im W3C-Kontext liegt der Schwerpunkt der Interoperabilität auf der Integration neuer Dienste in das bestehende Internet. Die zentrale Frage ist, wie muss man einen neuen Dienst organisieren, damit potentielle Partner die von diesem Dienst bereitgestellten Leistungen auch nutzen können. Die WSDL (Web Service Description Language) ist eine von der W3C entwickelte Beschreibungsform zur Spezifikation solcher Dienste. Von übergreifenden Aufgaben wird bei der

W3C weitergehend als bei der OMG, genau genommen vollständig, abstrahiert. Die Nur-Client-Server-Sicht hat sich als zu kurzfristig herausgestellt. Deshalb ist die Web Service Choreography, die sich differenzierter mit den Kommunikationsbeziehungen in interagierenden Kontexten befasst, zu einer aktuellen Thematik geworden. Was bei der OMG in gewisser Weise schon von Anfang an im Fokus lag, gelangt nun erst in den Fokus der W3C.

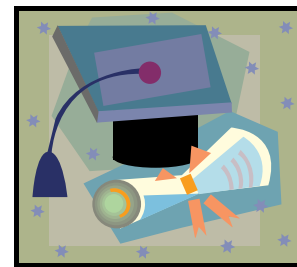
Das HLA-Konzept wurde ursprünglich vom amerikanischen Verteidigungsministerium propagiert, damit unterschiedliche und kostenaufwendige Simulatoren interagieren können. Der Gesamtkontext interagierender Objekte (federate) wird als Föderation bezeichnet und bezog sich ursprünglich auf den Simulationsgesamtkontext. Die Allgemeinheit des Konzeptes legt eine Übertragung auf andere Anwendungsbereiche nahe. Mit HLA-Infrastruktur wird eine gemeinsame Plattform bezeichnet, über die Kommunikation, Synchronisation oder Koordination stattfindet. Von Implementierungstechnik wird abstrahiert. OMG-CORBA wird vielfach als möglicher Kandidat für eine Umsetzung in Realität betrachtet.

In der Abbildung sind die interagierenden Objekte klassifiziert. Diese muss man sich aus Schnittstellenklassen abgeleitet vorstellen, die mit den jeweiligen Beschreibungsstandard der Organisation spezifiziert werden. Jedes der interagierenden Objekte wird anfänglich als Schnittstellenklasse spezifiziert. Die Objektklassen und die allen Objekten gemeinsame Plattform bestimmen die konkrete Realisierung mit der dem jeweiligen Standard zugeordneten Technologie.

Die Aktivitäten in der W3C und der OMG werden dazu führen, dass beide Technologien ab einem gewissen Zeitpunkt in der Zukunft als äquivalent zu betrachten sind. Dies wird dann die Frage nach einer neuerlichen Vereinheitlichung aufwerfen.

Die Entwicklung von Systemkonzepten, in denen der Begriff Middleware eine konzepttragende Rolle spielen soll, kann nicht losgelöst von einer intensiven Diskussion und Interpretation der vorstehenden Interoperationskonzepte erfolgen. Der Begriff Middleware hat keine wirklich eigenständige Semantik. Dazu muss, wenn kein Einvernehmen besteht, welcher Standard konkret angewandt werden soll, erst Konsens hergestellt werden.

ten, in denen der Begriff Middleware eine konzepttragende Rolle spielen soll, kann nicht losgelöst von einer intensiven Diskussion und Interpretation der vorstehenden Interoperationskonzepte erfolgen. Der Begriff Middleware hat keine wirklich eigenständige Semantik. Dazu muss, wenn kein Einvernehmen besteht, welcher Standard konkret angewandt werden soll, erst Konsens hergestellt werden.



## Promotionen

Im Verlauf des Sommersemesters wurden drei Promotionen durchgeführt.

### *Ein Relaiskonzept für das hochbitratige drahtlose lokale Netz HIPERLAN/2*

*Dipl.-Ing. Norbert Esseling*

Mündliche Prüfung: 1. Juli 2004

#### Kurzfassung

HiperLAN/2 wurde im Jahr 2000 von ETSI/BRAN für den Betrieb bei 5 GHz mit 19 bzw. 7 Kanälen zu je 20 MHz standardisiert. Die Funkschnittstelle erlaubt Übertragungsraten im Versorgungsbereich der als Access Point (AP) bezeichneten Basisstationen von



6 Mbit/s am Zellrand bis zu 54 Mbit/s in der Zellmitte. Aufgrund der Sendeleistungsbeschränkung auf 1 W für Außenanwendungen sind Reichweiten von bis zu ca. 200 m in bebauter Umgebung und bis zu 1 km bei Sichtverbindung möglich. Das System überträgt paketorientiert mit Reservierung des Funkkanals im 2 ms Takt. HiperLAN/2 kann als zellulares Netz große zusammenhängende Flächen versorgen. Die Funkübertragungsrate kann durch Wahl der Kombination von OFDM Modulationsverfahren und Kanalcodierung (PHY-Modus) dynamisch dem Signal- zu Störleistungsverhältnis  $C/(N+I)$  angepasst werden; die Sendeleistung ist steuerbar. Das Konzept des bei ComNets entwickelten HiperLAN/2 Medium Access Control (MAC) Protokolls wird auch in den Standards IEEE 802.11e WLAN, IEEE 802.16a (Wireless Metropolitan Area Network) und IEEE 802.15.3 (Ultra Wide Band) benutzt.

Herr Esseling erweitert die MAC-Schicht um eine neuartige Relaisfunktion, mit deren Hilfe die Zahl der Festnetzanschlüsse für APs und der Relais bei zellularer Funkversorgung entsprechend dem Nachrichtenverkehrsaufkommen flexibel gewählt werden kann. Das Relaisprotokoll ist so geschickt gewählt, dass keine Änderung des HiperLAN/2 Standards nötig ist. Ein AP bildet zusammen mit den zugehörigen Relais eine Funkzelle. Herr Esseling ermittelt analytisch die interessanten Verkehrsleistungsparameter wie Kapazität der Zelle, Ende-zu-Ende Durchsatz, C/I-Verteilung und Verteilung der Ende-zu-Ende Verzögerung von Paketen und berechnet die spektrale Effizienz des Systems bei verschiedenen von ihm entwickelten Funkzellen, die sich durch die Anordnung der Relais unterscheiden. Dabei werden COST259 Pfadverlustmodelle, die dynamisch wählbare Übertragungsraten der Funkschnittstelle, C/I abhängige Paketfehlerhäufigkeiten, sowie Richtantennen berücksichtigt und die optimale Zuordnung von Mobilterminals einer Funkzelle zum örtlich jeweils best-

geeigneten AP bzw. dem bestgeeigneten Funkrelais bestimmt.

Die analytisch ermittelten Leistungsparameter werden durch zwei von Herrn Esseling erstellte bzw. weiter entwickelte Simulatoren validiert: Der Protokoll-Emulator emuliert das neue HiperLAN/2 Protokoll und der Zellularsimulator MADCAD berücksichtigt Gleichkanalinterferenz vielzelliger HiperLAN/2 Systeme mit relaisgestützten Zellen und wählbarer Zahl von Zellen je Cluster bei realistisch modellierter Funksignalausbreitung. Das komplizierte Wechselspiel zwischen in Gleichkanalzellen gewählten Übertragungsraten und aktuell gewählten Sendeleistungen auf das C/I Verhältnis beim jeweiligen Funkterminal wird untersucht und transparent gemacht.

Es zeigt sich, dass mobile, relaisbasierte Breitbandssysteme in städtischen Szenarien gegenüber konventionellen (UMTS) Systemen eine etwa vierfache Spektrumseffizienz und auch am Zellrand Bitraten von bis zu 5 Mbit/s erreichen können, wobei die Infrastrukturkosten gegenüber konventionellen Zellularsystemen drastisch geringer sind.

### *Dynamic Channel Allocation in UTRA-TDD*

*Tham Kriengchaiyapruk MS.ECE*

Mündliche Prüfung: 21. Juli 2004

Mit der Verabschiedung der Release 4 von UMTS<sup>1</sup> durch 3GPP<sup>2</sup> in 2001 bzw. Release 5 in 2002 liegt eine vorläufig endgültige Spezifikation dieses in Europa und darüber hinaus in Einführung befindlichen Mobilfunksystems der 3. Generation vor. Es erlaubt den unmittelbaren Übergang zum Internet und unterstützt die dort üblichen Protokolle, insbesondere das TCP/IP.

Diese Arbeit analysiert die im Zeit-Duplex übertragende Variante der UMTS Funkschnittstelle (UTRA-TDD<sup>3</sup>), die u.a. auch wegen der erwarteten Einführung einer nah verwandten Variante in China interessant ist. Der Schwerpunkt liegt auf der Unter-

suchung von Methoden der Funkbetriebsmittelverwaltung.

Die Analyse erfolgt für Sprachdienste gestützt auf ein mathematisches Modell, wobei die Ergebnisse durch Simulation validiert werden. Für Video Stromdienste und paketorientierte Internet Dienste erfolgt die Analyse mit Hilfe eines ereignisgesteuerten stochastischen Simulationsmodells GOOSE, das die Untersuchung unter-



schiedlicher Zuweisungsstrategien für Kanäle und Funkbetriebsmittel auf die Interferenz im System und die entscheidenden Verkehrsleistungsparameter der einzelnen Dienste der untersuchten Dienste Kombination ermöglicht. Das Modell erlaubt die detaillierte Berücksichtigung der Funkausbreitungsparameter und der Interferenz für jedes der sich mit Fußgängergeschwindigkeit bewegenden Mobilterminals. Herr Kriengchaiyapruk betrachtet ein Großstadt Szenarium (Amsterdam) mit vielen sektorisierten Basisstationen und detaillierten Antennendiagrammen und vielen Mobilterminals, wobei die Protokolle der Funkschnittstelle abstrakt nachgebildet werden. Herr Kriengchaiyapruk hat dafür den ursprünglich für GSM entwickelten Simulator für seine Untersuchungen erweitert. Die aus dem zeitveränderlichen C/I-Verhältnis resultierende Paketfehlerrate modelliert er gestützt auf Ergebnisse von Link-Level Simulationen, die aus einer Industriekooperation zur Verfügung standen.

UTRA-TDD erlaubt die lastabhängige Wahl des Umschaltpunktes für die Übertragungsrichtungen (up- bzw.

downlink), womit in Form einer dynamischen Kanalvergabe eine Anpassung an das unsymmetrische Verkehrsaufkommen an der Aufwärts- bzw. Abwärts-Funkstrecke möglich ist. Da viele für UMTS nötige Funktionen wie Kapazitätszuweisung an, um den Funkkanal konkurrierende Mobilterminals, Priorisierung der Dienste, Zuweisung von Codes und Zeitkanälen usw. nicht im Standard festgelegt sind, entwickelt er eine Reihe von Alternativen, deren Ergebnisse für die Dienstgüteparameter erheblich dazu beitragen, die komplexe Wechselwirkung von Entscheidungen der Funkbetriebsmittelverwaltung auf die Dienstgüte der verschiedenen Dienste und die Zellkapazität zu verstehen. Die Ergebnisse werden in Form von Mittelwerten und Verteilungen für Durchsatz und Verzögerung, sowie dem Grad der Erreichung einer dienstspezifisch im Standard als SUC<sup>4</sup> spezifizierten Schwelle ermittelt, welche u.a. Bitfehlerhäufigkeit und Dienstkontinuität erfasst.

Mit systematisch angesetzten Simulationsexperimenten werden die verschiedenen in dieser Arbeit entwickelten Strategien bzgl. ihrer Wirkung auf die Kapazität und Dienstgüte untersucht. Dabei wird quantitativ nachgewiesen, dass adaptive Protokolle mit dynamischer Kanalwahl statischen Protokollen ganz erheblich überlegen sind. Es ergeben sich viele sehr interessante Einblicke in die Folgen von scheinbar fairen Strategien der Funkbetriebsmittelverwaltung auf die Dienstgüte verschiedener konkurrierender Dienste, die zur Begründung der in dieser Arbeit entwickelten Methoden herangezogen werden. Ein Vergleich von eigenen Simulationsergebnissen der mit Frequenz Duplex übertragenden Variante UTRA-FDD für eine bestimmte Mischung von Diensten ergibt, dass die UTRA-TDD Schnittstelle im Amsterdam Szenarium ganz erheblich spektrumeffizienter ist und viel höhere Durchsätze der Dienste ermöglicht.

- 
- 1 Universal Mobile  
Telecommunication System
- 2 GPP Standard (3rd Generation

- Partnership Project)
- 3 UMTS Terrestrial Radio  
Access-Time Division  
Duplexing
- 4 Satisfied User Criterion

### *Agentenbasierte Dienste in Telekommunikationsnetzen*

*Dipl.-Ing. Peyman Farjami*

Mündliche Prüfung: 26. Juli 2004

Datendienste von Mobilfunknetzen unterstützen neben der Multimedia-Kommunikation auch vielfältige mobile Bestell- und Suchdienste für Produkte, usw., die vom drahtgebundenen Internet bekannt sind. Wegen der kleinen Übertragungsrate und der hohen Übertragungskosten sind die im Internet benutzten Dienste und Protokolle für den drahtlosen Gebrauch wenig geeignet. Daneben treten bei Funknetzen erhöhte Datenschutz- und Datensicherheits-Anforderungen auf und die Mobilterminals verfügen nur über begrenzte Verarbeitungs- und Darstellungsmöglichkeiten. Die Vielfalt der meist nicht gleichzeitig am selben Ort über ihre Netzschnittstelle verfügbaren Kommunikationsnetze erweist sich aufgrund der jeweils netzspezifischen Dienste als Hindernis für die universelle, von der benutzten Netzplattform unabhängige Kommunikation von Anwendungsprogrammen bzw. Teilnehmern. Das Angebot verschiedener ortsabhängig verfügbarer Kommunikationsnetze stellt sich dem (mobilen) Teilnehmer tendenziell als Nachteil dar, weil seine Anwendungen netzspezifische Schnittstellen einhalten müssen, nicht alle Netze interaktive Echtzeitdienste unterstützen, der Teilnehmer zeitweise über bestimmte Netztypen nicht erreichbar ist und Kommunikation nur erwünscht ist, wenn sie kostengünstig erfolgen kann. Auch wird die uneingeschränkte Erreichbarkeit des Teilnehmers zeitweise eher als unwillkommen empfunden.

Die vorliegende Arbeit untersucht die Eignung von Software Agenten zur netzübergreifenden Realisierung anwendungsspezifischer Dienste und

vergleicht sie mit herkömmlichen Methoden, wobei neue Dienstkonzepte entwickelt, bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit anhand von Modellen bewertet und bzgl. ihrer Umsetzbarkeit durch prototypische Realisierung unter Benutzung neuer Middleware Konzepte validiert werden. Ausgehend von einer kommerziell verfügbaren Agentenplattform, die auf einer JAVA virtuellen Maschine abläuft und deshalb universell auf allen Netzelementen einsetzbar ist, werden neue Sprachen wie KQML, ACL, XML sowie Protokolle für die Koordination verteilter Anwendungen wie RPC, CORBA, HTTP, SOAP u.a. einbezogen und bzgl. ihrer Eignung verglichen und bewertet. Der Nutzen mobiler Agenten wird quantitativ belegt.

Ein zweiter wichtiger Beitrag ist die Konzeption und vollständige Entwicklung des Intelligenten Kommunikationsmanagers (IKM), der als stationärer Agent am Netzrand bzw. im Mobilterminal die Dienste verschiedenen Netze nach Benutzervorgaben steuert und den Kommunikationsablauf - wie eine Sekretärin nach Vorgaben des Benutzers - organisiert. Dabei werden Dienste gewandelt und Inhalte nach den Konventionen des jeweiligen Zielnetzes präsentiert, z.B. eine Email als Fax, ein Fax als vorgelesener Text usw. Der Prototyp des IKM hat bedeutende Hersteller von Systemtechnik zu neuen Produkten angeregt, die inzwischen in Nebenstellenanlagen und mobilen Terminals verfügbar sind.

Die Arbeit weist auch nach, dass sich agentenbasierte Dienstkonzepte hervorragend eignen, einen vom Terminal unabhängigen Zugriff auf personalisierte Mehrwertdienste zu unterstützen, d.h. auf jedem Terminal die gleiche (z.B. netzbetreiberspezifische) Bedienoberfläche zur Verfügung zu stellen, wodurch die Bindung des Kunden an einen Netzbetreiber erheblich gefördert wird.

### **Dimensionierung und Leistungsbewertung von TETRA-Bündelfunksystemen**

*Dipl.-Ing. Peter Sievering*

Mündliche Prüfung: 13. Dezember 2004

Das zellulare digitale Mobilfunksystem TETRA1 wurde 1994 bei der ETSI2 standardisiert. Im Unterschied zu Mobilfunksystemen wie GSM können viele (z.B. 30) Teilnehmer, die über mehrere Zellen verteilt sein können, in einen Sprechkreis zusammengeschaltet werden, der aus bedarfsgerecht geschalteten Aufwärts- und Abwärtsstrecken der betroffenen Zellen besteht. Jeder Teilnehmer kann dabei die Meldungen aller Gruppenteilnehmer hören, gleichzeitig kann nur ein Teilnehmer sprechen. Nach Einrichtung der Gruppenverbindung darf jeder Gruppenteilnehmer spontan die Gesprächstaste drücken und „sofort“ sprechen, sofern kein anderer spricht. TETRA stellt enge Anforderungen an die Verbindungsaufbauzeiten für Gruppenverbindungen und Verbindungen einzelner Teilnehmer, die von öffentlichen Mobilfunksystemen nicht annähernd erreicht werden. Benutzt wird ein synchrones Zeitmultiplexsystem mit 25 kHz Kanalraster und 4 Zeitkanälen pro Trägerfrequenz, die für Sprach- und Datenübertragung geeignet sind. TETRA Systeme werden gegenwärtig europaweit eingeführt.

Herr Sievering hat seit Juli 2000 drei Jahre lang an der wissenschaftlichen Begleitung des TETRA Pilotversuchs Aachen der Bundesinnenministerkonferenz mitgewirkt. Viele der dabei gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse werden in dieser Arbeit vorgestellt und genutzt.

Die Arbeit modelliert, gestützt auf Messergebnisse realer Systeme, den Verkehrsablauf anhand validierter stochastischer Prozesse für Ankünfte und Gesprächsdauern von Gruppenrufen und berechnet Mittelwerte, Verteilungen bzw. Auftretenswahrscheinlichkeiten aller interessanten Leistungskenngrößen von TETRA

Bündelfunksystemen unter einer Vielzahl realistisch modellierter Randbedingungen. Beispielsweise zeigt Herr Sievering analytisch, wie sich der in Bündelfunksystemen benutzte Parameter Hang-On Time, der die Reservierung einer Gruppenverbindung auch ohne aktuelle Nutzung des zugehörigen Kanals für eine wählbare Dauer sicherstellt, auf die Verkehrsleistung des Systems auswirkt. Er zeigt, dass die bedarfsgerechte Unterbrechung einer Hang-On Phase für eine neue Gruppenverbindung analytisch berechenbar ist und dass die Verkehrsleistung des Systems durch Unterbrechen ganz erheblich gesteigert

torbenutzt, der auf emulierten TETRA Protokollen, validierten Modellen für den Ablauf der Gruppenkommunikation (HTTP, WAP, TCP/IP, usw.) und realitätsnaher Modellierung der ortsspezifischen C/I Werte beruht. Die Validierung der analytisch ermittelten Ergebnisse gelingt durchweg sehr gut.

Gegenüber dem Stand der Technik wird die Verbindungssteuerung genau nachgebildet, so dass sehr genaue Aussagen über die Verbindungsaufbauzeiten von Gruppenrufen gelingen – ein Hauptdiskussionspunkt



werden kann. Meines Wissens ist dies die erste Arbeit überhaupt, in der die Gruppenkommunikation anhand validierter Lastmodelle untersucht und optimiert wird.

Die Funkversorgung ist entscheidend für die Verkehrsleistung. Deshalb werden umfangreiche Untersuchungen zur Funknetzplanung und Dimensionierung von TETRA Netzen erarbeitet und in die Modellierung einbezogen. Hier wird der aktuelle Stand der Technik kompakt aufgearbeitet und durch eigene neue Beiträge ergänzt.

Zur Validierung der analytisch bestimmten Verkehrsleistung in vielzelligen, durch verschiedene Kanalmodelle repräsentierten Szenarien wird ein in wesentlichen Teilen selbst entwickelter stochastischer Simula-

torbenutzt, der in Deutschland laufende Einführung des landesweiten digitalen Bündelfunks. Es wird auch deutlich, welche Dienstgüte für Datendienste in TETRA Systemen möglich ist – bisher sind nur qualitative Ergebnisse bekannt, die unrealistisch hohe Datenraten annehmen. Die Arbeit leistet einen wichtigen methodischen Beitrag zur Planung, Analyse und leistungsgerechten Dimensionierung von TETRA Mobilfunksystemen.

<sup>1</sup> Terrestrial Trunked Radio

<sup>2</sup> European Telecommunication Standards Institute



## Exkursion

### Rheinisches Braunkohlenrevier

Ralf Jemen

Im Dreieck Aachen, Mönchengladbach und Köln liegt das rheinische Braunkohlenrevier. Das Ziel des Betriebsausfluges von ComNets am 23. Juli 2004 waren der Tagebau Garzweiler und die Sophienhöhe neben dem Tagebau Hambach. Die RWE Power, eine Tochter der RWE AG, als Betreiber der Tagebaue Garzweiler I u. II, Hambach und Inden baut jährlich bis zu 100 Millionen Tonnen Braunkohle ab und sichert damit 15 Prozent der allgemeinen deutschen Stromversorgung (ca. 10.000 MWatt installierte Leistung).

Mit dem Bus ging es zum Informationszentrum des neuen Tagebaus Garzweiler. Dort erfuhren wir eine Menge über vorbereitenden Arbeiten, wie Straßenverlegungen und Umsiedlungen ganzer Ortschaften, die Absenkung des Grundwasserspiegels, die Gewinnungs- und Förder-technik und zur Prozessoptimierung. Auch wurde ein Blick auf die zukünftigen Rekultivierungsmaßnahmen und die Beiträge zum Umweltschutz durch die RWE Power geworfen.

Im Tagebau erhielten wir einen Eindruck davon, was die vorgetragenen Zahlen über Abbaumenge hinsichtlich der Dimensionierung der Abbautechnik bedeuten. Mehrere Bagger von bis zu 96 Metern Höhe und 240 Metern Länge, einem Gesamtgewicht von 13.000 Tonnen und einer Leistungsaufnahme von 15.560 Kilowatt befinden sich im Einsatz und fördern täglich jeweils 240.000 Tonnen Kohle bzw. Abraum auf einem Gelände von ca. 5000 ha. Das Abraum-Kohle-Verhältnis liegt bei 3..5:1. Der tiefste Punkt der Kohleschicht liegt bei etwa 160 m Tiefe in Garzweiler und bei 350 m in Hambach. Die Kohle liegt verteilt in drei Schichten. Sie besitzen zusammen eine Dicke von ca. 40 m. Der Abraum wird mit Hilfe von Absetzern am gegenüberliegenden Ende der Gewinnungsseite wieder zum

Auffüllen verkippt. Dazu dient ein ausgeklügeltes Förderbandsystem, das eine Gesamtlänge von 84 km aufweist. Die Kohle wird teilweise mit dem Förderband oder über die tagebaueigene



Eisenbahn zu den nahe gelegenen Kraftwerken transportiert. Das Verladen der Kohle von den Förderbändern auf die Züge erfolgt vollautomatisch in einem Umladebahnhof. Damit es zu keinen Engpässen in der Belieferung der Kraftwerke kommen kann, werden Kohlereserven für den störungsfreien Betrieb im so genannten Kohlebunker gelagert.

Nach der eindrucksvollen Besichtigung des Tagebaus führen wir zu einer rekultivierten, also einer nach Auffüllung genutzten, Fläche. Die Führung endete nach der Durchfahrt der umgesiedelten Ortschaften Kaster und Königshoven.

Von Garzweiler aus ging es schließlich zur 200 m hohen Sophienhöhe. Die Sophienhöhe ist von 1978 an aus den Abraummassen des Tagebaus Hambach entstanden und durch ein weiträumiges Wanderwegenetz erschlossen. Über dieses stiegen wir zum Aussichtsturm "Steinstraßer Wall" auf. Alle kamen an diesem Ziel an, obgleich der gemütliche Ausklang in einer Grillhütte am Fuße der Sophienhöhe bei mitgebrachten Speisen und Getränken stattfand.



## Diplomarbeitsthemen

RegNr	Thema	Datum
799	Entwurf und Bewertung von Protokollfunktionen der Sicherungsschicht eines generischen Protokollstapels Design and Evaluation of Protocol Functions for the Data Link Layer of a Generic Protocol Stack	15.10.2003
800	Konzeption und Realisierung einer Multimedia Middleware auf der Basis offener Standards und Softwaresysteme Multimedia Middleware Concept and Implementation based on Open Standards and Softwaresystems	07.11.2003
801	Untersuchung der Beziehung zwischen objektiven Dienstgüteparametern und Kundenzufriedenheit anhand des Sprachdienstes in GSM-Mobilfunknetzen On the Relation between Objective Quality of Service Parameters and Customer Satisfaction for Voice in GSM Mobile Radio Networks	15.12.2003
802	Entwicklung und Untersuchung von schnellen Handover-Signalisierungen und deren Einfluss auf Hierarchical Mobile IPv6 in städtischer Umgebung Development and Validation of fast Handoffs and their Influence to Hierarchical Mobile IPv6 in Urban Environments	15.11.2003
803	Adaptives MAC-Protocol mit QoS Betrachtung für Multi-Carrier CDMA basierte Wireless LANs Adaptive MAC Protocol with QoS Consideration for Multi-Carrier CDMA based Wireless LANs	03.11.2003
804	Darstellungskonzept für die Anwendung der QFD-Methode in verteilten Entwicklungsprozessen A representation concept for the application of QFD (Quality Function Deployment) in distributed product development processes	09.02.2004
805	Entwicklung von Wegwahlstrategien für zusammengestellte "Ambient Networks" Development of Routing Strategies for Composable "Ambient Networks"	17.02.2004
806	Steuerung des Funkzugriffs unter Berücksichtigung ortsbezogener Verbindungsinformationen Radio Access Control using Location based Link State Information	01.04.2004
807	Implementierung und Leistungsbewertung von GSM/ASCI-Diensten für BOS-Netze Implementation and Performance Analysis of GSM/ASCI services for PMR networks	05.04.2004
808	Klassifizierung, Analytische Modellierung und Leistungsbewertung von Mobile Web Services Classification, Analytical Modeling and Performance Evaluation of Mobile Web Services	05.04.2004
809	Entwicklung und Bewertung einer OFDMA Kanalzugriffssteuerung für WLAN Systeme mit Datenraten bis zu 1 Gbit/s Development and Evaluation of an OFDMA Medium Access Control for WLAN Systems with Datarate up to 1 Gbit/s	11.05.2004
810	Development and Simulative Evaluation of a Multi-Cellular Metropolitan Area Networks based on Adaptive Antennas	15.05.2004
811	Konzeption und Entwicklung einer kontextsensitiven Middleware für mobile verteilte Systeme Concept and Development of a Context-Aware Middleware for Mobile Distributed System	17.05.2004
812	Simulative Leistungsbewertung von Connection Admission Control Algorithmen in UMTS Simulative Performance Evaluation of Connection Admission Control Algorithms in UMTS	24.05.2004
813	Implementierung und Validierung eines flexiblen Verkehrsmodells für den UMTS Protokollsimulator URIS Implementation and Validation of a flexible Traffic Model for the UMTS Protocol Simulator URIS	20.06.2004
814	Entwicklung und Leistungsbewertung eines Medienzugriffsprotokolls für ein hochratiges Wireless Personal Area Network Development and performance evaluation of a medium access control protocol for a high speed Wireless Personal Area Network	15.07.2004
815	Identifizierung, Weiterentwicklung und Leistungsbewertung grundlegender Methoden eines zukünftigen Medienzugriffsprotokolls Identification, enhancement and assessment of key methods for a future Medium Access Control Protocols	02.08.2004

816	Modellierung und Bewertung der Push-To-Talk over Cellular Anwendungen in GSM/GPRS Netzen Modelling and Evaluation of the feasibility of the push-To-Talk over Cellular Applications in GSM/GPRS Networks	04.08.2004
817	Entwicklung und Bewertung von Erweiterungen des Mediumzugriffsprotokolls für IEEE 802.11n Development and evaluation of Medium Access Control Protocol Extensions for IEEE 802.11n	10.09.2004
818	Entwicklung von Mobilitätskonzepten für bewegte Netze mit dynamischer Komposition Development of Mobility Concepts for Moving Networks with Dynamic Composition	09.11.2004
819	Entwicklung und Leistungsbewertung von Routingprotokollen für statische WLAN Versorgung basierend auf dem Relayprinzip Development and Performance Evaluation of Routing Protocols for relay-based WLAN deployment in urban environments	11.11.2004
820	Drahtlose vermaschte Netze der nächsten Generation - Entwicklung und Leistungsbewertung von kognitiven Zugangsmechanismen zur Unterstützung von Koexistenz Meshed Wireless Generation - Development and Evaluation of a Cognitive Radio Access for the Support of Coexistence	22.09.2004
821	IEEE 802.11s - Ad hoc Gigabit Mesh WLAN - Entwicklung und Bewertung eines Koexistenz unterstützenden Mesh WLAN MAC Protokolls unter Berücksichtigung der Interferenzbegrenzung IEEE 802.11s - Ad hoc Gigabit Mesh WLAN - Development and Evaluation of an Interference aware Mesh WLAN MAXC Protocol for the Support of Coexistence	26.10.2004
822	Simulative Bewertung von intelligenten Strategien für das Routing von Multimedia Daten Simulative Evaluation of Smart Strategies for Multimedia Routing	30.11.2004

## ComNets Forschungsziele

ComNets projects usually relate to cutting-edge designs of future mobile and wireless communication systems.

Typically, this means either the advancement of existing systems with new advanced or extended characteristics, or the design and performance evaluation of systems and contributions to the standardization of follow-up generations of existing systems.

The “Quantitative Performance Analysis of Distributed Systems” is our main competence in most research projects. The methods used are Probability Theory, Queuing Theory, Theory of Scheduling, Game Theory, Stochastic Event driven Simulation. The main focus is the traffic performance of an existent or newly designed wireless/mobile communication system.

The ComNets infrastructure is a network of theories and experiments based on methods and tools and is also further developed and assessed continuously to progress the state of the art.

According to a European Commission internal ranking for funds spent for the “Wireless and Mobile” Strategic Objective in the year including 2003, see “Ranking of...”, RWTH Aachen (ComNets) is rank four in a list of leading European Universities and Research Centres. The reason for this is that in its domain of competence ComNets and MobNets together do not have any serious competition in Europe. This seems to be a good starting point for establishing a Centre for Wireless Communication.

### *General research goals*

- Designing technical solutions based on profound analyses to be included into standards for future communication systems.
- Innovative and/or disruptive contributions to system concepts of distributed wireless and mobile systems.
- Development of versatile tools for the development, prototypical implementation and quantitative mathematical and stochastic performance analysis of wireless and mobile communication systems.

## ComNets Preisträger

Wir werden demnächst alle ComNets-Preisträger auf unserer Homepage veröffentlichen. Für die Jahre 2003-2004 stellen wir bereits nachfolgend die Preisträger vor. Wir möchten diesen Preisträger an dieser Stelle nochmals unsere herzlichsten Glückwünsche zur Anerkennung ihrer Leistungen aussprechen.

Jahr	Name	Preis	Auszeichnungsobjekt
2003	J. Habetha	Borchers-Plakette	Entwurf eines cluster-basierten ad-hoc Funknetzes (Dissertation)
	V. Verkamp	Ericsson-Preis	Konzeption und Realisierung einer MEXE-konformen Ausführungsumgebung für mobile Endgeräte der 2. und 3. Generation (Diplomarbeit)
	L. Berlemann	Siemens Mobile Academic Award	Coexistence and Interworking in IEEE 802.11 e in Competition Scenarios of Overlapping Wireless Networks (Diplomarbeit)
	J. Habetha	Vodafone Dissertationspreis	Entwurf eines cluster-basierten ad-hoc Funknetzes
	J. Habetha	Friedrich-Wilhelm-Preis	Entwurf eines cluster-basierten ad-hoc Funknetzes
	C. Walke	Borchers-Plakette	On the Spectral Efficiency of Interference-limited Mobile Radio Systems with Space/Time/Code Division Multiple Access (Dissertation)
2004	B. Xu	Borchers-Plakette	Self-organizing Wireless Broadband Multihop with QoS Guarantee-Protocol Design and Performance Evaluation (Dissertation)
	L. Pham	Ericsson-Preis	Konzeption und Implementierung von Web Services auf mobilen Endgeräten (Diplomarbeit)
	E. Weiß	Best Paper Award	Improving Ad Hoc Routing for Future Wireless Multihop Networks (European Wireless; Barcelona, Spanien)
	S. Göbbels	Springorum-Denkmünze	
	S. Göbbels	Friedrich-Wilhelm-Preis	Leistungsbewertung der Verwendung von ortsbezogenen Messreporten zur Steuerung des vertikalen Handovers (Diplomarbeit)
	A. Speetzen	Friedrich-Wilhelm-Preis	Methodische Beiträge zur redundanten und dynamischen Planung von Kommunikationsnetzen (Dissertation)

### Legende:

Verleiher	Preis	Grund
RWTH Aachen	Borchers-Plakette	Für herausragende Studienleistungen, Dissertationen oder Habilitationsschriften
RWTH Aachen	Springorum-Denkmünze	Für ein mit Auszeichnung bestandenes Diplom
RWTH Aachen	Friedrich-Wilhelm-Preis	Für herausragende wissenschaftliche Leistungen von Studierenden und Naturwissenschaftlern
Fa. Siemens	Siemens Mobile Academic Award	Für herausragende Diplomarbeiten
Fa. Ericsson	Ericsson-Preis	Für herausragende Diplomarbeiten
Fa. Vodafone	Vodafone Dissertationspreis	Für herausragende wissenschaftliche Leistungen von Studierenden und Naturwissenschaftlern

## Wissenschaftliche Mitarbeiter

Name	Titel	Tel.-Nr.
Berlemann, Lars	Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm.	80-27248
Brah, Felix	Dipl.-Ing.	80-27920
Clavijo, Martha	MS.ECE	80-27915
Einhaus Michael	Dipl.-Ing.	80-23923
Forkel, Ingo	Dipl.-Ing.	80-27915
Fornefeld, Ulrich	Dipl.-Ing.	80-27916
Gebhardt, Reinhold	Dr.-Ing.	80-20548
Gehlen, Guido	Dipl.-Ing.	80-27918
Göbbels, Stephan	Dipl.-Ing.	89-27954
Herwono, Ian	Dipl.-Ing.	80-27248
Hiertz, Guido	Dipl.-Ing.	80-25829
Hoymann, Christian	Dipl.-Ing.	80-27954
Irnich, Tim	Dipl.-Ing.	80-27928
Jennen, Ralf	Dipl.-Ing.	80-27918
Kemper, Andreas	Dipl.-Ing.	87-93779
Klein, Ole	Dipl.-Ing.	80-28575
Kriengchaiyapruk, Tham	MS.ECE	80-27917
Kuypers, Dirk	Dipl.-Ing.	87-93779
Malkowski, Matthias	Dipl.-Ing.	80-27911
Michl, Rüdiger	Dipl.-Ing.	80-27830
Mirkovic, Jelena	Dipl.-Ing.	80-27919
Oh, Seoung-Hoon	Dipl.-Ing.	80-23923
Otyakmaz, Arif	Dipl.-Ing.	80-27928
Orfanos, Georgios	Dipl.-Ing.	80-27919
Pabst, Ralf	Dipl.-Ing.	80-25828
Petras, Dietmar	Dr.-Ing.	80-27930
Pham, Ba Hoang Linh	M.Sc.	80-27921
Rokitansky, Carl-Herbert	Dr.	88-90324
Schultz, Daniel	Dipl.-Ing.	80-27916
Schinnenburg, Marc	Dipl.-Ing.	80-27248
Siebert, Matthias	Dipl.-Ing.	80-25828
Sievering, Peter	Dipl.-Ing.	87-93779
Stibor, Lothar	Dipl.-Ing.	80-28576
Strahinjic, Bane	Dipl.-Ing.	80-27930
Weiß, Erik	Dipl.-Ing.	80-28575
Wijaya Harianto	Dipl.-Inform.	80-27925
Zang, Yungpeng	MC.	80-25829
Zhao, Rui	Asc.	80-27925



ComNets Team belegt im Fakultätsturnier den 3. Platz

### Impressum

Herausgeber: **Verein der Freunde und Förderer des Lehrstuhls für Kommunikationsnetze (FFV)**

Redaktion: **Reinhold Gebhardt**  
Tel.: 0241/80-27910, Fax: 0241/80 22-242

## Mitgliederwerbung

Auf der beiliegenden Seite befindet sich ein Aufnahmeantrag für unseren Verein. Sprechen Sie als Mitglied bitte Freunde und Kollegen an, sich dem Verein der Freunde und Förderer des Lehrstuhls anzuschließen.

## Protokoll

*der 7. ordentlichen Mitgliederversammlung des Fördervereins Lehrstuhl Kommunikationsnetze e.V.*

### Mitgliederversammlung

am Freitag, den 2. April 2004 um 18:00 Uhr RWTH Aachen, Ahornstr. 55. Anwesend waren 17 Mitglieder. Das Protokoll folgt der vorgegebenen Tagesordnung.

#### 1. Begrüßung

Der Vorsitzende Herr Dr. Norbert Niebert begrüßt die Mitglieder und stellt Beschlussfähigkeit der Mitgliederversammlung fest.

#### 2. Bestimmung des Protokollführers

Als Protokollführerin stellt sich Carmelita Görg zur Verfügung.

#### 3. Bericht des Vorstandes

Herr Dr. Niebert berichtet über die Aktivitäten des Vereins im vergangenen Jahr: z.B. Freundeskreistreffen, Internetseiten (<http://www.comnets.rwth-aachen.de/~friends/>), Lehrbuchsponsoring (Verkauf des Mobilfunkbuches an die Studenten zum Skriptpreis), ComNets News, der ComNets Doktorwagen, ein erster Konferenzbesuch eines Assistenten unterstützt durch den Verein.

Die Vorteile für Mitglieder werden kurz zusammengefasst und darauf hingewiesen, dass insbesondere Anregungen aus dem Kreis der Ehemaligen willkommen sind. In 2003 fanden keine speziellen Workshops statt, diese Aktivität soll jedoch weiter beibehalten werden.

#### 4. Kassenbericht

Herr Dr. Gebhardt berichtet über die Einnahmen und Ausgabensituation des vergangenen Jahres sowie die Planungsdaten des nächsten Jahres. Kasse und Planung für 2003 sind ausgeglichen.

Die Mitgliedsbeiträge werden beibehalten.

#### 5. Bericht über die Kassenprüfung

Der Kassenprüfer (M. Siebert) bestätigt die ordnungsgemäße Kassenführung des Schatzmeisters.

#### 6. Entlastung des Vorstandes

Herr Prof. Walke stellt den Antrag zur Entlastung des Vorstandes. Der Vorstand wird einstimmig (ohne Gegenstimme, ohne Enthaltungen) entlastet.

#### 7. Neuwahl des Vorstandes und der Kassenprüfer

Prof. Walke ist laut Satzung zweiter Vorsitzender.

Folgende Zusammensetzung des Vorstands wird vorgeschlagen:

1. Vorsitzender: Dr. Götz Brasche, EMIC - European Microsoft Innovation Center

2. Vorsitzender: Prof. Bernhard Walke, RWTH Aachen (laut Satzung)

Schriftführer: Prof. Carmelita Görg, Universität Bremen

Kassenwart: Dr. Reinhold Gebhardt, RWTH Aachen

Abstimmung: einstimmig

(keine Gegenstimme, keine Enthaltung)