



Technische Universität Berlin  
Fakultät IV  
Institut für Telekommunikationssysteme

**TKN**

**Telecommunication  
Networks Group**

Fachgebiet Telekommunikationsnetze  
Prof. Dr.-Ing. A. Wolisz  
Einsteinufer 25, 10587 Berlin  
Skr. FT 5, Tel. (030) 314-23819

# TKN-Lehrangebot

## Ratgeber und Tips für Studenten

<http://www.tkn.tu-berlin.de>

Stand 6. Oktober 2005  
(Änderungen vorbehalten)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Lehre und Forschung am Fachgebiet Telekommunikationsnetze</b>	<b>4</b>
1.1	Überblick . . . . .	4
1.2	Voraussetzungen für Lehrveranstaltungen . . . . .	5
1.3	Organisatorisches . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Übersicht über das Lehrangebot</b>	<b>7</b>
2.1	Block 1: Basisblock . . . . .	7
2.2	Block 2: Methodologie . . . . .	9
2.3	Block 3: Technologie . . . . .	10
2.4	Block 4: Anleitung zur selbstständigen Arbeit . . . . .	12
2.5	Block 5: Studien- und Diplomarbeiten . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Fächerkombinationen</b>	<b>13</b>
3.1	Überblick . . . . .	13
3.2	Beispiel-Kombinationen für Elektrotechnik . . . . .	15
3.3	Beispiel-Kombinationen für Informatik . . . . .	16
3.4	Beispiel-Kombination für Technische Informatik . . . . .	17
3.5	Beispiel-Kombinationen für Wirtschafts-Ingenieurwesen . . . . .	18
3.6	Andere Fachrichtungen . . . . .	19
3.7	Ergänzungsfächer . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Literatur/Unterlagen</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Hinweise zu Lehrveranstaltungen</b>	<b>20</b>
5.1	Prüfungsmodalitäten . . . . .	21
5.2	Seminare . . . . .	22
5.3	Praktikum . . . . .	23
5.4	Projekte . . . . .	24
5.5	Integrierte Veranstaltungen . . . . .	25
<b>6</b>	<b>Hinweise zu Studien- und Diplomarbeiten am Fachgebiet TKN</b>	<b>25</b>
6.1	Themenauswahl . . . . .	26

6.2	Durchführung der Arbeit . . . . .	26
6.3	Der Zwischenbericht . . . . .	27
6.4	Verfassen der Studien-/Diplomarbeit, Abgabevortrag . . . . .	28
<b>7</b>	<b>Forschung im Fachgebiet TKN</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Namen und Adressen</b>	<b>30</b>

# 1 Lehre und Forschung am Fachgebiet Telekommunikationsnetze

## 1.1 Überblick

Die Forschung und Lehre des Lehrstuhles Telekommunikationsnetze (TKN) ist dem Gebiet Informations- und Kommunikationstechnik zuzuordnen. Innerhalb der Fakultät IV der TU Berlin ist der Lehrstuhl Telekommunikationsnetze Teil des Institutes für Telekommunikationssysteme. TKN deckt hierbei ein Teilgebiet, Architekturen und Protokolle von Kommunikationsnetzen, ab. Der Schwerpunkt liegt dabei auf mobilen und drahtlosen Kommunikationsnetzen (eine detailliertere Darstellung finden Sie in Kapitel 7).

Das ganze Gebiet Informations- und Kommunikationstechnik zeichnet sich durch eine sehr starke Entwicklungsdynamik aus. Trotz der Veränderungen der Wirtschaftslage im Telekommunikationsmarkt der letzten Zeit sind die Berufsaussichten dabei nach wie vor vergleichsweise gut, wenn auch deutlich wettbewerbsintensiver. Gerade in einem solchen Berufsumfeld und in einer Branche, die durch sehr kurze Zeitabstände zwischen Entwicklung und Vorstellung neuer Generationen von technischen Systemen und Diensten gekennzeichnet ist, ist die Zusammenstellung und das Angebot eines sinnvollen Lehrangebotes eine besondere Herausforderung:

- Einerseits müssen grundlegende Konzepte, Methoden und Ansätze der Telekommunikationstechnik durchdrungen werden, so daß die Absolventen für die Teilnahme an der zukünftigen Entwicklung des Gebietes gewappnet sind.
- Andererseits sollten die Studenten die Möglichkeit bekommen, sich mit dem aktuellen Stand der Technik selbst vertraut zu machen. Das Lehrangebot ist daher modular aufgebaut und bietet eine Möglichkeit, den Schwerpunkt Kommunikationsnetze in unterschiedlicher Tiefe zu beherrschen.

Das Lehrangebot des Lehrstuhls Telekommunikationsnetze richtet sich hauptsächlich an Studenten des Hauptstudiums, insbesondere an die Studenten der Studiengänge Elektrotechnik, Informatik, Technische Informatik sowie Wirtschaftsingenieurwesen und (Techno-)Mathematik. Das Lehrangebot ist mit den thematisch benachbarten Fachgebieten des Instituts für Telekommunikationssysteme abgestimmt, insbesondere mit den Fachgebieten Nachrichtenübertragung (NÜ, Prof. Dr.-Ing. Peter Sikora), Kommunikations- und Betriebssysteme (KBS, Prof. Heiß), und Offene Kommunikationssysteme (OKS, Prof. Dr.-Ing. Radu Popescu-Zeletin). Große Bedeutung für die Lehre hat auch eine enge Verbindung von TKN mit dem Forschungsinstitut FhG-Fokus, insbesondere mit dem durch Prof. Dr.-Ing. Adam Wolisz wissenschaftlich betreuten Kompetenzzentren METEOR, MOBIS und TIP.

Einen Überblick über das derzeit aktuelle Lehrangebot unseres Lehrstuhles finden Sie in Kapitel 2; die gängigen Fächerkombinationen für unterschiedliche Studiengänge

sind in Kapitel 3 dargestellt. Allgemeine Anmerkungen zu den Verfahrensweisen in den unterschiedlichen Lehrveranstaltungen sind in Kapitel 5 zusammengefaßt, ebenso eine Darstellung der verschiedenen Prüfungsmodalitäten. Als Abschluß eines Studiums besteht natürlich die Möglichkeit, eine Studien- oder Diplomarbeit an unserem Fachgebiet anzufertigen – Hinweise hierzu finden Sie in Kapitel 6.

Aktuelle Informationen über TKN finden Sie auf den Webseiten des Fachgebietes. Alle die Lehre betreffenden Informationen sind auf einer eigenen Webseite zusammengefaßt. Kurzfristige und aktuelle Informationen finden Sie auf der News-Seite. Die URL's sind:

- <http://www.tkn.tu-berlin.de/>,
- <http://www.tkn.tu-berlin.de/curricula/> und
- <http://www.tkn.tu-berlin.de/news/>.

## **1.2 Voraussetzungen für Lehrveranstaltungen**

Für eine erfolgreiche Teilnahme an unseren Lehrveranstaltungen sollten Sie eine solide Vorbildung aus Ihrem Grundstudium mitbringen. Dabei ist hier weniger Faktenwissen als vielmehr Fertigkeiten und methodische Kenntnisse notwendig (wodurch unser Lehrangebot für viele Studiengänge interessant sein kann). Neben einer gewissen grundlegenden Fertigkeit im selbständigen Lernen und Arbeiten und einer grundlegenden mathematischen Vorbildung sollen hier zwei Punkte betont werden: die Beherrschung der englischen Sprache sowie Programmierkenntnisse.

Auf dem Gebiet der Telekommunikationstechnik hat sich weltweit die Benutzung der englischen Sprache etabliert. Eine Verfolgung der sehr rasanten Entwicklung, eine laufende Fortbildung im Berufsleben ohne Benutzung englischsprachiger Literatur bzw. eine aktive Forschungsarbeit ohne englischsprachige Veröffentlichungen ist einfach undenkbar. Dieser Tatsache muß auch im TKN-Lehrangebot Rechnung getragen werden. Deswegen ist der überwiegende Teil der empfohlenen Literatur nur in englischer Sprache erhältlich. Darüberhinaus werden die meisten Folien auch in Englisch präsentiert, und auf Wunsch können die Veranstaltungen oft auch auf Englisch gehalten werden. Für eine effektive Teilnahme in den durch TKN angebotenen Lehrveranstaltungen sind hinreichende Kenntnisse der englischen Sprache sehr wichtig.

Die durch TKN angebotenen Praktika und Projekte sind gelegentlich mit Hardware-, meist aber mit Softwarearbeiten verbunden. Daher sind für die Teilnahme an den Veranstaltungen Grundkenntnisse der Programmierung (insbesondere in den Sprachen C und C++) und der Betriebssystemumgebung UNIX (meist in Linux-Umgebungen) sehr wichtig. Alle Studenten sind ausdrücklich aufgefordert, diese Kenntnisse vor der Teilnahme am TKN-Angebot zu erwerben.

Ein weiterer Aspekt, der in der beruflichen Praxis eine große Rolle spielt, ist die Frage der Bewertung, des Vergleichs und der Auswahl unterschiedlicher Systeme. Diese Fertigkeiten werden gerade bei Projekten und Studien- und Diplomarbeiten benötigt und teilweise in unseren eigenen Lehrveranstaltungen vermittelt; einige Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik erleichtern Ihnen das Leben allerdings deutlich.

Einzelne Lehrveranstaltungen haben teilweise weitere Voraussetzungen, die Sie bei den jeweiligen Veranstaltungen finden; vorzugsweise sollten Sie die Webseite der jeweiligen Veranstaltung zu Rate ziehen.

### **1.3 Organisatorisches**

Zur Begleitung und Beratung sind Sie in den Sprechstunden der Mitarbeiter des Lehrstuhles mit Fragen/Problemen/Vorschlägen zu organisatorischen und inhaltlichen Aspekten Ihres Studiums bzw. des Lehrangebotes des Fachgebietes Telekommunikationsnetze immer herzlich willkommen. Insbesondere erwartet Sie Prof. Wolisz in der Regel am Mittwoch zwischen 11-12 Uhr in seiner Sprechstunde. Es wird um Verständnis gebeten, falls diese Sprechstunde wegen unbeeinflussbaren externen Verpflichtungen ausfallen sollte (aktuelle Informationen finden Sie auf der News-Seite des Fachgebietes). Dies wird jeweils per Aushang bekanntgegeben. Sollte es Ihnen, z.B. wegen anderer Lehrveranstaltungen, dauerhaft unmöglich sein, am Mittwoch zwischen 11 und 12 Uhr zu kommen, dann wenden Sie sich bitte an das Sekretariat mit der Bitte um die Vergabe eines separaten Termins. Das gleiche empfiehlt sich auch für längere technische Gespräche.

Viele wichtige Informationen zum Studienablauf und zu einzelnen Veranstaltungen können Sie unserem WWW-Server ([www.tkn.tu-berlin.de](http://www.tkn.tu-berlin.de)) entnehmen. Generell stellt das WWW inzwischen den wichtigsten und schnellsten Weg der Bekanntgabe aktueller Informationen dar, der von uns intensiv genutzt wird.

Eine sinnvolle Ergänzung zum Studium kann auch eine Mitarbeit als studentische Hilfskraft bei der Durchführung von Forschungsprojekten bilden. Das Fachgebiet TKN bietet interessierten Studenten die Möglichkeit einer Einstellung als studentische Hilfskraft in laufenden Forschungsprojekten oder als Tutor. Bitte beachten Sie die Ausschreibungen auf der TKN-Informationstafel, bzw. geben Sie Ihre Bewerbung im Sekretariat FT 5 ab. Auch entsprechende Angebote der Industrie werden durch TKN bekanntgegeben.

Bitte beachten Sie, daß auf Grund der großen Zahl von Studenten, die unser Angebot wahrnehmen, mehrere Blöcke mit schriftlichen Klausuren abschließen. Die entsprechenden Klausuren finden zweimal pro Jahr statt. Die Termine können Sie, in der Regel mindestens ein halbes Jahr im Voraus, den Aushängen des Lehrstuhles im 2. Stock des FT-Gebäudes entnehmen. Gleichzeitig finden Sie dort Termine für die Anmeldefristen der einzelnen Prüfungen, auf deren Einhaltung wir aus organisatorischen Gründen strikt bestehen müssen—sollten Sie einen Anmeldetermin ver-

säumen, besteht leider erst im folgenden Semester die Möglichkeit der Teilnahme an einer Prüfung.

## 2 Übersicht über das Lehrangebot

Eine grundsätzliche Bemerkung ist der Beschreibung unseres Lehrangebotes vorwegzuschicken: Die Struktur der Lehre der Studiengänge Informatik wird durch die Umstellung auf ein Modulkonzept in naher Zukunft eine Änderung erfahren. Wir werden Sie rechtzeitig über Neuerungen informieren; hier ist der derzeit gültige Stand beschrieben.

Ein Gesamtüberblick über das TKN-Lehrangebot ist in Tabelle 1 auf Seite 8 dargestellt. Inhaltlich kann dieses Angebot in vier Blöcke aufgeteilt werden:

- Den Basisblock für Grundlagen (in Tabelle 1 nicht unterlegt), bestehend aus Vorlesung, Rechenübung und Praktikum *Kommunikationsnetze*;
- den methodologischen Aufbaublock (in Tabelle 1 hellgrau unterlegt), bestehend aus den Vorlesungen *Leistungsbewertung* (plus Rechenübung), *Praxis der Simulation* und *Stochastische Leistungsbewertung von Computer- und Kommunikationssystemen* (Vorlesung und Rechenübung);
- den technologisch orientierten Aufbaublock (in Tabelle 1 mittelgrau unterlegt), der aus einer Reihe unterschiedlicher Vorlesungen besteht;
- einen Vertiefungsblock von Veranstaltungen, die eine Einführung in selbständiges Arbeiten bieten (in Tabelle 1 dunkelgrau unterlegt); dieser Block besteht aus verschiedenen Seminaren und Projekten.

Abgeschlossen wird das Lehrangebot durch Studien- und Diplomarbeiten (in Tabelle 1 nicht dargestellt). Die Blöcke Methodologie, Technologie und selbstständiges Arbeiten werden insgesamt auch als “Aufbaublock” bezeichnet.

Diese Aufteilung in inhaltlich unterschiedliche Blöcke ist ein zentraler Bestandteil der Organisation des Lehrangebotes unseres Fachgebietes und schlägt sich in möglichen Fächerkombinationen nieder; Details hierzu finden Sie im folgenden Kapitel 3. Im Folgenden sind die fünf wesentlichen Blöcke unseres Lehrangebotes in einer Übersicht näher beschrieben.

### 2.1 Block 1: Basisblock

Der Basisblock mit insgesamt 8 SWS setzt sich aus Vorlesung, Übung und Praktikum *Kommunikationsnetze* zusammen. Auf diesen Veranstaltungen bauen alle weit-

<b>Wintersemester (5. Semester)</b>	<b>SWS</b>	<b>Sommersemester (6. Semester)</b>	<b>SWS</b>	<b>Wintersemester (7. Semester)</b>	<b>SWS</b>
Kommunikationsnetze	4 VL	Praktikum Kommunikationsnetze	3 PR		
Rechenübung Kommunikationsnetze	1 UE				
		Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen	2 VL	Stochastische Leistungsbewertung von Computer- und Komm.-systemen	2 VL
		Rechenübung Leistungsbewertung von KN	1 UE	Rechenübung Stochastische Leistungsbewertung	2 UE
		Praxis der Simulation	2 VL		
		Kommunikationstechnische Systeme — Mobilkommunikation	2 VL	Network Security	2 VL
		Breitband- Netztechnologien	2 VL	UMTS Networks	2 VL
		Multimedia in Komm.netzen	2 VL	Ad-hoc und Sensornetze	2 VL
		DILEMMA	2 SE	DILEMMA	2 SE
		Projekte	3 PJ	Projekte	3 PJ
		Projekte	6 PJ	Projekte	6 PJ

Tabelle 1: Blockstruktur des Lehrangebotes TKN



eren Veranstaltungen des Fachgebietes Telekommunikationsnetze auf. In der **Vorlesung Kommunikationsnetze** werden die wichtigsten Konzepte der Telekommunikationsnetze dargestellt. Die Vorlesung orientiert sich auf die systematische Behandlung der in Kommunikationsnetzen auftretenden Mechanismen: Nach der Erläuterung der Grundprinzipien der Kommunikation und einer kurzer Zusammenfassung der Prinzipien der Nachrichtenübertragung und der Eigenschaften einzelner Übertragungsmedien werden die Konzepte eines schichtenorientierten Referenzmodells diskutiert. Wichtigste Mechanismen, wie Leitungs- und Paketvermittlung, Bit-synchronisation, Rahmensynchronisation, Fehlerkontrolle, Flußkontrolle, Wegefindung und Verbindungsverwaltung, werden eingeführt und systematisch aufgearbeitet. Darüber hinaus wird an Beispielen einiger weit verbreiteter Kommunikationsnetze (Telefonnetz, X-25 Netze, Ethernet, Internet) gezeigt, wie diese durch sinnvolles Zusammenlegen ausgewählter Mechanismen funktionieren. Die Vorlesung wird durch eine Einführung in Kommunikationsdienste, Netzwerkmanagement und -sicherheit vervollständigt.

Zur Verbesserung des Verständnisses wird die Vorlesung Kommunikationsnetze durch eine zweiwöchig stattfindende **Übung zu Kommunikationsnetzen** (1 SWS) begleitet. In dieser Übung werden einige Themen mit erhöhtem Detaillierungsgrad in Rechenbeispielen behandelt. Die Teilnahme an der Übung ist sehr empfohlen, auch wenn sie, je nach Prüfungsplan, nicht vorgeschrieben ist.

Die für ein Ingenieurfach unabdingbaren praktischen Aspekte werden in dem im Sommersemester angebotenem **Praktikum Kommunikationsnetze** (3 SWS) vermittelt. Im Praktikum werden dabei in einzelnen Aufgaben verschiedene Teile eines Kommunikationssystems betrachtet, beispielsweise ein Treiber, Mechanismen der Sicherungsschicht, eine Konfiguration der Netzwerkschicht oder Ende- zu-Ende Kommunikation am Beispiel von WWW. Zu den Aufgaben werden vorgefertigte Softwarelösungen zur Verfügung gestellt und deren Leistungsparameter untersucht. Darüber hinaus sollen die Studenten die vorhandenen Funktionalitäten entsprechend vorgegebenen Anforderungen erweitern und Unterschiede in der Leistungsfähigkeit der Modifikationen untersuchen. Lernziele dieser Veranstaltung sind darüber hinaus die Möglichkeit der Gruppenarbeit sowie die Anfertigung von Protokollen als eigenständige Darstellung eines komplexen Sachverhaltes.

## 2.2 Block 2: Methodologie

Der zweite Block besteht aus Veranstaltungen, die methodische Grundlagen des Entwurfs und der Bewertung von Kommunikationssystemen.

In der **Vorlesung Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen** und der dazu gehörenden **Übung zur Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen** werden die methodologischen Grundlagen der quantitativen Leistungsbewertung dargestellt, inklusive einer Einführung in stochastische Techniken. Nach einer kurzen Einführung in die allgemeine Problematik der Leistungsfähigkeit von Systemen wer-

den die konzeptuellen Grundlagen von zeitbehafteten Systemen diskreter Ereignisse dargestellt. Der Untersuchung realer Systeme durch Messungen und den dabei auftretenden Problemen wird in einem weiteren Block große Aufmerksamkeit gewidmet. Danach werden kurz die Methoden der simulativen Untersuchung solcher Systeme diskutiert. Darüberhinaus wird eine Einführung in Markovketten und Warteschlangensysteme als Mittel der analytischen Untersuchung diskutiert. Die Veranstaltung endet mit der Diskussion approximativer Methoden. In der Vorlesung werden theoretische Überlegungen durch konkrete Fragestellungen aus der Welt der Kommunikationsnetze illustriert und unter Benutzung entsprechender Werkzeuge gelöst. Die Übung dient der praktischen Durchdringung des Stoffes durch die Möglichkeit, Probleme eigenständig mit den Methoden der Vorlesung zu lösen.

Während sich die Vorlesung Leistungsbewertung vor allem auf die experimentellen und analytischen Ansätze konzentriert, wird das dritte mögliche Konzept der Leistungsbewertung, Simulation, in der **Vorlesung Praxis der Simulation** im Detail untersucht, mit Fokus auf Discrete-Event-Simulation. Ausgehend von Fragen der praktischen Gestaltung einer Simulations-basierten Untersuchung eines Systems werden Fragen wie die stochastische Darstellung und Repräsentation von Last oder Fehler für ein System sowie die Problematik der statistisch korrekten Auswertung von Simulationsergebnissen behandelt; damit in Zusammenhang steht z.B. die Frage nach einer minimal notwendigen Länge von Simulationsläufen. In der Vorlesung wird großer Wert auf eine unmittelbare praktische Anwendbarkeit des Inhaltes gelegt.

Die **Vorlesung Stochastische Leistungsbewertung von Computer- und Kommunikationssystemen** sowie die zugehörige **Übung** stellen stochastische Techniken und Modelle zur Leistungsbewertung von Computer- und Kommunikationssystemen in den Vordergrund. Nach einer kurzen Einführung in einige Grundbegriffe stochastischer Prozesse werden Markov-Ketten, Renewal-Prozesse und der Poisson-Prozess diskutiert. Markov-Ketten sind ein theoretisch und praktisch wichtiges Mittel zur Leistungsmodellierung von Systemen. Darauf aufbauend bietet die Veranstaltung eine Einführung in die Warteschlangentheorie. Warteschlangen treten konzeptuell an vielen Stellen auf, z.B. die Prozeßwarteschlange eines Betriebssystems, die Paketwarteschlange eines Routers, usw. Stochastische Systemmodelle sind nicht nur in sich interessant und eine wichtige Alternative zur Modellierung von Systemen, sondern sie können auch dazu dienen, komplexere Systemmodelle, wie sie zum Beispiel in Simulationen verwendet werden, zu verifizieren.

## 2.3 Block 3: Technologie

Den dritten Block bilden weiterführende Vorlesungen, die vertiefte Kenntnisse in spezifische Technologien oder Problembereichen im Detail vermitteln sollen.

Das Ziel der **Vorlesung Kommunikationstechnische Systeme der Mobilkommunikation** ist dual. Einerseits sollen die Systeme moderner Mobilkommunikation durchdrungen werden. Insbesondere werden Systeme für mobile Datenübertragung (mit

Schwerpunkt drahtlose lokale Netze) und mobile multimediale Kommunikation, aber auch "klassische" Systeme wie GSM, GPRS und UMTS behandelt. Andererseits wird bei der Darstellung dieser Systeme aber immer der Integrationsaspekt in den Vordergrund gestellt. Es wird an mehreren Beispielen detailliert diskutiert, wie unterschiedliche Technologien und Lösungen in einem Systementwurf zusammengebracht sein können, um angestrebte Dienste effizient zu erbringen. Das Problem gegenseitiger Anpassung einzelner Mechanismen aufeinander sowie Lösungen dieser Problematik werden betont. Die Veranstaltung wird als integrierte Veranstaltung durchgeführt: neben üblichen Vorlesungen werden einige Termine durch Vortragende aus der Industrie, die mit der Konzeption und Entwicklung von Mobilfunksystemen aktiv beschäftigt sind, durchgeführt.

Ein spezifische System der Mobilkommunikation, UMTS, wird in der **Vorlesung UMTS Networks** vertieft und im Detail behandelt. Diese Veranstaltung behandelt insbesondere die tieferen Schichten der UMTS Architektur. Details können Sie der Beschreibung im Web entnehmen.

In der **Vorlesung Breitbandnetztechnologien** werden Ansätze zur Unterstützung der Höchstgeschwindigkeitkommunikation, oft auch Gigabitkommunikation genannt, vorgestellt. Besondere Bedeutung in diesem Bereich haben Lösungen, die auf optischen Übertragungstechniken aufbauen, beginnend mit SONET bis zu den Konzepten sogenannter voll-optischer Netze. Behandelt werden hier aber auch Fragen des Ausbaues von gängigen Technologien zu Hochgeschwindigkeit (Gigabit Ethernet) sowie auch Fragen der Anpassung von Protokollen (Zugriffverfahren, Transportprotokolle) und deren Implementierungen zu den Anforderungen der Gigabitkommunikation.

In der **Vorlesung Ad-hoc und Sensornetze** wird das Gebiet der drahtlosen Ad-hoc-Netze und insbesondere das sehr aktuelle Forschungsgebiet der drahtlosen Sensornetze vorgestellt. Drahtlose Sensornetze sind große Netzwerke, die aus relativ kleinen Grundelementen, den sogenannten Sensorknoten bestehen. Ein einzelner Sensorknoten verfügt über Sensor-/Aktorschaltkreise, einen Microcontroller, ein wenig Speicher, eine Batterie und eine drahtlose Sende-/Empfangseinheit. Sensornetze können als eingebettete Systeme angesehen werden, weil sie direkt (über ihre Sensoren bzw. Aktoren) mit der physikalischen Umwelt interagieren. Zusätzlich müssen die Sensorknoten oft kollaborieren, um die Umwelt korrekt erfassen zu können. Mögliche Anwendungsgebiete sind Umweltbeobachtung, Gebäudeautomatisierung, Agrikultur und mehr. Sensornetze unterscheiden sich von traditionellen Netzwerken in vielerlei Hinsicht: Die Sensorknoten interagieren gewöhnlich nicht mit einem menschlichen Benutzer, sondern mit der Umwelt und anderen Sensorknoten; Sensornetze können sehr groß werden; und Sensorknoten haben ein beschränktes Energiebudget, nur wenig Speicher und relativ leistungsarme Prozessoren. Gerade diese Ressourcenbeschränkungen (insbesondere die endliche Energie!!) erfordern neue Wege beim Entwurf von Anwendungen und Protokollen für Sensornetze.

Eine Einführung in das Gebiet der Netzwerksicherheit bietet die **Vorlesung Network Security**. Ausgehend von den existierenden Bedrohungen und den daraus erwach-

senden Anforderungen an die Netzwerksicherheit werden zunächst grundlegende Sicherheitsdienste und -mechanismen eingeführt und im weiteren Verlauf ihre Integration in Netzwerkprotokolle und -architekturen diskutiert.

Ein weiteren spezifischen Anwendungsaspekt von Kommunikationsnetzen behandelt die **Vorlesung Multimedia in Kommunikationsnetzen**. Hier werden insbesondere die Signalisierungsprotokolle (z.B. SIP u.ä.) behandelt, die für Multimedia-Anwendungen benötigt werden. Bei dieser Veranstaltung bietet sich eine Kombination mit einigen Veranstaltungen des Lehrstuhls Nachrichtenübertragung an. Weitere Details entnehmen Sie bitte der Web-Seite.

dar.

## 2.4 Block 4: Anleitung zur selbstständigen Arbeit

Den dritten Block bilden Lehrveranstaltungen, welche durch ihre besondere Form den Studenten die Möglichkeit zur selbstständigen Arbeit an Aufgaben zu Architekturen und Protokollen der Kommunikationsnetze geben sollen. Dies findet insbesondere in Form von Seminaren und Projekten statt (eine genauere Beschreibung des Ablaufes und Zieles dieser Veranstaltungsarten findet sich in Kapitel 5).

Das Seminar DILEMMA (DienStqualitäten und LEistungsfähigkeit Mobiler Multimediafähiger KommunikAtionsnetze) beschäftigt sich mit Architekturen und Ansätzen zur Gewährleistung von gewünschten Dienstqualitäten in unterschiedlichen Systemumgebungen; Schwerpunkt liegt dabei auf Fragen und Problemen, die durch Mobilität von Teilnehmern oder Endsystemen herorgerufen werden. DILEMMA findet sowohl im Sommer- wie im Wintersemester statt.

Gelegenheit zur aktiven Berührung mit aktuellen Forschungsthemen besteht durch die folgenden Projekte:

- Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen (3 SWS)
- Dienste und Protokolle von Kommunikationsnetzen (3 SWS)
- Kommunikationsnetze und deren Leistungsbewertung (6 SWS)
- Protokolle und Dienste in Kommunikationsnetzen (6 SWS)

Zu diesen Projekten werden jeweils eine Reihe von möglichen Aufgaben aus der aktuellen Forschung gestellt, die in kleinen Gruppen (2–4 Personen) unter enger Betreuung eines wissenschaftlichen Mitarbeiter gelöst werden sollen.

Die Namen der Projekte sind dabei generisch und spiegeln eher die Art als den Inhalt der Aufgabenstellungen dar. In jedem Semester werden neue, der aktuellen Arbeit entnommene Aufgaben entworfen; zur Zeit vornehmlich aus dem Bereich der Mobilkommunikation und des mobilen Internetzuganges. Thematisch sind dabei die Aufgabenstellungen in den oft ähnlich, unterscheiden sich jedoch im notwendigen

Aufwand für die Bearbeitung (die 3 bzw. 6 SWS widerspiegelnd) bzw. in ihrer Orientierung auf Themen der Elektrotechnik oder Informatik.<sup>1</sup> Die Projekte stellen eine Gelegenheit zum Sammeln von Erfahrungen in Teamarbeit und zur Einarbeitung in zur Zeit genutzte Programmierumgebungen und Werkzeuge dar.

## **2.5 Block 5: Studien- und Diplomarbeiten**

Selbstverständlich werden durch TKN ständig Themen für Studien- und Diplomarbeiten angeboten. Die Erarbeitung einer Studien- und Diplomarbeit bildet einen wichtigen Teil des Studiums. Dies ist eine Gelegenheit, sich erstmals einer größeren, selbstständig zu bewältigenden Aufgabe zu stellen. Dabei sollten Sie durch die Studienarbeit nachweisen, daß Sie in der Lage sind, Ihre während des Studiums erworbenen Kenntnisse entsprechend einzusetzen. Bei der Diplomarbeit ist darüberhinaus Ihre Kreativität stärker gefragt. Diese sollte Ihre Fähigkeit zur selbstständigen Lösung angemessener Forschungsaufgaben nachweisen.

Themen für Studien- und Diplomarbeiten sind grundsätzlich mit aktuellen Forschungsaktivitäten des Fachgebietes TKN sowie auch des durch Prof. Wolisz geleiteten Fachbereiches Glone und Tip des Forschungsinstitutes FhG Fokus eng verknüpft. In einigen Fällen ist auch die Durchführung einer Studien/Diplomarbeit bei unseren Industriepartnern oder an einer der kooperierenden ausländischen Universitäten möglich. Aktuelle Angebote entnehmen Sie bitte den Aushängen auf der Informationstafel im Treppenhaus oder auf den Web-Seiten des Lehrstuhles. Darüberhinaus können Sie sich auch mit einzelnen wissenschaftlichen Mitarbeitern von TKN oder FhG Fokus direkt in Verbindung setzen (siehe hierzu die Adressenliste am Ende dieser Broschüre). Einer dieser Mitarbeiter wird Sie in der Regel direkt betreuen. Willkommen sind dabei auch Ihre Ideen, welche Sie möglicherweise bei der Teilnahme an Projekten, Seminaren oder während eines Betriebspraktikum entwickelt haben.

Die Berichte zu Studien- und Diplomarbeiten werden formal im Rahmen einer eigenen Lehrveranstaltung abgewickelt.

## **3 Fächerkombinationen**

### **3.1 Überblick**

Die Anzahl der an unserem Lehrstuhl angebotenen Lehrveranstaltungen übersteigt im Allgemeinen die Stundenanzahl, die ein Student innerhalb eines einzelnen Fachgebietes ablegt. Es besteht damit die Notwendigkeit, gezielt sinnvolle Kombinationen auszuwählen. Grundsätzlich sind wir bestrebt, Studenten eine möglichst breit

---

<sup>1</sup>Dies ist eine besonders für Studierende der Technischen Informatik aus Gründen der Prüfungsordnung wichtige Unterscheidung.

gefächerte Auswahl an Kombinationen zu belassen und nur minimale Einschränkungen vorzugeben, stehen aber gerne beratend zur Seite. **Die Verantwortung gegenüber dem Prüfungsamt, daß eine von Ihnen gewählte Kombination auch möglich ist, liegt dabei aber bei Ihnen.**

Da Studenten an unserem Fachgebiet Lehrveranstaltungen in unterschiedlichem Stundenumfang belegen können, dient die in Kapitel 2 erläuterte Blockstruktur der Gliederung der möglichen Fächerkombinationen:

- Studenten, die **weniger als 8 SWS** bei uns belegen, unterliegen im Prinzip keiner Einschränkung. Sinnvollerweise sollte jedoch zumindest die Vorlesung Kommunikationsnetze belegt werden oder entsprechende Fachkenntnisse vorhanden sein.

Die Vorlesung Kommunikationsnetze (4 SWS) stellt **die Basisveranstaltung für das Studienggebiet Betriebs- und Kommunikationsnetze (BKS)** dar und fällt als wichtiger Einzelfall hierunter. Idealerweise wird die Vorlesung dabei durch die Rechenübung Kommunikationsnetze ergänzt.

Dies ist z.B. als Wahlfach in Technischer Informatik oder als Ergänzungsfach in unterschiedlichen Studienrichtungen möglich.

- Grundsätzlich soll **jeder** Student, der **8 oder mehr SWS** an unserem Fachgebiet prüfen lassen möchte, die Veranstaltungen des Basisblocks belegen (VL, UE, und PR Kommunikationsnetze). Ausnahmen hiervon sind nur in Absprache bzw. nach bestimmten Sonderregelungen in einigen Studien-/Prüfungsordnungen möglich.

Dies ist eine gängige Kombination in unterschiedlichen Studienrichtungen, insbesondere in der Form von 8 SWS als VL+UE+PR Kommunikationsnetze.

- Studierende, die **10 SWS** belegen wollen, müssen neben dem Basisblock (8 SWS Kommunikationsnetze VL+UE+PR) eine Veranstaltung aus den Blöcken Methodologie oder Technologie wählen.
- Studierende, die **12 SWS** belegen wollen, müssen neben dem Basisblock (8 SWS Kommunikationsnetze VL+UE+PR) *je eine* Veranstaltung aus den beiden Blöcken Methodologie und Technologie wählen

Diese Kombination findet sich z.B. im Umfang von 10 oder 12 SWS als sog. Hauptfach in Elektrotechnik, Technischer Informatik und anderen Studienrichtungen. Mögliche Kombinationen wären hier beispielsweise:

- Basisblock (8 SWS Kommunikationsnetze VL+UE+PR) + Netzwerk- Sicherheit (2 SWS)
- Basisblock (8 SWS Kommunikationsnetze VL+UE+PR) + Leistungsbeurteilung (2 SWS) + UMTS Networks (2 SWS)

- Studenten, die **14 oder mehr SWS** belegen wollen, **müssen** aus **jedem** der drei weiterführenden Blöcke **jeweils mindestens eine** beliebige Veranstaltung belegen. Dabei sind innerhalb eines Blockes alle Veranstaltungen gleichwertig (mit Ausnahme der Rechenübung Leistungsbewertung, die natürlich nur in Kombination mit der Vorlesung Leistungsbewertung belegt werden kann). Unterschiedliche Kombinationen sind hier für viele Fachrichtungen denkbar; siehe auch die Diskussion einzelner Fachrichtungen im Anschluß.

Diese Gliederung gilt im Prinzip für Studierende **aller Fachrichtungen**; einige Fachrichtungen (z.B. Wirtschaftsingenieure) erlauben darüber hinaus andere Kombinationen. Sollte es hier zu vermeintlichen Widersprüchen mit Studien- /Prüfungsordnungen kommen, sprechen Sie bitte unmittelbar **Prof. A. Wolisz** (tknsekr@tkn.tu-berlin.de) oder **Dr. A. Willig** an (Sprechzeiten siehe Aushang/Webseite). Eine wesentliche Ausnahme bildet die Vorlesung Grundzüge der Telekommunikationstechnik, die als Einführung für Studenten gedacht ist, die sich in Telekommunikationsnetzen nicht vertiefen wollen.

Grundsätzlich ist ein Ausnahmeantrag zur Festlegung einer individuellen Fächerkombination nach Rücksprache mit Prof. Wolisz durchaus möglich. Zusätzlich sei auf die Möglichkeit hingewiesen, Prüfungen anderer Fachgebiet, z.B. Offene Kommunikationssysteme, in Prüfungspläne mit einzubringen. In diesem Fall sollte jedoch immer eine vorherige Rücksprache mit Prof. Wolisz erfolgen (bzw. bei dem entsprechenden Prüfer, wenn Veranstaltungen von TKN in Prüfungen bei anderen Prüfern eingebracht werden sollen).

Als Ergänzung zu den oben beschriebenen, prinzipiellen Möglichkeiten der Fächerkombinationen sollen hier einige weitere, typisch vorkommende Kombinationen beispielhaft beschrieben werden. Neben den grundsätzlichen Möglichkeiten eines Faches Kommunikationsnetze und eines Hauptfaches Kommunikationsnetze empfehlen wir für einzelne Studiengänge einige weitere Fächerkombinationen größeren Umfanges, die im Folgenden für die einzelnen Studiengänge dargestellt sind. Neben den hier im Einzelnen beschriebenen Fachrichtungen sind natürlich auch Studenten anderer Fachrichtungen in unseren Veranstaltungen willkommen. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Prüfbarkeit einzelner Veranstaltungen oder Kombinationen durch ein persönliches Gespräch zu klären.

## 3.2 Beispiel-Kombinationen für Elektrotechnik

Die beiden für Studenten der Elektrotechnik üblichen Fächerkombination betreffen das Hauptfach und das Schwerpunktfach; andere Kombinationen sind in Absprache durchaus möglich.

### 3.2.1 Hauptfach

Ein Hauptfach des Studiums der Elektrotechnik im Umfang von 10 SWS kann bei TKN absolviert werden. Hier gelten die oben dargelegten Richtlinien: Die Veranstaltungen des Basisblockes (Kommunikationsnetze VL+UE+PR) sowie eine beliebige Vorlesung aus den Blöcken Methodologie oder Technologie ist zu belegen, um die 10 SWS in einer gültigen Kombination prüfen zu lassen.

### 3.2.2 Schwerpunktfach “Nachrichtenübertragung und Netze”

Das Fachgebiet Telekommunikationsnetze bietet zusammen mit dem Fachgebiet Nachrichtenübertragung (Prof. Dr.-Ing. T. Sikora) ein **Schwerpunktfach “Nachrichtenübertragung und Netze”** im Umfang von 30 SWS für Elektrotechniker an. Dieses Schwerpunktfach setzt sich aus einem Pflichtblock Kommunikationsnetze (KN), einem Pflichtblock Nachrichtenübertragung (NÜ) sowie einem alternativen Wahlblock entweder KN oder NÜ zusammen, alle im Umfang von 8 SWS. Der Pflichtblock KN besteht aus VL + UE + PR Kommunikationsnetze (der Basisblock unseres Lehrangebotes). Der Wahlblock KN besteht z.B. aus der VL + UE Leistungsbewertung, einem Projekt von 3 SWS sowie einer beliebigen weiteren 2 SWS-Veranstaltung des Aufbaublockes. *Prinzipiell gelten aber auch hier die in Abschnitt 3.1 beschriebenen Auswahl- und Ersatzregeln für die Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen; eine Abweichung von der hier dargelegten Zusammenstellung kann auf Antrag gewährt werden.* Zusätzlich zu diesen 24 SWS müssen weitere Veranstaltungen (mindestens 6 SWS) im Rahmen des Wahlfachanteils des Schwerpunktfaches Nachrichtenübertragung und Netze belegt werden. Diese Wahlfächer können beliebig aus dem Lehrangebot TKN oder NÜ gewählt werden (eine Doppelbelegung von Veranstaltungen ist selbstverständlich nicht zulässig).

Der Pflichtblock KN sowie einige Komponenten des Wahlblockes KN werden in Form einer schriftlichen Klausur geprüft. Die Prüfung der sonstigen TKN-Veranstaltungen erfolgt in der Regel mündlich. Wegen der Vergabe von Prüfungsterminen wenden Sie sich bitte an das TKN-Sekretariat.

## 3.3 Beispiel-Kombinationen für Informatik

Die Prüfungsordnung des Informatikstudiums erlaubt eine Vielzahl möglicher Kombinationsmöglichkeiten. Die TKN-Veranstaltungen werden dabei meist im Rahmen des Studiengbietes Betriebs- und Kommunikationssysteme (BKS), ggf. auch in Kombination mit anderen Fächern, angerechnet.

Insbesondere stellt die Vorlesung Kommunikationsnetze die **Basisveranstaltung für das Studiengbiet BKS** dar. Weitere erforderliche Prüfungsleistungen für BKS können dabei sowohl ausschließlich bei TKN erbracht werden (im Einklang mit den in Abschnitt 3.1 beschriebenen Regeln) als auch in Kombinationen mit Veranstaltungen



gen anderer Fachgebiet wie z.B. OKS. Sollten Sie beabsichtigen, die Prüfung für BKS bei Prof. Wolisz abzulegen und Nicht-TKN-Veranstaltungen in diese Prüfung mit einzubringen, so ist dies prinzipiell möglich, Sie sollten jedoch unbedingt von Prof. Wolisz diese Kombination genehmigen lassen.

Neben der Möglichkeit, Kommunikationsnetze wie oben beschrieben mit 4 oder 8 SWS prüfen zu lassen, ergeben sich eine Reihe weiterer möglicher Fächerkombinationen, im Einklang mit der oben beschriebenen Auswahl aus den einzelnen Blöcken. Prinzipiell stehen Informatikern alle Veranstaltungen offen; bei Fragen kommen Sie bitte in eine unserer Sprechstunden.

### **3.4 Beispiel-Kombination für Technische Informatik**

Studenten der Technischen Informatik belegen an unserem Lehrstuhl häufig ein Hauptfach oder Vertiefungsfach; andere Kombinationen sind nach Absprache ebenfalls möglich.

#### **3.4.1 Kommunikationsnetze als Basisveranstaltung**

Ähnlich wie bei den meisten anderen Fachrichtungen haben Studenten der technischen Informatik die Möglichkeit, die Vorlesung Kommunikationsnetze als einzelne Veranstaltung im Umfang von 4 SWS zu belegen.

#### **3.4.2 Hauptfach**

Ein sog. Hauptfach der technischen Informatik besitzt einen Umfang von 8-12 SWS. Im Einklang mit den oben beschriebenen Regelungen bedeutet dies, daß für ein Hauptfach mindestens der Basisblock (Kommunikationsnetze VL+UE+PR, 8 SWS) zu belegen ist. Möchten Sie darüber hinaus das Hauptfach mit 10 SWS belegen, so ist zusätzlich eine Vorlesung aus den Blöcken Methodologie oder Technologie zu belegen; bei 12 SWS muß aus jedem dieser beiden Blöcke jeweils eine Veranstaltung ausgewählt werden.

#### **3.4.3 Vertiefungsfach**

Studenten der Technischen Informatik haben weiterhin die Möglichkeit, Kommunikationsnetze als Vertiefungsfach im Umfang von 16-20 SWS zu wählen. Das Vertiefungsfach setzt sich aus dem Basisblock (Kommunikationsnetze VL+UE+PR, 8 SWS) und zusätzlichen Wahlfächern im Umfang von 8-12 SWS aus dem restlichen Lehrangebot von TKN zusammen. Diese Wahlfächer sind dabei im Einklang mit dem oben beschriebenen Blockprinzip zu wählen, d.h. aus jedem der drei Blöcke Methodologie, Technologie und selbständiges Arbeiten ist jeweils mindestens eine

Veranstaltung beliebig (mit Ausnahme von Rechenübungen, die nur in Kombination mit der jeweiligen Vorlesung anrechenbar sind) zu wählen.

### **3.5 Beispiel-Kombinationen für Wirtschafts-Ingenieurwesen**

Studenten des Wirtschafts-Ingenieurwesens belegen im Laufe des Hauptstudiums zwei technische Fächer im Umfang von jeweils 10 SWS; in der neuen Sprachregelung des Faches Wirtschafts-Ingenieurwesen wird hier auch von "Modulen" gesprochen. Das Fachgebiet TKN bietet drei Möglichkeiten für solche technischen Fächer an. Andere Prüfungskombinationen sind evtl. möglich, diese sollten Sie zuvor von Prof. Wolisz genehmigen lassen.

#### **3.5.1 Technisches Fach/Modul "Kommunikationsnetze"**

Dieses technische Fach entspricht den normalen oben geschilderten Regeln der Fächerkombination von 10 SWS: der Basisblock Kommunikationsnetze (VL+UE+PR) im Umfang von 8 SWS sowie eine beliebige Veranstaltung der Blöcke Methodologie oder Technologie sind zu belegen.

#### **3.5.2 Technisches Fach/Modul "Multimedia-Kommunikation"**

Mit dem akademischen Jahr 2003/2004 wird ein neues technisches Fach bzw. ein Modul "Multimedia-Kommunikation" in Kooperation mit Prof. Sikora eingerichtet. Dieses Fach besteht aus den Veranstaltungen:

- VL Kommunikationsnetze
- VL Entwicklungstendenzen der Multimedia-Kommunikation (0432 L 250)
- IV Ausgewählte Themen der Multimediakommunikation (0432 L 263)
- PR Multimedia-Signalverarbeitung (0432 L 216)
- VL Multimedia in Kommunikationsnetzen

Bemerkung: Da dieses Fach neu eingerichtet wird, entspricht der derzeitige Ablauf der Veranstaltungen von Prof. Sikora noch nicht dem endgültigen Vorlesungsrhythmus: Im SS03 wurden die Veranstaltungen 250 und 263 angeboten, im WS 03/04 250 und 216. Ab SS04 wird dann die endgültige Reihenfolge nach Studienführer eingeführt (SS die Veranstaltungen 263 und 216, im WS 250).

### **3.5.3 Kombination zweier technischen Fächer**

Möchten Sie zwei oder mehr dieser technischen Fächer kombinieren, so würden Doppelbelegungen entstehen. Für solche Fälle existieren Ersatzregeln, so daß trotzdem sinnvolle Kombinationen ersetzen.

Ein Beispiel: Möchten Sie beide technischen Fächer “Kommunikationsnetze” und “Kommunikationstechnik” belegen, so würden Sie das Praktikum doppelt abrechnen und den Stoffumfang der VL Grundzüge der Telekommunikationstechnik doppelt prüfen lassen. Daher existiert hier eine Sonderregelung, die diese Kombination erlaubt:

- Das technische Fach Kommunikationsnetze bleibt unverändert
- Im technischen Fach Nachrichtentechnik wird die Vorlesung “Grundzüge der Telekommunikationstechnik” durch eine beliebige andere 2 SWS Vorlesung aus den Blöcken Methodologie oder Technologie ersetzt; das Praktikum Kommunikationsnetze wird durch ein 3 SWS Projekt ersetzt.
- Der von Prof. Böck betreute Teil Grundzüge der Hochfrequenztechnik bleibt unverändert erhalten.

Bei diesen und anderen Kombinationen ist eine Absprache der Ersatzregeln mit Prof. Wolisz samt einem formlosen Antrag und einer schriftlichen Bescheinigung unbedingt erforderlich! In der Regel ist dies jedoch problemlos möglich.

### **3.6 Andere Fachrichtungen**

Studenten anderer, hier nicht aufgeführter Fachrichtungen sind in unserer Veranstaltungen selbstverständlich willkommen. Sollten Sie diese Veranstaltungen in Prüfungspläne einbringen wollen, so empfiehlt es sich, zuvor eine persönliche Beratung (insbesondere bei dem Fachgebiet, in dessen Prüfungsplan die Veranstaltung aufgenommen werden soll) durchzuführen.

### **3.7 Ergänzungsfächer**

In einigen Fachrichtungen ist die Möglichkeit bzw. die Verpflichtung gegeben, Ergänzungsfächer in unterschiedlichem Umfang zu belegen. Im Hauptstudium Elektrotechnik müssen beispielsweise fünf Ergänzungsfächer mit einem Gesamtumfang von 12 SWS aus dem Hauptstudiums-Lehrangebot des (ehemaligen) FB Elektrotechnik belegt werden; in anderen Fachrichtungen ist der Stundenumfang ggf. ein anderer. TKN bietet hierfür alle Fächer an, die in der Tabelle 1 aufgeführt wurden (wobei auch hier natürlich Rechenübungen nicht eigenständig belegt werden können, sondern nur in Kombination mit der zugehörigen Vorlesung).

Für die Auswahl der Ergänzungsfächer ist wichtig, daß für die Veranstaltungen der weiterführenden Blöcke Methodologie, Technologie und selbstständiges Arbeiten Kenntnisse der Basisvorlesung “Kommunikationsnetze” und ggf. des Praktikums Kommunikationsnetze (insbes. bei Projekten) oder äquivalente Kenntnisse vorausgesetzt werden. Bitte beachten Sie außerdem, daß ein Praktikum nur zusammen mit einer Vorlesung als Ergänzungsfach anerkannt werden kann. Abweichungen von diesem Prinzip sind nur nach Absprache mit Prof. Wolisz möglich.

## **4 Literatur/Unterlagen**

Für alle Vorlesungen werden Unterlagen in Form von Kopien der Vorlesungsfolien (in der Regel auf Englisch!) zur Verfügung gestellt. Für viele Veranstaltungen erfolgt dies durch Bereitstellung der Folien auf den Web-Seiten des Lehrstuhls. Ankündigungen dazu erfolgen jeweils in der Vorlesung und durch Aushänge. Die Anfertigung von Skripten ist nicht beabsichtigt.

Für jede Lehrveranstaltung wird eine Literaturliste mit einigen Büchern genannt (siehe auch Aushänge auf der Informationstafel). Einige Exemplare empfohlener Bücher sind in der Studentensammlung (Hauptgebäude 3. Stock Altbau) vorhanden. Darüberhinaus wird in der Regel für einzelne Themen Ergänzungsliteratur (Kapitel zusätzlicher Bücher, einschlägige Veröffentlichungen, WWW- Adressen, Standards) genannt. Eine Liste mit teilweise kommentierten Buchempfehlungen zu unterschiedlichen Teilgebieten der Telekommunikationsnetze findet sich auch auf unseren Web-Seiten. Hier sei nochmals auf die herausragende Bedeutung der englischen Sprache hingewiesen: praktische alle Literatur im Gebiet der Telekommunikation ist auf englisch verfasst. Wir empfehlen Ihnen dringend, sich im Laufe Ihres Studiums gute englische Sprachkenntnisse anzueignen.

Die Aufgabenblätter für die Rechenübungen werden ca. 1 Woche in voraus in der entsprechenden Vorlesung ausgeteilt oder können von unserem WWW-Server heruntergeladen werden. Es wird das selbstständige Lösen der Übungsaufgaben vor der Übung und der Vergleich der eigenen Lösung mit der in der Übung dargestellten Musterlösung empfohlen.

## **5 Hinweise zu Lehrveranstaltungen**

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über Prüfungsmodalitäten an unserem Lehrstuhl und beschreibt einzelne Typen von Lehrveranstaltungen in größerem Detail.

## 5.1 Prüfungsmodalitäten

Aufgrund der großen Anzahl an Studenten in unseren Grundveranstaltungen sind wir leider gezwungen, einen Teil unserer Prüfungen durch Klausuren zu bestreiten. Da für die formale Durchführung von Klausuren unterschiedliche Verfahrensweisen durch die Prüfungsordnungen der einzelnen Fächer vorgeschlagen sind, möchten wir Sie um die Einhaltung und Beachtung folgender Punkte bitten:

1. Unabhängig davon, ob Sie sich beim Prüfungsamt für eine Prüfung anmelden müssen oder nicht: Melden Sie sich in unserem Sekretariat FT 5, Zimmer FT 232, an. Sie können sich ggf. auch wieder in unserem Sekretariat abmelden. Diese An-/Abmeldung kann formlos (unter Vorlegen eines Ausweises) erfolgen; Termine für An- und Abmeldung werden durch Aushang und Webseiten bekannt gegeben. Wir bitten **dringend** darum, diese Termine zu berücksichtigen; Ausnahmen sind nicht möglich.

Nichterscheinen nach erfolgter Anmeldung — auch nur eine Anmeldung in unserem Sekretariat und nicht beim Prüfungsamt — wird als nicht bestandene Prüfungsleistung vermerkt!

2. Derzeit werden als Klausur geprüft:

- VL Breitbandnetz-Technologien, typischerweise in der letzten Woche der Vorlesungszeit oder in den ersten beiden Wochen der Sommersemesterferien,
- VL, UE, PR Kommunikationsnetze, VL, UE Leistungsbewertung, VL Kommunikationstechnische Systeme in einem gemeinsamen Klausurtermin. Wir streben an, diesen Termin zweimal im Jahr, jeweils am letzten Mittwoch des März und des Septembers anzubieten.

Grundsätzlich ist Ihnen hier freigestellt, eine Prüfung mehrerer Veranstaltungen auf mehrere Termine aufzuteilen (so dies mit Ihrer Prüfungsordnung vereinbar ist) — Sie müssen *nicht* alle von Ihnen belegten Teilblöcke an einem einzigen Termin prüfen lassen. Wir weisen aber darauf hin, dass es in Anbetracht der sich teilweise recht schnell ändernden Lehrinhalte unserer Veranstaltungen *dringend* empfiehlt, Veranstaltungen unmittelbar im Anschluss an den Besuch dieser Veranstaltungen prüfen zu lassen.

Für die Termine kann keine Garantie übernommen werden — informieren Sie sich rechtzeitig durch Aushänge und Web-Seiten.

3. Je nach Studiengang und Prüfungsordnung ist ggf. die Durchführung einer abschließenden Blockprüfung notwendig. In Zweifelsfällen lassen Sie sich hier bitte persönlich beraten. Dies ist insbesondere dann der Regelfall, wenn Sie mehr als 12 SWS bei uns prüfen lassen.

4. Termine für mündliche Prüfungen sprechen Sie bitte mit dem jeweiligen Prüfer bzw. mit dem Sekretariat FT 5 direkt ab.

## **5.2 Seminare**

### **5.2.1 Allgemeines**

Berührung mit aktuellen Forschungsthemen sowie auch die Möglichkeit, Erfahrungen in der selbstständigen Durchdringung ausgewählter Themen und Darstellung des Problems zu sammeln, bieten Seminare. Jeder Teilnehmer ist verpflichtet, einen Vortrag zum festgelegten Thema vorzubereiten und zu halten. Literatur dazu wird teilweise empfohlen, ergänzende Suche nach weiteren Quellen ist aber erwünscht. Eine ausführliche Diskussion wird angeregt und animiert.

Ein Seminar soll einerseits dazu dienen, neue technische Probleme vorzustellen und deren Verständnis zu vertiefen. Andererseits soll es zur selbstständigen Einarbeitung in neue Wissensgebiete, einer ansprechenden Vermittlung der Kenntnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag sowie zur Erstellung einer entsprechenden, zum Vortrag gehörenden Ausarbeitung dienen. Jeder Teilnehmer ist dabei zu einem Vortrag verpflichtet.

In der Regel finden pro Termin 2 Vorträge von ca. 30 Minuten statt, jedem Vortrag schließt sich eine Diskussion von ca. 15 Minuten an. Die Teilnehmerzahl ist in der Regel auf 22 Personen beschränkt. Häufig wird jedoch — in Absprache mit den Teilnehmern — die Durchführung als Blockseminar angestrebt.

Vor Beginn des Semesters werden mögliche Themen für Seminare durch Aushänge und Web-Seiten bekannt gegeben. Zu allen Themen werden Einstiegspunkte (etwa durch Literaturverweise) angegeben, so dass es möglich ist, sich einen ersten Eindruck von einem bestimmten Thema zu verschaffen. Interessierte Studenten melden sich bitte frühzeitig für die Teilnahme an einem Seminar an; gleichzeitig kann bei der Anmeldung auch ein Wunschthema reserviert werden (sofern frei).

Am ersten Termin eines Seminars (i.d.R. in der ersten Vorlesungswoche, aber bitte Aushänge/Web-Seiten beachten) wird die Aufteilung der Themen auf Teilnehmer vorgenommen. Falls gewünscht kann hier auch die Durchführung eines Seminars als Blockseminar diskutiert werden und ein Termin festgelegt werden. Das Thema des Vortrags wird zwar vorher festgelegt, jedoch ist eine aktive Mitgestaltung der Inhalte ausdrücklich erwünscht. Für das Seminar besteht Anwesenheitspflicht (max. 2 Fehltermine).

### **5.2.2 Hilfsmittel**

Zu allen Themen ist zumeist Literatur am Lehrstuhl vorhanden. Diese kann beim Betreuer des Vortrags geliehen werden. Es wird aber erwartet, daß sich der/die Referent(in) um weitere Literatur (beispielsweise im Zeitschriftenlesesaal der Haupt-

bibliothek, der Bibliothek des Fachbereiches Informatik aber auch im Internet) bemüht, um den Vortrag interessanter zu gestalten — Literaturarbeit ist ein Teil der Prüfungsleistung.

Die inhaltlichen Schwerpunkte im Vortrag können und sollen prinzipiell selbst (natürlich in Absprache mit den Betreuern) gesetzt werden.

### **5.2.3 Vortrag und Ausarbeitung**

Zu jedem Seminar ist ein Vortrag samt Handout sowie eine Ausarbeitung anzufertigen. Dabei wird Sie Ihr Betreuer unterstützen. Die wichtigsten allgemeinen Hinweise sowie die TKN-spezifischen Richtlinien sind auf einer eigenen Webseite bzw. in einem kurzen Text zusammengefaßt. Dort finden Sie auch eine große Anzahl an Verweisen und Quellen über Präsentationstechnik, technisches Schreiben, etc.

### **5.2.4 Benotungskriterien**

Für die Benotung des Seminars werden die Qualität des Vortrages (Inhalt als auch Darbietung) und der Ausarbeitung sowie die Güte der Diskussionsteilnahme herangezogen.

## **5.3 Praktikum**

Im Praktikum “Kommunikationsnetze” soll in kleinen Gruppen (2-4 Personen) die in der Vorlesung und Übung theoretisch vermittelten Kenntnisse der Kommunikationsnetze in praktischer Form geübt werden. Hierzu sollen eine Reihe von Aufgaben bearbeitet und die Resultate in Protokollen dokumentiert werden. Lernziel des Praktikums ist damit neben der praktischen Erfahrung in Kommunikationsnetzen auch das Arbeiten in Gruppen wie auch das eigenständige Verfassen längerer Text, die einen komplexen Sachverhalt eindeutig vermitteln sollen.

Die Bearbeitung der Aufgaben besteht dabei im Wesentlichen auf der Durchführung von Messungen, der Implementierung von Algorithmen und Verfahren sowie auf der Benutzung von Simulationspaketen. Messungen erfordern dabei insbesondere sorgfältiges Arbeiten, Simulationspakete eine gründliche Einarbeitung in die Software. Für die Implementierungsarbeiten benötigen Sie jedoch Vorkenntnisse: Programmiererfahrung in C sowie Erfahrungen mit einer UNIX-Umgebung (Linux), also auch der Umgang mit Editoren, Compilern etc. unter UNIX, sind eine unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme. Wir betonen ausdrücklich, daß Programmieren und Programmentwicklung unter UNIX nicht in diesem Praktikum gelehrt werden. Auch ist es unabdingbare Voraussetzung, mit den Inhalten der Vorlesung Kommunikationsnetze vertraut zu sein. Wir behalten uns die Durchführung von Vortestaten (z.B. in Form einer Zulassungsklausur am Anfang des jeweiligen Semesters) ausdrücklich vor!

Während des Praktikums ist regelmässige Anwesenheit sowie Vorbereitung auf die jeweiligen Aufgaben eines Termins eine Selbstverständlichkeit.

Bedauerlicherweise kann es vorkommen, dass nicht genügend Praktikumsplätze vorhanden sind, selbst für Studenten, die gemäß Vortestat eine hinreichende Qualifikation für eine erfolversprechende Teilnahme nachgewiesen haben. In einem solchen Fall wird die Vergabe der Praktikumsplätze nach Universitätsvorgabe (Amtliches Mitteilungsblatt der TU Berlin, Nr. 15/1997, I § 8) durchgeführt.

## 5.4 Projekte

Die Teilnehmer eines Projektes sollen sich in kleinen Gruppen (2-3 Personen) möglichst selbstständig mit einer größeren, gemeinsam zu lösenden Aufgabe befassen. Sie sollten dabei neben der Erbringung der technischen Leistung gleichzeitig Praxis in der Organisation und Abwicklung von Projekten und bei der Arbeit innerhalb eines Teams bekommen.

Es ist nicht ausreichend, die Aufgabe bis zum Abgabetermin irgendwie zu lösen, sondern sie soll auf eine strukturierte und geplante Art und Weise angegangen werden. Konkret: nach einer kurzen Einarbeitung in die Problemstellung soll ein Meilensteinplan entwickelt werden, anhand dessen der Fortgang der eigenen Arbeit kontrolliert werden kann. Es wird im Voraus ein fester Abgabetermin festgesetzt, der nicht überzogen werden darf.

Im Meilensteinplan soll festgelegt werden, welcher Teil des Projektes bis zu welchem Termin fertiggestellt sein soll und wieviel Zeit (in Arbeitsstunden/-tagen) dafür jeweils angesetzt wird. Dieser Plan soll der Gruppe eine Kontrolle darüber ermöglichen, wie weit angestrebter und tatsächlicher Projektverlauf auseinanderklaffen. Ein Meilensteinplan setzt voraus, daß bereits ein hinreichend fundierter Überblick über die Aufgabe und die Lösung vorhanden ist - die Teilnehmer sollen das Thema also geordnet angehen, d.h. es soll zuerst spezifiziert, dann erst implementiert werden. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist dabei auch die Dokumentation: damit die Ergebnisse und Modelle auch später noch verwendet werden können, müssen diese ausreichend und für Dritte verständlich dokumentiert werden. Die dafür vorgesehene Zeit muß ebenfalls in der Meilensteinplanung vorgesehen werden. Das Projekt ist arbeitsintensiv. Die angesetzten 3 bzw. 6 Stunden pro Woche sind mit den üblichen Multiplikationsfaktoren für zusätzliche Heimarbeit im Zeitbudget einzuplanen.

Den Teilnehmern werden von den Betreuern die wichtigsten Unterlagen ausgehändigt. Sie sollen aber selbstständig nach weiterer Literatur suchen.

Der grobe Ablauf eines solchen Projektes könnte wie folgt aussehen:

- Literatur sichten und ggf. mehr beschaffen
- Grobe Lösungsskizze entwickeln, Meilenstein- und Zeitplan entwerfen



- Modell und Umgebung erstellen, ggf. ist für die verwendeten Tools eine Einarbeitungsphase erforderlich
- Planung der Experimente herstellen
- Simulationen bzw. Messungen durchführen
- Dokumentation des Modells und der Umgebung erstellen
- Ergebnisse auswerten und formulieren

Ein beispielhafter Zeitplan sieht in etwa wie folgt aus:

- 1. Woche - Vorstellung des Konzeptes, Vorstellung der Aufgaben, Einteilung
- 2. Woche - Kickoff-Termin, Ausgabe der Unterlagen.
- 3. Woche - Vorstellung der Projektplanung
- 6. Woche - erster Meilenstein,
- 10. Woche - zweiter Meilenstein,
- 14. Woche - dritter Meilenstein, Abgabe
- 15. Woche - Nachbereitung - Abschluß

Zu den Meilensteinterminen stellen die Gruppen ihre Zwischenergebnisse vor; legen dar, inwieweit diese mit ihrer Zeitplanung übereinstimmen und schildern die nächsten Schritte. Es besteht bei allen Terminen Anwesenheitspflicht. Ausnahmen davon müssen mit dem Betreuer abgesprochen sein.

Dies stellt ein übliches Beispiel dar; die Planung innerhalb eines bestimmten Semesters kann davon abweichen.

## **5.5 Integrierte Veranstaltungen**

Integrierte Veranstaltungen bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten der Ausgestaltung, so dass keine allgemein verbindlichen Regeln oder Beschreibungen des Ablaufs angegeben werden können. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Durchführenden.

## **6 Hinweise zu Studien- und Diplomarbeiten am Fachgebiet TKN**

Das Fachgebiet Telekommunikationsnetze bietet den Studenten laufend Möglichkeiten zur Anfertigung von Studien- und Diplomarbeiten (SA/DA), entsprechend der

jeweils gültigen Studien- und Prüfungsordnung. In diesem Kapitel, auch als separates Flugblatt erhältlich, finden Sie einige wichtige Informationen zur Vorgehensweise bei der Festlegung des Themas und der Durchführung der Arbeit. Für weitere Rückfragen steht Ihnen Prof. Wolisz in seiner Sprechstunde immer gerne zur Verfügung.

## **6.1 Themenauswahl**

Die Erarbeitung einer Studien- oder Diplomarbeit bildet einen wichtigen Teil des Studiums. Dies ist eine Gelegenheit, sich erstmals einer größeren, selbstständig zu bewältigenden Aufgabe zu stellen. Dabei sollten Sie mit der Studienarbeit nachweisen, daß Sie in der Lage sind, Ihre während des Studiums erworbenen Kenntnisse entsprechend einzusetzen. Bei der Diplomarbeit ist darüberhinaus Ihre Kreativität stärker gefragt, diese sollte Ihre Fähigkeit zur selbstständigen Lösung kleinerer Forschungsaufgaben nachweisen.

Themen für Studien- und Diplomarbeiten sind grundsätzlich mit aktuellen Forschungsaktivitäten des Fachgebiets TKN sowie des Fachbereichs STEP des Forschungsinstitutes FhG Fokus eng verknüpft. In einigen Fällen ist auch die Durchführung einer Studien-/Diplomarbeit bei unseren Industriepartnern oder an einer der kooperierenden ausländischen Universitäten möglich. Aktuelle Angebote entnehmen Sie bitte den Aushängen an der Informationstafel im Treppenhaus. Darüberhinaus können Sie sich auch mit Prof. Wolisz oder mit einzelnen wissenschaftlichen Mitarbeitern von TKN oder STEP in Verbindung setzen (einer dieser Mitarbeiter wird in der Regel direkt Ihre Arbeit betreuen). Willkommen sind dabei auch Ihre Ideen, welche Sie möglicherweise bei der Teilnahme in Projekten, Seminaren oder während eines Betriebspraktikums entwickelt haben.

## **6.2 Durchführung der Arbeit**

Nachdem Sie sich für ein Thema entschieden haben, findet ein Gespräch zwischen Ihnen, dem betreuenden wissenschaftlichen Mitarbeiter und Prof. Wolisz mit dem Ziel statt, das Ziel und den Rahmen der Arbeit zu erörtern. Anschließend wird eine interne Arbeitsanmeldung ausgefüllt und im Sekretariat FT 5 abgegeben.

Es empfiehlt sich, einen regelmäßigen Kontakt zu Ihrem Betreuer zu pflegen. Erfahrungsgemäß ist es sinnvoll, Termine wöchentlich oder alle zwei Wochen wahrzunehmen. Dabei sollten Sie bereits erzielte Teilergebnisse darstellen, mögliche Probleme oder Zweifel diskutieren und die Planung für den nächsten Schritt schildern und besprechen. Es ist sehr wichtig, laufend einzelne Arbeitsschritte ordentlich in schriftlicher Form zu dokumentieren. Die Arbeit sollte durch Sie selbstständig durchgeführt werden, daher sollte auch die Initiative für die Gespräche mit dem Betreuer von Ihnen ausgehen. Bei schwierigeren Problemen kann auch meine Teilnahme an solch einem Gespräch vereinbart werden.

### 6.3 Der Zwischenbericht

Der Zwischenbericht – ein öffentlicher Vortrag zum Thema Ihrer Studien- oder Diplomarbeit – bildet einen sehr wichtigen Meilenstein Ihrer Arbeit. Ihr Ziel für den Zwischenbericht ist es darzulegen, daß Sie die Problemstellung des Themas durchdrungen haben, eine genau Vorstellung von der Komplexität des Themas, den zu erwartenden Schwierigkeiten und deren Bewältigung zu zeigen sowie Ihre methodische Reife für das Thema zu zeigen. Im Verlauf des Zwischenberichtes wird die letzte Weichenstellung für das Thema vorgenommen.

Der Termin wird in Vereinbarung mit Ihrem Betreuer durch den Hochschullehrer festgelegt – erfahrungsgemäß etwa 6-8 Wochen nach Beginn der Arbeit.

In dem Zwischenbericht sollten unbedingt folgende Teile enthalten sein:

- eine klare Einordnung des Problemkreises in das entsprechende Gebiet, inklusive Schilderung der Ausgangslage
- eine klare Darstellung der Ziels Ihrer Arbeit
- Schilderung der angesetzten Vorgehensweise, mit Identifizierung wichtigster Teilaufgaben
- Ergebnisse der bereits gelösten Teilaufgaben (zu diesem Zeitpunkt sollten für den Erfolg der Arbeit kritische Teilaufgaben bereits gelöst sein)
- Ihre Vorstellung des Umfangs und der Gliederung der endgültigen Fassung der Studien-/Diplomarbeit (inklusive einer kapitelweise aufgebauten Gliederung der Arbeit)
- Darstellung der zur Bewältigung verbliebenen Teilaufgaben

Der Vortrag sollte ca. 30 Minuten dauern und bildet eine Grundlage für eine detaillierte Fachdiskussion. Fragen können, falls dies zum Verständnis nötig sein sollte, auch während des Vortrages gestellt werden. Als Fazit der Diskussion sollten mögliche Korrekturen der Vorgehensweise, sowie der endgültige Umfang der Arbeit inklusive des Umfangs der durchzuführenden Experimente festgelegt werden.

Da sich viele Fragestellungen, insbesondere methodologischer und präsentationstechnischer Art, in vielen Studien- und Diplomarbeiten wiederholen, ist eine regelmäßige Teilnahme an Zwischenberichten / Abgabevorträgen anderer Kommilitonen sehr zu empfehlen. Zu diesen Berichten wird jeweils eingeladen. Zusätzlich sind Sie während der Studien- und Diplomarbeit (oder während der Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft) herzlich an der Teilnahme an den regelmäßigen Mitarbeiterbesprechungen des Fachgebietes eingeladen (in der Regel Donnerstag, 9:30, FT 340).

## **6.4 Verfassen der Studien-/Diplomarbeit, Abgabevortrag**

Jede Studien-/Diplomarbeit ist in schriftlicher Form abzugeben, darüberhinaus muß ihr Inhalt in der Form eines öffentlichen Abgabevortrages dargestellt werden bzw. in der im Anschluß stattfindenden Diskussion verteidigt werden. Dem Vortrag kann sich – soweit es sinnvoll ist – eine Demonstration der Funktionstüchtigkeit der entwickelten Hard-/Software anschließen.

Die schriftliche Form der Arbeit gilt als Grundlage für die Benotung, es ist daher wichtig, auf deren Strukturierung, Vollständigkeit aber auch Lesbarkeit zu achten. Alle Experimente, inklusive dazu benutzte oder entwickelte Hardware/Software müssen so dokumentiert werden, daß deren eindeutige Wiederholung (zwecks Überprüfung) möglich sein muß. Unterschätzen Sie nicht den Zeitaufwand, welcher allein für die schriftliche Verfassung der Arbeit benötigt wird! Lassen Sie sich in jedem Fall durch den Betreuer beraten, ob die Arbeit schon tatsächlich zur Abgabe reif ist. Andererseits sollten Sie auch die Möglichkeit der Veröffentlichung von besonders interessanten Ergebnissen erörtern.

Sowohl bei Verfassung der Arbeit wie auch bei dem Vortrag achten Sie bitte darauf, daß SIE als Verfasser der Arbeit sich mit jedem Ihrer Teile, Methode des Vorgehens und Umfang der Untersuchung identifizieren müssen und letztendlich allein die Verantwortung dafür tragen. Daher sollte in der Arbeit wie auch in dem Vortrag eine im nachhinein erarbeitete kritische Stellungnahme zur Vorgehensweise sowie zu den Ergebnissen nicht fehlen. Insbesondere ist eine klare Festlegung der erkannten Grenzen der Anwendbarkeit der erarbeiteten Lösungen wichtig.

Bitte haben Sie Verständnis, daß Sie am Ende Ihrer Arbeit einen Umlaufzettel als Beweis der “Schuldenfreiheit” der Universität gegenüber abgeben müssen. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung zur Weiterleitung Ihrer Note an das Prüfungsamt.

## **7 Forschung im Fachgebiet TKN**

Die Forschungsarbeiten am Lehrstuhl Telekommunikationsnetze befassen sich insbesondere mit den Protokollen und der Architektur von Telekommunikationssystemen; ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf mobiler, multimedialer Kommunikation gemäß dem Internet-Paradigma. Unsere Forschung folgt dabei drei sich ergänzenden Aspekten: Zum einen grundlegende Fragestellungen des Systems und die Entwicklung neuer Architekturen, zum zweiten ein vertieftes Verständnis solcher Systeme durch die Entwicklung von Leistungsmodellen (meist Simulationsmodelle), zum dritten die prototypische Entwicklung von Hardware- und Softwarekomponenten für mobile Telekommunikationssysteme.

Derzeit arbeiten wir an der Entwicklung, Verfeinerung, Prototypisierung und Leistungsbewertung einer Architektur namens AMICA (Adaptive, Mobile, Internet-based Communication Architecture) für zukünftige Mobilkommunikationssysteme. Ein Grun-

dannahme ist, dass Endgeräte durch viele heterogene Zugangstechnologien (z.B. Bluetooth, GSM, WLAN, UMTS und andere) Verbindung zu größeren Netzen erhalten und dass diese Zugangstechnologien hierarchisch verbunden sind und (geographisch) überlappende Bereiche abdecken. Die Zugangspunkte sind dabei durch IP-basierte Verbindungen hoher Kapazität (typischerweise durch optische Technologien) miteinander zu einem Gesamtnetz verbunden.

Die Entwicklung von AMICA erfordert die Lösung einer Reihe anspruchsvoller Teilprobleme. Im Einzelnen handelt es sich dabei um folgende Themen:

- Architektur und Protokolle für mobilen/drahtlosen Internetzugang im Allgemeinen, insbesondere Proxy-basierte Ansätze
- Hierarchische Struktur drahtloser Systeme
- Transport-Protokolle für Netzwerke mit drahtlosem "last hop(s)," extensiven Fehlern und Unterbrechungen
- Link-layer Protokolle zur Optimierung der Übertragung über drahtlose Verbindungen
- MAC-Protokolle für drahtlose Netze, insbesondere unter Echtzeitgesichtspunkten
- Fragen der Unterstützung von Handover, vor allem auch zwischen heterogenen drahtlosen Technologien, in Proxy-basierten Umgebungen, Realisierung durch multicast
- Nutzung der Konzepte aktiver Netze zur dynamischen Konfiguration/Installation von Protokollen und Proxies
- Energieeffizienz in mobilen Netzwerken, Optimierung und Harmonisierung von Protokollschichten (z.B. MAC und Transport) unter Energieaspekten
- Zugangskontrollen und Routenauswahl im Backbone
- Integration von ad-hoc Netzen und zellularen Netzen, z.B. zur Steigerung der Kapazität zellulärer Netze
- Die Behandlung nicht-konventioneller Netze wie z.B. Sensornetzwerke

Einige dieser Probleme finden sich in Forschungsprojekten wieder, die teilweise durch Industrie oder staatliche Stellen gefördert werden. Aus diesen Teilproblemen und Forschungsprojekten ergeben sich eine Vielzahl der an unserem Lehrstuhl angebotenen Studien- und Diplomarbeit, studentischen Projekten und Stellen für studentische Hilfskräfte. Einen aktuellen Überblick und nähere Informationen über diese Forschungsprojekte findet man auf unserem Web-Server unter Forschung; dort finden sich auch Links zu einer detaillierteren Beschreibung der Projekte im Einzelnen.

## **8 Namen und Adressen**

Die Namen und Kontaktinformation (email-Adresse und Sprechstunde) der wissenschaftlichen Assistenten und Mitarbeiter von TKN sind in der jeweils aktuellsten Form auf den Webseiten des Fachgebietes zu finden:

- <http://www.tkn.tu-berlin.de>