eCampus-Duisburg
Abschlussbericht

Projektleitung:	Prof. Dr. Michael Kerres
	PD. Dr. Claudia de Witt
Projektmanagement:	Jörg Stratmann

Förderkennzeichen:	08NM214

Inhaltsverzeichnis

1 .eCampus Infrastruktur 7

1.1 Kurze Darstellung....7
1.1.1 Ziele des Projekts Notebook-Infrastruktur....7
1.1.2 Planung und Ablauf des Vorhabens....8
1.2 Detaillierte Darstellung....15
1.2.1 WLAN-Infrastruktur....15
1.2.2 Service-Center....16
1.2.3 Kompetenzzentrum Digitale Medien....19
1.3 Ergebnisse....22
1.3.1 Resonanz bei den Studierenden....22
1.3.2 Nachhaltigkeit....22
1.4 Executive Summary....24

2 .Mobile Zugangsszenarien auf dem digitalen Campus 29

2.1 Kurze Darstellung....29
2.1.1 Aufgabenstellung....29
2.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde....30
2.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens....31
2.1.4 Zur Berücksichtigung des wissenschaftlichen und technischen Standes bei der Durchführung des Projekts....33
2.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen....33
2.2 Detaillierte Darstellung....34
2.2.1 Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse....34
2.3 Literaturverzeichnis und erfolgte Veröffentlichungen....43

3 .Kooperative Modellierung mit verteilten graphischen Repräsentationen 45

3.1 Kurze Darstellung....45
3.1.1 Aufgabenstellung....45
3.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde....45
3.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens....45
3.1.4 Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde, insbesondere....45
3.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen....46
3.2 Detaillierte Darstellung....46
3.2.1 des erzielten Ergebnisses....46
3.2.2 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans....47
3.2.3 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen....47
3.2.4 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses nach Nr. 6....48

4 .Mobile Kommunikation im Seminarraum 49

4.1 Kurze Darstellung....49
4.1.1 Aufgabenstellung....49

4.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde 49
4.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens 50
4.1.4 Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde 52
4.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen 54
4.2 Detaillierte Darstellung 56
4.2.1 des erzielten Ergebnisses 56
4.2.2 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans, ... 58
4.2.3 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen 59
4.2.4 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses nach Nr. 6 59
5 . Mobile Umfragen in der empirischen Sozialforschung 61
5.1 Kurze Darstellung 61
5.2 Detailiierte Darstellung 63
5.2.1 Erfahrungen mit dem Einsatz von WLAN-Notebooks im Methodenseminar 63
5.2.2 Entwicklung technologischer Innovationen für die computerunterstützten Methoden der Datenerhebung 66
5.2.3 Evaluation des eCampus-Projekts durch eine Online-Befragung der eCampus-Studierenden 67
6 . Experimentalpsychologische Ausbildung im virtuellen mobilen Labor 69
6.1 Kurze Darstellung 69
6.1.1 Aufgabenstellung 69
6.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde 69
6.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens 69
6.1.4 Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde, insbesondere 69
6.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen 70
6.2 Detaillierte Darstellung 71
6.2.1 des erzielten Ergebnisses 71
6.2.2 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans 72
6.2.3 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen 72
6.2.4 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses nach Nr. 6 72
7 . Räumlich verteiltes, kooperatives Praktikum zum Software-Engineering 74
7.1 Kurze Darstellung 74
7.1.1 Aufgabenstellung 74
7.2 Arbeitsplan 77
7.3 Durchführungsszenario 79
7.4 Wissenschaftlich-technische Grundlagen 81
7.4.1 Software-Engineering 81
7.4.2 Computer Supported Collaborative Work 82
7.4.3 Computer Supported Collaborative Software-Engineering 83
7.4.4 Qualität digitaler Dienste 84
7.4.5 Die synchrone Groupware PASSENGER 86

7.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen 90
7.6 Erzielte Ergebnisse 91
7.6.1 Lehrveranstaltung „CSCW and Software-Engineering“ 91
7.6.2 Zeitplan der Veranstaltung im WS03/04 92
7.6.3 Weiterentwicklung des Werkzeug PASSENGER 93
7.6.4 Evaluation Probebetrieb 94
7.6.5 Evaluation "Quality of Service" 104
7.6.6 PASSENGER Web Portal 114
7.6.7 Vorbereitung für virtuelles Praktikum 116
7.7 Literaturverzeichnis 120
8 .Öffentlicher Teil 122
8.1 Konzepte, Realisierung und Verankerung mobilen Lernens 122
8.2 Organisation von Beschaffung, Finanzierung, Wartung und Unterstützung 124
8.2.1 Anforderungen und Potenziale auf der Organisationsebene 124
8.2.2 Anforderungen und Potenziale auf der Gruppenebene 127
8.2.3 Anforderungen und Potenziale auf der Individualebene 128
8.3 Innovative Anwendungen mit Notebooks 131
8.4 Evaluation 135
8.5 Fazit 138
8.6 Literatur 139
9 .Publikationsliste des Projektes eCampus-Duisburg 140

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Datenrate in Abhängigkeit von der Client-Access-Point Entfernung 10
Abbildung 2: Roaming im Funknetz 12
Abbildung 3: Flächendeckendes WLAN-Netz durch Überlappung von Funkzellen 12
Abbildung 4: Angebots-Portfolio auf dem KDM-Suportportal: http://www.uni-duisburg.de/kdm/ 20
Abbildung 5: Server- und Archivierungskonzept 35
Abbildung 6: System (Netzwerksicht) 36
Abbildung 7: System (Sicht des Rechercheorts) 36
Abbildung 8: Der DiMoDoLi-Startbildschirm 37
Abbildung 9: Ausschnitt eines mit einem Buchscanner erfassten und verbes- 40
Abbildung 10: Blick auf Teilordner des BSCW-Servers 40
Abbildung 11: Beispiel aus Text-Chat 41
Abbildung 12: CSCW-Forschung im Überblick [War98] 82
Abbildung 13: Raum-Zeit-Matrix der Gruppenarbeit 83
Abbildung 14: QoS-Hierarchie Quelle: [Inet1] 85
Abbildung 15: Benutzerschnittstelle PASSENGER-Client 88
Abbildung 16: Bewertungsmodell für Evaluation 96
Abbildung 17: Bewertung der Bedienfreundlichkeit 99
Abbildung 18: Bewertung der Kriteriengruppen Akzeptanz und Wahrnehmung 100
Abbildung 19: Testumgebung 107
Abbildung 20: Verzögerung der Strecke Leipzig / Duisburg 108
Abbildung 21: Verzögerung der Strecke Craiova / Duisburg 108
Abbildung 22: Verzögerung der Strecke Gelsenkirchen / Duisburg 109
Abbildung 23: Verzögerung der Strecke Kuala Lumpur / Duisburg 109
Abbildung 24: Wirkung von vertauschten Netzwerkpaketen 112
Abbildung 25: Schwankungen für Verbindungsstrecke Kuala Lumpur 113
Abbildung 26: Schwankungen für Verbindungsstrecke Gelsenkirchen 113
Abbildung 27: Seitenstruktur des PASSENGER Web-Portals 115
Abbildung 28: PASSENGER Webportal - Login Seite 116
Abbildung 29: Sicherung von Nachhaltigkeit: Magisches Viereck mediendidaktischer Innovation (Kerres, 2001) 122
Abbildung 30: Rahmenmodell einer Notebook-Universität (Kalz, Stratmann & Kerres 2003) 124
Abbildung 31: Kategorisierung Digitaler Tools 126
Abbildung 32: Vernetzung von Lernorten durch das Internet 132
Abbildung 33: Einsatz von Notebooks in eCampus-Veranstaltungen 135
Abbildung 34: Nutzung des Notebooks auf dem Campus der Universität 136

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Planung und Ablauf des Vorhabens 32
Tabelle 2: Evaluation von Software zur synchronen Kommunikation 37
Tabelle 3:Verlustrate (Packet Loss) IPv4 111
Tabelle 4:Verlustrate (Paket Loss) IPv6 111
Tabelle 5: Fragebogenauswertung 118
Tabelle 6: Fragenbogenauswertung - Hardwareausstattung 119

1 eCampus Infrastruktur

1.1 Kurze Darstellung

1.1.1 Ziele des Projekts Notebook-Infrastruktur

1.1.1.1 WLAN und Notebook-Versorgung:

Aufbau einer flächendeckenden WirelessLAN Infrastruktur

Die Universität Duisburg-Essen verfügt über ein flächendeckendes Rechnernetz, dessen Internetzugang über einen 155 MBit-Anschluss des DFN-Vereines erfolgt. Teilziel des Projektes „eCampus Duisburg“ war der Aufbau einer flächendeckenden WirelessLAN-Infrastruktur im Bereich der Lotharstraße, um den Studierenden und Mitarbeitern, vorrangig in ausgewählten Studiengängen, einen ubiquitären Internetzugang zu ermöglichen.

Umbau von Hörsälen
Bei Lehrveranstaltungen mit über 100 TeilnehmerInnen tritt das Problem begrenzter Bandbreite eines WLAN-Zuganges zutage, denn alle - über eine Basisstation, mit dem Internet verbundenen - Clients müssen sich die verfügbare Bandbreite teilen. Daher wurden zwei Hörsäle mit Festnetzanschlüssen, sowie Stromanschlüssen ausgestattet, damit der Notebookeinsatz auch bei längeren Veranstaltungen nicht von der Akku-Kapazität eingeschränkt wird.

Service-Center
Durch den Verkauf von Notebooks und die dazugehörigen umfassenden Supportleistungen wurde die Werkstatt des Hochschulrechenzentrums zum Service-Center ausgeweitet, um möglichst vielen Studierenden und Mitarbeitern einen problemlosen Zugang zum Universitäts-WLAN zu ermöglichen.

1.1.1.2 Kompetenzzentrum Digitale Medien:

Das Kompetenzzentrum Digitale Medien (KDM) ist der virtuelle Zusammenschluss der drei Zentralen Betriebseinheiten AVMZ, HRZ und UB, die Kompetenzen in der Erstellung, Bearbeitung, Beschaffung, Erschließung und Verbreitung von digitalen Medien haben. Diese Bündelung von Kompetenzen hat das Ziel, gegenüber Nachfragern entsprechender Leistungen in der Hochschule als eine Anlaufstelle für alle Fragestellungen zum Einsatz digitaler Medien in Forschung, Lehre und Projektmanagement, zur Verfügung zu stehen.

Das KDM ist mit seinem Beratungs-, Qualifizierungs- und Praxisangebot an die Fakultäten, die Lehrenden und die Studierenden, aber auch alle anderen Hochschulangehörigen ein unverzichtbarer Baustein in der Realisierung der strategischen Initiative eCampus, zu der sich im Zusammenhang mit der Notebook-University, jedoch weit darüber hinausgehend, Hochschulleitung, Wissenschaftler/innnen, zentrale Einrichtungen und Hochschulverwaltung auf dem Campus Duisburg verständigt haben.

Um den besonderen Anforderungen, die sich in dieser Perspektive für die Hochschullehre stellen, optimal gerecht zu werden, wurde die Arbeit des KDM eng verknüpft mit der Arbeit des eCompetence-Teams, das gefördert durch das Land NRW und die Hochschule selbst, einen speziellen Beratungs- und Qualifizierungsansatz für die Hochschullehrenden in einer Entwicklungspartnerschaft mit dem MWF/NRW und der Bertelsmann-Stiftung entwickelt und erprobt.

1.1.2 Planung und Ablauf des Vorhabens

1.1.2.1 WLAN

Aufbau der flächendeckenden WLAN-Infrastruktur
Bis zum Beginn des Wintersemesters 2002/2003 konnten ca. 80% des Standortes Lotharstraße am Campus Duisburg mit einem WLAN – Zugang ausgestattet werden. Zu Beginn des Sommersemesters 2003 konnte die Flächendeckung auf 90% erhöht werden. Inzwischen wurde diese auf ca. 95% erhöht und auch an den Standorten Bismarckstraße und Mühlheimer Straße konnten einige WLAN-Inseln realisiert werden.

Umbau von Hörsälen
Im Sommer 2003 wurden, während der vorlesungsfreien Zeit, die beiden großen Hörsäle im LB-Gebäude mit Festnetz- und Stromanschlüssen ausgestattet.

Technische Hintergründe

Grundlagen der WLAN-Technik: WLAN steht für „Wireless Local Area Network“ und beschreibt ein lokales Computernetzwerk, dessen Daten über eine Funkinterface übertragen werden. Die Vorteile eines solchen Funk-Netzwerkes im Vergleich zu einem kabelgebundenen Netzwerk liegen auf der Hand:

- Eine Verlegung von Netzwerkkabeln zu den Endanwendern (Clients) entfällt.
- Das Netz ist durch beliebig viele weitere Clients problemlos erweiterbar.
- Ein Funknetz ermöglicht eine große Mobilität der Clients.

Aktuelle WLAN-Systeme zeichnen sich durch Brutto-Übertragungsbandbreiten von 11 bis 54 MBit/s und Reichweiten von 20 bis 300m aus. Beide Parameter sind abhängig vom Standard der eingesetzten WLAN-Basisstationen.

IEEE Standard	Frequenzbereich	max. Bandbreite	Reichweite
802.11a	5.10 – 5.70 GHz	54 MBit/s	indoor: 20m outdoor: 40m
802.11b	2.41 – 2.47 GHz	11 MBit/s	indoor: 50m outdoor: 350m
802.11g	2.41 – 2.47 GHz	11 MBit/s	indoor: 50m outdoor: 200m
802.11h	5.10 – 5.70 GHz	54 MBit/s	indoor: 20m outdoor: 40m

Auf dem Campus Duisburg der Universität Duisburg-Essen werden derzeit ausschließlich Cisco-Aironet Komponenten nach IEEE 802.11b eingesetzt Dieser Standard nutzt zur Datenübertragung das ISM- (Industrial- Scientific- Medical-) Band im Bereich von 2,4 bis 2,48 GHz und darf innerhalb von Gebäuden und auf Privatgrundstücken gebühren- und genehmigungsfrei verwendet werden.

Bandbreite und Reichweite von WLAN-Komponenten nach IEEE 802.11b: Mit einer maximalen Übertragungsrate von Brutto 11 MBit/s bieten Komponenten des IEEE 802.11b Standards eine ausreichende Bandbreite bei einer guten Reichweite. Nach Abzug aller Übertragungsprotokolle verbleibt theoretisch eine maximale Down- / Uploadgeschwindigkeit von ca. 600 kb/s, welches ungefähr dem 6-fachen der DSL-Bandbreite entspricht.

Diese maximale Datenrate ist in der Praxis allerdings nur selten zu erreichen, denn bei einem Funknetz handelt es sich um ein so genanntes Shared Medium. Das bedeutet: Alle über eine Basisstation (Access-Point) mit dem Netz verbundenen Notebooks (Clients) teilen sich die maximale Übertragungsrate dieser Basisstation. Sind beispielsweise in einem Hörsaal 100 Clients über nur einen Access-Point mit dem Netz verbunden, so können sie nur noch mit einer Übertragungsrate von ca. 6 kb/s auf das (Inter-) Net zugreifen. Dies entspricht einem Zugang mit einem handelsüblichen 56k-Analog-Modem.

Weitere Punkte, welche die Übertragungsrate beeinflussen, sind

- die Client-Access-Point-Entfernung. Mit wachsender Entfernung sinkt die maximale theoretische Übertragungsrate von 11 über 5.5 und 2 auf 1MBit/s. (Abb. 1)

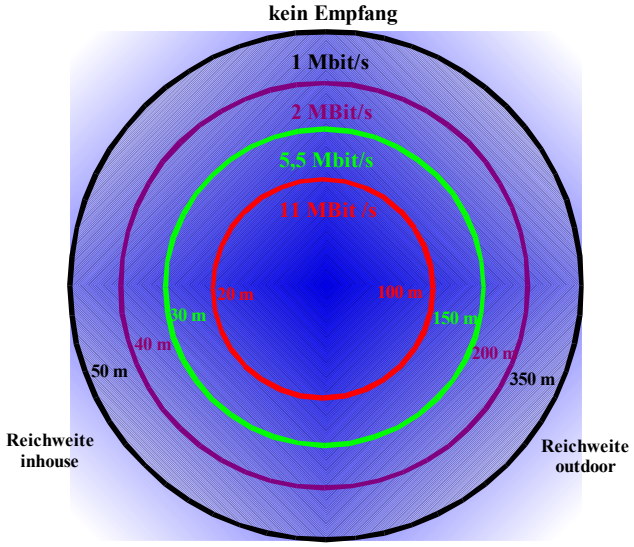


Abbildung 1: Datenrate in Abhängigkeit von der Client-Access-Point Entfernung

- die Auswirkung der Bausubstanz auf die Datenrate: Während dünne Gipskartonwände die Reichweite der Funksignale nur wenig beeinflussen weisen dicke Stahlbetonwände eine starke Dämpfung auf. Daher kann ein flächendeckendes Funknetz nicht am Reißbrett anhand von Gebäudeplänen mit dem Zirkel geplant werden. Jedes Gebäude muss vor Ort vermessen werden.
- Auch im Freien können die Signale durch Bäume/Sträucher stark gedämpft werden. Eine in den Wintermonaten aufgebaute und funktionierende Richtfunkverbindung zwischen zwei Gebäuden kann im Frühling in der Datenrate einbrechen, da die Blätter der evtl. vorhandenen Bäume einen Großteil der Funkwellen absorbieren. (Auch Mikrowellengeräte arbeiten mit Funkwellen im ISM-Band, daher ist schnell ersichtlich, dass Hindernisse mit einem hohen Wasseranteil die Funkwellen stark absorbieren.)

Netzinfrastrukturen:

Adhoc-Netze: Bei Adhoc-Netzen bildet jedes Notebook mit seiner WLAN - Karte eine Funkzelle.
Alle Clients, deren Funkzellen sich überlappen, können eine Verbindung aufbauen. Nachteile dieser Netze bestehen in der geringen Reichweite von 10–15m in Gebäuden und der unzureichenden WEP-Verschlüsselung der Datenübertragung.

Infrastruktur-Netze: In einem Infrastruktur-Netzwerk kommunizieren die WLAN-Clients über eine Basisstation (Access-Point) miteinander. Durch die größere Funkzelle eines Access-Points können auch weiter entfernte Clients miteinander

Daten austauschen. Auch in diesem Netz ist nur die unzureichende WEP-Verschlüsselung realisierbar. Verbindet man den Access-Point mit dem kabelgebundenen LAN, erhalten beispielsweise alle Clients einen Internetzugang. Zudem kann durch den Einsatz eines VPN-Gateways eine bessere Verschlüsselung der Datenübertragung erreicht werden.

Repeater: Steht man vor folgendem Problem: Mitarbeitern einer Firma soll in einem Nebengebäude ohne kabelgebundene Infrastruktur ein Internetzugang ermöglicht werden, das Hauptgebäude verfügt bereits über eine WLAN-Infrastruktur aber die die Entfernung zum Nebengebäude lässt eine direkte Anbindung von Notebooks via WLAN-Karten nicht zu. Abhilfe schafft die Installation eines Repeaters im Nebengebäude, der das Signal des Access-Points im Hauptgebäude empfängt und wieder aussendet. Auf diese Weise lässt sich die Reichweite eines Funknetzes nahezu beliebig erweitern.

Netzwerkname (SSID): Funknetze werden durch ihren Netzwerknamen (Service Set Identifier, SSID) charakterisiert. Durch Wahl unterschiedlicher SSID auf den Access-Points und Clients können mehrere voneinander getrennte Netze im Bereich einer Funkzelle realisiert werden.

Aufbau einer flächendeckenden WLAN-Infrastruktur: Eine flächendeckende WLAN-Infrastruktur bietet einen enormen Mobilitätsvorteil für den Client. So können bei einer flächendeckenden Ausleuchtung auf dem Universitäts-Campus beispielsweise ortsunabhängig Umfragen durchgeführt werden, deren Ergebnisse direkt in den Rechner eingegeben und an den Server zur Auswertung übertragen werden. Durch Überlappung von benachbarten Funkzellen kann ein so genanntes Roaming realisiert werden. D.h., wie im Mobilfunknetz kann eine Person sich, ohne dass die Funkverbindung abbricht, aus der Funkzelle A über B in die Funkzelle C bewegen (Abb. 2).

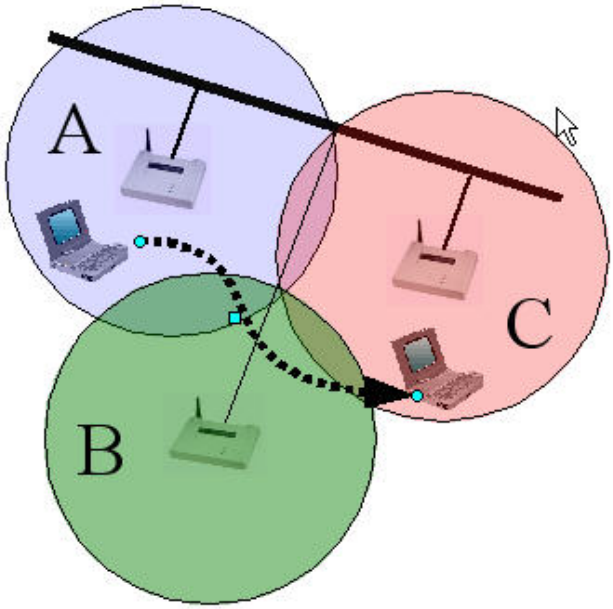


Abbildung 2: Roaming im Funknetz

IEEE 802.11b WLAN stellt im Frequenzbereich von 2,4 bis 2,48 GHz in Europa 13 (USA 11, Japan 14) Kanäle zur Verfügung. Von diesen sind parallel allerdings nur drei im Bereich einer Funkzelle nutzbar, da die Bandbreite eines Kanals größer als der Kanalabstand ist. Daher muss bei dem Aufbau eines flächendeckenden Netzes berücksichtigt werden, dass benachbarte Funkzellen Kanäle verwenden die einen ausreichenden Kanalabstand aufweisen, damit diese sich nicht gegenseitig stören. Abbildung 3 zeigt anschaulich eine Anordnung von sich störungsfrei überlappender Funkzellen (Kanäle 1, 6 und 11). Sich nicht überlappende Zellen können gleiche oder direkt benachbarte Kanäle (Kanäle 11 und 12) verwenden.

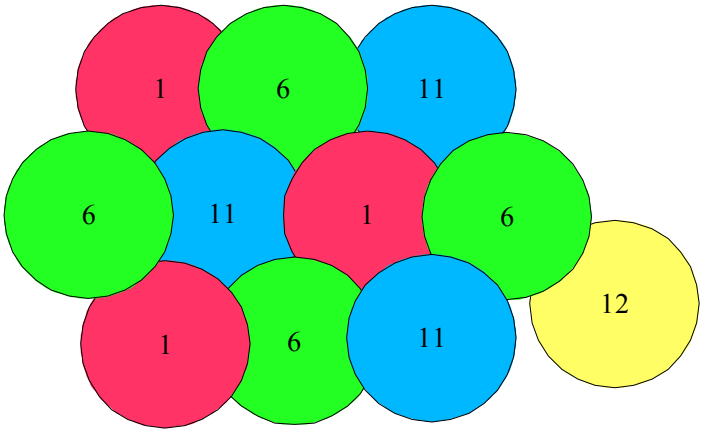


Abbildung 3: Flächendeckendes WLAN-Netz durch Überlappung von Funkzellen

Verschlüsselung und Authentifizierung der Clients: Der in alle WLAN-Komponenten integrierte 128 Bit Verschlüsselungsstandard *Wireless Encryption Policy (WEP)* bietet nur eine unzureichende Sicherheit. Durch „Belauschen“ einer

Funkverbindung kann nach Auswertung der Datenpakete der Schlüssel nach 10-20 Minuten ermittelt werden. Dies gilt nur bei Schlüsseln, die aus einer mindestens 8-stelligen, ungeordneten Folge von Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen bestehen. Einfache Schlüsselwörter können durch Wörterbuchabfragen, nach der Übertragung von nur einem Datenpaket, innerhalb von nur 5 Sekunden geknackt werden. Probleme bereitet auch die Interoperabilität von Hardwarekomponenten unterschiedlicher Hersteller bei aktivierter WEP-Verschlüsselung.

Daher ist der Einsatz eines *Virtual-Private-Network- (VPN-) Gateways* zu empfehlen. Dieser ermöglicht einerseits eine abhörsichere Datenübertragung über die Funkschnittstelle. Andererseits lässt sich einfach eine Authentisierung der WLAN-Clients per Kennung und Passwort realisieren.

1.1.2.2 Service-Center

Zum Wintersemester 2002/03 wurden 300 subventionierte Notebooks bevorzugt an die Studierenden des Kommunikations- und Medientechnik- (KOMMEDIA-) und Kultur-wirt-Studienganges verkauft. Mit Beginn des Sommersemesters 2003 und des Wintersemesters 2003/04 wurden jeweils 100 subventionierte Notebooks verkauft. Im gesamten Zeitraum wurden ca. 250 WLAN-Karten an Studierende und Mitarbeiter verkauft.

1.1.2.3 Kompetenzzentrum Digitale Medien

Das Kompetenzzentrum-Digitale-Medien (KDM) ist der virtuelle Zusammenschluss der drei Zentralen Betriebseinheiten AVMZ, HRZ und UB, die Kompetenzen in der Erstellung, Bearbeitung, Beschaffung, Erschließung und Verbreitung von digitalen Medien haben. Diese Bündelung von Kompetenzen hat das Ziel, gegenüber Nachfragern entsprechender Leistungen in der Hochschule als eine Anlaufstelle für Fragestellungen in Bezug auf digitale Medien aufzutreten ("One Face to the Customer").

Das KDM arbeitet auf Basis eines bewährten, jedoch für aktuelle und zukünftige Bedarfe offenen, modularen Angebotsportfolios sowohl nachfrageorientiert wie proaktiv und initiativ durch direkte Ansprache der Zielgruppen. Das Angebotsportfolio bietet niederschwellige Eingangsanwendungen und –szenarien ebenso wie weiterführende komplexe Tools und Arrangements und berät insbesondere beim Übergang von einem Level auf das andere. Das KDM ist mit seinem Beratungs-, Qualifizierungs- und Praxisangebot an die Fakultäten, die Lehrenden und die Studierenden ein unverzichtbarer Baustein in der Realisierung der strategischen Initiative eCampus, zu der sich im Zusammenhang mit der Notebook-University, jedoch weit darüber hinausgehend, Hochschulleitung, Wissenschaftler/innen,

zentrale Einrichtungen und Hochschulverwaltung auf dem Campus Duisburg verständigt haben. Durch das KDM entstanden Anstöße und Vorarbeiten, die in die Diskussion um die Reorganisation des Bereichs Information-Kommunikation-Medien der neuen Universität Duisburg-Essen eingehen.

Um den besonderen Anforderungen, die sich in dieser Perspektive für die Hochschullehre stellen, optimal gerecht zu werden, wurde die Arbeit des KDM eng verknüpft mit der Arbeit des *eCompetence-Teams*, das gefördert durch das Land NRW und die Hochschule selbst, einen speziellen Beratungs- und Qualifizierungsansatz für die Hochschullehrenden in einer Entwicklungspartnerschaft mit dem MWF/NRW und der Bertelsmann-Stiftung entwickelt und erprobt. Dies ist umso wichtiger, weil die Notebook-University die „digitale" Entwicklung auf Seiten der Studierenden und den beteiligten innovativen Lehrenden stark vorangetrieben hat, und es nun gilt, auch andere Lehrende für den eCampus zu gewinnen, damit das digital gestützte und mediendidaktisch angemessene Lehrangebot mit der wachsenden Nachfrage seitens der Studierenden mithält.

Das KDM stellte zunächst das Portfolio der vorhandenen, in der Praxis bereits bewährten und von den drei zentralen Einrichtungen durchgängig unterstützten Angebotsmodule zusammen. Parallel dazu wurde eine komplexe Strategie für das inneruniversitäre Marketing entwickelt, in der Ansprachwege und –medien kombiniert wurden (Plakat, Flyer, Webportal, persönliche Ansprache, Briefe an die Dekane der Fakultäten, Präsentationen auf unterschiedlichen Ebenen). Durch die Umsetzung der Marketingstrategie und die Verknüpfung mit dem eCompetence-Projekt ergaben sich Beratungen (1 :1, kleinere Gruppen), Präsentationen (z.B. auf Fachbereichsebene, bei Veranstaltungen für Erstsemester, Multiplikationsveranstaltungen z.B. durch Information und Diskussion mit den MitarbeiterInnen der drei zentralen Einrichtungen). Die Beratungen sowie die Entwicklung von mobilen Szenarien durch die Notebook-University führten zu einer stärkeren Akzentuierung mobiler Szenarien in der Darstellung und Verbreitung des Portfolios, v.a. hin zum Einsatz von Tablets und Tablet PCs für die Vorbereitung und Durchführung von interaktiven Lehrveranstaltungen (s. Portalschwerpunkt im Dezember 2003).

Ebenso trägt eine im Herbst 2003 initiierte Befragung aller Lehrenden dazu bei, Bedarf und Angebot zur Deckung zu bringen.

1.2 Detaillierte Darstellung

1.2.1 WLAN-Infrastruktur

Um ein Höchstmaß an Sicherheit zu erlangen wurde das WLAN völlig getrennt von dem kabelgebundenen LAN aufgebaut. So ist es möglich den Usern erst dann einen Internetzugriff zu gestatten, wenn sie sich an einer zentralen Stelle authentifizieren. Ein VPN-Konzentrator an dieser zentralen Position wickelt die Abfragen an den RADIUS ab und ermöglicht zudem eine Verschlüsselung der Datenübertragung. Eine völlig unabhängige Netzstruktur bietet zudem den Vorteil, im Störungsfall als Backup-System für das kabelgebundene Netz fungieren zu können.

Der Standort Lotharstraße wurde durch 45 Access-Points zu 95% erschlossen. Die zentralen Hörsäle und Seminarräume, sowie Bibliothek, Mensa und U-Cafe sind erfasst. Allein in den oberen zwei Etagen des LE-Gebäudes wird kein Wireless-LAN Zugang für Studierende und Mitarbeiter realisiert werden können, da auf dem Dach dieses Gebäudes Richtfunkanlagen in Betrieb sind, welche ebenfalls das ISM-Band nutzen.

Um den Studierenden die Möglichkeit zu geben ihre Notebook-Akkus aufzuladen, wurden Stromsteckdosen im Foyer des LB-Gebäudes installiert, da sich dort Tische und Bänke befinden. Dieser Bereich wird nun vorzugsweise von den Studierenden, während der vorlesungsfreien Stunden, für Internetrecherchen genutzt. In der vorlesungsfreien Zeit im Sommer 2003 wurden zwei große Hörsäle mit Strom- und Netzwerksteckdosen ausgestattet. Die Stromsteckdosen leisten einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Stromversorgung der Notebooks während eines langen Vorlesungstages mit Notebookeinsatz. Dagegen erlauben Netzwerksteckdosen auch vielen Vorlesungsteilnehmern einen Internetzugang, ohne dass die Übertragungsrate, wie beim WLAN, stark reduziert wird.

Ein Großteil des Standortes Bismarckstrasse, darunter die Bibliothek, wurde durch weitere 17 Access-Points erschlossen. An der Mühlheimer Straße entstanden mit weiteren 4 Access-Points einige WLAN-Inseln.

Die WLAN-Infrastruktur wurde durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter und eine studentische Hilfskraft, die aus eCampus-Mitteln finanziert wurden, aufgebaut. Zusätzlich arbeiteten Mitarbeiter aus der Netzabteilung des Hochschulrechenzentrums daran mit.

Authentifikation und Verschlüsselung

Entgegen der ursprünglichen Planung eine Authentifizierung der Clients über einen LDAP-Server zu ermöglichen, müssen sich die User derzeit noch an einem RADIUS-Server authentifizieren, um das WLAN zu nutzen. Ein Authentifizierung basierend auf einem LDAP-Server konnte bislang noch nicht umgesetzt werden, da eine alle Studierende und Mitarbeiter umfassende Benutzerdatenbank nur für RADIUS existiert. Durch die Fusion der beiden Universitäten Duisburg und Essen wird zudem eine beide Standorte umfassende Gesamtlösung angestrebt. In dieser sollen die zentralen Server der Verwaltungen, Bibliotheken und Rechenzentren vereinigt und ein Single Sign On ermöglicht werden.

Um auch Studierenden mit einer Benutzerkennung aus Essen den WLAN-Zugang zu ermöglichen, sind die RADIUS-Server des Campus Duisburg in der Lage die entsprechenden Server in Essen zu befragen.

Die Verschlüsselung der Datenübertragung erfolgt über ein Virtual-Private-Network. Der an der Lotharstraße verwendete Cisco-VPN-Konzentrator ermöglicht bis zu 1500 verschlüsselte Verbindungen gleichzeitig. An der Mühlheimer- und der Bismarckstraße verrichtet derzeit jeweils ein VPN-Konzentrator, welcher 100 Clients bedienen kann, seinen Dienst. Die für den Anmeldevorgang nötige Cisco-VPN-Client-Software ist für alle Windows-, sowie Macintosh und Linux- Betriebsysteme erhältlich. Somit kann einerseits ein breites Spektrum an Nutzern von eCampus-WLAN profitieren, zum anderen kann sich das WLAN-Support-Team auf ein VPN-Client-Programm spezialisieren und auftretende Probleme dadurch schneller lösen.

1.2.2 Service-Center

Um möglichst schnell einen Großteil der Studierenden der Fachrichtungen Kommunikation und Medienwissenschaften (KOMMEDIA), sowie Kulturwirt am Campus Duisburg mit Notebooks auszustatten, wurden 500 Notebooks der Firma Acer inklusive WLAN-Karten der Firma Netgear über das Service-Center an die Studierenden verkauft. Auf Grund negativer Erfahrungen wurde von dem Verleih von Notebooks Abstand genommen. Das vorinstallierte Softwarepaket der Notebooks enthielt, neben Windows XP Home Edition, die Bürosoftware Open-Office, die Grafikanwendung GIMP, sowie Norton Antivirus zum Schutz vor Viren. Zudem nehmen alle Notebookkäufer am MSDNAA-Programm der Firma Microsoft teil, im Rahmen dessen sämtliche Microsoft-Software (außer Microsoft Office) kostenlos bezogen werden kann. Die Notebooks wurden subventioniert, sodass die Studierenden für maximal 750 Euro (bzw. 800 Euro bei Ratenzahlung von 4 Raten a 200 Euro) ein Notebook erstehen konnten. Im Gegenzug mussten die Käufer/innen dem Hochschulrechenzentrum die Nutzung des Notebooks zu wissenschaftlichen Zwecken zusichern. Um auch soziale Aspekte zu berücksichtigen kam explizit BaföG-

Empfänger/innen eine weitere Unterstützung zuteil: Je nach BaföG-Satz reduzierte sich der Kaufpreis eines Notebooks auf bis zu 550 Euro. Durch dieses Konzept wurde im Studiengang Kommedia eine Deckung von 90 % erreicht, d.h. 90 % der Studierenden in diesem Studiengang verfügen über ein Notebook.

Durch Eingang einer strategischen Partnerschaft mit der Firma Acer können auch unsubventionierte Notebooks vor dem Kauf getestet und zu günstigen Konditionen im Service-Center gekauft werden. Dieses Angebot wurde bislang 40 Mal, vornehmlich von Mitarbeitern der Universität, wahrgenommen, für die der Beschaffungsvorgang wesentlich vereinfacht wurde.

Alle über das Service-Center verkauften Notebooks besitzen eine zweijährige Herstellergarantie, die durch ein Jahr Garantie durch das Service Center erweitert wird. Das Service-Center wickelt alle Garantieleistungen ab und sorgt im Bedarfsfall für ein Ersatzgerät. Dadurch sind für die Studierenden kurze Wege und ein schneller Service gewährleistet. Konkret bedeutete das im Berichtszeitraum:

- 27 Notebooks mussten zum Acer Kundendienst eingeschickt werden, da ein Baugruppenwechsel auf dem Mainboard nötig war; nur in einem Fall musste das Notebook komplett ausgetauscht werden
- 87 Hardware-Störungen konnten vom Service Center des HRZ direkt erledigt werden, die durchschnittliche Dauer der Reparaturen lag dabei bei 2 Stunden
- 134 Systemstörungen mussten durch eine neue Installation des Image gelöst werden
- an die 400 VPN-Installationen und Überprüfungen wurden abgewickelt
- ca. 500 Anfragen gingen ein zu Softwareproblemen

Somit erweist sich gerade bei der Reparatur der Notebooks die strategische Partnerschaft mit Acer als vorteilhaft. Da viele Ersatzteile im Service Center des HRZ vorhanden sind, kann in der Regel jedes defekte Notebook innerhalb von zwei Werktagen vor Ort repariert werden. Nur bei Display-Reparaturen und einem Austausch des kompletten Mainboards muss das Gerät an Acer geschickt werden. Die Zusammenarbeit mit der Werkstatt und der Hotline von Acer funktioniert vorzüglich. Alle bisher getroffenen Absprachen wurden eingehalten.

Studierende, die bereits ein Notebook besitzen, können im Service-Center günstig WLAN-Karten der Firma Netgear erwerben. Dadurch ist dem Käufer sichergestellt, dass die WLAN-Karte in dem Funknetz funktioniert und keine Kompatibilitätsprobleme aufweist.
Im Service-Center sind zwei hauptamtliche Mitarbeiter tätig, die von zwei Auszubildenden der Fachrichtung IT-Systemelektroniker unterstützt werden. Hinzukommen Praktikanten und studentische Hilfskräfte.

Hardware Kompatibilität

Viele günstige No-Name Wireless-LAN-Karten, die bei einschlägigen Internet-Auktionshäusern zu ersteigern sind, führen zu Problemen. Einige können keine Verbindung zum Access-Point aufbauen, andere haben Probleme mit dem Datenverkehr nach Aufbau der VPN-Verbindung. Manche Probleme sind durch das Einspielen von Firmware- und Treiberupdates zu beheben aber vielen bleibt nur der Umtausch dieser Hardware.

Aus diesem Grund ist es beim Aufbau eines Funknetzes an einer Universität wichtig den technisch unversierten Kunden Produkte anzubieten, die 100%ig kompatibel mit der eingesetzten Hardware sind.

Anwenderfreundlichkeit

Die Problematik bei einem flächendeckenden Ausbau eines WLAN-Netzes an einer Universität besteht in dem Spagat zwischen Sicherheit/ Administrationsaufwand und der Anwenderfreundlichkeit . Einerseits soll das Netz gegenüber so genannten War-Drivern, welche fremde WLAN´s ausspionieren, abgesichert sein. Auf der anderen Seite muss an einer Universität, an der täglich neue WLAN-Nutzer hinzukommen, der Administrationsaufwand, um diesen neuen Nutzern Zugriff zum Netz zu ermöglichen, minimiert werden. Sicherheitskonzepte, welche eine Media-Access-Control- (MAC-) Filterung beinhalten sind daher ungeeignet, da sich die Liste der zugelassenen WLAN-Karten täglich ändert. Aus diesem Grund ist es ebenfalls unpraktikabel den Usern feste IP-Adressen zuzuordnen, weshalb wir diese per DHCP-Server dynamisch vergeben. Durch die notwendige Anmeldung per Benutzerkennung und Passwort, ist es dennoch möglich, den Nutzer eindeutig zu identifizieren und ihm personalisierte Informationen bereitzustellen.

Usertraffic

Um zu verhindern, dass "Powersauger" das WLAN mit ihrem Traffic blockieren, haben wir ein monatlich erlaubtes Kontingent von 1GB eingeführt. Zur Kontrolle dieses Kontingents werden die auf dem GWin-Router anfallenden IP-Accounting-Daten alle zehn Minuten ausgelesen. Dadurch erhält man eine hinreichend genaue Zuordnung von Datenaufkommen , IP-Adresse und Zeitpunkt. Diese Daten werden mit den Login-Informationen des RADIUS-Servers abgeglichen, in denen die Benutzerkennung, IP sowie Start- und Stoppzeit einer WLAN-Session protokolliert wird.

So erhalten wir eine Zuordnung: Nutzer X hat ein Datenaufkommen von Y Megabyte erzeugt. Nach Überschreitung von 1 GB wird der Nutzer für den weiteren WLAN-Zugang suspendiert.

LAN-Infrastruktur

Der Vorteil einer unabhängigen WLAN-Infrastruktur bietet beim Aufbau des Netzes auch einen Nachteil: Es müssen ausreichend ungenutzte Leitungen zur Verfügung stehen.

1.2.3 Kompetenzzentrum Digitale Medien

Das KDM arbeitet gleichsam als Marketing- und Beratungsagentur der 3 zentralen Einrichtungen (HRZ, AVMZ, UB), um die Angebote sichtbar und gebündelt an die Hochschulangehörigen zu vermitteln. Seine Tätigkeit umfasst die vier Bereiche:

- Information
- Beratung
- Qualifizierung
- Direkte Services – Infrastruktur, Produktion, Umsetzung von Gesamtprojekten

Durch die enge Verzahnung mit der Arbeit des eCompetence-Teams im Rahmen des Projekts **e-teaching@university** wurde dies für die Beratung und Qualifizierung sehr stark auf die Lehrenden zugespitzt. Dieses Projekt zielt ab auf die Qualifizierung von Hochschullehrenden für den Einsatz digitaler Medien in Form eines „Blended Learning"-Angebots. Es wird getragen vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung NRW, der Bertelsmann Stiftung, der Heinz Nixdorf Stiftung sowie 3 bzw. durch die Fusion von Duisburg und Essen nunmehr 2 Modellhochschulen aus NRW. Das Projekt hat eine Laufzeit von Juli 2003 bis Dezember 2005 und beinhaltet eine Kombination von online-Lernangeboten auf dem Web-Portal www.e-teaching.org mit einer Vor-Ort-Beratung der Lehrenden durch eCompetence-Teams. Das Web-Portal enthält dabei Lernmodule, die keine oder nur geringe Kenntnisse voraussetzen (niederschwelliger Einstieg).

Das Duisburger KDM-Konzept, das auch auf eCompetence übertragen wurde beinhaltet dabei speziell:

- Ein Agenturmodell mit modularen Angeboten unter dem Aspekt des Blended Learning an Stelle einer alles umfassenden Lehr/Lernplattform,
- Eine Verbindung der Face-to-face Beratung mit der Praxis des Lehrens (Learning by Doing)
- Die Einbeziehung lokaler didaktischer Ansätze (z.B. interaktiver Lernszenarien (elektronische Tafeln und Tablets) und
- Ein lokales Supportportal

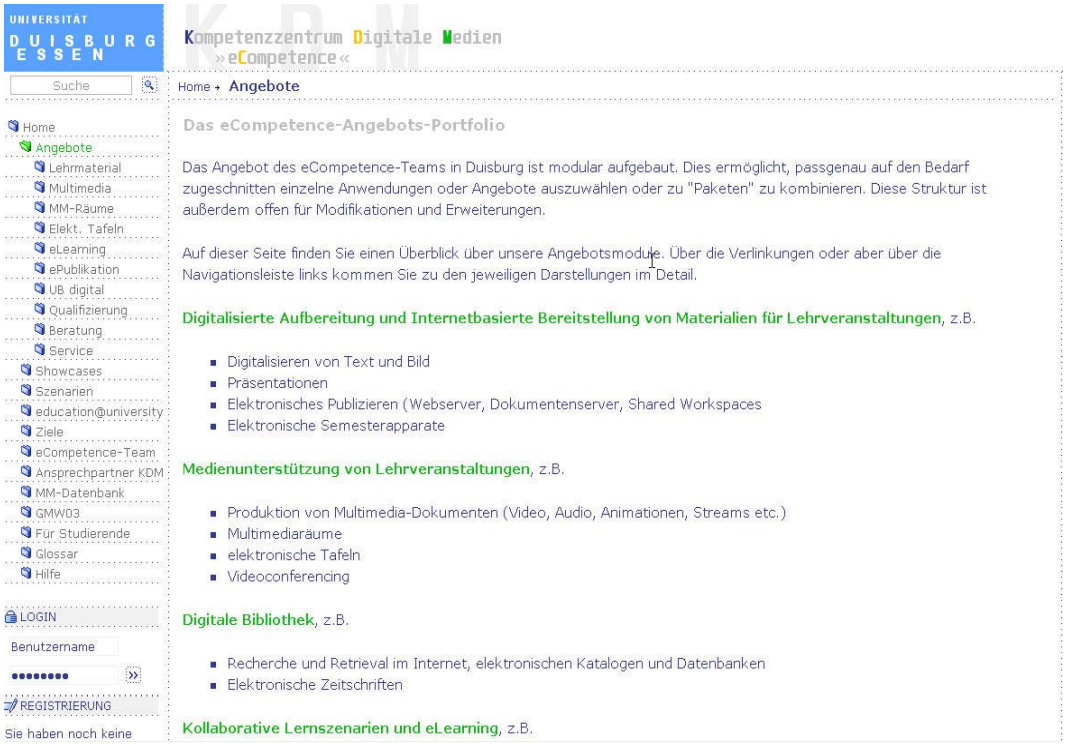


Abbildung 4: Angebots-Portfolio auf dem KDM-Suportportal: http://www.uni-duisburg.de/kdm/

Die Arbeit nach dem Agenturmodell bedeutet:

- Vermittlung und Bündelung von bewährten und entsprechend unterstützten Angeboten
- Flexible Kombination von Modulen/Komponenten im Sinne von dem Kundenwunsch möglichst passgenau entsprechenden Leistungspaketen
- Offenheit für Modifikationen und Erweiterungen
- Vermittlung zwischen den Lehrenden bzw. Studierenden und den Angeboten der drei zentralen Einrichtungen

Aktionen und Ergebnisse, die im Berichtszeitraum realisiert wurden:

- Bestandsaufnahme der Multimediaaktivitäten (in Lehre und Forschung) – durch Recherche des Hochschulwebs; Aufbau einer web-basierten Projektdatenbank,
- Marketingstrategie und ihre Umsetzung: Flyer, Briefe an die Fakultäten, Plakat, Telefonaktionen, regelmäßige Rundmails
- Aufbau des lokalen Support-Portals http://uni-duisburg.de/kdm/
- Aktive Nutzung des Portals für mobile Lerner
- Erhebung des Qualifizierungsstands und der Bedarfe bei den Lehrenden durch einen Fragebogen,
- Mehr als 200 Beratungen und Coachings

Bei den Beratungen der Studierenden stand im Vordergrund:

- Allgemeine Information über das KDM und die Angebote für Studierende
- Details der Beschaffung von Notebooks
- Zugang zum Hochschulnetz

Bei den Beratungen und Coachings waren folgende Themen wichtig (Reihenfolge nach Häufigkeit):

- Allgemeine Information über KDM und eCompetence/e-teaching@university
- BSCW (Basic Support for Cooperative Work – Shared Workspaces)
- Aufbau Elektronischer Semesterapparate
- Nutzung Multimediaraum, elektronische Tafel, Tablets, Tablet PCs
- Powerpoint
- Skripte ins Netz und Gestaltung von Webseiten
- Forum, Chat
- eLearning allgemein
- eLearning konkrete PLattformen

Darüber hinaus kamen Anfragen und Beratungswünsche zu einer Vielzahl von Einzel- und Spezialfragen. Das KDM besteht aus Beschäftigten der drei zentralen Einrichtungen, die über Kompetenzen auf dem Gebiet der Digitalen Medien verfügen. Mit eCampus-Mitteln wurde eine halbe Stelle für eine wissenschaftliche Mitarbeiterin für die operative Koordination geschaffen, außerdem wurden 2 „halbe“ studentische Hilfskräfte eingestellt. Die Leiter der drei Einrichtungen bilden die KDM-Leitungsstruktur und stimmen sich in regelmäßigen Besprechungen in der strategischen Ausrichtung, Marketing-Maßnahmen und dem Serviceangebot ab.

1.3 Ergebnisse

1.3.1 Resonanz bei den Studierenden

Inzwischen nutzen knapp 2000 Mitarbeiter und Studierende den Wireless-LAN-Zugang zum Internet. Eine Online-Befragung der „Kommedia“ Studierenden führte zu dem Ergebnis, dass knapp 80 Prozent dieses Studienganges ein Notebook über das Service-Center des Hochschulrechenzentrums und ca . zehn Prozent bei einem anderen Anbieter erworben hatten. Somit sind 90 Prozent der „Kommedia“-Studierenden mit einem Notebook ausgestattet. 95 Prozent der Notebookbesitzer gaben an, das Wireless-LAN regelmäßig zu nutzen. Besonders die bessere Verfügbarkeit von Lernressourcen (digitale Dokumente), die schnellerere Verbreitung von Vorlesungsskripten, Folien und Übungsmaterialien, sowie die ortsunabhängige Möglichkeit der Internetrecherche sind positiv bewertet worden.. Aber auch die Unterstützung des Lernprozesses durch Visualisierung und der höhere Interaktionsgrad zwischen Dozenten und Studierenden und zwischen den Studierenden steigern die Qualität des Studiums.

Fast alle Studierenden sind nach den bisherigen Erfahrungen mit dem eCampus-Projekt zufrieden und würden aufgrund des Zusatznutzens und des günstigen Preises das Notebook erneut erwerben.

Basierend auf den gewonnenen Erfahrungen soll die Notebookversorgung auf weitere bzw. tendenziell alle Studiengänge ausgeweitet werden. Durch den in der Computertechnik üblichen Preisverfall kann der Förderanteil reduziert und den Studierenden dennoch ein interessantes Angebot gemacht werden.

1.3.2 Nachhaltigkeit

Nach dem Ende des Notebook-Projektes kann ab 2004 von folgendem Regelbetrieb ausgegangen werden:

- Der Universitätsstandort Duisburg verfügt an zwei der drei Hauptstandorte neben der flächendeckenden, breitbandigen Festvernetzung über ein nahezu flächendeckendes Wireless LAN, welches eine hinreichende Bandbreite für den Studienbetrieb sichert.
- In den Studiengängen „Kommedia“ und „Kulturwirt“ sind mediengestützte Lehr- und Lernszenarien basierend auf mobilen Rechnern mit drahtlosem Netzzugang selbstverständlicher Bestandteil des Studienangebotes
- Abhängig von den gewonnenen Erfahrungen werden die entwickelten Modelle auf andere Studiengänge übertragen. Vorgesehen sind zunächst: Angewandte

Informatik, Auslandsorientierter Studiengang Computer Science & Communications Engineering, sowie Wasserchemie.

- Durch das Kompetenzzentrum Digitale Medien (KDM), welches Lehrende und Lernende bei der Erstellung und Bereitstellung digitaler Medien berät und schult, wird die Schnittstelle zwischen den mit der Erstellung von Inhalten befassten Fakultäten und Instituten und den drei zentralen Infrastruktur-Einrichtungen sichergestellt. Das KDM ist ein wichtiger Mittler bei der Ausweitung von mobilen Lehr-/Lernszenarien auf Bereiche der Hochschule, die bisher nicht an der Notebook-University beteiligt sind
- Die Erfahrungen der Notebook Infrastruktur-Teilprojekte im Projekt eCampus geben wichtige Hinweise und Impulse für die Reorganisation des gesamten IKM-Bereichs in der neuen Universität Duisburg-Essen.

1.4 Executive Summary

Das von den zentralen IT-Infrastruktur-Einrichtungen Hochschulrechenzentrum, Universitätsbibliothek und Audiovisuelles Medienzentrum getragene Teilprojekt untergliedert sich in die Bereiche

- Ausbau der WirelessLAN-Infrastruktur
- Aufbau einer Infrastruktur zum Verkauf von Notebooks und Komponenten sowie zur Pflege und Betreuung mobiler Geräte
- Aufbau des Kompetenzzentrums Digitale Medien (KDM)

Zum Ende des Projektes sind hierfür die folgenden Ergebnisse erzielt worden:

(1) Ausbau der WirelessLAN-Infrastruktur:

Der Standort Lotharstraße ist zu 95% mit der WirelessLAN-Infrastruktur ausgestattet. An diesem Standort sind der Studiengang „Kommedia“ - Kommunikations- und Medienwissenschaft (180 Studierende), im Rahmen dessen die mobilen Lehr/Lernszenarien des Projektes zum Einsatz kommen und auch der zweite im Rahmen des Projektes mit subventionierten Notebooks zu versorgende Studiengang Kulturwirt (300 Studierende) angesiedelt. Restflächen sind, teilweise wegen bestehender externer Funkverbindungen technisch bedingt nicht oder nur schwer zu erschließen.

Hervorzuheben ist die Modernisierung von zwei Hörsälen mit jeweils mehr als 150 Plätzen. Sie verfügen über Festnetz- und Stromanschlüsse für jeden zweiten Hörsaalplatz, um auch bei großen Lehrveranstaltungen Notebooks nutzen zu können. Weiterhin sind elektronische Tafeln und modernste Projektionsmöglichkeiten vorhanden. Bei Großveranstaltungen, z.B. während des IT-Propädeutikum des Studiengangs Kulturwirt, wird die IT-Infrastruktur in diesen Hörsälen unter Einbeziehung der Notebooks der Teilnehmer erfolgreich genutzt.

Zum Aufladen der Notebooks wurden im Foyerbereich eines größeren Gebäudes Stromsteckdosen installiert.

Auch an den verbleibenden beiden Standorten des Campus Duisburg sind inzwischen einige WirelessLAN-Inseln realisiert worden. Die Finanzierung der Infrastruktur erfolgte insbesondere durch Berufungsmittel.

Inzwischen nutzen knapp 2.000 Studierende und Mitarbeiter die WirelessLAN-Infrastruktur. Sie authentifizieren sich über ihre Hochschulkennung gegen einen Radius-Server. Die Kommunikation erfolgt verschlüsselt. Zum Schutz vor „Powersaugern“ ist der externe Datentransfer auf 1 GB/Monat pro Nutzer beschränkt.

(2) Aufbau einer Infrastruktur zum Verkauf von Notebooks und Komponenten sowie zur Pflege und Betreuung mobiler Geräte

Die Werkstatt des Hochschulrechenzentrums ist zu einem Servicezentrum für die mobile IT-Infrastruktur umfunktioniert worden. Hierüber findet der Verkauf von Notebooks und Zusatzkomponenten wie WirelessLAN-Karten an Studierende und Mitarbeiter sowie der technische Service und eine First-Level-Nutzerberatung in der Notebook- und WirelessLAN-Nutzung statt. Die Räumlichkeiten des Servicezentrums sind verdoppelt worden und belaufen sich nunmehr auf ca. 60 qm.

Nach Marktanalyse und Ausschreibung ist die Hochschule mit der Firma Acer eine strategische Partnerschaft eingegangen. Das hast folgende Vorteile: Service- und Garantieleistungen werden direkt durch die Mitarbeiter des Hochschulrechenzentrums abgewickelt (größtenteils innerhalb weniger Stunden); wir erhalten günstige Bezugskonditionen für Notebooks und Komponenten, die über einen Händler vor Ort abgegeben werden.

Im Projektzeitraum sind 500 Notebooks zu subventionierten Preisen an die Studierenden vorzugsweise der Studiengänge Kommunikations- und Medienwissenschaften und Kulturwirt sowie zusätzlich 250 WirelessLAN-Karten verkauft worden. Die Bezieher von Zusatzkomponenten waren in der Regel schon im Besitz eines Notebooks und wollten dieses in der mobilen IT-Infrastruktur der Hochschule nutzen. Die Beschaffung von Notebooks durch Mitarbeiter für dienstliche Zwecke ist in Abstimmung mit der Hochschulverwaltung wesentlich erleichtert worden. Sie können direkt im Servicezentrum geordert werden und werden in der Regel innerhalb eines Tages geliefert. 40 Notebooks sind auf diesem Wege abgegeben worden.

(3) Aufbau des Kompetenzzentrums Digitale Medien (KDM)

Die Beratungs-, Service- und Schulungsleistungen der IT-Infrastruktureinrichtungen Hochschulrechenzentrum, Universitätsbibliothek und Audiovisuelles Medienzentrum auf dem Gebiet der digitalen Medien sind in einem Kompetenzzentrum gebündelt worden, um dem Nutzer eine Ansprechstelle zu bieten: One Face To The Customer. Das Angebotsportfolio des Kompetenzzentrums Digitale Medien ist über das Internet unter www.uni-duisburg.de/kdm/ abrufbar. Ein Flyer und andere Materialien

für das hochschulinterne Marketing sind erstellt worden. Das KDM hat im Projektzeitraum ca. 200 Beratungen abgewickelt (Lehrende und Studierende)

Eine Datenbank wurde entwickelt für die Erfassung und Recherchierbarkeit aller Multimediaprojekte, die bisher auf dem Campus Duisburg entwickelt wurden; neue Projekte und Lehrveranstaltungen können jederzeit von den Lehrenden oder Projektmanagern selbst oder durch das KDM eingegeben werden

Der Campus Duisburg ist seit 2002 Modellhochschule im Projekt e-teaching@university, das vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung NRW, der Bertelsmann Stiftung und der Heinz Nixdorf Stiftung getragen wird. Es zielt auf die Qualifizierung von Hochschullehrenden für den Einsatz digitaler Medien in Form eines „Blended Learning"-Angebotes ab. Es beinhaltet eine Kombination von online-Lernangeboten auf dem Web-Portal www.e-teaching.org mit einer Vor-Ort-Beratung der Lehrenden durch eCompetence-Teams. Bedingt durch das eCampus-Projekt wurden dabei auch Szenarien der Notebook-University aufgenommen. Nachfragen zur entsprechenden Infrastruktur bezogen sich dabei insbesondere auf Notebook-Cluster von denen 4 mit je 20 Notebooks im Einsatz sind und die vom Servicezentrum für Lehrveranstaltungen auf- und abgebaut werden. Während der Vorlesungszeit sind diese Cluster inzwischen durchgängig belegt.

Qualifizierungsmaßnahmen der Lehrenden im Rahmen von e-teaching@university finden in der Regel vor Ort Face To Face statt. Für die Beratung der Studierenden stehen im Bereich des Servicezentrums Räumlichkeiten zur Verfügung.

Die Infrastrukturangebote des eCampus Duisburg sind über den Button „eCampus" von der Homepage www.uni-duisburg.de aus erreichbar. Neben Informationen über den Notebook-Bezug, die WirelessLAN-Infrastruktur und das Kompetenzzentrum Digitale Medien ist das personalisierte „Portal für den mobilen Lerner" und das Hochschulinformationssystem mit Vorlesungs-, Raum- und Personalverzeichnis von hier aus zugänglich.

Zur Authentifizierung von Zugängen zu den Applikationen aus dem eCampus-Projekt ist ein LDAP-Server in Betrieb genommen worden,

der aus der Benutzerverwaltung des Hochschulrechenzentrums gespeist wird.

(4) Nachhaltigkeit und Regelbetrieb

Die oben beschriebene mobile IT-Infrastruktur wird nach Projektende weiter betrieben:

Die **WirelessLAN-Infrastruktur** wird auch in den verbleibenden beiden Standorten flächendeckend ausgebaut. Ein Wechsel auf die 54 MBit/s-Technik wird zur Zeit geprüft. Authentifizierungs- und Verschlüsselungsverfahren sowie administrative Regelungen wie die Beschränkung des Transfervolumens haben sich bewährt und werden beibehalten.

Über das **Servicezentrum** werden auch zukünftig Notebooks und Komponenten an Studierende und Mitarbeiter ausgegeben. Für die Studiengänge Kommunikations- und Medientechnik sowie Kulturwirt werden Notebooks nach wie vor zum integralen Bestandteil des Studiums gehören. Es ist angedacht, auch nach Ende der Projektlaufzeit den Kauf von Notebooks in kleinerem Maßstab zu subventionieren, da Mittel für Aufbau und Pflege der statischen IT-Infrastruktur (z.B. PC-Pools) eingespart werden können. Hier gibt die Haushaltsentwicklung der nächsten Jahre den Rahmen vor.

Die Ansprechstellen der Benutzer für administrative Funktionen wie Kursanmeldungen, Gültigkeitsüberprüfungen der Zugangskennungen, die seit dem Wintersemester 2003/2004 automatisch mit der Einschreibung vergeben werden, Verkauf von Handbüchern, Ausleihe von Medien, etc. wird an einer Stelle zusammengefasst: **IKM-Theke (Information, Kommunikation und Medien)**, sinnvoller Weise in der Universitätsbibliothek wegen der dort schon vorhandenen Infrastruktur. **Damit wird es für den Benutzer neben der Hotline nur noch zwei Anlaufpunkte geben: das Kompetenzzentrum Digitale Medien als Service- und Kompetenzzentrum für Beratungen, Qualifizierung, technische Fragen und die IKM-Theke.** Seit 1.1.2003 sind die Universitäten Duisburg und Essen fusioniert zur neuen Universität Duisburg - Essen. In diesem Rahmen finden intensive Überlegungen zur zukünftigen Struktur des Bereiches Information, Kommunikation und Medien statt, die jedoch noch nicht zum Abschluss gebracht worden sind. Die im Rahmen des eCampus-Projektes gemachten positiven Erfahrungen, insbesondere im Bereich des Kompetenzzentrums Digitale Medien, werden dazu führen, den

Benutzerservice aller zentralen IT-Dienstleister zu bündeln und den Hochschulangehörigen eine hinsichtlich Erreichbarkeit, Räumlichkeit und Inhalten einheitliche Schnittstelle zu bieten

Beim Einsatz Digitaler Medien wird in Duisburg nach wie vor der Ansatz verfolgt, niederschwellige Module, die quasi zum Standardinstrumentarium des Internet gehören (wie Foren, BSCW, elektronische Semesterapparate etc.), zu propagiere. Hinzu kommt die Schulung in die Nutzung der technischen Infrastruktur, die im Zusammenspiel mit mobilen Endgeräten einen tatsächlichen Mehrwert für die Lehre darstellt. Der Zugang zu den Internet-Modulen zusammen mit den von Verwaltungsapplikationen zu liefernden administrativen Informationen für den Studierenden (Stundenplan, etc.) muss dabei über ein personalisiertes Portal erfolgen.

2 Mobile Zugangsszenarien auf dem digitalen Campus

2.1 Kurze Darstellung

2.1.1 Aufgabenstellung

In diesem Projekt werden Szenarien zur Sammlung und Sichtung von Materialien an mobilen Arbeitsplätzen in Bibliotheken und Archiven erprobt. Die Studierenden nutzen einen im Projekt neu entwickelten Demonstrator, um Text und Bilder über einen Scan-Stift oder eine am Notebook angeschlossene CCD-Kamera zu digitalisieren. Aus Funk-LAN-Zellen werden die Daten zum Bibliotheksserver geleitet und von dort über Internet als Verbundmail zu einer Expertenrunde. Diese koordiniert von einem vernetzten Seminarraum aus die Materialrecherchen, berät über die Vorgehensweise vor Ort und entscheidet über die Relevanz der Quellen, die auf einem zentralen Server abgelegt werden.

Anwendungskontext ist ein seit dem Frühjahr 2001 an der Gerhard-Mercator-Universität in Duisburg verfolgtes interdisziplinäres Retrodigitalisierungsprojekt, in dem Sekundärliteratur zur Nachwirkung Friedrich Nietzsches erfasst, digitalisiert und archiviert wird [Bc03, Bi02, BD03] und das im Kontext einer Vielzahl von internationalen Projekten zur Bewahrung des kulturellen Erbes zu sehen ist [Mi02], (http://gdz.sub.uni-goettingen.de/de/index.html). Die folgenden Arbeitshypothesen werden anhand einer Fallstudie im Rahmen des langfristigen Retrodigitalisierungsprojekts verifiziert.

- Über den Einsatz von Notebooks zur mobilen Bibliotheks- und Archivrecherche können Dokumente koordiniert erfasst, beurteilt, bearbeitet und verteilt werden. Dabei wird der zeitaufwändige Ausleihvorgang über Nah- oder Fernleihe verbunden mit Kopiervorgängen und Medienbrüchen durch neue Recherche- und Erfassungswege ergänzt.
- Durch parallele von Experten koordinierte Recherchen und Dokumentenerfassungen an verschiedenen Orten werden Arbeitsvorgänge zeit- und kosteneffizient gestaltet.
- Die Studierenden können individuell Materialrecherchen für Abschlussarbeiten vornehmen und dabei über das Netz von den Dozenten oder Tutoren angeleitet werden.
- Die Dokumente können mit standardisierten Werkzeugen weiterverarbeitet und auf einem zentralen Server mit transparenten Zugangsregelungen und digitalem Rechtemanagement (DRM) abgelegt werden.

- Der Einsatz von mobilen WLAN-Notebooks verspricht Vorteile auch in folgender Hinsicht:
- Ausgewählte Dokumente können bereits durch eine besondere OCR-(Teil)-Erfassung entsprechend ihrer Bedeutung und Beschaffenheit weiter bearbeitet werden.
- Durch Aufbau einer einheitlichen Hardware- und Softwareumgebung kann Gruppenarbeit an Dokumenten besser unterstützt werden.
- Die gesamten Projektaktivitäten können dezentral von den Studierenden auf ihren Notebooks dokumentiert werden. Abschlussberichte werden individuell erarbeitet, von den Lehrenden angeleitet und vom Notebook der Gruppe präsentiert.
- Da Projekte oft über mehrere Semester veranstaltet werden, erleichtert die Aufsetzung eines Dokumentenservers mit mobilen Frontends, so wie er vom Kompetenzzentrum der Hochschule in Duisburg vorgehalten wird, die Übergabe von Teilergebnissen von einem Projektteilnehmer zum nächsten. So können Vorgänge, die am Ende eines Semesters noch nicht abgeschlossen worden sind, weiter bearbeitet werden.

2.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

In mehreren interdisziplinären Praxisprojekten zur Nietzsche-Rezeption unter dem Arbeitstitel ‚Nietzsche-CD' mit Beteiligung der Angewandten Literaturwissenschaften und der Informatik werden im Studiengang „Angewandte Kommunikations- und Medienwissenschaft (Kommedia)" Quellen der Nietzsche-Rezeption aus den Jahren 1880 bis 1945 erfasst, digitalisiert, in den historischen Rahmen eingeordnet und zu wissenschaftlichen Zwecken in ein web-basiertes Archivierungssystem eingebracht. Die für die Archivierung und Digitalisierung vorgesehenen Quellen werden unter fachkundiger Anleitung gezielt ausgewählt. Dabei gelten strenge Kriterien bezüglich der wissenschaftlichen Relevanz, die sich an einschlägigen Standardbibliografien orientieren. Archiviert werden die „großen Linien" der Nietzsche-Rezeption, kanonische Texte, die repräsentativen Charakter haben und sich etwa durch ihre Verbreitung und Wirksamkeit auszeichnen. Dabei werden sowohl die Voll- wie auch Teil-OCR-Erfassung nach Schlagwortkatalogen erprobt. Den ersten Archivierungs- und Digitalisierungsschwerpunkt bildete im Sommersemester 2001 Sekundärliteratur zur religiös-weltanschaulichen Nietzsche-Rezeption. Das Ergebnis ist eine erste CD-Rom mit rund 30 Aufsätzen, Kleinschriften und Monographien. Im weiteren Verlauf des Projektes werden weitere Rezeptionsfelder einbezogen [Bi02, Mt01, Ju02, BD03]. Ein Erfolg des Projektes würde einen wichtigen Beitrag zur Kulturgeschichte Deutschlands im 19. und 20. Jahrhundert bedeuten und hätte wegweisenden Vorbildcharakter für ähnliche Untersuchungen.

2.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Planung und Ablauf des Vorhabens sind im Projektantrag beschrieben und in der folgenden Tabelle noch einmal zusammengefasst:

Zeitraum	Phase	Aufgaben im Projekt
01.07.02 bis 31.12.02	Phase 1 Einrich-tung des Projekts	Genaue Spezifikation der Ziele des Projekts, Feststellung des nötigen Kernkompetenzen, Einrichtung der persönlichen Software- und Archivumgebungen der Projektteilnehmer(innen). Erstellung von Einweisungsmaterial für die Teilnehmer(innen) am Kommedia-Studienprojekt zur verteilten, mobilen, durch Experten unterstützten Dokumentenrecherche. Fixierung des Ablaufplans für die Dokumentenerfassung im Praxisprojekt ‚Nietzsche-CD', Terminplanung für die Erfassungssitzungen mit Bibliotheken Duisburg und Weimar, 1a. Analyse des Erfassungs- und Kommunikationsvorgangs 1b. Konzeption und Entwicklung eines Frontends Bedienung der Kommunikationssoftware (Demonstrators) 1c. Anforderungsbeschreibung der Kommunikationssoftware 2. Planung der Datenerhebung zur Studie 3. Inhaltliche Beschreibung der Dokumente zur Nietzsche-Rezeption 4. Festlegung der Rahmenbedingungen zu den Abschlussberichten (Weimar-Aufenthalt) 5. Festlegung der Dokumentauszeichnung und der Datenbankumgebung 6. Bestimmung der Rolle des zentralen Dokumentenservers des Rechenzentrums Klärung der rechtlichen, organisatorischen und technischen Voraussetzungen in den beteiligten Bibliotheken Duisburg und Weimar, Organisation der Dokumentenauswahl Zuordnung der Teilnehmer(innen) zu den Aufgaben des Retrodigitalisierungsprojekts. (Auswahl und Evaluierung der Kommunikationssoftware, Oberfläche, Entwicklung der Teilerfassungsengine, Dokumentauswahl, Metadatenauszeichnung, Datenserverkonfiguration, Dokumentation, Schulungsmaterial)

Ab 01.01.03	Phase 2 Umset-zung	Mobile Recherche in Bibliotheken und Archiven zur Erstellung eines digitalen Archivs 1. Dokumenterfassung in Archiven und Bibliotheken – Erprobung der Software- und Archivierungsumgebungen auf dem Campus Duisburg oder von zuhause 2. Interaktive Beurteilung, Bearbeitung und Auswertung der Dokumente vor Ort und in der Expertenrunde 3. Begleitende Datenerhebung durch Führung von Sitzungsprotokollen, Aufzeichnung der Kommunikation zwischen Recherchierenden und Experten 4. Arbeit an der Teilerfassungsengine 5. Überführung des Datenbestands in die neue Datenbankumgebung 6. Schnittstelle zum Dokumentenservers des Rechenzentrums *7. neu: Untersuchung der Rechteverwaltung und Zugangssteuerung nach Rechten*
Ab 01.05.03	Phase 3 Umset-zung / Evalu-ation	1. Mobile Recherche zu den individuellen Abschlussberichten im Rahmen von Projekt- und Bachelor-Arbeiten in Weimar 2. Berichte der Teilnehmer zum Arbeitsfortschritt 3. Entwicklung einer Befragungsmethodik, Befragungen der Teilnehmer zu den Erfahrungen bei der Recherche mit Expertenunterstützung 4. Befragung der beteiligten Experten *5. neu: Evaluierung des Demonstrators und der erstellten Schulungsmaterialien durch Auswertung der Kommunikation und der Aktivitäten am Dokumentenserver*
01.08.03 bis 31.12.03	Phase 4 Auswer-tungs-phase	Abschluss der Arbeiten, Konsolidierung der erfassten Texte, Dokumentation der Ergebnisse, Schulungsmaterialien 1. Empfehlungen zu einer verteilten, mobilen, durch Experten unterstützten Dokumentenrecherche zur Verwertung in den Praxisprojekten von Kommedia 2. Vorlage der Abschlussarbeiten, Vorträge über die Arbeiten 3. Schulungsmaterialien für interessierte Studierende, Dozentinnen und Dozenten

Tabelle 1: Planung und Ablauf des Vorhabens

Die *gesperrt gedruckten Punkte* werden erst ab Anfang 2004 bearbeitet. Eine Evaluierung des Demonstrators und des Schulungsmaterials wurde neu aufgenommen und wird im ersten Halbjahr 2004 in Erweiterung des Anwendungsfelds auf den Studiengang Angewandte Informatik durchgeführt. Ferner wurde der Punkt der Rechteverwaltung aus aktuellen Gründen zusätzlich aufgenommen.

Dafür steht eine wissenschaftliche Hilfskraft zur Verfügung. Weiterhin finden Arbeiten an der Fertigstellung des Frontends zur Teilerfassung und die Integration des Demonstrators in die Prozessvorgänge der Retrodigitalisierung und Archivierung von Dokumenten der Nietzsche- Rezeption statt.

2.1.4 Zur Berücksichtigung des wissenschaftlichen und technischen Standes bei der Durchführung des Projekts

Im Rahmen der Projektdurchführung wurden umfangreiche Untersuchungen zur Auswahl der Softwarekomponenten zur Gestaltung des Diskussionssystems zu Mobile Dokumentenrecherche zur Literaturbeschaffung vorgenommen. Es wurde Wert darauf gelegt, Tools einzusetzen, die erprobt sind und im Rahmen des vorgesehenen Verwendungszwecks ohne Verletzung der Rechte anderer eingesetzt werden können. Bei der Erstellung des Nietzsche-Archivs wurden der Stand der Technik der Retrodigitalisierung von Frakturtexten recherchiert sowie standardisierte Auszeichnungssprachen und Archivlösungen benutzt und die Ergebnisse vergleichbarer Digitalisierungsprojekte in die Projektplanung integriert. Diese Maßnahmen sind durch zwei Promotionsprojekte und mehrere Abschlussarbeiten flankiert. Eine weitergehende Darstellung befindet sich in den zitierten Veröffentlichungen [BS95, Mi02, Bi02, Bc03, BD03]. Bezüglich didaktischer Fragestellungen im Einsatz von wireless-Notebooks konnten wir uns auf Forschungsergebnisse der Projektleitung stützen [KKS03].

2.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Rahmen des Projekts besteht eine intensive Zusammenarbeit mit Herrn Thomas Mittmann, Nietzsche-Forscher, Herrn Prof. Dr. H. Kaiser, Interdisziplinäres Geisteswissenschaftliches Zentrum der Universität Duisburg-Essen, dem Hochschulrechenzentrum und der Universitätsbibliothek sowie dem Nietzsche Kolleg und dem Goethe-Schiller-Archiv zu Weimar.

2.2 Detaillierte Darstellung

2.2.1 Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse.

Während der Projektlaufzeit wurden die folgenden Ergebnisse erzielt:

- Entwicklung eines Rahmensystems zur Integration der mobilen verteilten Dokumentenrecherche in ein Archivierungssystem
- Vorstellung des Konzepts anlässlich verschiedener Tagungen, die sich mit Konservierungs- und Archivierungstechniken auseinandersetzen („Vom Umgang Nietzsches mit Büchern zum Umgang mit Nietzsches Büchern“, Weimar, 23.-25.09.02, im Druck, ICHIM03-Tagung 8.-12.9.2003, Paris)
- Erstellung von Einweisungsmaterial für die Teilnehmer(innen) am Kommedia-Studienprojekt zur verteilten, mobilen, durch Experten unterstützten Dokumentenrecherche (http://www.informatik.uni-duisburg.de/Studienprojekte/Nietzsche/Vorgehens modell_Retrodigitalisierung_Nietzsche.pdf)
- Einrichtung der persönlichen Hardware-, Software- und Archivierungsumgebungen, Beschaffung von digitaler Erfassungshardware
- Klärung der rechtlichen, organisatorischen und technischen Grundlagen in den beteiligten Bibliotheken und Archiven in Weimar
- Entwicklung, Erprobung und Beschreibung eines Demonstrators für die Dokumentenerfassung im Rahmen des Praxisprojekts ‚Nietzsche-Rezeption‘
- Erstellung eines Softwaretools zur Teilerfassung von Frakturschriften.
- Das JAVA-basierte Programm ermöglicht das Laden, Bearbeiten und Speichern einer Dokumenten-Metadatei, welche die zur Teiltexterkennung wesentlichen Objekte (Bilddateien, Koordinatenliste, Schlagwortlisten, etc) enthält. Die Hauptfunktion besteht in der Markierung eines oder mehrerer Textpassagen entsprechend einer von Experten bereit gestellten Schlagwortliste, wobei jede Markierung in einer Koordinatenliste protokolliert wird. Hierbei wurde besonders auf die intuitive Benutzbarkeit der grafischen Benutzerschnittstelle geachtet, um eine effiziente Bearbeitung des Textgutes zu ermöglichen und somit eine realistische Alternative zu anderen Formen der Texterfassung zu liefern.
- Ein spezielles Literatur- und Textkompressionsschema (LUT) wurde XML-basiert unter Beachtung internationaler Standards (u.a. METS, Dublin Core) entworfen, um einen höchstmöglichen Grad an Erweiterbarkeit und Einsatzfähigkeit zu erzielen, wodurch mittel- und langfristig die Möglichkeit zur Einbindung in andere digitale Archive als gegeben erscheint (Abkehr von sog. „Insellösungen“).

Server- und Archivierungskonzept

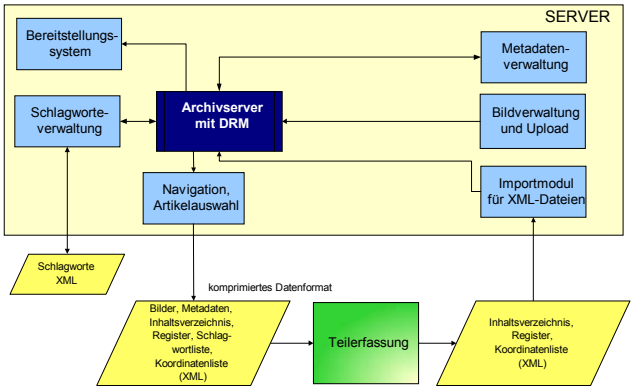


Abbildung 5: Server- und Archivierungskonzept

Um von der Digitalisierungsleistung des mobilen Benutzers zu profitieren, sieht das eCampus- Konzept vor, das erfasste Material in einem XML-konformen Datenformat mit den zugehörigen Metadaten auf dem zentralen Archivserver (BSCW) beim Kompetenzzentrum Digitale Medien (KDM) der Universität zu speichern. Von dort kann das Dokument sofort oder zu einem späteren Zeitpunkt zur Ansicht oder zu einer Teilerfassung (Markierung) bezogen werden, wobei zur Wahrung von Autoren- und Verlagsrechten eine digitale Rechteverwaltung implementiert werden muss.

Technische Voraussetzungen und Umsetzung der Arbeiten

Clientseitig notwendige Hardware-Voraussetzungen sind ein Multimedia-PC bzw. ein Notebook mit WLAN-Karte, eine CCD-Kamera mit mindestens 4 Megapixel Auflösung (optional ein Scanner oder Buchscanner vor Ort) sowie eine funktionsfähige WLAN-Umgebung im Archiv. Zur Sprachübertragung sollte ein Headset verwendet werden. Die Softwareausstattung umfasst Chatsoftware, einen Web-Browser und ein Java-basiertes Teilerfassungsprogramm.

Bei der Implementierung ist zu beachten, dass restriktive Firewalls, welche die benötigten IP-Ports überwachen und filtern, die Router, welche die gestreamten Datenpakete verteilen, sowie die Maskierungsmechanismen die angestrebte Funktionalität der verwendeten Kommunikationssoftware erheblich einschränken können.

Aus Kostengründen und um trotz vielerorts unbekannter Sicherheitseinstellungen und Routerkonfigurationen möglichst viele Kommunikationsdienste bereit zu stellen, haben wir uns auf frei erhältliche und frei konfigurierbare Sprach- und Text-Chat-Lösungen in Client-/Server-Architektur konzentriert. Hierbei sollte zumindest der Bilddatenaustausch sowie der Text-Chat webbasiert möglich sein, um auch in sehr restriktiven Netzwerkumgebungen ein Minimum an Funktionalität zu gewährleisten.

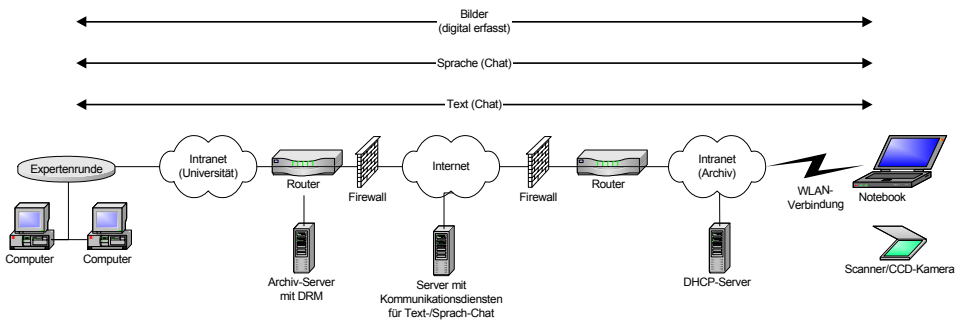


Abbildung 6: System (Netzwerksicht)

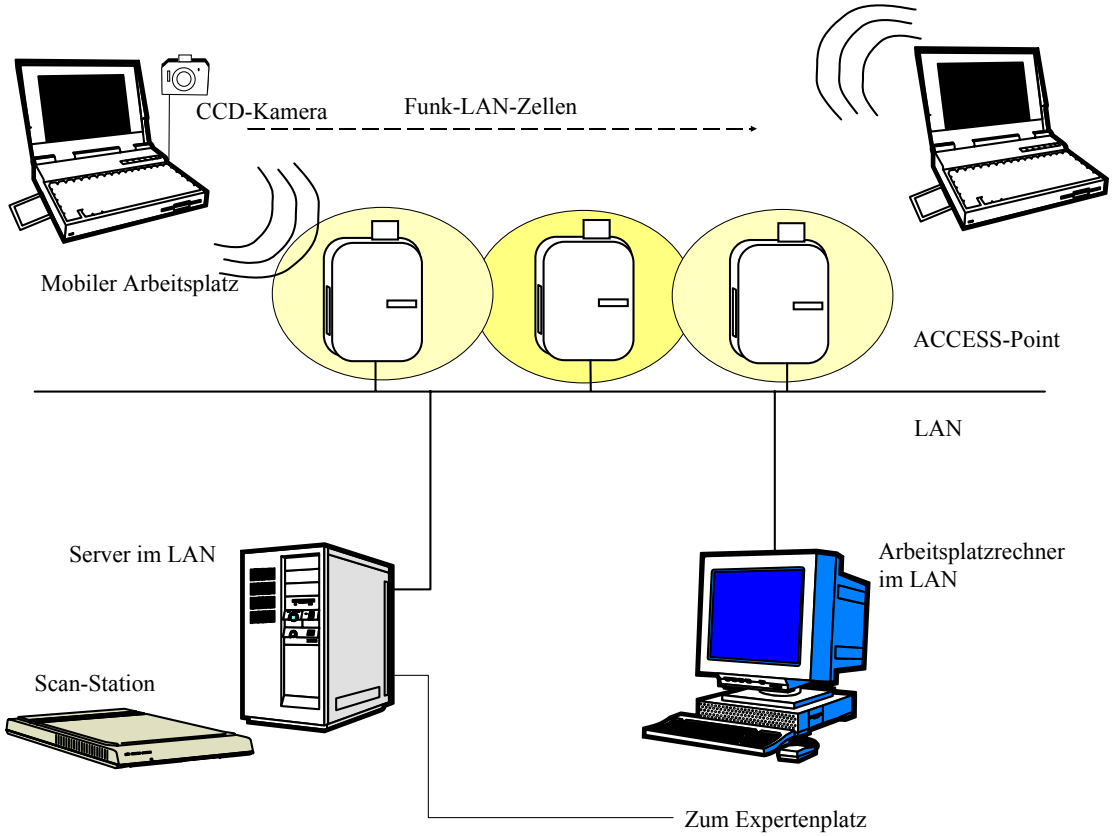


Abbildung 7: System (Sicht des Rechercheorts)

Nach einer umfangreichen Evaluation wurde das Programm TeamSpeak2 für die Sprachkommunikation gewählt, welches Mehrbenutzer-Kommunikation in guter Qualität ermöglicht. Ergänzend dazu wurde im Praxisprojekt ein Textbasiertes Chat-System sowie eine Bilddateiübertragungslösung implementiert. Hierbei wurden verschiedene Ansätze evaluiert (siehe Tabelle 2).

	Handhabung	Installation	subj. Sicherheit	Netzwerk-stabilität	Plattformun-abhängigkeit	Kosten-/ Werbefrei
Teamspeak RC2	○	⊖	⊕	○	○	⊕
JAVA-basierte Chatsysteme	○	⊖	⊖	○	⊕	⊕
PHP-basierte Chatsysteme	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

Legende: ⊕ gut ○ befriedigend ⊖ schlecht

Tabelle 2: Evaluation von Software zur synchronen Kommunikation

Benutzerschnittstelle

Im Folgenden wird das Konzept und die Implementation der Benutzerschnittstelle **DiMoDoLi** *"Diskussionssystem zur Mobilen Dokumentenrecherche zur Literaturbeschaffung"* vorgestellt.

DiMoDoLi bietet zwei grundsätzliche Funktionen: Datentransfer und Kommunikation. Diese sind wiederum unterteilt in die Bereiche Übermittlung und Betrachtung, bzw. Text-Chat und Voice-Chat. Für die Anwender stellt **DiMoDoLi** eine Webseite (siehe Abbildung 8) dar, die - in Frames unterteilt - genau diese Funktionen zur Verfügung stellt. Um dem Anwender die Orientierung zu erleichtern, wurden die Frames als *"Ansichtsbereich"* (Datentransfer) und *"Diskussionsbereich"* (Kommunikation) eingerichtet. Bei der Entwicklung wurde versucht eine leicht bedienbare Benutzerschnittstelle mit geringen Systemvorrausetzungen zur Verfügung zu stellen.

Eine weitere Funktionalität sieht vor, den Abruf von auf dem Groupware-Server (BSCW) gelagerten Daten durch **DiMoDoLi** zu ermöglichen. Der projektspezifische BSCW-Ordner wurde mit **DiMoDoLi** an unterschiedlichen Stellen (Startseite, Menüleiste) verlinkt. Nach einer erfolgreichen Authentifizierung kann der Benutzer den Inhalt innerhalb des Framesets im so genannten Ansichtsbereich betrachten. Dabei werden weder Passwörter noch weitere Dateien von **DiMoDoLi** zum BSCW-Server weitergeleitet. Jegliche Kommunikation findet wie üblich direkt zwischen den Benutzern und dem BSCW-Server statt, lediglich eingebettet im **DiMo-DoLi**-Frameset.

Abbildung 8: Der DiMoDoLi-Startbildschirm

Die textbasierte Kommunikation zwischen den Diskussionsteilnehmern wird durch einen ebenfalls auf PHP aufbauenden *"Text-Chat"* realisiert. Der Chat beruht auf einem einfachen PHP-Freeware-Chat. Dieser Chat wurde um eine URL-Erkennung, ein Gesprächsprotokoll und eine angemessene Ergonomie ergänzt.

Als Grundlage der sprachbasierten Kommunikation dient die bewährte Voice-over-IP Plattform von Teamspeak. Unter http://www.teamspeak.org wird sowohl ein Client als auch ein Server für Windows und Linux zum Download angeboten. Diese lassen sich in unserem Kontext gebührenfrei nutzen. Im Mittelpunkt der Teamspeak-Architektur steht der Teamspeak-Server. Die einzelnen Anwender melden sich mit ihrem Client am Server an, welcher virtuelle Räume anbietet, die Channels genannt werden. Ist eine Person in einem Channel präsent, kann sie alle im Channel Anwesenden hören, sowie selbst zu ihnen sprechen. Daher handelt es sich hierbei um eine Internettelefonkonferenz. Teamspeak bietet eine Fülle von Feineinstellungen, wie etwa differenzierte Nutzerberechtigungen, geschlossene Benutzergruppen und Channels an. Die Anwender können selbstständig neue Channels erstellen und zwischen diesen beliebig wechseln, es sei denn, ein Administrator untersagt dies. Für jeden Channel lassen sich Bitrate und gewünschte Kompressionsart frei wählen, vorausgesetzt, diese ist auf dem Server installiert. Ein weiterer Vorteil von Teamspeak stellt der Verbindungsaufbau durch einen Hyperlink dar.

Neben der Möglichkeit, die anfallenden Daten zur Übertragung mithilfe von GSM und CELP zu komprimieren, bietet Teamspeak seit der Version 2 RC 2039 auch die Nutzung von Speex 1.0 zur Datenreduktion an. Speex (http://www.speex.org) ist nach Angaben der Entwickler ein patentfreier, Open-Source-Codec, welcher speziell zur Sprachkompression entworfen wurde. Speex wurde mit Hinblick auf Sprachkompression optimiert und bietet daher eine vier bis sechsfach höhere Kompression an, als Ogg Vorbis bei gleichem Ausgangsmaterial und vergleichbarer Qualität. Da die qualitativen Ansprüche bei der Sprachkompression geringer sind als bei der Musikkompression, und da ein geringerer Frequenzbereich abgedeckt werden muss, werden diese Vorgaben erzielt. Des weiteren integriert Speex in einem Bitstrom unterschiedliche Samplingraten. Zur Verfügung stehen Schmalband (8KHz), Breitband (16KHz) und Ultra-Breitband (32KHz). Zudem unterstützt Speex die Kodierung mit konstanter Bitrate (CBR), mit variabler Bitrate (VBR), sowie eine Stimmaktivitätserkennung (VAD). Ist diese aktiv, wird die Datenaufzeichnung auf die Reproduktion der Geräuschkulisse beschränkt. Handelt es sich dabei um eine statische Geräuschkulisse, wird mit Hilfe eines Discontinuous Transmission (DTX) genannten Merkmals der Datenstrom auf lediglich ca. 250bps reduziert. Außerdem ist Speex in der Lage, mit Paketverlusten umzugehen, und bietet eine leistungsfähige Stereo-Encodierung an. Dabei basiert Speex auf CELP (Code Excited Linear Prediction), und zwar in der Version CELP 5.1. Abgesehen von den erweiterten Eigenschaften ist

Speex durch seine Open-Source Lizenz frei verfügbar, und es sind Implementierungen mindestens für Windows und Linux vorhanden. Subjektiv bot Speex im Vergleich mit anderen Lösungen eine höhere Sprachqualität und ließ sich durch die Vielzahl unterschiedlicher Komprimierungsgrade flexibel an die vorhandene Bandbreite anpassen.

Um die Einzelbereiche gemeinsam nutzen zu können, wurde ein Frameset als Basis gewählt, das eine komplexe Frameset-Struktur aufweist, um unter anderem Menüleiste und die Liste der im Chat anwesenden Personen darstellen zu können, aber auch um Steueranweisungen anzunehmen und diese zu verarbeiten. Eine weitere Integration zwischen Datenbereich und Text-Chat ist weder möglich noch nötig. Um die externe Teamspeak-Software einzubinden, werden die bereits erwähnten Teamspeak-Hyperlinks genutzt. Beim Anmelden im Text-Chat kann der eine automatische Anwahl des Teamspeak-Servers veranlassen, bzw. jederzeit später durch die Nutzung des Teamspeak-Hyperlinks eine Verbindung aufbauen.

Neben der technischen Seite gehört zum Gesamtkonzept von **DiMoDoLi** verständliche Anweisungstexte, Erläuterungen und Fehlermeldungen, sowie eine schnell erreichbare Hilfe mit Glossar, damit die Nutzung von **DiMoDoLi** nicht auf technisch versierte Menschen beschränkt bleibt. **DiMoDoLi** stellt einige kleinere Anforderungen an Client und Server. Aber selbst diese müssen nicht alle erfüllt werden, damit eine sinnvolle Arbeit mit **DiMoDoLi** möglich wird. Für einen Client empfiehlt sich ein HTML 4 konformer Webbrowser mit Unterstützung für CSS und JavaScript. Außerdem wird für Teamspeak, eine Soundkarte mit Lautsprecher und Mikrofon benötigt. Auf Serverseite wird ein HTTP-Dienst mit PHP4-Interpreter und die installierte Server-Version von Teamspeak verlangt.
Bei **DiMoDoLi** handelt es sich um ein lauffähiges Demonstrationsprogramm, um die Möglichkeiten verteilter Recherche computergestützt zu verbessern. Die Funktionalität und Benutzerorientierung sind ein wichtiger Bestandteil und bescheren **DiMoDoLi** ein hohes Maß an Flexibilität.

Test der Kommunikationssoftware und des Szenarios der koordinierten Materialrecherche und Erfassung

Ein erster längerer Test der Kommunikationskomponenten fand anlässlich eines Besuchs der Projektbeteiligten Daniel Biella und Thomas Mittmann in Weimar am 25.6.2003 statt. Auf Duisburger Seite nahm der Teilprojektleiter Prof. Luther teil. Zunächst wurde getestet, ob der DHCP-Server im LAN angesprochen und benutzt werden kann, die Übertragung erfolgte mit 11Mbit/s. Sodann wurden alle Kommunikationskomponenten, Chat, Audiosoftware und Verbund-Email erfolgreich erprobt. Dabei wurden verschiedene Textquellen mittels CCD-Kamera oder Buchscanner (vgl. Abbildung 9) erfasst, auf dem BSCW-Server abgelegt (vgl.

Abbildung 10) und die Auswahl, Form der Erfassung und Bildverbesserung direkt von Duisburg aus koordiniert. Da Sprachkommunikation in Bibliotheken oftmals als störend empfunden wird, wurde hauptsächlich der Text-Chat eingesetzt, der einzelne Bearbeitungsschritte festhält (vgl. Abbildung 11).

Many commentators have raised the question as to whether the vulgar exploitation of Nietzsche by Fascists, militarists and Nazis could indeed be altogether arbitrary. While almost any philosophy can be propagandistically abused (as Hans Sluga has shown,[4] Kant and Neo-Kantians were particular favorites among academic philosophers of the Third Reich!), Nietzsche's pathos, his imaginative excesses as well as his image as a prophet-seer and creator of myths, seems especially conducive to such abuse by fascists. The radical manner in which Nietzsche thrust himself against the boundaries of conventional (Judeo-Christian) morality and dramatically proclaimed that God (meaning the bourgeois-Christian faith of the 19th century) was dead, undoubtedly appealed to something in Nazism that wished to transgress and transcend all existing taboos. The totalitarianism of the twentieth century (of both the Right and Left) presupposed a breakdown of all authority and moral norms, of which Nietzsche was indeed a clear-sighted prophet, precisely because he had diagnosed nihilism as the central problem of his society – that of *fin-de-siècle* Europe. For him there was no way back to the old moral certainties about "good" and "evil", no way to regain firm ground under one's feet. Humanity, long before 1914, had (spiritually speaking) already burned its boats. Nietzsche was convinced that there was no escape from the "nihilism" of the age, except to go forward into a more "perfect nihilism". Nietzsche believed that only by honestly facing the stark truth that there is no truth, no goal, no value or meaning in itself, could pave the way for a real intellectual liberation and a revaluation of all values. Thus

Abbildung 9: Ausschnitt eines mit einem Buchscanner erfassten und verbesserten Textes

Ihre Position: :wj_luther / Weimar 25.06.2003

bestätigen | kopieren | ausschneiden | entfernen

Weimar 25.06.2003

Name	Teilen	Notiz	Wert	Eigentümer	Datum	Neu	Aktion
zeitler001.tif				biella	2003-06-25 14:22		
zeitler002mail.tif				wj_luther	2003-06-25 15:52		
zeitler004.tif				biella	2003-06-25 14:24		
zeitler005.tif				biella	2003-06-25 14:24		
DSCN0045.png				biella	2003-06-25 14:34		
DSCN0045a.png				wj_luther	2003-06-25 14:45		
nietz002_gw_tiff24bit_2000pxbreite.png				biella	2003-06-25 14:44		
nietz002_gw_tiff24bit_2000pxbreitebesser.png				wj_luther	2003-06-25 14:50		
nietz003_gw_tiff24bit_png_gw.png				biella	2003-06-25 15:02		
nietz003_gw_tiff24bit_png_gwbes2.png				wj_luther	2003-06-25 15:11		
nietz003_gw_tiff24bit_png_gwbess.png				wj_luther	2003-06-25 15:06		
nietz004_cam_mit_licht_kontrastangleich.png				biella	2003-06-25 15:19		
nietz004_cam_mit_licht_kontrastangleichbess.png				wj_luther	2003-06-25 15:22		
nietz004_li_cam_ohne_licht_kontrastangleich.png				biella	2003-06-25 15:22		
nietz004_li_cam_ohne_licht_kontrastangleichbess.png				wj_luther	2003-06-25 15:27		
nietz004_re_cam_ohne_licht_kontrastangleich.png				biella	2003-06-25 15:22		

Abbildung 10: Blick auf Teilordner des BSCW-Servers

DBiella: grautöne, 1000px breite
wjluther: Bild ist da, ist zu dunkel, muss besser ausgeleuchtet sein, so kr
wjluther: kriege ich das grau nicht raus
DBiella: eine bessere ausleuchtung für die kamera ist schwer
DBiella: möglich
DBiella: ein neuer buchscann mit grauwerten liegt auf dem BSCW
DBiella: den sprachchat würde ich gerne aus lassen, da hier etliche
wjluther: habe das erste Bild verbessert, schaue mir das neue an
DBiella: Menschen um uns herum sitzen und arbeiten
DBiella: Die Bildformate der Scann-Software sind sehr eingeschränkt
DBiella: Man kommt ums Nacharbeiten im NB nicht herum
wjluther: Ich habe das zweite bILD VERBESSERT
wjluther: Die Qualität ist jetzt schon sehr gut
wjluther: Man muss tatsächlich aber nacharbeiten
wjluther: Können Sie nochmal einPhoto schicken?
DBiella: kommt gleich, diesmal mit besserem aufsatzpolstern
DBiella: damit die seiten flacher sind für den Scannvorgang
wjluther: OK, wenn Sie das letzte Bild verbessert ansehen
wjluther: sieht man den Effekt der Auflage
wjluther: Die Texte sind aber sehr gut lesbar und beurteilbar

Abbildung 11: Beispiel aus Text-Chat

Die sich im Goethe-Schiller-Archiv zu Weimar befindlichen Briefe des Soziologen F. Tönnies an Elisabeth Förster-Nietzsche und damit an das Nietzsche-Archiv gaben eine willkommene Gelegenheit ab, einen weiteren Versuch mit dem Erfassungsszenario im Rahmen einer Abschlussarbeit in Weimar zu gestalten. Nachdem in einem Testlauf der Anwendungsfall nochmals simuliert wurde, reiste der Studierende O. Manden gefördert von der DUG im September nach Weimar, nachdem sein Notebook mit der DiMoDoLi-Software ausgestattet worden war. Vor Ort wurden alle für die Abschlussarbeiten wichtigen Handschriften unter Anleitung von Herrn Mittmann in Duisburg ausgewählt, beurteilt und vor Ort digitalisiert. Leider verfügt das Goethe-Schiller-Archiv nicht über einen Buchscanner, so dass mit vor Ort erstellten Kopien des Briefmaterials gearbeitet werden musste.
Trotz einer langfristigen Vorbereitung des Besuchs sind die vorhandenen Bibliotheksstrukturen für die Durchführung des Notebookbasierten Erfassungsvorgangs in der Regel oft noch nicht vorbereitet, ein direkter freier oder temporär verfügbarer Internetzugang liegt nicht vor, der Buchscanner kann nicht in die Konfiguration integriert werden oder die in Abbildung 7 vorgestellte Architektur kann nicht verwirklicht werden.

Es führt also kein Weg daran vorbei, die Archivare in die Erfassung der Originale mit einzubeziehen, wenn kein direkter Zugang zu den Originalen oder eine automatische Zuführung zu den Erfassungsgeräten (wie Buchscanner) besteht. Dazu wurden leicht zugängliche Schulungsmaterialien für interessierte Studierende, Dozentinnen und Dozenten erstellt.

Nutzen der Entwicklung

Es wurde ein unter verschiedenen Bedingungen einsetzbares einfaches Werkzeug in Form eines Demonstrators zur **Mobilen verteilte Dokumentenrecherche in Bibliotheken und Archiven** erstellt, dessen Anwendung mit Studierenden in einem

interdisziplinären Umfeld der Angewandten Literaturwissenschaften und Informatik mit Erfolg getestet worden ist. Die Reaktionen der Studierenden auf die neuen Arbeitsmethoden waren durchweg positiv, müssen aber noch genauer evaluiert werden. Das System einschließlich einer leicht fassbaren Anleitung für Nutzer liegt zum Download vor. Der Einsatz kann sowohl mit wireless-Notebooks wie auch von fest installierten Rechnern aus erfolgen. Aufwand und Nutzen der Entwicklung liegen in einem günstigen Bereich, da erhebliche Reisekosten und Zeitaufwendungen der Experten eingespart werden, die Software frei zugänglich ist und nur gängige Hardwarekonfigurationen Verwendung finden. Wenn die beteiligten Bibliotheken und Archive den Aufbau der Konfiguration aus Abbildung 7 unterstützen, sind Dokumenterfassungen und –verarbeitungen in standardisierter Qualität ohne Medienbrüche möglich, was die OCR-Erkennung erheblich erleichtert.

2.3 Literaturverzeichnis und erfolgte Veröffentlichungen

[Bc03] Bick, A.: Ein Vorgehensmodell zur Retrodigitalisierung von Frakturtexten im Spiegel aktueller Retrodigitalisierungsprojekte, 2003, http://www.informatik.uni-duisburg.de/Studienprojekte/Nietzsche/Vorgehensmodell_Retrodigitalisierung_Nietzsche.pdf

[Bi02] Biella, D.; Dyllong, E.; Kaiser, H.; Luther, W.; Mittmann, Th.: Wege zur digitalen Erfassung der Nachwirkung Nietzsches in Deutschland von 1865 - 1945. Ein Arbeitsbericht zum Duisburger Retrodigitalisierungsprojekt. Tagung „Vom Umgang Nietzsches mit Büchern zum Umgang mit Nietzsches Büchern“, Weimar, 23.9.-25.9.2002

[BL03] Biella, D., Luther, W.: Mobile verteilte Dokumentenrecherche in Bibliotheken und Archiven. Workshop 16: Notebook-Einsatz in der Aus- und Weiterbildung, GI-Tagung Frankfurt/Main 30.9.2003, in: K. Dittrich, W. König, A. Oberweis, K. Rannenberg, W. Wahlster (Hrsg.): Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen Bd. 1, Proceedings P-34, GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI), 298-302

[BD03] Biella, D., Dyllong, E., Kaiser, H., Luther, W., Mittmann, Th. : Edition électronique de la réception de Nietzsche des années 1865 à 1945. Proc. ICHIM03, Paris, 8.-12. Sept. 2003.

[BP04] Biella, D., Luther, W., Pilz, T.: A web-based system for assisted literature research, Proceedings ECEL2004 Paris, November 2004

[BS95] Burnard, L., Sperberg-McQueen, M.: TEI Lite: An Introduction to Text Encoding for Interchange, 1995, http://www.tei-c.org/Lite/

[Ju02] Weimarer Nietzsche-Bibliographie (WNB), bearb. von Susanne Jung, Frank Simon-Ritz, Clemens Wahle, Erdmann v. Wilamowitz-Moellendorff, Wolfram Wojtecki. Bd. 1: Primärliteratur 1867-1998. Stuttgart, Weimar, 2000 - Bd. 2-5: Sekundärliteratur 1867-1998, 2002.

[KKS03] Kalz, M., Kerres, M., Stratmann, J.: Notebooks in der Hochschullehre. Didaktische und strukturelle Implikationen, 2003, http://online-campus.net /edumedia/publications/ke-nürnberg03.doc (abgerufen am 10.12.2003)

[Ma03] Manden, O. : Ferdinand Tönnies und seine Stellung zum Nietzsche-Archiv – Eine Sichtung, Erfassung und Auswertung des Quellenmaterials im Goethe-Schiller-Archiv zu Weimar. BSc Arbeit, Universität Duisburg-Essen, 2003.

[Mi02] Miesenberger, K.: Bibliothèques électroniques et édition électronique pour les personnes privées d'accès à l'imprimé État de l'art et perspectives d'avenir, 2002, http://www.snv. jussieu.fr/inova/villette2002/act4b.htm

[Mt01] Mittmann, Th.: Friedrich Nietzsche: Judengegner und Antisemitenfeind. Erfurt, 2001

3 Kooperative Modellierung mit verteilten graphischen Repräsentationen

3.1 Kurze Darstellung

3.1.1 Aufgabenstellung

Ein multimedialer Hörsaal soll durch den Einsatz von Notebooks zu einer individuellen und kooperativen Lernumgebung erweitert werden. Dies schließt ein Wechselspiel zwischen interaktiver Präsentation / Annotation im elektronischen Hörsaal und dezentraler Kleingruppenarbeit ein. Die Infrastrukturelemente Hörsaal-Szenario, Seminarraum (Übungsgruppe) und virtueller Übungsbetrieb kommen hierbei in integrierter Form zum Einsatz.

3.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

- C++-basierte CardBoard-Umgebung für kooperative visuelle Sprachen aus EU-Projekt DEMOS (1996-98, 240 kEuro)
- Konzept des Computer-integrierten Klassenraums (CiC) aus EU-Projekt NIMIS (1998-2000, 380 kEuro)
- DFG-Projekt „Shared Workspaces“ (2000-02, 130 kEuro)
- Neuimplementierung des CardBoard-Konzeptes („Cool Modes“) mit heterogenen Repräsentationen
- handschriftbasierte Präsentationssoftware („NoteIt“) zum Einsatz in elektronischen Hörsälen und Erfahrungen im Einsatz dieser Software

3.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Phase 1: Technische Vorbereitung (Jul. - Okt. ´02)
Phase 2: Erprobung (WS 02 / 03)
Phase 3: Auswertung / Redesign (Feb. – April ´03)
Phase 4: Erprobung (SS 03 – Okt. ´03)
Phase 5: Auswertung und Dokumentation (Okt. / Dez. ´03)

3.1.4 Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde, insbesondere

verwendete Technik, die benutzt und an die angeknüpft wurde:

- WLAN
- TabletPCs (insbesondere bzgl. der Handschrifteingabe)
- MatchMaker (Software-Kommunikationsinfrastruktur)

- Unterstützung der Lehre durch Software: Cool Modes, NoteIt, BSCW, Web- / Portal-Technologie

3.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

a.) Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement, Uni Duisburg-Essen (Prof. Kerres):
Mit dem Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement fand ein reger Ideen- und Wissensaustausch statt, durch den die eingesetzte Software verbessert, erweitert und auch in nicht-informatischen (Diskussions-)Szenarien getestet werde konnte.

b.) eCompetence / Kompentenzzentrum Digitale Medien, Uni Duisburg-Essen (Frau Engert):
In Zusammenarbeit mit dem eCompetence-Team des Standortes Duisburg wurde und wird versucht, neue interaktive Medien in der Hochschullehre zu etablieren und deren Verwendung möglichst vielen Dozenten nahe zu bringen. Dazu wurde unsererseits verwendete Software (insb. „NoteIt“) angepasst und erweitert. Zudem wurden in diesem Rahmen weitere Hörsäle zu elektronischen, interaktiven Hörsälen umgerüstet.

3.2 Detaillierte Darstellung

3.2.1 des erzielten Ergebnisses

Im Rahmen dieses Teilprojektes wurden verschiedene Softwarewerkzeuge erstellt, erweitert und den speziellen Bedürfnissen entsprechend einer Notebook University angepasst. Diese Werkzeuge wurden in der universitären Lehre erfolgreich eingesetzt. Zu diesen Werkzeugen gehören Cool Modes, NoteIt (siehe Veröffentlichungen) sowie diverse WWW-gestützte Portallösungen für verschiedene Veranstaltungen. Das Rahmensystem Cool Modes wurde um Lösungen zur Modellierung mit Petri Netzen, UML-Klassendiagrammen, zur Programmierung in Java sowie um verschiedene Möglichkeiten zur Diskussionsunterstützung erweitert.

Weiterhin wurde für erstmalig ein Web-Portal eingesetzt (Veranstaltung: „Programmierung“, etwa 200 Studierende), mit dessen Hilfe die (elektronischen) Tafelanschriebe automatisch ins Netz gestellt werden und dort sogar von Studierenden und Dozenten nachträglich kommentiert und annotiert werden können. Dadurch entstand eine intensive und vielfältige Nutzung der Notebooks auf Seiten der Studierenden.

3.2.2 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Die im Rahmen des eCampus-Projekts erstellten und eingesetzten Softwarewerkzeuge und Netztechnologien werden auch zukünftig in der Lehre der Universität Duisburg-Essen eingesetzt werden. Zudem wird in Zusammenarbeit mit eCompetence / Kompetenzzentrum Digitalen Medien an einer Ausweitung der Nutzung neuer digitaler Medien in der Lehre auch außerhalb der technisch-informatisch orientierten Fachbereiche gearbeitet. Dazu soll Anfang 2004 ein Workshop ausgerichtet werden, in dem allen interessierten Dozenten der Umgang mit neuen Medien in der Lehre nahe gebracht werden soll.

3.2.3 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Prof. Dr. M. Mühlhäuser, TU Darmstadt

Prof. Dr. M. Mühlhäuser und seine Arbeitsgruppe an der TU Darmstadt arbeiten ebenfalls an elektronisch unterstützten akademischen Lehr- / Lernszenarien. Der Schwerpunkt scheint hier in der Hardware-Ausstattung, insbesondere im elektronischen Hörsaal zu liegen: „Most activities are design-centered around the so-called digital lecture hall, the first fully interactive large scale venue for computer assisted teaching and training in the world, set up in Darmstadt and serving as a reference for national and international, public 'Virtual University' related and private 'Corporate University' related clones.“ (http://www.tk.informatik.tu-darmstadt.de/Forschung/Schwerpunkte, Dezember 2003.)

Im Gegensatz dazu liegt ein Fokus unseres Teilprojektes in der einfachen Handhabung und Nutzung der vorhandenen Hardware (Projektion und elektronische Tafel im Hörsaal, Bereitstellung und Archivierung der Inhalte) und der Erstellung bzw. Erweiterung von Software zur Nutzung in Kombination mit eben dieser Hardware. Um möglichst viele Dozenten auch aus nicht-technischen Fachbereichen für die Nutzung neuer Medien zu gewinnen, muss deren Nutzung so einfach wie möglich gestaltet werden.

Prof. Dr. W. Effelsberg, Universität Mannheim

Der Fokus der Forschungsgruppe um Prof. Dr. W. Effelsberg liegt im „Teleteaching“ und „Homelearning“ (http://www.informatik.uni-mannheim.de/informatik/pi4/, Dezember 2003). Im Unterschied dazu war der Ausgangspunkt des eCampus-Projektes der Universität Duisburg-Essen die Präsenzlehre. Dennoch ist eine Widerverwendbarkeit des Lernmaterials zu späteren Zeitpunkten und anderen Orten erwünscht und Teil dieses Teilprojekts.

- eChalk (http://www.echalk.de, Dezember 2003)
- "eChalk" ist ein Softwarewerkzeug zur Aufzeichnung und zum Abspielen ganzer Vorlesungen mit Hilfe einer elektronischen Tafel und Audioaufzeichnung.

Im Gegensatz zur Entwicklung eines "streaming media"-Verfahrens zur Aufzeichnung und des Wiederabspielens ganzer Vorlesungen in Echtzeit (wie bei eChalk) liegt unser Fokus auf der "Erinnerung" beim Ansehen von Notizen der Vorlesung. Hier ist die seitenweise Darstellung der Inhalte von Vorteil (...welche ähnlich wie klassische Tafelbilder vom Dozenten / Lehrer im Vorfeld der Veranstaltung konzipiert werden kann / soll).
In Verbindung mit einem weiteren Softwarewerkzeug zur Synchronisierung mehrere Anwendungen ("MatchMaker") ist es mittlerweile allerdings auch möglich, ein aktionsbasiertes Replay ablaufen zu lassen.

3.2.4 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses nach Nr. 6

- Bollen, L., Pinkwart, N., Kuhn, M., Hoppe, H.U. (2003). „Interaktives Präsentieren und kooperatives Modellieren. Szenarien akademischen Lehrens und Lernens in Informatik und Naturwissenschaften." Aus: Kerres, M. & B. Voß (Hrsg.) (2003). Digitaler Campus. Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule. (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster: Waxmann Verlag.
- Beitrag „Neue interaktive Medien in der akademischen Lehre" in Kerres, M., Kalz, M., Stratmann, J, de Witt, C. (Hrsg.): „Didaktik der Notebook-Universität"
- Bollen, L., Eimler, S., Hoppe, H.U. (2004). „SMS-based Discussions –
- Technology Enhanced Collaboration for a Literature Course" In: Proceedings of WMTE 2003, to appear in March ´03.

.

4 Mobile Kommunikation im Seminarraum

4.1 Kurze Darstellung

4.1.1 Aufgabenstellung

Das Teilprojekt 23 „Mobile Kommunikation im Seminarraum“ war eins von sechs mobilen Lehr-Lernszenarien im Rahmen des Projektes eCampus. Der Fokus des Teilprojektes lag auf der Nutzung von mobilen Endgeräten im Rahmen von pädagogischen Lehrveranstaltungen in Seminarform. In einer ersten Stufe sollten die Notebooks im Rahmen eines mediendidaktischen Praktikums eingesetzt werden. Dabei sollten die Notebooks zur Wissenspräsentation, Wissensvermittlung und als Wissenswerkzeug verwendet werden (vgl. Kerres 2001, S. 94f). In einer zweiten Stufe sollte erforscht werden, wie diskursive Settings, also Lehr- und Lernveranstaltungen die durch einen hohen Diskussionsanteil geprägt sind, mit der Integration von mobilen Endgeräten unterstützt und erweitert werden können. Hier wurden die Notebooks hauptsächlich für Visualisierungen zur Diskussionsunterstützung eingesetzt, die nach dem Bearbeiten und Annotieren jederzeit wieder verwendbar sein sollten. Das Lernen mit beständigen Artefakten ohne Medienbrüche sollte hier ein wichtiges Ziel sein. Außerdem wurde die Fragestellung untersucht, wie die Lernaktivitäten vom realen Raum auf einen virtuellen Raum erweitert und diese in einen für den Lerner bedeutsame Verbindung gebracht werden können. Dazu bedurfte es zum einen einer technologischen Infrastruktur und zum anderen didaktischer Planungskriterien für die Integration mobiler Geräte in die Lehre. Technologische Voraussetzungen, die ein Arbeiten und Lernen ohne Medienbrüche ermöglichten, offerierten neue didaktische Möglichkeiten. Die Lehrveranstaltungen wurden im Bereich der Mediendidaktik angeboten, so dass sich auch inhaltlich einige Gelegenheiten boten, das didaktische und technologische Setting zu thematisieren.

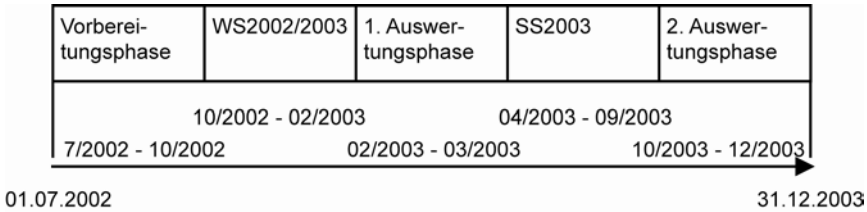
4.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Für die Durchführung des Teilprojektes stand das neu aufgebaute Mediendidaktische Labor der Universität Duisburg-Essen (Campus Duisburg) zur Verfügung. Dieses Labor bot eine Umgebung, in der zum einen mobile Endgeräte durch das vorhandene W-LAN in Kombination mit verschiedenen Präsentationsmöglichkeiten relativ spontan genutzt werden konnten und zum anderen die didaktischen Settings durch eine intelligente Möblierung einfach gewechselt werden konnten. Einer Präsentationsphase konnte ohne großen Aufwand eine Phase der Gruppenarbeit oder der Gruppendiskussion folgen. Durch die Größe des Raumes und die flexible Organisation der Zugangszeiten konnte außerdem auch Projektarbeit ermöglicht werden. Die diversen Projektionsflächen des Labors boten gute Voraussetzungen, um

die Visualisierung von Diskussionen zu unterstützen. Im Laufe des Projektes wurde die technologische Infrastruktur durch diverse Serversysteme erweitert (z.B. Portalsysteme und Groupware), so dass diese auch in die Lehrveranstaltungen einbezogen werden konnte. Im mediendidaktischen Labor konnten durch die Infrastruktur alle Phasen der Medienproduktion (Konzeption, Produktion, Distribution) erprobt werden. Da letztlich ein kleiner Prozentsatz der Studierenden keine Notebook besaß, wurde auf das im Rahmen des Projektes eingerichtete Notebook-Cluster zurück gegriffen, das ein gemeinsamer Service des Hochschulrechenzentrums und des Audiovisuellen Medienzentrums ist.

4.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Teilprojekt „Mobile Kommunikation im Seminarraum“ setzte sich aus insgesamt 5 Phasen zusammen:



a) Vorbereitungsphase (Juli 2002 – Oktober 2002)
In der Vorbereitungsphase fand die Recherche und Konzeption der für das kommende Semester geplanten Veranstaltung statt. Es wurde zum einen intensiv nach vorhandenen Publikationen zum Einsatz digitaler Endgeräte in Lehr-Lern-Szenarien gesucht, zum anderen wurden technologische Lösungen identifiziert, die die geplante Lehrveranstaltung im folgenden Wintersemester unterstützen könnten. Dabei wurde die Software „Silicon Chalk“ für den Einsatz im Seminar erprobt, die sich letztlich auf Grund einiger Fehler und Performance-Probleme nicht für den Einsatz im Seminar eignete. Daher wurde keine spezielle Software für den Einsatz mobiler Endgeräte im Seminar ausgewählt. Diese wurden jedoch in einer ersten Stufe als Arbeits- und Präsentationswerkzeuge in den Seminarverlauf einbezogen.

b) WS 2002/2003 (Oktober 2002 – Februar 2003)
Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Mediendidaktisches Laborpraktikum“ wurden im WS 2002/2003 Notebooks für unterschiedliche Konzeptions- und Präsentationszwecke eingesetzt. Die Studierenden hatten in dem Seminar die Aufgabe, die verschiedenen Stationen der Medienproduktion anhand eines konkreten Produktes nachzuvollziehen und durchzuführen. Dabei

wurden die Notebooks in der Konzeptionsphase vor allem zu Recherche- und Präsentationszwecken eingesetzt. Nachdem die Studierenden in der Phase der Medienproduktion auf einen speziellen stationären Rechner ausweichen mussten, wurden die Notebooks in der Distributionsphase wieder intensiv eingesetzt.

c) 1. Auswertungsphase (Februar 2003 – März 2003)
Die Erfahrungen aus der projektartigen Veranstaltung des Seminars wurden ausgewertet und hinsichtlich ihrer hochschuldidaktischen Bedeutung untersucht. Dabei wurden besondere Planungselemente des Einsatzes von mobilen Endgeräten identifiziert. Aus didaktischer Hinsicht wurde deutlich, dass der Notebook-Einsatz nur in bestimmten Phasen sinnvoll war, in denen die Studierenden möglichst selbstgesteuert Lernen und Arbeiten konnten. In manchen Situationen während des Seminars wurde hingegen die Erfahrung gemacht, dass die Notebooks eher störenden oder auch ablenkenden Charakter haben als dass sie hilfreich für Lernprozesse sind. Der Bedarf nach konkreterer mediendidaktischer Begründung des Einsatzes der Notebooks und die Einbettung in konkrete Lehr-Lern-Szenarien wurde erkannt und für die folgende Veranstaltung aufgegriffen und umgesetzt.

d) SS 2003 (April 2003 – September 2003)
Im folgenden Sommersemester wurden die Notebooks im Rahmen des Seminars "Lernen mit digitalen Endgeräten" eingesetzt. Der Notebook-Einsatz im Rahmen dieses Seminars fand punktuell statt – da nicht alle Studierenden in diesem Semester ein Notebook zur Verfügung hatten, wurde hier auf das Notebook-Cluster des AVMZ der Universität zurück gegriffen. Die Notebooks wurden im Rahmen dieses Seminars ebenfalls zu Recherche- und Präsentationszwecken eingesetzt, jedoch stand der Einsatz der Notebooks zur Diskussionsunterstützung im Mittelpunkt. In mehreren Sitzungen wurde mit Hilfe von „CoolModes" die Diskussion begleitet und visualisiert. Dabei lernten die Studierenden zum einen den Umgang mit einer CSCW-Software kennen, zum anderen wurden konkrete Diskussions-Artefakte produziert, die in den folgenden Veranstaltungen weiter verwendet werden konnten. Für dieses Seminar wurde ein Blended-Learning-Konzept verwirklicht – das Portal für mobile Lerner wurde in die Veranstaltung einbezogen und Diskussionen wurden im Forum fortgesetzt. Auch hier zeigte sich der Vorteil einer durchgängigen Digitalisierung der Quellen bzw. Artefakte, denn diese konnten ohne großen Aufwand in das Portal integriert werden.

e) Zweite und abschließende Auswertungsphase (Oktober 2003 – Dezember 2003)
In der letzten Auswertungsphase wurde das zweite Seminar ausgewertet. Aus den beiden durchgeführten Seminaren konnten zahlreiche didaktische Erkenntnisse über den Einsatz von Notebooks in Lehrveranstaltungen gewonnen werden. Außerdem wurde an der Fertigstellung des Campus-Informations-Systems cNews und an der Publikation „Didaktik der Notebook-Universität“ gearbeitet. Neben der Erstellung eines Rasters für die Beiträge wurden Autoren und interessante Lernszenarien identifiziert. Letztlich trägt die Publikation zur Dissemination der didaktischen Ergebnisse verschiedener Notebook-Universitäts-Projekte bei und wagt den Blick über den Tellerrand mit einem Beitrag aus den Vereinigten Staaten, der aufzeigt, wie sich die Projekte weiterentwickeln könnten.

4.1.4 Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde

Für die Konzeption der Lehrveranstaltungen und der Integration mobiler Endgeräte wurde an verschiedene Forschungsergebnisse angeknüpft. Neben allgemeinen mediendidaktischen Überlegungen zum Einsatz digitaler Medien in Lehr-Lern-Kontexten (Kerres 2001) und dem speziellen Feld der Hochschullehre (Kerres 2002, Schulmeister 2002) wurden besonders internationale Ergebnisse zum Einsatz von Notebooks in der Hochschullehre (The Node 1999) und Ergebnisse aus anderen Kontexten für das vorliegende Projekt bewertet (vgl. Schaumburg 2002/Kysela-Schiemer 2002). Auf der Grundlage der „Konzeption zur Realisierung zukünftiger Notebook-Hochschulen in Deutschland“ (Tavangarian 2002) wurde besonders hinsichtlich der didaktischen Zielen und Möglichkeiten nach potenziellen Lösungen für den Kontext der pädagogischen Hochschullehre gesucht. Dabei lag der besondere Fokus auf hybriden Lernarrangements in der Hochschullehre (vgl. Kerres/Jechle). Dabei stellte sich die Frage, wie hybride Lernarrangements in der Hochschullehre zu konzipieren sind und - im Hinblick auf die Notebooknutzung der Studierenden – wie Verbindungen zwischen den virtuellen und Präsenzphasen zu schaffen sind.

Im Hinblick auf die didaktischen Ziele des Notebookeinsatzes in pädagogischen Lehrveranstaltungen können verschiedene genannt werden:

(1) Verbesserung der Visualisierung in diskursiven Settings und Vermeidung von Medienbrüchen.
(2) Ermöglichung von selbstgesteuerten Lernprozessen in der Hochschule (vgl. Konrad/Traub 2002).
(3) Einbindung von elektronischen Fachinformationen in die Hochschullehre (vgl. Klatt et al. 2001).

Aufgrund der Erkenntnisse aus anderen Kontexten wurde besonderes Augenmerk auf selbstgesteuerte Lernprozesse in der Hochschule gelegt (vgl. Konrad/Traub 1999). Aus technischer Hinsicht gab es nur wenige Anknüpfungspunkte, da aus unserem Verständnis im Rahmen des Projektes gerade nicht die Virtuelle Hochschule im Fokus stehen sollte, sondern die Verknüpfung der Präsenzlehre mit dem digitalen Campus. Dabei geht es aus technischer Perspektive vor allem um Werkzeuge, die auf dem Campus zum Lernen und Arbeiten verwendet werden konnten. Das Notebook als individuelles Werkzeug bot in dieser Hinsicht ideale Möglichkeiten der Schaffung einer eigenen persönlichen „Infrastruktur“, die letztlich sowohl aus Applikationen auf dem Notebook als auch aus Verknüpfungen zu Hochschuldiensten bestand. Damit die Studierenden auf die heterogene Infrastruktur zugreifen konnten, musste diese erst einmal so gestaltet sein, dass der Nutzer im Mittelpunkt der Prozesse und Angebote steht, was nur über Personalisierung der Infrastruktur zu erreichen ist (vgl. Katz 2002). Der erste Schritt zu dieser Personalisierung war in Duisburg die Einrichtung eines zentralen LDAP-Authentifizierungssystems. Durch dieses System ist es zum ersten Mal möglich, die heterogene digitale Infrastruktur für die Nutzer zu vereinheitlichen, da diese mit ihrer Hochschulkennung auf verschiedene Services zugreifen können.

4.1.4.1 Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzen Informations- und Dokumentationsdienste

Die folgende Literatur wurde als Grundlage für das Teilprojekt gesehen:

Evans, Terry; Nation, Daryl [Hrsg.]: Changing University Teaching. Reflections on Creating Educational Technologies. London 2000.

Gay, Gary, Hembrooke, Helene: Collaboration in Wireless Learning Networks: http://dlib2.computer.org/conferen/hicss/1435/pdf/14350033b.pdf [Stand: 2. Februar 2003].

Katz, Richard N. [Ed.]: Web Portals and Higher Education: Technologies to Make IT Personal. http://www.educause.edu/ir/library/html/pub5006.asp [abgerufen 12. März 2003]

Kerres, Michael: Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. München 2001.

Kerres, Michael: Medien und Hochschule. Strategien zur Erneuerung der Hochschullehre. In: L. Issing & G. Stärk (Hrsg.). Studieren mit Multimedia und Internet, Münster 2002, S. 57 -70.

Kerres, Michael; Jechle, Thomas: Hybride Lernarrangements: Personale Dienstleistungen in multi- und telemedialen Lernumgebungen: http://www.edumedia.uni-duisburg.de/articles/hybridla.pdf [Stand: 10. Februar 2003].

Klatt, Rüdiger; Gavriilidis, Konstantin; Kleinsimlinghaus, Kirsten; Feldmann, Maren [Hrsg.]: Studieren mit elektronischen Fachinformationen: http://www.stefi.de/download/bericht2.pdf [Stand: 23. Januar 2003].

Konrad, Klaus; Traub, Silke: Selbstgesteuertes Lernen in Theorie und Praxis. München 1999.

The Node [Hrsg.]: LTReport. The Laptop College. St. Catherines 1999. http://thenode.org/ltreport/laptop/ltreport-vol1-no1.pdf

PT NMBa (Projektträger Neue Medien in der Bildung): Richtlinien über die Förderung von Projekten zur Unterstützung von E-Learning an Hochschulen durch mobilen Rechnereinsatz („Notebook- University“) im Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“. St. Augustin 2001

PT NMBb (Projektträger Neue Medien in der Bildung): Förderprogramm Neue Medien in der Bildung. Lehr- und Lernsoftware. St. Augustin 2001.

Schaumburg, Heike; Issing, Ludwig J.: Lernen mit Laptops. Gütersloh 2002.
Kysela-Schiemer Gerda: Notebooks im Unterricht. 2002.

Schulmeister, Rolf: Virtuelle Universität – Virtuelles Lernen. München 2002.
Tavangarian, Djamshid et al., (Hrsg.): Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Notebooks in Lehre und Ausbildung an Hochschulen. Universitätsdruckerei, Rostock, November 2001.

Sharples, Mike: Disruptive Devices: Mobile Technology for Conversational Learning: http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/ijceell.pdf [Stand: 15. Januar 2003].

4.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Für die Unterstützung der Lehr- und Lernprozesse mit digitalen Endgeräten wurde an der Beta-Testphase der Software „Silicon Chalk“ teilgenommen. Diese von der Silicon Chalk Inc. produzierte Software ist speziell darauf ausgelegt, Studierende mit digitalen Endgeräten in und außerhalb des Seminarraumes mit unterschiedlichen Diensten zu unterstützen. Die Software bietet unterschiedliche synchrone und asynchrone Kommunikations-, Diskussions- und Konferenzwerkzeuge, so dass mit einem Werkzeug letztlich alle Distributions-, Kommunikations- und

Kooperationsprozesse abgebildet werden sollten. Bei der Testphase wurden zahlreiche Fehler identifiziert und auf Grund dieser Fehler, der oft geringen Performance auf den Laptops und einigen Einschränkungen wurde das Produkt letztlich nicht zur Unterstützung der Seminare heran gezogen. Außerdem wurde mit der Forschungsgruppe COLLIDE der Universität Duisburg-Essen kooperiert, die verschiedene Softwareprodukte zum gemeinsamen Lernen und Arbeiten entwickelt hat. In dieser Kooperation wurde eine Diskussionspalette für das Programm CoolModes entwickelt, das in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen und in verschiedenen Workshops für Visualisierung in Diskussionen eingesetzt wurde. Für die Entwicklung des Campus-Informations-Systems cNews wurde mit der Firma Evaco kooperiert. In enger Entwicklungszusammenarbeit wurde das System konzipiert und in Hinsicht auf die besondere Einsatzumgebung „Hochschule“ entwickelt. Außerdem fand für die Integration der Software in das Hochschulnetz eine Kooperation mit dem Hochschulrechenzentrum statt.

4.2 Detaillierte Darstellung

4.2.1 des erzielten Ergebnisses

Das Teilprojekt „Mobile Kommunikation im Seminarraum“ hat Projektergebnisse auf unterschiedlichen Gebieten hervorgebracht. Diese Ergebnisse lassen sich unterteilen in:

- technische-infrastrukturelle Ergebnisse,
- didaktische Ergebnisse und
- organisationale Ergebnisse.

Im Bereich der technisch-infrastrukturellen Ergebnisse wurden Lösungen entwickelt und implementiert, die sowohl in formalen Lehr-Lern-Situationen als auch in informellen Kontexten genutzt werden können. Im Kontext der Lehrveranstaltungen im mediendidaktischen Forschungslabor der Universität Duisburg-Essen wurde zum einen die Groupware „Convea“[1] in Lehrveranstaltungen eingeführt und genutzt, zum anderen wurde eine Diskussionspalette für die Software „CoolModes“[2] des Lehrstuhls für Interaktive Systeme von Prof. Hoppe entwickelt und ebenfalls in der Lehre eingesetzt. Die Groupware eröffnet Möglichkeiten, Lehrveranstaltungen durch asynchrone Diskussionsmöglichkeiten zu ergänzen, die ohne großen Aufwand auch außerhalb der Lehrveranstaltungszeiten eingesetzt werden können. Die Diskussionspalette für das Programm „CoolModes“ zielte hingegen auf den Einsatz während der Lehrveranstaltungen ab. Mit Hilfe der Technik des „Joint Editing“ konnte alle Nutzer mit ihren mobilen Endgeräten auf einen Arbeitsbereich zugreifen und diesen ergänzen, annotieren und erweitern. Vorgefertigte Symbole aus der Palette dienten zur Kritik, Ergänzung oder Erweiterung des Diskussionsverlaufes und somit fand diskussionsbegleitend eine Visualisierung der Diskussion statt.

Um den Übergang zwischen dem realen Raum und dem digitalen Raum zu erleichtern wurde auf Basis eines freien Softwaresystems (Postnuke[3]) ein „Portal für mobile Lerner“ eingerichtet, das als Kommunikations- und Interaktionszentrum für die Notebook-Studenten genutzt werden sollte[4]. Seit dem Aufbau hat das Portal ca. 200 Mitglieder und eine Zugriffszahl von über 114 000 Zugriffen, was zeigt, dass dieses Angebot von den Studierenden gut angenommen wurde. In Ansätzen sollte dieses Portal auch einen personalisierten Informationszugang für die Studierenden liefern, was unter anderem durch ein integriertes Instant-Messaging-System ermöglicht wurde, in dem die Studierenden ihre „Buddys“ eintragen konnten und somit die

[1] http://convea.uni-duisburg.de/convea
[2] http://www.collide.info
[3] http://www.postnuke.com
[4] http://ecampus.uni-duisburg.de

Anwesenheit bestimmter Kommilitonen sahen. Dieses Angebot wurde nicht sehr intensiv genutzt, da die meisten Studierenden über ein Instant-Messaging-System wie ICQ kommunizierten.

In einem nächsten Arbeitsschritt sollte das Informationsmanagement der verschiedenen Gruppen auf dem Campus verbessert werden. Nach Sichtung unterschiedlicher vorhandener Lösungen wurde eine eigene Entwicklung konzipiert. Die vorhandenen Lösungen waren vor allem deshalb nicht zu gebrauchen, da diese nicht zur Struktur der Universität passten. In Kooperation mit der Firma Evaco wurde ein Campus-Informations-System entwickelt (cNews[5]), das in die bestehende Infrastruktur einer Universität integriert werden kann. Das neue System sollte den einzelnen Nutzer mit seinen verschiedenen Interessen, Rechten und Rollen in der Universität berücksichtigen und zielgerichtete Informationen verteilen. Ein für die Integration in die vorhandene digitale Infrastruktur wichtiger Aspekt war damit die flexible Integration der Informationskanäle in bestehende Webseiten und (Lern-) Anwendungen. Der Aspekt der Informationsverbreitung wurde hier bewusst von anderen Aspekten des Lernens getrennt, da hier der erste Schritt zu einem personalisierten digitalen Campus gesehen wurde. Im Zuge dieser Entwicklung wurde gleichzeitig die Einrichtung eines zentralen LDAP-Authentifizierungs-Servers angestoßen, auf den nun die verschiedenen Server an der Universität Duisburg-Essen zugreifen können. Mit Hilfe des neuen Campus-Informations-Systems wird eine zielgerichtete Informationsverteilung für die verschiedenen Gruppen in einer Universität ermöglicht ohne einen Mehraufwand in der Produktion von Nachrichten zu haben. Das Campus-Informations-System „cNews“ wird als freie Software weitergegeben. Neben diesen technischen Ergebnissen gab es im Rahmen des Projektes auch einige didaktische Ergebnisse. Diese Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der Einsatz von Notebooks in der Hochschullehre bedarf genauer didaktischer Planung. Notebooknutzung ohne konkreten Aufgabenbezug hat sich nicht als sinnvoll erwiesen.
- Notebookeinsatz macht nicht in allen Szenarien Sinn und kann teilweise auch als störend empfunden werden
- Notebooks sind nicht als große Revolution sondern als neues Werkzeug in die Lehre einzuführen.
- Notebooks lösen keine neuen Lernformen aus – diese Innovationen sind auf dem Gebiet der didaktischen Planung zu vollziehen.
- Der Einsatz von Notebooks erscheint besonders bei selbstorganisierten und projektbezogenen Lernprozessen sinnvoll.

[5] http://online-campus.net/cnews

Um diese Ergebnisse in einen größeren Rahmen einzubetten, entstand die Idee einer übergreifenden Publikation, die sich speziell mit didaktischen Szenarien des Notebook-Einsatzes in der Hochschullehre beschäftigt. Im ersten Quartal 2004 erscheint diese unter dem Titel „Didaktik der Notebook-Universität“ in der Reihe „Medien in der Wissenschaft“ beim Waxmann-Verlag in Münster. In dieser Publikation wurde versucht, interessante didaktische Szenarien aus den laufenden Förderprojekten vorzustellen, um der Bandbreite der didaktischen Möglichkeiten in den verschiedenen Fachdisziplinen gerecht zu werden. Insgesamt kann es als Verdienst der Projekte gezählt werden, dass hochschulübergreifend trotz hoher Lehrbelastung der Professoren eine innovative Diskussion über hochschuldidaktische Fragestellungen stattgefunden hat und es bleibt zu hoffen, dass diese Diskussion trotz Beendigung der Projekte weiter aufrechterhalten wird. Diese technologisch-infrastrukturellen und didaktischen Ergebnisse haben indirekt auch zu organisationalen Ergebnissen geführt. Aufgrund der geschaffenen Infrastruktur im Duisburg Learning Lab und den didaktischen Ergebnissen des Projektes werden in Zukunft Notebooks wohl ein wichtiges Standardwerkzeug im Rahmen der mediendidaktischen Lehre an der Universität Duisburg-Essen bleiben. Jedoch besteht nicht die Gefahr, dass es zu einer Spaltung der Studierenden in Notebook-Besitzer und Nicht-Besitzer kommt, da auch nach Projektende weiterhin auf das Notebook-Cluster zurück gegriffen werden kann. Organisationale Veränderungen könnten auch durch ein neuartiges Verständnis von „eLearning“ in der Hochschule ausgehen, das nicht mehr content-orientiert auf die Virtualisierung von Lehrmaterialien abzielt, sondern dem Nutzer auf dem (digitalen) Campus Dienste und Services angeboten werden, die ihn beim Lernen, Kommunizieren und Arbeiten unterstützen. Unter den Studierenden wurde das Projekt „eCampus“ erfolgreich angenommen und immer mehr Studierende nutzen ein Notebook auf dem Campus, so dass hier auch von Seite der Nutzer noch einige Anregungen zu erwarten sind.

4.2.2 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans,

Die in Duisburg gesammelten didaktischen Ergebnisse wurden auf verschiedenen Veranstaltungen präsentiert und publiziert. Außerdem werden diese Ergebnisse im ersten Quartal 2004 in einem Band in der Reihe „Medien in der Wissenschaft“ veröffentlicht. Es wird davon ausgegangen, dass in Folge dieser Diskussion um den Einsatz von Notebooks in der Hochschullehre eine neue hochschuldidaktische Diskussion um das mediengestützte Lernen ausgelöst wird. Dabei ist durch das Forschungsprojekt „Notebook-Universität“ die Bandbreite des Programms „Neue Medien in der Bildung“ erheblich gesteigert worden, da so ein neues Verständnis des eLearning in der Hochschullehre ermöglicht wurde. Neben diesen didaktischen Ergebnissen ist das Campus-Informations-System „cNews“ ein Ergebnis des Teilprojektes. Diese Software wird als freie Software unter einer GNU-GPL-Lizenz

veröffentlicht werden. Die Software ist speziell auf den Einsatz in großen Organisationen wie Hochschulen mit vielen Untereinheiten entwickelt worden und wird ab dem kommenden Jahr in Duisburg eingesetzt. Ein laufendes System ist unter der Adresse http://cnews.uni-duisburg.de zu erreichen. Campus News (cNews) ist eine komfortable News-Engine für den personalisierten Nachrichtenversand in Institutionen. Es dient als Community-Tool zur differenzierten Verbreitung aktueller Informationen in komplexen Organisationen und kann in vorhandene (Lern-) Anwendungen eingebunden werden. Das System ermöglicht sowohl offene Nachrichten als auch Nachrichten für geschlossene Benutzergruppen. cNews besitzt ein vielfältiges Rechtesystem, das Benutzern unterschiedliche Aktionen ermöglicht (lesen, moderiert schreiben, schreiben, administrieren). Es werden verschiedene Ausgabeformate durch cNews zur Verfügung gestellt (Mail, RSS, Php-Include, ASP-Include) und kann in vorhandene (Lern-)Applikationen eingebunden werden.

4.2.3 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

keine Angaben

4.2.4 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses nach Nr. 6

Folgende Veröffentlichungen sind zum Teil oder insgesamt auf die Arbeiten des Teilprojektes zurück zu führen:

a) Kerres, M., Kalz, M., Stratmann, J. & C. de Witt (Hrsg.) (2004): Didaktik der Notebook-Universität. (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster: Waxmann Verlag.
b) Stratmann, J., Voß, B. & M. Kerres. Einsatz von Notebooks in Lehrveranstaltungen. In: Kerres, M., Kalz, M., Stratmann, J. & C. de Witt (Hrsg.) (2004): Didaktik der Notebook-Universität. (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster: Waxmann Verlag.
c) Kalz, M., Stratmann, J. & M. Kerres (2004). Notebooks in der Hochschullehre. Didaktische und strukturelle Implikationen. In B. Bachmair, P. Diepold & C. de Witt (Hrsg.) Jahrbuch für Medienpädagogik 4, Opladen: Leske & Buderich.
d) Kalz, M.; Kerres, M.: cNews. Personalized Distribution of Information for Campus Communities. Eingereicht bei der Konferenz "Web Based Communities 2004"
e) Campus-Community-Software „cNews" wurde veröffentlicht unter http://online-campus.net/cnews
f) Kerres. M.; Nattland, A.; Weckmann, H.-D.: Hybride Lernplattformen und integriertes Informationsmanagement an der Hochschule, In: Dittrich, K.,

König, W., Oberweis, A., Rannenberg, K. & W. Wahlster (Hrsg.) Informatik 2003. Innovative Informatikanwendungen, Bd. 2, S. 90-96.

g) Kalz, M.; Kerres, M.: cNews. Personalized Distribution of Information for Campus Communities. Eingereicht bei der Konferenz "Web Based Communities 2004".

5 Mobile Umfragen in der empirischen Sozialforschung

5.1 Kurze Darstellung

Computerunterstützte Erhebungsverfahren gehören zu den notwendigen Lehrinhalten in der empirischen Sozialforschung. Trotz dieses Sachverhalts sind diese Verfahren noch nicht Standardbestandteil des Lehrangebots der meisten Hochschulen. Hinzu kommt, dass sich die Lehre nicht in der didaktischen Vermittlung der Erhebungsverfahren erschöpfen darf. Vielmehr kommt es darauf an, verschiedene Funktionen in Befragungseinrichtungen wie die Funktionen des Supervisors, des Feldleiters oder des Leiters der Interviewerorganisation kennen zu lernen und selbst praktisch zu erproben. Die empirische Sozialforschung am Standort Duisburg an der Universität Duisburg-Essen verfügt über ein eigenes sozialwissenschaftliches Umfragezentrum, das im Wesentlichen der Durchführung von empirischen Projekten und der Sammlung eigener professioneller Erfahrungen der Studierenden dient. Für den normalen Lehrbetrieb wäre es ein organisatorischer Vorteil, wenn die Vermittlung von Kenntnissen über Funktionsweise, Anwendungsbereiche und organisatorische Konsequenzen neuer Erhebungstechnologien in den normalen Seminarräumen der Hochschule ermöglicht würde.

Durch Funkverbindungen zwischen mobilen Notebooks und einem Server, auf dem die Verwaltungssoftware der Erhebungsprogramme gespeichert ist sowie durch Integration von Telefonverbindungen lassen sich mit dem Einsatz von Notebooks alle computerunterstützten Erhebungsverfahren realisieren sowie verschiedene Funktionen von Mitarbeitern in Umfragezentren drahtlos simulieren.

Zur zentralen Aufgabenstellung des Teilprojektes Mobile Umfragen in der Empirischen Sozialforschung gehörte die Erprobung eines Anwendungsszenarios, bei dem der Einsatz mobiler Umfragezentren einerseits in der Lehre und andererseits im Rahmen hochschulweiter Umfragen vorbereitet wird. Diese Möglichkeiten sollte den Studierenden anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels demonstriert werden, bei dem eine gewisse Vielfalt des Methodeneinsatzes garantiert sein sollte. Dabei sollten sowohl computerunterstützte Telefonumfragen (CATI), computerunterstützte persönlich/mündliche Umfragen (CAPI) sowie Webumfragen miteinander verbunden werden.

Die Aufgabe der Studierenden im Rahmen dieses Vorhabens war die eigenständige Konzeption einer selbstadministrierten Webumfrage von Internetnutzern sowie einer computerunterstützte intervieweradministrierte Befragung auf dem Campus der Universität. Die Thematik der Umfrage sollte so beschaffen sein, dass sich die

Meinungen der Bevölkerung durch die von Studierenden und Mitarbeitern der Duisburger Hochschule ergänzt lassen. Die Umfrage der Studierenden und Mitarbeiter wurde mit Hilfe von Notebooks im Rahmen einer CAPI-Umfrage realisiert. Im Rahmen dieses Szenarios sollten die Studierenden verschiedene Funktionen in der Umfrageorganisation kennen lernen und praktisch ausüben. Zu den geleisteten Vorarbeiten dieses Teilprojekts zählt in erster Linie die Errichtung eines funktionsfähigen Sozialwissenschaftlichen Umfragezentrums zur berufsnahen Ausbildung von Studierenden in der empirischen Sozialforschung sowie zur Durchführung von Umfrageprojekten.

Das Umfragezentrum verfügt über ca. 50 CATI-Arbeitsplätze die mit den für Telefonumfragen üblichen Softwarepaketen WinCati-CI3 von Sawtooth und Interviewersuite von Voxco ausgestattet sind. Für die Durchführung von Online-Befragungen und zum Aufbau von Online-Panels wurde das umfangreiche Online Panel Site Tool (OPST) von Globalpark angeschafft. Für CAPI-Befragungen stehen das etablierte Programm Question & Answers von Sawtooth sowie die die neueste Version von SPSS-In2Quest zur Verfügung.

Das sozialwissenschaftliche Umfragezentrum der Universität Duisburg-Essen verfügt über eine langjährige Erfahrung mit der Durchführung computerunterstützter Telefonumfragen, sowie methodische Begleitforschung etwa zur Auswirkungen von Erhebungstechnologien auf die Nonreponse oder computerunterstützte Pretestverfahren zur Qualitätsüberprüfung von Erhebungsinstrumenten für CATI-Umfragen. So konnten die Arbeiten in dem Teilprojekt nahtlos an den wissenschaftlichen und technischen Stand der Umfrageforschung anknüpfen. Das Sozialwissenschaftliche Umfragezentrum arbeitet seit seiner Einrichtung eng mit dem Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) in Mannheim zusammen. Insbesondere in Fragen der Konstruktion und Umsetzung von Erhebungsinstrumenten sowie bei der Weiterentwicklung von Erhebungsverfahren besteht eine enge Kooperation, auf die auch in diesem Projekt häufig zurückgegriffen werden konnte.

5.2 Detailiierte Darstellung

Die Hauptergebnisse des Teilprojekts Mobile Umfragen in der empirischen Sozialforschung lassen sich zu drei Bereichen bündeln: 1. die Erfahrungen, die im Rahmen einer eCampus-Lehrveranstaltung gemacht werden konnten, 2. die Entwicklung technologischer Innovationen für die computerunterstützten Methoden der Datenerhebung und 3. die Ergebnisse einer teilprojektübergreifenden Evaluation von eCampus mittels einer Web-Befragung der Studierenden.

Die wichtigsten Ergebnisse aus den drei Bereichen werden im Folgenden dargestellt:

5.2.1 Erfahrungen mit dem Einsatz von WLAN-Notebooks im Methodenseminar

Im Fachgebiet Forschungsmethoden und Statistik des Faches Soziologie wurde im Sommersemester 2003 erstmalig eine Lehrveranstaltung durchgeführt, die komplett für den Einsatz von WLAN-Notebooks in der Lehre konzipiert worden war. Das Seminar Methoden der Datenerhebung ist Bestandteil des eCampus-Teilprojekts Mobile Umfragen in der empirischen Sozialforschung und stellt einen innovativen Ansatz dar, die sozialwissenschaftliche Methoden- und Statistikausbildung praxisorientierter zu gestalten.

Durch den Einsatz von drahtlos vernetzten Notebooks wird es möglich, die neuesten methodischen und technischen Entwicklungen in der computerunterstützten Datenerhebung nahezu unter Feldbedingungen im Seminarraum und auf dem Campus einzusetzen und den Studierenden somit einen Einblick in die Praxis der Umfrageforschung zu geben. Im Mittelpunkt des Seminars stand die Konzeption, Durchführung und Auswertung einer Umfragestudie unter Einsatz der jeweils relevanten Softwareprogramme. Zur Anwendung kamen eine Online-Befragung über den Web-Server des Sozialwissenschaftlichen Umfragezentrums sowie eine CAPI-Umfrage unter Studierenden auf dem Campus.

Beim CAPI-Verfahren (Computer Assisted Personal Interviewing) findet die Datenerhebung in Form von persönlich-mündlichen Interviews statt, wobei der Fragebogen als interaktives Instrument auf dem Notebookmonitor erscheint und die Antworten direkt in den Rechner eingegeben werden. Nach der Entwicklung und Programmierung des Fragebogens zum Thema Freizeitverhalten in Duisburg führten die Seminarteilnehmer mit Hilfe der WLAN-Notebooks auf dem Campus eine Reihe von CAPI-Interviews unter Studierenden durch.

Bei der Online-Befragung füllen die Befragten den Fragebogen selbst an ihrem eigenen Computer aus, und die Daten werden direkt per Internet zum Umfrageserver

überspielt. Diese Methode zählt wegen der Abwesenheit eines Interviewers zu den CASI-Verfahren (Computer Assisted Selfadministered Interviewing). Hierfür wurde aus dem Fragebogen ein Online-Instrument entwickelt und ins WWW gestellt. Danach wurde eine Stichprobe von Personen per E-Mail zur Teilnahme an dem Web-Survey eingeladen. Mithilfe der WLAN-Notebooks konnte die Befragung per Internet-Browser zu jedem Zeitpunkt der Studie administriert und z.B. die Ausschöpfung der Stichprobe kontrolliert oder Reminder-E-Mails verschickt werden.

Durch einen Vergleich dieser beiden Befragungsmethoden lassen sich mit den Verfahren der statistischen Datenanalyse Modeeffekte und Technologieeffekte identifizieren, die sich negativ auf die Qualität der Umfrageergebnisse auswirken können. Hierbei lässt sich den Studierenden durch praktische Anwendungen vermitteln, wie sich scheinbar kleine Veränderungen am Design einer Umfrage auf die Datenqualität auswirken und damit die Ergebnisse einer Studie verfälschen können.

Eine weiteres Verfahren, das für die oben genannten Untersuchungen aus Zeitgründen nicht herangezogen wurde, das aber in seiner Funktion im WLAN erfolgreich getestet werden konnte, ist die CATI-Methode (Computer Assisted Telephone Interviewing). Hier werden per WLAN und Internet telefonische Interviews durchgeführt, wobei im Prinzip jeder existierende Telefonanschluss weltweit erreichbar ist. Mit einem Headset bestückt fungiert das Notebook dabei sowohl als Kommunikationsmedium wie auch als Dateneingabegerät, das die Antworten per Intranet direkt an den Umfrageserver übermittelt. Telefonische Interviews, die sonst nur von einem aufwendig eingerichteten CATI-Labor aus durchgeführt werden können, lassen sich so komplett über das drahtlos vernetzte Notebook im Seminarraum realisieren.

Ein Viertel der Teilnehmer bestand aus Studierenden des Studiengangs Angewandte Kommunikations- und Medienwissenschaften (Kommedia) und verfügte über ein eigenes vom Hochschulrechenzentrum erworbenes eCampus-Notebook. Die übrigen Teilnehmer waren Studierende im Hauptstudium Sozialwissenschaften und besaßen kein WLAN-fähiges Notebook. Für diesen Teilnehmerkreis wurde vom Audiovisuellen Medienzentrum (AVMZ) der Universität jeweils für die Dauer der Seminarsitzungen ein Notebookcluster bereitgestellt. Das Ausleihverfahren verlief dabei absolut reibungslos, relativ umständlich war jedoch das Ingangsetzen der Geräte zu Beginn einer jeden Veranstaltung. Entleerte Akkus, zu wenige Steckdosen im Seminarraum, Installation der erforderlichen Software sowie Kopieren der eigenen Dokumente auf den Rechner führten regelmäßig zu Verzögerungen. Wer über ein eigenes Notebook verfügte, hatte diese Probleme nicht und war zu Veranstaltungsbeginn sofort startbereit.

Zu einer Erleichterung der Arbeit führte der Einsatz eines BSCW-Servers, über den Dateien mit Präsentationen sowie Thesenpapiere, Protokolle und Vorschläge für Fragebogenmodule ausgetauscht wurden. Sofern man mit den Besonderheiten z.B. beim Up- and Downloaden vertraut war und sich die eigene Benutzerkennung merken konnte, funktionierten der Austausch und die Modifikation von Dokumenten auf diesem Wege sehr schnell und zuverlässig.

Mitunter war es allerdings nicht ganz leicht, die Studierenden zur Nutzung der technischen Möglichkeiten zu bewegen. Mit Ausnahme der Kommedia-Studierenden, die bereits vom ersten Semester an mit nahezu allen technischen Innovationen vertraut gemacht werden, waren die Vorkenntnisse der Teilnehmer relativ gering. Referate mit Hilfe von Computer, Datenprojektor und einer Präsentationssoftware waren für die meisten absolutes Neuland. Auch eine gewisse Vertrautheit mit dem Internet oder die Nutzung von E-Mail konnten nicht unbedingt vorausgesetzt werden.

Nicht zuletzt deshalb hätte es den zeitlichen Rahmen der zweistündigen Lehrveranstaltung gesprengt, die Seminarteilnehmer mit allen Details der verschiedenen Befragungssoftwarearten vertraut zu machen. So wurden von den Programmen Online Panel Site TOOL (OPST), Ci3 und SPSS In2Quest jeweils nur die für die Durchführung einer einfachen Umfragestudie notwendigen Module eingesetzt. Vertiefende Kenntnisse im Umgang mit den Programmen lassen sich eher in einem vierstündigen Lehrforschungsprojekt über zwei Semester oder in einem Praxisprojekt mit 10 Semesterwochenstunden vermitteln.

In der Seminarkritik am Ende des Semesters wurden von Seiten der Teilnehmer insbesondere der Praxischarakter der Veranstaltung sowie die Eröffnung neuer Kommunikations- und Präsentationswege gelobt. Als verbesserungswürdig wurden hingegen die zum Teil aufgetretenen technischen Pannen mit den geliehenen Notebooks, dem Datenprojektor sowie den daraus resultierenden kurzfristigen Änderungen im Seminarplan angesehen. Für zukünftige Veranstaltungen dieser Art erscheint es sinnvoll, durch eine rechtzeitige Anmeldung der Teilnehmer zum Seminar Informationen über deren Vorkenntnisse sowie evtl. vorhandene eigene Notebooks zu erheben. Dadurch kann die zusätzlich zu beschaffende Ausrüstung vorab besser geplant und eingerichtet werden.

Aus Sicht der Dozenten dieser Lehrveranstaltung lässt sich ein deutlicher Mehrwert durch den Notebookeinsatz darin sehen, dass nahezu alle Schritte einer sozialwissenschaftlichen Umfragestudie von den Studierenden selbst innerhalb des Seminars durchgeführt werden konnten. Dies ist für die Studierenden eine Erfahrung, die sie sonst nur in einem Praktikum außerhalb der Universität machen können. Durch die Nutzung von WLAN-Notebooks wurde es möglich, das Equipment eines

Umfragezentrums im Seminarraum unter nahezu realistischen Bedingungen für die Lehre zu nutzen und mit der Vermittlung der theoretischen Inhalte zu koppeln. Damit stellt dieses Konzept einen wichtigen Ansatz zur Überbrückung der Kluft zwischen theoretischer Methodenlehre und angewandter Umfrageforschung dar.

Nach Möglichkeit sollte auch in Lehrveranstaltungen außerhalb des eCampus-Projekts der Einsatz neuer Kommunikations- und Präsentationsmedien gefördert werden. Unterstützung für Dozenten bietet dafür am Standort Duisburg das Kompetenzzentrum Digitale Medien (KDM). Der Kenntnis- und Erfahrungsstand der Studierenden in diesem Bereich könnte so auf das in der heutigen Berufswelt geforderte Niveau gebracht werden.

5.2.2 Entwicklung technologischer Innovationen für die computerunterstützten Methoden der Datenerhebung

Telefonische Bevölkerungsbefragungen zählen seit Jahren zu den Standardverfahren der empirischen Sozialforschung. Mit dem Einzug des Computers in die Methoden der Datenerhebung und der Einrichtung von CATI-Laboren (Computer Assisted Telephone Interviewing) bei Umfrageinstituten und Universitäten konnte zudem ein Niveau der Datenqualität erreicht werden, das dem von persönlich-mündlichen Umfragen mindestens entspricht. Die Vorteile von computerunterstützten Telefonumfragen (CATI-Surveys) gegenüber anderen Verfahren liegen vor allem in einem hohen Maß an Kontrolle des Erhebungsprozesses. Während die Interviewer bei persönlich-mündlichen Befragungen in der Regel selbständig und kaum kontrollierbar bei wichtigen Schritten der Befragung mitwirken, z.B. bei der Auswahl der Haushalte und der Bestimmung der Befragungsperson, so werden diese Schritte in einem CATI-Labor größtenteils durch den Computer gesteuert. Die Stichprobe der anzuwählenden Telefonnummern wird vorab generiert, aus dem Fragebogen wird ein interaktives Instrument mit komplexer Filterführung und Plausibilitätskontrollen programmiert, und die Dateneingabe findet unmittelbar während des Interviews unter ständiger Anwesenheit von Supervisoren statt.

Nach Angaben des Arbeitskreises deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute (ADM) machen CATI-Surveys mit über 40 Prozent inzwischen den größten Anteil der in Deutschland durchgeführten standardisierten Interviews in der angewandten Markt- und Sozialforschung aus. Unter Aspekten der Berufsqualifizierung ist es daher absolut erforderlich, dieses Verfahren auch im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Methodenausbildung möglichst praxisnah zu vermitteln. Dies war bislang nur möglich, wenn diese Seminare auch tatsächlich in einem CATI-Labor abgehalten wurden, da für die Vermittlung der Lehrinhalte das entsprechende Equipment aus Hard- und Software zur Verfügung stehen musste. Dies ist jedoch insbesondere für die

Studierenden problematisch, wenn sich das CATI-Labor nicht in unmittelbarer Nähe zu Campus der Universität befindet. Für den laufenden Betrieb einer solchen Umfrageeinrichtung stellt es eine erhebliche Störung dar, da die Feldzeit der aktuellen Umfragen für die Seminare unterbrochen werden muss, was zu einer Beeinträchtigung der Datenqualität führen kann. Und schließlich verfügen nicht alle Hochschulen mit sozialwissenschaftlichen Studiengängen über ein eigenes CATI-Labor, so dass dort eine praxisorientierte Methodenausbildung auf diesem Gebiet kaum möglich wäre.

Im Rahmen des Teilprojekts konnte nun erstmalig eine Möglichkeit geschaffen werden, die CATI-Technologie mit einem Modul, welches das Telefonieren via Internet ermöglicht, zu verknüpfen. Das WLAN-Notebook stellt dabei eine Schnittstelle zwischen beiden Technologien dar. Mit einem Headset bestückt fungiert es gleichermaßen als Mobiltelefon sowie als Erhebungsinstrument und Dateneingabegerät. Den Studierenden wird es so ermöglicht, im Seminarraum auf ihrem drahtlos vernetzten Notebook zeitgleich den CATI-Fragebogen zu administrieren sowie über das Internet ein Telefoninterview durchzuführen. Diese Technologieverknüpfung ist in der empirischen Sozialforschung bislang einmalig und stellt einen Durchbruch dar, der nicht nur für die Methodenausbildung relevant ist, sondern auch die Einsatzmöglichkeiten der computerunterstützten Erhebungsverfahren deutlich erweitert.

Eine weitere technologische Innovation ist die Möglichkeit der Durchführung WLAN-gestützter CAPI-Interviews auf dem Campus der Hochschule. Während bis vor kurzem computerunterstützte persönlich-mündliche Interviews nur mit Hilfe von Stand-Alone-Notebooks durchgeführt werden konnten, wurde nun im Rahmen des Teilprojekts Mobile Umfragen eine Verknüpfung von Erhebungssoftware und WLAN-Technologie geschaffen, die es ermöglicht, den Ablauf der Datenerbebung funkgesteuert zu koordinieren. Die mittels CAPI-Technologie erhobenen Daten werden per Funk direkt auf einem zentralen Server abgespeichert. Der aktuelle Stand einer Befragung wird automatisch überprüft, und dem Interviewer werden per WLAN Auswahlregeln, Quotierungsanweisungen oder Fragebogenänderungen mitgeteilt. So können hochschulweite Umfragen, die im Bereich des WLAN-Netzes durchgeführt werden, unter Einhaltung neuester methodischer Standards auf einem hohen Qualitätsniveau realisiert werden.

5.2.3 Evaluation des eCampus-Projekts durch eine Online-Befragung der eCampus-Studierenden

Im Verlauf der Projektphase wurde im Teilprojekt Mobile Umfragen in der empirischen Sozialforschung unter Beteiligung von Studierenden ein Instrument zur Evaluation des eCampus-Projekts entwickelt und eingesetzt. Die wesentlichen Ziele der Untersuchung bestanden darin, die verschiedenen Formen der Nutzung der

WLAN-Technologie zu quantifizieren, die technischen, organisatorischen und didaktischen Probleme aufzudecken und die Zufriedenheit der Studierenden mit dem gesamten Projekt zu messen. Der Zeitpunkt dieser ersten Evaluationswelle lag im ersten Drittel der Projektphase, dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. Eine zweite Befragung nach Abschluss des Projekts ist zurzeit in Vorbereitung.

Im Rahmen eines in der WLAN-Umgebung entwickelten Web Surveys wurden alle Studierenden im Kommedia-Studiengang per e-mail zu der Befragung eingeladen. Die Teilnahmequote kann mit 86 Prozent als außerordentlich gut angesehen werden. Von den 134 Teilnehmern haben etwa 80 Prozent ein eCampus-Notebook im Hochschulrechenzentrum erworben, weitere 10 Prozent besaßen bereits ein eigenes Gerät. 83 Prozent der Teilnehmer haben das Gerät bereits im Funknetz der Hochschule eingesetzt, mehr als die Hälfte haben es auch bereits in eCampus-Lehrveranstaltungen verwendet. Diese sehen im Einsatz der Geräte in Seminaren vor allem die Unterstützung des Lernprozesses eine Steigerung der Qualität und Effizienz.

Die Effizienzsteigerung drückt sich für etwa 80 Prozent in einer schnelleren Verteilung von Skripten und Folien aus. Drei Viertel der Befragten geben zusätzlich die bessere Verfügbarkeit von Lernressourcen (digitale Bücher, Bücher reservieren, etc.) und eine nicht ortsgebundene Zusammenarbeit als Gründe für die Effizienzsteigerung an. Auf die Frage, zu welchen Zwecken sie die Notebooks in den eCampus-Lehrveranstaltungen einsetzen, gaben über 70 Prozent an, die Geräte für allgemeine Internetrecherchen und Präsentationen zu nutzen. Etwa die Hälfte nutzt das Notebook für Notizen und 40 Prozent nennen sowohl die netzgestützte Zusammenarbeit als auch die fachliche Kommunikation mit Hilfe des Notebooks als Einsatzformen. Auch außerhalb von Lehrveranstaltungen nutzen 65 Prozent ihr Notebook zur Vorbereitung von Präsentationen und zur Internetrecherche. Fast alle Studierenden sind nach ihren bisherigen Erfahrungen mit dem eCampus Projekt zufrieden und würden aufgrund des Zusatznutzens und des Preises das Notebook erneut erwerben. Weitere Ergebnisse der Befragung sind auf der eCampus-Web-Site (http://ecampus.uni-duisburg.de/) abrufbar.

Eine zweite Befragungswelle im Rahmen dieser Evaluation ist für Januar 2004 vorgesehen.

6 Experimentalpsychologische Ausbildung im virtuellen mobilen Labor

6.1 Kurze Darstellung

6.1.1 Aufgabenstellung

Im Teilprojekt „Experimentalpsychologische Ausbildung im virtuellen mobilen Labor“ des eCampus Duisburg sollte ermittelt werden, ob eine Veranstaltung für die experimentalpsychologische Grundlagenausbildung unter Einsatz von Notebooks durchgeführt werden kann, die eine qualitativ hochwertige Ausbildung auch bei hohen Studierendenzahlen und begrenzten personellen, räumlichen und apparativen Ressourcen ermöglicht. Die von den Beteiligten entwickelte Lernumgebung „Lab.OR“ wurde für eine Durchführung eines experimental-psychologischen Online-Praktikums mit mobilen Notebooks im Studiengang Kommedia angepasst. Geeignete Experimente wurden implementiert. Anpassung und Implementation wurden evaluiert.

6.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Bei den Teilnehmern der Veranstaltung handelte es sich um Studierende des Studiengangs Kommedia, von denen ca. 90% ein vom eCampus-Projekt gefördertes Notebook erworben haben. Das Vorhandensein dieser Notebooks war Vorraussetzung für die Durchführung des Teilprojektes in der geplanten Form.

Die Veranstaltung wurde auf dem Campus Duisburg der Universität Duisburg-Essen durchgeführt. Der Campus um den Veranstaltungsort war flächendeckend mit WLAN ausgestattet.

6.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

In der ersten Phase des Förderungszeitraumes wurden nach der Erarbeitung des Feinkonzeptes und der organisatorischen Vorarbeiten die ausgewählten Experimente implementiert. Im Sommersemester 2002 wurde die Veranstaltung zunächst in kleinem Rahmen erprobt. Im Wintersemester 2002/2003 und im Sommersemester 2003 fand die Veranstaltung im geplanten Rahmen mit jeweils 80 Teilnehmern statt.

6.1.4 Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde, insbesondere

Es wurden die am durchführenden Lehrstuhl entwickelte Lernumgebung „Lab.OR“ sowie die dort vorhandene IT-Infrakstruktur (Web-Server) genutzt.

6.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Es fand eine umfangreiche Zusammenarbeit mit den Infrastrukturteilprojekten des eCampus-Projektes statt.

6.2 Detaillierte Darstellung

6.2.1 des erzielten Ergebnisses

Von den Studierenden wurden acht Experimente in verschiedenen Settings, in einem Online-, einem WLAN- und einem klassischen Laborsetting durchgeführt. In dem Projekt sollten methodologisch relevante Effekte der unterschiedlichen Settings auf den Experimentalbefund ermittelt werden:

- Effekte der Versuchsleiter-Versuchsteilnehmer-Interaktion: Während im Labor die Face-to-Face-Kommunikation zwischen Versuchsleiter und Versuchsteilnehmer eine wichtige Rolle spielt, erfolgt die Kommunikation im Online-Versuch ausschließlich medienvermittelt.
- Effekte der Abschirmung der Versuchsteilnehmer von störenden Umgebungsbedingungen: Im Labor werden störende Umgebungsbedingungen so weit wie möglich ausgeschaltet, bei Online-Versuchen unterliegen sie dagegen keiner Kontrolle durch den Versuchsleiter.

Es zeigte sich dass die Durchführung eines experimentalpsychologischen Praktikums mit hohen Teilnehmerzahlen unter Einsatz mobiler Notebooks möglich ist.

Auch wenn in diesem Szenario selbst bei hohen Studierendenzahlen keine hohen Anforderungen an die räumlichen und apparativen Ressourcen des Instituts gestellt werden, bleibt dennoch ein personeller Engpass bestehen: Der Betreuungsaufwand der experimentalpraktischen Veranstaltung mit 80 Teilnehmern ist auch dann enorm, wenn die Betreuung überwiegend über email oder Groupware erfolgt. Die Betreuer (Lehrende, Tutoren) müssen neben dem Fachwissen über ein breites Spektrum mediendidaktischer und medientechnischer Kompetenzen verfügen, die keineswegs als selbstverständlich vorausgesetzt werden können. Die Bereitstellung von Materialien zur Lehrveranstaltung im Netz, Kommunikation über email und Groupware, interaktive Übungen und Demonstrationen oder die Arbeit im virtuellen „Lab.OR“ gehören zum Alltag einer derartigen Veranstaltungsform.

Es zeigte sich, dass die Verfügbarkeit mobiler Notebooks erst dann einen wirklichen Mehrwert bietet, wenn sie in ein sinnvolles didaktisches Konzept eingebunden sind und entsprechende Tools zur Verfügung stehen.

Innerhalb nur eines Studienjahres konnte durch den gebündelten Einsatz netzbasierter Ressourcen im campusweiten WLAN bei den Veranstaltungsteilnehmern, Lehrenden und Studierenden, eine regelrechte "Notebook-Kultur" entstehen.

6.2.2 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Es ließ sich zeigen, dass mit den eingesetzten Mitteln ein echter Mehrwert geschaffen worden ist. Das Lernarrangement wird daher auch in den kommenden Jahren an der Universität Duisburg-Essen im Studiengang "Angewandte Kommunikations- und Medienwissenschaft" in der experimentalpsychologischen Grundlagenausbildung eingesetzt und weiterentwickelt werden. Da sich die „Lab.OR“-Umgebung als kognitives Tools bewährt hat, wird angestrebt, sie auch anderen psychologischen Instituten zur Verfügung zu stellen und gemeinsam innovative Konzepte für Methodenausbildung zu entwickeln. Zur Zeit werden Konzepte für eine entsprechende Weiterentwicklung der „Lab.OR“-Software einschließlich einer umfassenden Dokumentation geprüft.

6.2.3 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Nach Kenntnisstand des Teilprojektes forschen keine anderen Stellen in diesem Feld.

6.2.4 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichung des Ergebnisses nach Nr. 6

Heineken, E., Ollesch, H. & Schulte, F.P. (2002) Experimentalpsychologische Ausbildung im virtuellen Labor. 4. Fachtagung für Psychologiedidaktik und Evaluation vom 09.05. bis 12.05.2002 in Trier.

Heineken, E. & Ollesch, H. (2002). "The capture of the invisible" - der erste Schritt auf dem Weg der Wissenschaftspropädeutik im Psychologieunterricht. 4. Fachtagung für Psychologiedidaktik und Evaluation vom 09.05. bis 12.05.2002 in Trier.

Heineken, E., Schulte, F.P.& Ollesch, H. (2002). A virtual laboratory as an economic solution for teaching experimental methodology. Plat2002 - Psychology Learning and Teaching Conference. University of York, 2002.

Heineken, E. & Ollesch, H. (2002). "The capture of the invisible" - a main problem of teaching psychology in introductory courses. International Conference on Psychology Education. Saint Petersburg, 17-21 June, 2002.

Heineken, E., Schulte, F.P. & Ollesch, H. (2002). A learning environment for teaching experimental psychology in a virtual laboratory. International Conference on Psychology Education. Saint Petersburg, 17-21 June, 2002.

Heineken, E. & Schulte, F.P. (2003). Mobile Computing in der psychologischen Grundlagenausbildung. Workshop eCampus. Duisburg, 4.7.2003.

Heineken, E. & Ollesch, H. (2003). Zur Validität von Computerszenarios als Trainingstools. In G. Krampen & H. Zayer (Hrsg.), Psychologiedidaktik und Evaluation IV: Neue Medien, Konzepte, Untersuchungsbefunde und Erfahrungen zur psychologischen Aus-, Fort- und Weiterbildung (S. 79-98). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

Heineken, E., Schulte, F.P. & Ollesch, H. (2003). Experimentalpsychologische Ausbildung im virtuellen Labor: Das Laboratorium für Online-Research (Lab.OR). In G. Krampen & H. Zayer (Hrsg.), Psychologiedidaktik und Evaluation IV: Neue Medien, Konzepte, Untersuchungsbefunde und Erfahrungen zur psychologischen Aus-, Fort- und Weiterbildung (S. 7-22). Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

Ollesch, H., Heineken, E. & Schulte, F.P. (2003). Das Labor im Rucksack – mobile computing in der psychologischen Grundlagenausbildung. In M. Kerres & B. Voß. (Hrsg.). Digitaler Campus – Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule. (S. 337-345) Münster: Waxmann

Ollesch, H., Schulte, F.P., & Heineken, E. (in press). Experimentalpsycholoigsche Grundlagenausbildung in einem hybriden Lernarrangement – Das virtuelle Lab.OR als Cognitive Tool. In M. Kerres, M. Kalz, J. Stratmann & C. deWitt (Hrsg.). Didaktik der Notebook-Universität. Münster: Waxmann.

Ollesch, H. & Heineken (2002). Zur Validität von Computerszenarios als Trainingstools. 4. Fachtagung für Psychologiedidaktik und Evaluation vom 09.05. bis 12.05.2002 in Trier.

Eingereichte und akzeptierte Veröffentlichungen:

Ollesch, H., Schulte, F.P. & Heineken, E. (2004). Online- und Labor-Experimente im Vergleich: Ein Forschungsprogramm. GOR04 – German Online Research. Duisburg, 30.- 31.3.2004

Schulte, F.P., Ollesch, H. & Heineken, E. (2004). Universitäre Ausbildung in Online-Forschungsmethodik am Beispiel des Studienmoduls "Experimental Psychology". GOR04 – German Online Research. Duisburg, 30.- 31.3.2004

7 Räumlich verteiltes, kooperatives Praktikum zum Software-Engineering

7.1 Kurze Darstellung

7.1.1 Aufgabenstellung

7.1.1.1 Ziel des Teilprojekts

Im Rahmen dieses Teilprojekts sollen die technischen und organisatorischen Bedingungen erarbeitet, erprobt und durchgeführt werden, die für ein räumlich verteiltes Praktikum notwendig sind. Dazu werden technische Machbarkeitsstudien und Evaluationen durchgeführt, die notwendigen institutsinternen Infrastrukturen erweitert, bzw. die institutsexternen Infrastrukturen angewendet um entsprechende Erfahrungen zu sammeln. Zu den institutsexternen Infrastrukturen gehört das WLAN des Standorts Duisburg, das Internet, aber auch die Dienstleitungen des Audio-visuellen Medienzentrums. Das Ziel ist der Einsatz einer virtuellen Arbeitsumbebung zum Thema „Computer Supported Collaborative Working und Software-Engineering“ in einem räumlich verteilten Praktikum.

7.1.1.2 Kurzbeschreibung

Die Arbeitswelt wird zunehmend gekennzeichnet durch die Zusammenarbeit in virtuellen Teams, die über mehrere Standorte eines Unternehmens oder in einem Projekt, an dem mehrerer Unternehmen beteiligt sind, räumlich getrennt an einer Problemlösung arbeiten. Hierbei sind teils große Entfernungen und unter Umständen auch Zeitverschiebungen zu überwinden. Die Übung solcher Situationen bereits in der Lehre an der Hochschule bringt den Studierenden frühzeitig Erfahrung und Sensibilisierung im Umgang mit derartigen Medien im allgemeinen wie auch den Einsatz und die Entwicklung solcher Systeme im speziellen.

7.1.1.3 Ausgangsproblem

Die Situation räumlich verteilter Entwicklungsprojekte ist typisch für Teile der modernen Arbeitswelt mit global agierenden Firmen und internationaler Arbeitsteilung. So ist zum Beispiel die Entwicklung von Software geprägt durch einen hohen Anteil an Teamarbeit, die dabei zum Teil weltweit verteilte Entwicklerteams umfasst. Durch den Einsatz dieser zukunftsweisenden Arbeitsform in der Ausbildung zur Durchführung von Software- und Medienprojekten wird ein wichtiger Beitrag zur Zukunfts- und Praxisorientierung der Studierenden geleistet werden. Daher wurden am jetzigen Institut für Medientechnik und Software Engineering (IMSE) Konzepte und Werkzeuge für den Einsatz von Groupware in der Software-Engineering

Ausbildung entwickelt, die auf dem Campus bereits für den verteilten Einsatz eingesetzt werden und zur Zeit für den Einsatz in der Zusammenarbeit mit Firmen und Partnerhochschulen im internationalen Umfeld vorbereitet werden. Die eigens zu diesem Zweck entwickelte Groupware PASSENGER ist speziell auf das bestehende Praktikum "Programmentwurfstechnik" zugeschnitten und erlaubt es Gruppen des Praktikums, bestehend aus drei Studierenden und einem Betreuer, in synchroner Gruppenarbeit in einer räumlich verteilten Umgebung die gestellten Aufgaben zu bearbeiten.

Neben der frühzeitigen Erfahrung moderner, praxisrelevanter Arbeitsformen erlaubt dieses Vorgehen auch, Probleme bei der Organisation und Durchführung des Praktikums zu lösen, die sich durch die hohe Anzahl an benötigten Räumen mit einer adäquaten Ausstattung ergeben. In den letzten Jahren ergab sich für das Praktikum "Programmentwurfstechnik" eine Teilnehmeranzahl von durchschnittlich 90 Studierenden. Die Dauer des Praktikums beträgt 10 Wochen, wobei sich die Gruppen aufgrund der Studienpläne immer zu einem festgesetzten Termin treffen. Insgesamt gibt es drei Termine an einem Tag, so dass zu jedem Termin 10 parallel arbeitende Gruppen, zu je 3 Studierenden und einem Tutor an dem Praktikum teilnehmen. Damit ergibt sich zur Durchführung des Praktikums die Forderung nach 40 entsprechend ausgestatteten Räumen. Diese Forderung ist illusorisch.

Des weiteren erfolgt die Organisation des Praktikums im Sinne einer praxisrelevanten Gestaltung nicht ausschließlich in zeitlich und räumlich organisierten Gruppenverbänden. Den Gruppen ist vielmehr für einen Teil des Praktikums Gelegenheit gegeben, eigene Problemlösungen in selbst gewählter Form und Umgebung zu entwickeln und zu späterer Zeit ihren Partnern vorzustellen. Hierdurch ergibt sich, insbesondere in der Zusammenarbeit mit Teams an Partnerhochschulen in anderen Zeitzonen der Bedarf der permanenten Erreichbarkeit über die Termine und Räume des Praktikums hinaus.

7.1.1.4 Anwendungsszenario

Das Szenario sieht die ständige Möglichkeit des Zugriffs auf die Entwicklungsumgebung (auf dem Notebook) sowie die zeitlich und räumlich freie Erreichbarkeit (drahtloser Zugang) vor. Hierdurch wird es den Teams ermöglicht, auf dem Campus oder auch im Wohnheim jederzeit mit den Partnern des lokalen Teams zu kommunizieren und bei Bedarf ein virtuelles gemeinsames Treffen durchzuführen. Ebenso können die Duisburger Teilnehmer jederzeit, zum Beispiel von Mensa oder Wohnheim aus, ohne Rücksicht auf Praktikumstermine oder Öffnungszeiten der Laborräume mit ihren hochschulexternen Partnern über die Verkettung von Funknetz, LAN und WAN sowie zu Wohnheimen in Verbindung treten bzw. von diesen für einen Gedanken- oder Dokumentenaustausch erreicht werden. Zudem macht die

Verwendung entsprechend ausgestatteter Laptops jede Umgebung mit einem an das Internet angeschlossene Netzwerk zu einem potentiellen Praktikumsraum und löst damit Engpässe hinsichtlich des Platzangebots.

Die Kombination von Laptop und drahtloser Netzwerktechnik stellt somit eine unverzichtbare Voraussetzung für Praktika zur Software-Entwicklung im beschriebenen Anwendungsszenario dar: Die permanente Erreichbarkeit der Teams auf dem Campus und im Wohnheim erlaubt eine realistische Gestaltung dieser Lern- und Arbeitsform. Zudem erschließt sie die Möglichkeit zur Durchführung des Praktikums für einen größeren Kreis von Interessenten, da nun jeder Raum mit WLAN zu einem potentiellen Praktikumsraum wird.

7.2 Arbeitsplan

Phase 1

- Weiterentwicklung des Werkzeug PASSENGER unter dem Aspekt der drahtlosen Kommunikation
- Durchführung des Praktikums und Probebetrieb mit Teilnehmern in Duisburg
- Feldversuche mit externen Kooperationspartnern
- Entwicklung und Implementierung eines Moduls zur Projektorganisation für die Zusammenarbeit mit externen Partnern
- Entwicklung eines Bewertungsmodells zur begleitenden Evaluation

Ergebnis:

- Schnittstellen zu PASSENGER für die drahtlose Kommunikation,
- Implementierte Online-Unterstützung zur Einarbeitung der Studierenden und zur Organisation der Durchführung,
- Bewertungsmodell zur begleitenden Evaluation.

Phase 2

- Durchgang 1 und begleitende Evaluation,
- Vorbereitung der Evaluation des Einsatzes mit drahtlosem Zugriff (Definition eines "Quality of Service" für diese spezielle Art der Kommunikation)

Ergebnis:

- Evaluierter erster Durchgang

Phase 3

- Auswertung der ersten Evaluation

Ergebnis:

- Evaluationsergebnisse

Phase 4

- Durchgang 2 und begleitende Evaluation (speziell unter Berücksichtigung des "Quality of Service")

Ergebnis:

- Evaluierter zweiter Durchgang

Phase 5

- Auswertung der zweiten Evaluation
- Vergleich der Evaluationsergebnisse
- Erstellen des Abschlußberichtes

Ergebnis:

- Abschlußbericht

7.3 Durchführungsszenario

Aus den Mitteln des Teilprojekts wurden ein, dem Modell der Studierenden identisches, Notebook mit WLAN-Karte und ein Access-Point, dessen Typ vom HRZ zum Ausbau der WLAN verwendet wird, und zwei weitere WLAN-Karten beschafft. Mit dieser Ausstattung wurde ein Testnetzwerk errichtet und die Groupware PASSENGER getestet.

In der Standardausstattung der Studierenden, die vom HRZ vergünstigt ein Notebook erhalten, sind Webcams und Headsets nicht enthalten. Daher entspricht die erforderliche Ausstattung der Notebooks nicht der Projektbeschreibung. In dieser wurde versäumt die benötigte Ausstattung genauer zu definieren. Daraufhin wurde das fehlende Zubehör durch Teilprojektmittel beschafft: insgesamt 30 Webcam/Headset-Paare, allerdings reicht dies nicht für Praktika in der Größenordnung von 90 Teilnehmern. Eine langfristige Leihgabe an Studierenden wurde auf Grund es Sachwerts nicht in Betracht gezogen.

Das Konzept der vom HRZ eingesetzten Virtual Private Network (VPN) Software gestattet keine Multipoint-Kommunikation. Im Falle einer Groupware wie PASSENGER, die eine Mehrbenutzer Videokonferenz beinhaltet, führt dies zu unnötiger Mehrbelastung des Netzwerks.

Die VPN-Software verändert die Netzwerkkonfiguration nicht konform zu den Applikationsschnittstellen. Applikationen, die diese Information benötigen, können ohne besondere Anpassungen nicht funktionieren. Dieser Umstand wird durch das oben genannte Testnetzwerk nicht nachgestellt und wurde daher erst bei Testläufen im WLAN des L-Bereichs festgestellt. Die Fehlerbehebung erwies sich als zeitaufwendig, da stets zwischen dem B-Bereich, in dem sich die Entwicklungsumgebung befindet, und dem L-Bereich gependelt werden musste. Der B-Bereich wurde erst im November 2003 in das WLAN integriert und konnte auf Grund dessen nicht bereits zu Beginn für die Testreihen verwendet werden.

Der erste Durchlauf wurde im eCampus-Portal [eCamp] bekannt gegeben. Das eCampus-Portal richtet sich an jene Studierende, die ein Notebook aus dem Projekt erhalten haben. Da Studierende des Studiengangs KOMMEDIA bevorzugt Notebooks erhielten, waren dies im Jahr 2002 ausschließlich Studierende dieses Studiengangs. Bis auf die Teilnehmer des Programmentwurfstechnik-Praktikums des AOS-Studiengangs, die als Kontrollgruppe dienen sollten, gab es keine weiteren Teilnehmer. Daher wurde eine neue Strategie entwickelt, die eine Pflichtveranstaltung im Masterbereich des ISE-Studiengangs unter Verwendung von Leih-Notebooks des AVMZ vorsieht.

Insgesamt wurde das Vorhaben des Teilprojekts unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Headsets und Webcams waren nicht im Lieferumfang der Notebooks von Studierenden enthalten, daher wurden etwa 30 Headset/Webcam Paare beschafft, die für Tests, Demonstrationen und Praktika eingesetzt werden
- Durchführung des Praktikum war mit bis zu 25 Teilnehmern möglich
- Bei Studierenden mit Interesse an „Software-Engineering“ waren praktisch keine verwendbaren Notebooks vorhanden
- B-Bereich wurde erst ab November 2003 an das WLAN angeschlossen
- Ausleihe von Notebooks beim AVMZ funktioniert hervorragend
- Ausleihe war auf Grund der Nachfrage auf wenige Stunden pro Woche begrenzt
- VPN-Struktur des WLAN war für Dienste, die über einfache Punkt-Zu-Punkt-Verbindungen hinausgehen, ungünstig aber einsatzfähig

7.4 Wissenschaftlich-technische Grundlagen

7.4.1 Software-Engineering

Aus der Software-Krise in den 70er Jahren folgte die Erkenntnis, dass Software größtenteils unstrukturiert und ohne Unterteilung in überschaubare Phasen erstellt wird. Die daraus resultierenden Konsequenzen, wie zum Beispiel Terminüberschreitungen und Kostensteigerungen, sind bekannt.

Den aus der stetig steigenden Projektgröße und den fehlenden Möglichkeiten zur Leistungskontrolle resultierenden Problemen wurde in erster Linie mit Ansätzen begegnet, die eine Verbesserung der Programmierung zum Ziel hatten. Erst Ende der sechziger Jahre mehrten sich Ansätze, die eine Verbesserung der Arbeitsweise und eine Anlehnung der Vorgehensweise bei der Entwicklung von Software an die übrigen Ingenieurdisziplinen propagierten. Ein entscheidender Moment dieser Entwicklung war die erste Software-Engineering-Konferenz in Garmisch [The95] im Jahr 1968. Im Rahmen dieser Konferenz wurde überhaupt der Begriff „Software-Engineering“ zunächst als Schlagwort eingeführt.

Der Software-Entwicklungsprozess wurde zunehmend in Phasen aufgeteilt, deren Bedeutung durch so genannte Vorgehensmodelle beschrieben werden. Eine Unterteilung des Software-Entwicklungsprozesses in einzelne Phasen wurde erstmals 1970 von W. Royce [Roy70] vorgestellt und danach unter anderem von B.W. Boehm [Boe78] erweitert. Es existieren eine Vielzahl verschiedener Gliederungsmöglichkeiten, die sich in den Phasenbezeichnungen, den Abgrenzungen, den jeweiligen Aktivitäten und dem Detaillierungsgrad unterscheiden. Neben dem Wasserfallmodell existieren eine Reihe weiterer Vorgehensmodelle wie das V-Modell [Boe78] oder das Spiralmodell [Boe86]. Dadurch wurde eine zeitliche und organisatorische Strukturierung des Entwicklungsprozesses mit eindeutig definierbaren Hierarchien und Zuständigkeiten, eine Aufteilung in unabhängig arbeitende Projektgruppen sowie eine am Arbeitsprozess orientierte Arbeitsteilung möglich [The95]. Aus dieser prozessorientierten Sichtweise resultieren aber auch neue Problemkreise, wie das Erkennen von Zusammenhängen zwischen Produktionsfehlern in den einzelnen Phasen und den daraus entstehenden Kosten zur Fehlerbehebung. Eine Zusammenstellung der zehn häufigsten Fehler bei der Software-Entwicklung findet sich bei [Wen95].

Auf Grund des hohen Anteils an kooperativer Gruppenarbeit eignen sich besonders die Aufgaben der frühen Entwurfsphasen des Software-Engineering zur Bearbeitung im Team. Daher wird das Arbeitsgebiet Software-Engineering auch als

Anwendungsgebiet für Computer Supported Collaborative Working (CSCW) vorgeschlagen [Gib89].

7.4.2 Computer Supported Collaborative Work

Die Erforschung der zur Realisierung der rechnergestützten Gruppenarbeit benötigten theoretischen Grundlagen ist Gegenstand des Computer Supported Collaborative Working. CSCW ist ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das nach Ellis et al. im Jahr 1991 wie folgt definiert wurde:

- "CSCW looks at how groups work and seeks to discover how technology (especially computers) can help them work." [Eli91]

Abbildung 12 gibt einen Überblick der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen des Forschungsgebiets CSCW:

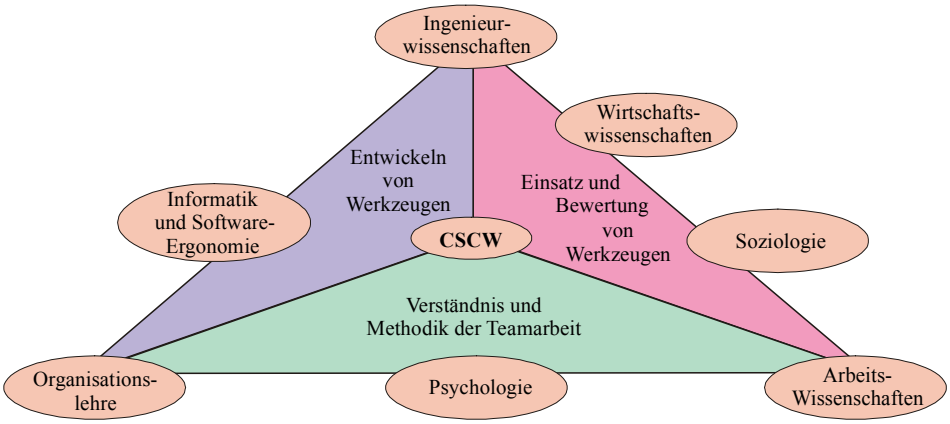


Abbildung 12: CSCW-Forschung im Überblick [War98]

Im Rahmen dieses Teilprojekts sind die Wissenschaftsdisziplinen der Informatik- und der Ingenieurwissenschaften von Bedeutung. In dem Zusammenhang beschäftigen sich diese Disziplinen mit Methoden, Techniken und Werkzeugen zur Unterstützung der Gruppenarbeit, vgl. [Gey99], [War98]. Die hierbei verwendeten Werkzeuge zur rechnergestützten Gruppenarbeit werden als Groupware bezeichnet.

Groupware grenzt sich in Hinblick auf ihre Komplexität sowohl aus Benutzer- als auch aus Entwicklersicht eindeutig von Einbenutzer-Software ab. Der Entwurf und die Implementation von Groupware sind in der Regel nicht mehr allein mit den klassischen Methoden der Datenverarbeitung und der Informatik zu beherrschen. Vielmehr hat der interdisziplinäre Charakter des Forschungsgebietes CSCW zu zahlreichen Ansätzen aus unterschiedlichen Disziplinen geführt, deren Ergebnisse bei der Entwicklung von Groupware in angemessener Weise berücksichtigt werden müssen.

Für die Klassifikation von CSCW-Werkzeugen existieren verschiedene Schemata, die aus den verschiedenen Sichten der unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen auf die Werkzeuge resultieren. Ein, in der Literatur häufig zitiertes Klassifikationsschema ist die Klassifikation nach der Raum-Zeit-Matrix, das hier kurz vorgestellt wird:

Aus arbeitsorganisatorischer Sicht erweitert rechnergestützte Gruppenarbeit traditionelle Arbeitsformen um Möglichkeiten der räumlichen und zeitlichen Verteilung. Die verschiedenen Optionen bei der Kombination von Raum und Zeit sowie die daraus resultierenden Bezeichnungen für die verschiedenen Formen der Gruppenarbeit werden in Abbildung 13 dargestellt.

<table>
<tr><th rowspan="2">Zeit
Raum</th><th rowspan="2">gleiche Zeit</th><th colspan="2">verschiedene Zeit</th></tr>
<tr><th>vorhersehbar</th><th>nicht vorhersehbar</th></tr>
<tr><td>gleicher Raum</td><td>synchrone Gruppenarbeit</td><td colspan="2">asynchrone Gruppenarbeit</td></tr>
<tr><td>gleicher Raum vorhersehbar</td><td rowspan="2">räumlich verteilte synchrone Gruppenarbeit</td><td colspan="2" rowspan="2">räumlich verteilte asynchrone Gruppenarbeit</td></tr>
<tr><td>gleicher Raum nicht vorhersehbar</td></tr>
</table>

Abbildung 13: Raum-Zeit-Matrix der Gruppenarbeit

Die dargestellte 3x3-Raum-Zeit-Matrix geht auf die ursprünglich von Johansen [Joh88] vorgestellte 2x2-Raum-Zeit-Matrix zurück. Sie wurde von Grudin [Gru94] um Beispiele für eine technische Unterstützung der jeweiligen Arbeitsform erweitert, welche in Abbildung 13 dargestellt sind. Die in Abbildung 13 dargestellten Einzelkomponenten können für sich genommen als Groupware aufgefasst werden. Ein umfassendes System sollte jedoch mehrere dieser Einzelkomponenten kombinieren.

7.4.3 Computer Supported Collaborative Software-Engineering

Die Beherrschung heutiger Software-Systeme ist nur noch in Ausnahmefällen von einzelnen Entwicklern möglich. In großen Projekten ist sowohl eine Aufteilung der Phasen Entwurf, Implementierung und Test auf mehrere Entwicklerteams als auch eine Aufteilung der Aktivitäten innerhalb der einzelnen Phasen üblich. Der Anteil an kooperativ durchgeführten Arbeiten liegt bei ca. 70 % der gesamten Arbeitszeit eines Software-Entwicklers. In dem Zusammenhang wird in der Literatur auch der Begriff des kooperativen Software-Engineering verwendet [Tie01]. Für Projektteams, deren Mitglieder darüber hinaus räumlich verteilt organisiert sind, hat sich in der Literatur der Begriff des virtuellen Teams etabliert, vgl. z.B. [Gor96].

Bei Gorton und Motwani [Gor96] findet sich eine Zusammenfassung der potenziellen Vorteile, die sich aus dem Einsatz virtueller Teams ergeben können:

- Ermöglichung einer Rund-um-die-Uhr-Entwicklung bei geeigneter Überlappung der Zeitzonen.
- Reduktion der Time-to-Market-Zeitspanne für Software-Produkte.
- Minimierung doppelten Expertenwissens an verschiedenen Standorten und bessere Nutzung der zur Verfügung stehenden, erfahrenen Entwickler.
- Ausnutzen des geringeren Verwaltungsaufwandes und der gut ausgebildeten Arbeitskräfte der Entwicklungsländer.
- Einbringen globaler Perspektiven in die Produktentwicklung bereits während der Entwicklung.
- Verbesserung der Software-Qualität durch einen verbesserten Entwicklungsprozess.

Wenn im Folgenden von verteiltem kooperativen Software-Engineering die Rede ist, ist damit die Kombination von kooperativem Software-Engineering und virtuellen Teams gemeint. Diese Kombination wird in Anlehnung an CSCW als CSCSE bezeichnet.

In der vorgestellten Veranstaltung werden die notwendigen Techniken für virtuelle Teams und Lösungsansätze einzelner Softwareprodukte vorgestellt. Auf diese Weise erhalten die Teilnehmer der Veranstaltung die Möglichkeit den Funktionsumfang heutiger und zukünftiger Produkte für verteiltes kooperatives Software-Engineering einzuschätzen.

7.4.4 Qualität digitaler Dienste

Die Qualität digitaler Dienste oder Dienstgüte ist in der Literatur unter dem Schlagwort „Quality of Service“ (QoS) bekannt. QoS taucht in der Literatur unter verschiedenen Definitionen auf. Deshalb kann QoS nicht als fest definierter Begriff betrachtet werden, sondern muss abhängig von dem Definitionszusammenhang verstanden werden. Dienstgüte oder Quality of Service ist im Siemens Online Lexikon [SOL] wie folgt definiert:

- Unter Dienstgüte (QoS) versteht man alle Verfahren die den Datenfluss in LANs und WANs so beeinflussen, dass der Dienst mit einer festgelegten Qualität beim Empfänger ankommt. Es handelt sich also um die Charakterisierung eines Dienstes, der für den Nutzer unmittelbar »sichtbar« ist und dessen Qualität er messen kann. Technisch handelt es sich um eine Parametrisierung von Protokollen zur Bestimmung des Übertragungsverhaltens für bestimmte Dienste.
- In dem Request for Comments 2386 [RFC 2386] wird der Begriff Quality of Service aus der sicht des Netzwerktransports definiert als:
- Quality-of-Service (QoS): A set of service requirements to be met by the network while transporting a flow.

Eine allgemeiner und dadurch auch bessere Definition wurde von der International Telecommunication Union (ITU) in [ITU 97] publiziert:

- Quality of Service (QoS): A set of qualities related to the collective behaviour of one or more objects.

Durch die Vielfalt an Definitionen wird es deutlich, dass QoS ein Konzept und keine spezielle Technologie ist. Dabei ist folgendes zu beachten:

- QoS bezieht sich auf die Sicht des Anwenders, der einen bestimmten Dienst Ende-zu-Ende nutzen möchte und dessen Qualität er unmittelbar wahrnimmt. Hierbei tragen die Fähigkeiten bzw. Eigenschaften eines Netzelementes zwar zur Dienstgüte bei, sie können aber nicht separat als QoS-Parameter betrachtet werden.
- QoS beschränkt sich nur auf messbare technische Aspekte.
- Je nach Zielsetzung ist es möglich einen Teil der QoS-Parameter hervorzuheben und separat zu betrachten. Dabei müssen nicht immer alle Parameter berücksichtigt werden.
- QoS ist ein neuer Begriff für den es keine allgemein gültige Definition gibt. Auf Grund dessen sind mehrere Begrifflichkeiten entstanden, die miteinander konkurrieren und nicht immer miteinander in Einklang stehen.

Wie in Abbildung 14 zu sehen kann man die Dienstgüte in verschiedene Ebenen einteilen. Zu diesen Ebenen gehören die Wahrnehmungs-, die Anwendungs-, die System- sowie die Netz-QoS.

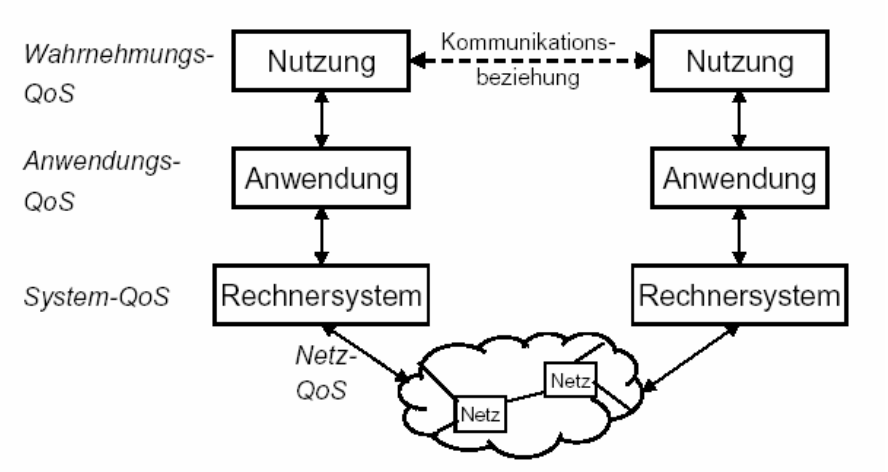


Abbildung 14: QoS-Hierarchie Quelle: [Inet1]

- **Die Wahrnehmungs-QoS** ist die Dienstgüte die der Nutzer unmittelbar wahrnehmen kann. Ist zum Beispiel das Bild einer Videoübertragung unscharf oder der Bildfluss wird durch Standbilder unterbrochen, weil die Datenübertragung nicht schnell genug erfolgt oder die Synchronisation (z.B.

die „Lippen-Synchronisation“) ist fehlerhaft, so hält der Nutzer die Übertragung für schlecht.

- **Die Anwendungs-QoS** beschreibt die Anforderungen die notwendig sind damit die Wahrnehmung des Nutzers erträglich ist. Bei einer Videoübertragung ist das z.B. die Anzahl der Bilder pro Sekunde (>25 fps) und bei einer Audioübertragung die Abtastrate (>8 kHz).
- **Die System-QoS** erfüllt Kommunikationsanforderungen. Dazu gehören die Paketgröße, die Paketraten, die Bandbreite aber auch Prozessor- und Speicheranforderungen.
- **Die Netz-QoS** soll die reinen Übertragungsanforderungen der Netzwerk-Pakete erfüllen und kann in die Interhop- und die Subnet-To-Subnet-QoS eingeteilt werden. Durch die Subnet-To-Subnet-QoS wird die Dienstgüte zwischen einzelnen Netzwerkabschnitten bestimmt und die Interhop-QoS stellt die Dienstgüte zwischen einzelnen Netzkomponenten dar.

Neben der Einteilung in die verschiedenen Ebenen gibt es auch noch eine Einteilung der Dienstgüte in Abhängigkeit von der Art des Netzes. Hierzu wird zwischen zwei Arten von QoS unterschieden. Dies ist zum einen die Timeless QoS, welche die Dienstgüte in Abhängigkeit von der Übertragungszeit beschreibt und zum anderen die Connectivity QoS, welche die Dienstgüte in Bezug auf den Kopplungsgrad an das Netz, das einen Service zur Verfügung stellt, definiert. Die Timeless QoS spielt nur in Festnetzen eine Rolle, weil dort das Übertragungsmedium (Festnetz) im Gegensatz zur mobilen Kommunikation (Mobilfunknetz) stets verfügbar ist. Somit ist das wichtigste Kriterium für die Dienstgüte ob ein verfügbarer Kanal überhaupt für eine Anwendung tauglich ist. Über die Eignung des Kanals entscheiden die Höhe des Datendurchsatzes, die absolute Verzögerungszeit bei der Übertragung (Latenzzeit) sowie die Schwankung der absoluten Verzögerungszeit (Jitter). Datendurchsatz und Jitter sind für einen isochronen, kontinuierlichen Datenfluss die entscheidenden Qualitätsparameter. Wohingegen die Latenzzeit in Echtzeitkontrollsystemen eine Rolle spielt.

Ingesamt wird deutlich, dass für jede Applikation eine entsprechende angepasste Definition für „Quality of Service“ erstellt werden muss.

7.4.5 Die synchrone Groupware PASSENGER

Im ehemaligen Fachbereich Datenverarbeitung, dem heutigen Institut für Medientechnik und Software Engineering (IMSE), wurde eine Groupware zur Unterstützung synchroner Arbeitssitzungen entwickelt. Diese Groupware ermöglicht geschlossenen Gruppen von bis zu vier Teilnehmern Aufgaben aus dem Bereich Software-Engineering zu bearbeiten. Der Einsatz der synchronen Groupware an der UDE ist sowohl in den traditionellen Diplomstudiengängen vorgesehen als auch in

den neu eingeführten Bachelor-/Master-Studiengängen mit starker Auslandsorientierung. Ein Einsatz in weltweit verteilten Teams ist daher direkt berücksichtigt worden. Vor diesem Hintergrund wurde PASSENGER als Name für die synchrone Groupware gewählt.
Zur Kommunikation werden Audio- und Videodatenströme verwendet. Die Möglichkeit, zusätzlich zum gemeinsamen Arbeitbereich, die Gesichter und Stimmen der anderen Teilnehmer wahrzunehmen unterstützt die Gruppenwahrnehmung besonders dann, wenn die Teilnehmer räumlich verteilt sind. Als Übertragungsmedium wird das Internet-Protokoll verwendet. Daher ist die Distanz der Teilnehmer theoretisch nicht beschränkt. Somit ist die Groupware für den Einsatz in campusweiten WLAN Umgebungen und über die Grenzen der Universität hinaus denkbar. Eine Übersicht der zugrunde gelegten Modelle befindet sich in [Wer02].

7.4.5.1 Floor-Kontrolle

Eine Floor-Kontrolle bestimmt unter anderem wer, wann, welche Rolle einnimmt und welche Aktionen ausführen darf. Eine, wie die oben genannte Groupware benötigt ein entsprechend angemessenen Floor-Kontroll-Mechanismus. Üblicherweise sind die Floor-Kontrollen entweder primär technologisch oder soziologisch orientiert. Der bei der Groupware PASSENGER verwendete Ansatz unterscheidet sich von diesen Methoden dahingehend, dass dieser die Vorteile der technologischen und soziologischen Methoden kombiniert. Die Abbildung einer Angesicht-Zu-Angesicht Diskussion ist die Basis der soziologischen Aspekte. Die technologischen Aspekte sollen die Fairness der Floor-Kontrolle sicherstellen.

Die Floor-Kontrolle steuert den Zugriff auf die gemeinsamen Ressourcen und koordiniert die Kommunikation indem sie verschiedenste Rechte vergibt, zum Beispiel das Recht zu Sprechen oder die Dokumente zu bearbeiten. Ein wesentlicher Bestandteil der Floor-Kontrolle ist die so genannte „Rechtliste“ (Permission List). Diese Liste wird vom Server verwaltet und hat drei Einträge. Der erste Eintrag bestimmt die Person, die zur Zeit sprechen darf, gefolgt von den Personen, die wünschen als Nächster zu sprechen. Ein wichtiger Aspekt ist, dass die Liste so verwaltet wird, dass weder ein Teilnehmer von der Diskussion ausgeschlossen wird, noch die Diskussion in einen blockierten Zustand geraten kann. Auf diese Weise garantiert das gewählte Modell der Floor-Kontrolle Fairness gegenüber allen Teilnehmern.

7.4.5.2 Die Benutzerschnittstelle

Der Gestaltung der Benutzeroberfläche und der Benutzerführung kommt in Lehr- und Lernumgebungen eine besondere Bedeutung zu, da sie nicht nur wesentlichen Einfluss auf die allgemeine Akzeptanz des Werkzeuges hat, sondern im Falle von Groupware

auch den Zusammenhalt der Gruppe und die Gruppenwahrnehmung beeinflusst. Zum Beispiel behindert bei den gegenwärtigen Versionen von Microsoft NetMeeting die Begrenzung auf maximal zwei gleichzeitig darstellbare Videofenster das Zusammengehörigkeitsgefühl und die Ausprägung von Beziehungs- und Partneraspekten. Wie bereits zuvor erwähnt bietet das Konzept der Benutzerschnittstelle, neben Information über den Inhalt, Maßnahmen zur Steigerung der Gruppenwahrnehmung und integriert ein Werkzeug für den Systementwurf. Die Benutzerschnittstelle ist in Abbildung 15 dargestellt.

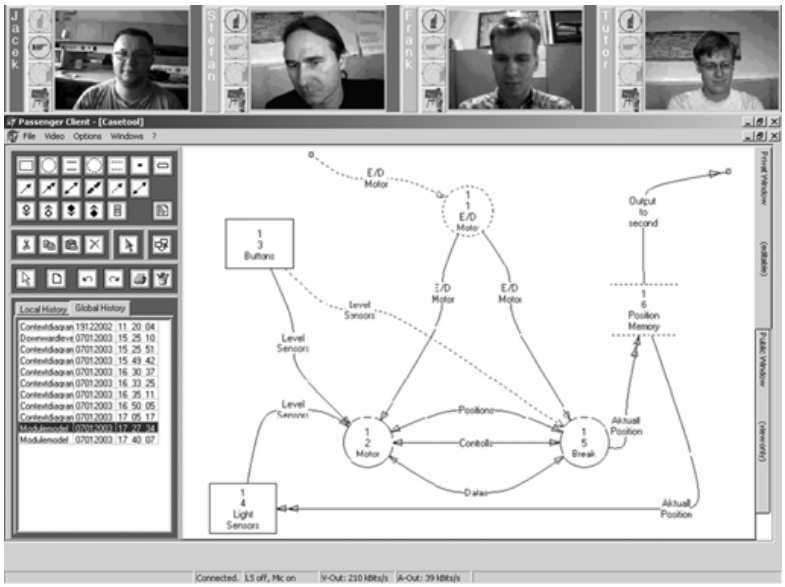


Abbildung 15: Benutzerschnittstelle PASSENGER-Client

Die Benutzerschnittstelle besteht aus Videofenstern für jeden Teilnehmer und einem Whiteboard, dass in ein privates und ein öffentliches Fenster aufteilt. (siehe Abbildung 15) Jeder Teilnehmer hat, entsprechend dem Prinzip "What You See Is What I See" (WYSIWIS), die gleiche Ansicht des öffentlichen Fensters, aber nur einer kann, entsprechend der zuvor genannten Floor-Kontrolle, zu einem Zeitpunkt das Dokument verändern. Ein Telepointer unterstützt die Präsentation und Erklärungen von Ergebnissen.

Für die Videofenster sind im Sinne einer Steigerung des Zusammengehörigkeitsgefühls folgende Designentscheidungen getroffen worden:

- Keines der Videofenster kann in Größe und Position verändert werden. Durch diese Entscheidung soll verhindert werden, dass einzelnen Teilnehmern, bewusst oder unbewusst, unterschiedliche visuelle Prioritäten zugewiesen werden können.
- Keines der Videofenster kann durch andere Elemente der Bildschirmoberfläche überdeckt werden. Hierdurch soll verhindert werden, dass einzelne Teilnehmer,

bewusst oder unbewusst, in ihrer Stellung innerhalb der Gruppe gegenüber anderen Teilnehmern zurückgesetzt werden.

- Die Anordnung der Teilnehmer in den Videofenstern ist je Client immer gleich und folgt für alle Clients dem gleichen Muster. Hierdurch wird erwartet, dass sich schneller ein Gruppengefühl entwickeln kann. Jeder Teilnehmer erscheint auf seinem Rechner immer im linken Fenster, der Tutor immer im rechten Fenster. Die übrigen Teilnehmer werden anhand einer vom Server vergebenen ID-Nummer in den übrigen beiden Fenstern, immer an der gleichen Position dargestellt. Fehlt ein Teilnehmer, so bleibt sein Fensterbereich leer.

Insgesamt ist die Applikation bereits weit entwickelt und soll im Rahmen dieses Teilprojekts zur Integration digitaler Medien in der Lehre genutzt werden.

7.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die Zusammenarbeit umfasst die Bereitstellung von Gerätschaften und von Personen zur Entwicklung von Software, Tests bzw. Messungen und Unterstützung zur Durchführung der Praktika.

Folgende Stellen bzw. Personen haben tatkräftig mitgewirkt:

- Lehrstuhl für Rechnernetze und Verteilte Systeme der Universität Leipzig. (Herr Prof. Dr. König und Herr Dipl.-Inf. Tönjes)
- Institut Arbeit und Technik im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen in Gelsenkirchen (Prof. Dr. Lehner und Frau Dr. Hamburg)
- Universitatea Craiova in Rumänien (Herr Prof. Cernian),
- Universiti Kebangsaan Malaysia / Mercator Office (Herr Prof. Dr. Kasmiran Jumari, / Herr Dipl.-Ing. Jacek Januschkiwitz),
- Hochschul-Rechenzentrum Duisburg (Herr Dipl.-Inf. Weckmann, Herr Dipl.-Ing. Sander und Herr Dipl.-Ing. Heid)

7.6 Erzielte Ergebnisse

7.6.1 Lehrveranstaltung „CSCW and Software-Engineering“

Am Institut für Medientechnik und Software-Engineering wird im Wintersemester erstmals eine Veranstaltung für den Master-Studiengang angeboten, die sich mit dem Management und der Durchführung von Softwareprojekten befasst. Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung, einer Übung und einem begleitenden Praktikum. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es die bisher überwiegend getrennt betrachteten Arbeitsgebiete “CSCW” und “Software-Engineering" vor dem Hintergrund der sich ändernden Arbeitsbedingungen von Software-Ingenieuren zusammen zu führen. Hierzu werden zunächst die in dem Zusammenhang wichtigsten und grundlegenden Konzepte der beiden Arbeitsbereiche losgelöst voneinander vorgestellt und diskutiert. Innerhalb des Software-Engineering liegen dabei die Schwerpunkte auf prozessorientierten Sichtweisen und dem “Faktor” Mensch innerhalb des Entwicklungsprozesses. Im Zusammenhang mit einer Diskussion der CSCW Grundkonzepte werden spezielle die zu den zuvor genannten Themen korrelierenden Aspekte diskutiert und hervorgehoben.

Die Arbeitsgebiete werden zunächst einzeln betrachtet und anschließend in einen gemeinsamen Kontext gebracht. Dabei werden zunächst spezielle Prozessmodelle für verteilte Teams eingeführt und diskutiert. Anschließend werden Anforderungen an eine Werkzeugunterstützung charakterisiert und Unterstützungsmöglichkeiten innerhalb der einzelnen Prozessphasen diskutiert.

Zum Ende der Vorlesung erfolgt eine Vorstellung bekannter Werkzeuge zur Unterstützung räumlich verteilter Software-Engineering Teams und abschließend eine Diskussion exemplarischer Entwurfsprinzipien für Groupware.

Im begleitenden Praktikum, das vorwiegend räumlich verteilt stattfindet, müssen diese Themen angewendet werden, um das Ziel des Praktikums zu erreichen: Aufstellung eines Projektplans zur Realisierung eines Softwareprodukts, mit Aufwandsabschätzung, Zeitplan, Präsentation und anschließendem Softwaresystementwurf auf den obersten Ebenen.Zur Unterstützung der institutseigenen Ausstattung werden Notebooks vom Audio-Visuellen-Medien-Zentrum [AVMZ] eingesetzt.

7.6.2 Zeitplan der Veranstaltung im WS03/04

Termin	Thema Vorlesung	Übung	Termin	Praktikum
16.10	Einführungswoche		14.10	
V1 23.10	Organisation Kapitel 1: Einführung		P1 21.10	
V2 30.10	Kapitel 1: Einführung (Fort.)	Software-Engineering	P2 28.10	
V3 6.11		Präsentationstechniken	P3 4.11	Einführungsveranstaltung für alle Teilnehmer
V4 13.11	Kapitel 2: Software-Engineering - Prozess Modelle		P4 11.11	Einrichten des Arbeitsbereichs BSCW Einladen zu Sitzungen etc.
V5 20.11	Kapitel 2: Software-Engineering - Software Projekt Management		P5 18.11	Präsentation Netmeeting Präsentation MS Project
V6 27.11		Aufwandsabschätzung (COCOMO)	P6 25.11	Kick-Off Meeting (synchron gleicher Raum)
V7 4.12	Kapitel 2: Software-Engineering - Human factors in Software-Engineering		P7 2.12	Aufwandschätzung/ Zeitplanung (synchron/räumlich verteilt)
V8 11.12	Kapitel 3: CSCW - Gruppen-/Gruppenprozessmodelle		P8 9.12	Planung für verteiltes Team (synchron/räumlich verteilt)
V9 18.12	Kapitel 3: CSCW - synchrone/asynchrone Systeme	Systemübersicht	P9 16.12	Erstellen der Präsentation (synchron gleicher Raum)
Vorlesungsfreie Zeit (Weihnachten & Jahreswechsel)				
V10 15.1	Kapitel 4: CSCSE - Virtual Teams/ Role of Cooperation	PASSENGER Einführung	P10 13.1	PASSENGER: Brainstorming +

				Kontext Diagramm
V11 22.1	Kapitel 4: CSCSE - Software Prozessmodelle für verteilte Teams		P11 20.1	PASSENGER: Erste Verfeinerung + Data Dictionary
V12 29.1	Kapitel 4: CSCSE - Software Prozessmodelle für verteilte Teams		P12 27.1	PASSENGER: Präsentation der Ergebnisse
V13 5.2	Kapitel 5: Design Prinzipien für Groupware	Übungsklausur	P13 3.2	

7.6.3 Weiterentwicklung des Werkzeug PASSENGER

Das Werkzeug PASSENGER wurde über die letzten fünf Jahren entwickelt und ist weltweit die einzige synchrone Groupware, die speziell für den Einsatz in einem verteilten Software-Engineering Praktikum implementiert wurde. Es bietet gegenüber frei verfügbarer Groupware mehrere Vorzüge hinsichtlich der Unterstützung bei der Aufgabenerfüllung durch spezielle Mechanismen zur Kommunikations- und Kooperationsunterstützung sowie durch die Ergonomie der grafischen Benutzeroberfläche. Die Benutzeroberfläche ist bereits weit entwickelt und für den Einsatz in einer Auslösung mit 1024x768 Bildpunkten ausgelegt.

Das Netzwerk für den Einsatz innerhalb der UDE wurde vom Hochschulrechenzentrum aufgebaut. Dieses stellt ein IPv4-Netzwerk auf der Basis von Wireless-LAN zur Verfügung. Bisher wurde die Groupware PASSENGER im Rahmen der Forschung in einem IPv6-Netzwerk eingesetzt. Auf Grund der neuen Einsatzbedingung ist erst nachträglich ein Multi-Protokoll-Stack implementiert worden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind nur die Protokolle IPv4 und IPv6 implementiert, theoretisch können weitere Protokolle ergänzt werden.

Die Leistungsfähigkeit der Notebooks, welche die Studierenden vergünstigt erhalten können, liegt über dem Bereich der Desktop-Rechner des Testnetzwerks, auf denen PASSENGER bisher getestet wurde. Die im Einsatz bisher verwendeten Desktop-Rechner hatten eine durchschnittliche Taktrate von 500 MHz, die jetzt zur Verfügung gestellten Notebooks hingegen bereits über 1 GHz.

Ältere Notebooks besitzen häufig nur ein Display für maximal 800x600 Bildpunkten. Heutzutage relativ preiswerte Notebooks, wie die der Studierenden, haben bereits

mindestens 1024x768 Bildpunkte. Eine Anpassung an die Bildschirmauflösung eines Notebooks ist daher nicht notwendig.

Zum Test des Multi-Protokoll-Stack und der Leistungsfähigkeit der Notebooks im drahtlosen Einsatz wurde das Testnetzwerk erweitert. Hierfür wurde der oben genannte Access-Point und das Notebook verwendet, um das WLAN der Universität so gut wie möglich nachzubilden. Lediglich auf die VPN-Software wurde verzichtet, da die Software für den VPN-Server nicht zur Verfügung stand. Die Leistungsfähigkeit des Notebook und die ausreichende Bildschirmauflösung wurden bestätigt. Der Multi-Protokoll-Stack konnte einsatzfähig gemacht werden.

Während der Tests im eigentlichen WLAN der Universität stellte die VPN-Software unerwartet ein Problem dar. Mitarbeiter des HRZ berichteten ähnliche Probleme mit Programmen wie Microsoft NetMeeting™ und ohne jedoch die Ursache hierfür benennen zu können. Letztendlich ist die Ursache und die damit verbundene Lösung für PASSENGER-Software relativ einsichtig: Die eingesetzte VPN-Software umgeht die Windows-Netzwerk-Konfiguration. Daraus bedingt ergibt sich, dass diese der PASSENGER-Software nicht alle notwendigen Informationen mitteilen kann. Diese Informationen mussten anderwärtig beschafft werden, ohne im Gegenzug PASSENGER-Software auf dieses VPN-Umfeld zu spezialisieren. Dazu fügt der PASSENGER-Server der Liste aller verfügbaren Adressen eines PASSENGER-Clients die Adresse der Client/Server-Verbindung hinzu, welches für bisherige Verbindungstypen eine redundante Aktion bedeutet.

Nach einer unerwarteten und nicht unerheblichen Verzögerung, durch Analyse der Ursachen und nachfolgendem Design und Implementation einer geeigneten Schnittstelle, ist die PASSENGER-Software im WLAN der Universität einsatzfähig.

7.6.4 Evaluation Probebetrieb

In diesem Kapitel werden erste Erfahrungen und Bewertungen beschrieben, die beim Einsatz der synchronen Groupware PASSENGER im Rahmen des Probebetriebs entstanden sind. Die Funktionsfähigkeit des Werkzeuges konnte im institutseigenen Testnetzwerk getestet und nachgewiesen werden. Das System hat sich auch im Dauerbetrieb stabil verhalten und verursachte keine „Systemabstürze“. Das Testnetzwerk bietet hervorragende technische Randbedingungen für die Untersuchung der grundsätzlichen Funktionen und vermeidet zusätzliche Einflüsse einer globalen Umgebung. Der Einfluss dieser Parameter wurde im Rahmen weiterer Untersuchungen behandelt, auf die später eingegangenen wird.

Von besonderer Bedeutung für diese Evaluation war die Untersuchung des entwickelten Werkzeuges aus problemorientierter Sicht. Hierzu wurden im Jahr 2002

Laborexperimente in den Büro- und Laborräumen des Instituts für Medientechnik und Software Engineering durchgeführt. Als Netzwerk wurde das institutseigene Fast-Ethernet (100 Mbit/s) genutzt und mit dem ebenfalls institutseigenen WLAN-Testnetzwerk verbunden. Die lokale Konfiguration und die hohe verfügbare Bandbreite garantierten dabei eine stabile und qualitativ sehr gute Netzwerkumgebung, dass heißt gute Netz- und System-QoS.
Insgesamt nahmen 21 Studierende aus 12 verschiedenen Nationen an den Experimenten teil, weshalb die verwendete Sprache ausschließlich Englisch war. Die mitgebrachten Kenntnisse im Einsatz von Videokonferenz-Technologie und Groupware sowie den Methoden des Software-Engineering waren stark heterogen. Aus diesem Grund wurden im Vorfeld des Experiments Basisinformationen zur synchronen Groupware PASSENGER sowie zur verwendeten Software-Engineering Methode per Email verschickt bzw. zum Download zur Verfügung gestellt. Vor dem eigentlichen Experiment erhielt jede Gruppe eine Präsentation, in der ein Überblick über die Bedienung der synchronen Groupware PASSENGER und den Software-Entwurf nach Ward & Mellor [War91] gegeben wurde. Die Dauer der Einführung betrug im Durchschnitt 25 Minuten und wurde von 43 % der Teilnehmer als sehr gut und von 52 % der Teilnehmer als gut bezeichnet. Nur 5 % der Teilnehmer bewerteten die Angemessenheit der Einführung als mittelmäßig.

Im Anschluss an die Präsentation erfolgte die Durchführung des Experiments. Dabei sollte jede der sieben Gruppen in einer Sitzung eine gegebene Aufgabenstellung bearbeiten. Bei der Aufgabe handelte es sich um eine einfach strukturierte Aufgabe von geringer Komplexität zur Entwicklung eines Kontextdiagramms für eine Heizungssteuerung. Die Dauer des Experiments betrug 25 Minuten. Abschließend bewerteten die Teilnehmer die synchrone Groupware PASSENGER, indem sie einen Fragebogen ausfüllten.

7.6.4.1 Untersuchungsdesign

Im Rahmen des Untersuchungsdesigns wurden Bewertungskriterien und ein Fragebogen entwickelt. Durch die geringe Teilnehmerzahl, den begrenzten zeitlichen Umfang, die einmalige Durchführung des Experiments und die geringe Komplexität der Aufgabe scheiden komplexe Bewertungskriterien mit abhängigen Variablen wie z.B. der Zeit, dem Vorwissen der Teilnehmer oder der Aufgabenkomplexität a priori aus. Insbesondere Lerneffekte beim Einsatz der synchronen Groupware PASSENGER konnten daher nicht untersucht werden.

Stattdessen wird die Bedingung der Benutzerschnittstelle, die Handhabung der Floor-Kontrolle und die Wahrnehmungs-QoS unter guten Systemvoraussetzungen untersucht. Darauf aufbauend wurden zur Bewertung der synchronen Groupware PASSENGER die folgenden Kriteriengruppen abgeleitet:

- Akzeptanz,
- Wahrnehmung und
- Produktivität.

Innerhalb der einzelnen Kriteriengruppen erfolgt eine weitere Differenzierung in verschiedenen Einzelkriterien. Pro Einzelkriterium wurden ein oder mehrere Messwerte definiert. Im Folgenden werden die Kriteriengruppen näher beschrieben. Eine Übersicht der verwendeten Bewertungskriterien zeigt Abbildung 16.

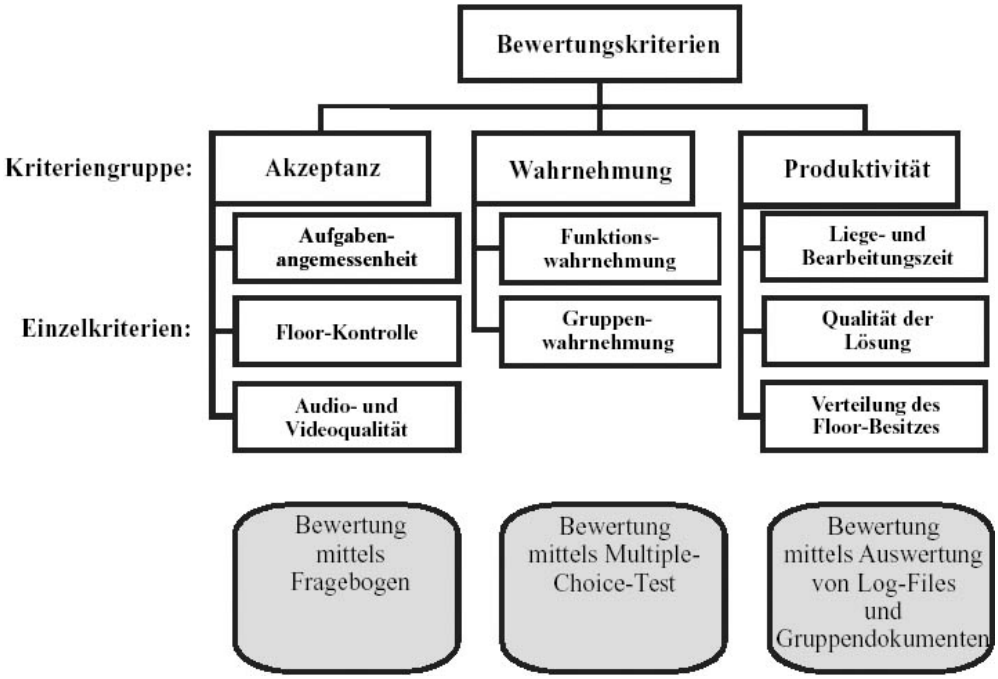


Abbildung 16: Bewertungsmodell für Evaluation

7.6.4.2 Kriteriengruppe Akzeptanz

Der Erfolg eines Werkzeuges ist im Wesentlichen geprägt von seiner Akzeptanz durch den Benutzer. Ein Schwerpunkt liegt daher auf der Untersuchung der Akzeptanz der Dialogschnittstelle und der Akzeptanz des Werkzeuges zur Erfüllung einer Sachaufgabe.

Bei der Sachaufgabe handelt es sich vorrangig um Aktivitäten innerhalb des Software-Entwurfs. Dies schließt auch die Diskussion einzelner Entwurfsdokumente ein. Diese Aspekte werden im Einzelkriterium „*Aufgabenangemessenheit*“ untersucht.Der Dialogschnittstelle der synchronen Groupware PASSENGER kommt auch beim Aufbau von Beziehungs- und Partnerbildern sowie bei der Ausprägung eines Gruppengefühls eine übergeordnete Bedeutung zu. Da diese Aspekte jedoch Abhängigkeiten von der Zeit und der implementierten Floor-Kontrolle aufweisen, wurden diese, aus den oben genannten Gründen, im Rahmen dieser Untersuchung

nicht berücksichtigt. Daher wird die Akzeptanz der Floor-Kontrolle als Einzelkriterium definiert werden. Dabei sollen die Studierenden die prinzipielle Eignung der implementierten Floor-Kontrolle zur Koordinationsunterstützung bewerten.

Eine weitere entscheidende Rolle bei der Akzeptanz spielt die Qualität der Audio- und Videokommunikation. Obwohl die Experimente in einer nahezu idealen Netzwerkumgebung hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Bandbreite durchgeführt wurden, soll dennoch eine Bewertung dieser Qualität in die Untersuchung einbezogen werden. Die Einzelkriterien „*Aufgabenangemessenheit*“, „*Floor-Kontrolle*“ sowie „*Audio- und Videoqualität*“ wurden mit Hilfe eines Fragenkataloges untersucht. Alle Fragen und Antworten folgen dabei dem gleichen Muster. Eine typische Frage zum Einzelkriterium „*Aufgabenangemessenheit*“ lautete:

- „How would you rate the discussion by means of the applied system in comparison to a natural Face-to-Face discussion?”

Zu jeder Frage wurden den Studierenden fünf Antworten angeboten. Die vorgegebenen Antworten zur oben dargestellten Frage orientieren sich am Schulnotensystem und lauten:
„very good (sehr gut)“, „good (gut)“, „medium (befriedigend)“, „poor (schlecht)“ und „very poor (sehr schlecht)“.
Zur weiteren Auswertung wurden die Antworten der einzelnen Fragen mit Faktoren von eins (sehr gut) bis fünf (sehr schlecht) gewichtet und aus den Fragebögen die Klassenhäufigkeiten ermittelt. Anschließend wurde die Gesamtnote einer Frage als gewichteter Mittelwert über alle Antworten berechnet.

7.6.4.3 Kriteriengruppe Wahrnehmung

Innerhalb der synchronen Groupware PASSENGER erfolgt die Gruppenwahrnehmung im Wesentlichen über die Kommunikationskomponente. Die aktuelle Rolle der einzelnen Teilnehmer wird dabei über das Namensfeld für alle Teilnehmer transparent gemacht. Die aktuelle Diskussionssituation bzw. der weitere Diskussionsverlauf werden über die Permission List bzw. die Schaltflächen innerhalb der einzelnen Kommunikationsfenster visualisiert. Inwieweit die Implementation dieser Maßnahmen tatsächlich einen Beitrag zur Gruppenwahrnehmung leistet, wurde in einem Multiple-Choice-Test ermittelt. Hierzu wurden den Teilnehmern innerhalb des Fragebogens Aufgaben vorgelegt, die jeweils auf einer bestimmten Konferenzsituation aufbauten, die durch einen Bildschirmausdruck beschrieben wurde.

Entscheidend für die Kriteriengruppe „*Wahrnehmung*“ ist neben dem Einzelkriterium „*Gruppenwahrnehmung*“ auch die „*Funktionswahrnehmung*“. In der Funktionswahrnehmung zeigt sich zum einen, inwieweit die in Abbildung 15

dargestellten Funktionen insgesamt wahrgenommen werden. Andererseits ist die Verfügbarkeit einzelner Funktionen an die Floor-Kontrolle gebunden und nur über die Schaltflächen innerhalb der Kommunikationsfenster wahrnehmbar. Aufgrund dieser Abhängigkeit und der Vielzahl der implementierten Funktionen ist die Komplexität der Funktionswahrnehmung deutlich höher als die der Gruppenwahrnehmung einzuschätzen. Zusätzlich wird auf Grund dieser Komplexität auch eine zeitliche Abhängigkeit der Funktionswahrnehmung erwartet, die sich als Steigung einer entsprechenden Lernkurve ausprägt. Wegen der oben genannten Einschränkungen werden diese Effekte jedoch zunächst nicht berücksichtigt, so dass sich die Bewertung des Einzelkriteriums „Funktionswahrnehmung" aus den Messwerten „*Wahrnehmung der Zwischenruffunktion*", „*Funktionen bei Floor-Besitz*" und „*Telepointerfunktion*" berechnet. Die entsprechenden Informationen wurden wiederum mit Hilfe eines Multiple-Choice-Tests erhoben.

Die Auswertung der Multiple-Choice-Tests lieferte den Quotienten der erreichten Punkte und der erreichbaren Punkte als Prozentwert. Dieser Prozentwert wurde zum besseren Vergleich mit den Ergebnissen der Kriteriengruppe „*Akzeptanz*" in eine an das Schulnotensystem angelehnte Note umgerechnet. Dabei entspricht der Prozentwert 100 einer sehr guten Bewertung und der Prozentwert Null einer sehr schlechten Bewertung mit der Note fünf.

7.6.4.4 Kriteriengruppe Produktivität

Als dritte Kriteriengruppe wurde die Produktivität in die Untersuchung einbezogen. Das Einzelkriterium „*Liege- und Bearbeitungszeit*" untersucht dabei die Anteile des Floor-Besitzes als Messwert für die Bearbeitungszeit und die Anteile des freien Floors als Messwert für die Liegezeit. Hohe Werte für den Quotienten aus Bearbeitungszeit und Liegezeit werden dabei als produktivitätssteigernd im Sinne der Gruppenarbeit interpretiert.

Zusätzlich kann über das Einzelkriterium „*Verteilung des Floor-Besitzes*" die Qualität des implementierten Verfahrens zur Sicherung der Fairness abgeschätzt werden. Die entsprechenden Messwerte wurden in den laufenden Sitzungen auf dem Server protokolliert. Der Einfluss der Aufgabenkomplexität und der Zeit wurden in dieser Untersuchung auf Grund der geringen Teilnehmerzahl und dem begrenzten zeitlichen Umfang nicht berücksichtigt. Als weiteres Einzelkriterium wird die „*Qualität der Lösung*" in die Untersuchung einbezogen.

Diese wurde von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts aus den Gruppendokumenten bestimmt, wobei über die inhaltliche Qualität der Lösung in erster Nährung Rückschlüsse auf die Eignung des Systems als Medium zur Kommunikation gezogen werden können. Die formale Darstellung innerhalb der

Lösung kann als Indiz für die Eignung des Systems im Rahmen des Software-Entwurfs angenommen werden.

7.6.4.5 Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse präsentiert, die sich aus der Auswertung der Fragebögen, der Multiple-Choice-Tests, der Log-Files und der Gruppendokumente ergeben haben. Der verwendete Fragebogen ist papiergebunden und umfasst insgesamt 32 Fragen. Zusätzlich zu den Fragen der Kriteriengruppen „*Akzeptanz*“ und „*Wahrnehmung*“ wurden Fragen zu den bisherigen Erfahrungen der Teilnehmer mit Videokonferenz-Technologie, Groupware und Software-Engineering gestellt. Außerdem wurden über weitere Fragen Informationen zur Organisation und Struktur der Gruppen gesammelt.

Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass ca. 43 % der Teilnehmer über keinerlei Erfahrung mit Desktop-Videokonferenz-Systemen verfügten. Ebenfalls 62 % der Teilnehmer bezeichneten die Bedienung der synchronen Groupware PASSENGER als einfach bis sehr einfach, vgl. Abbildung 17.

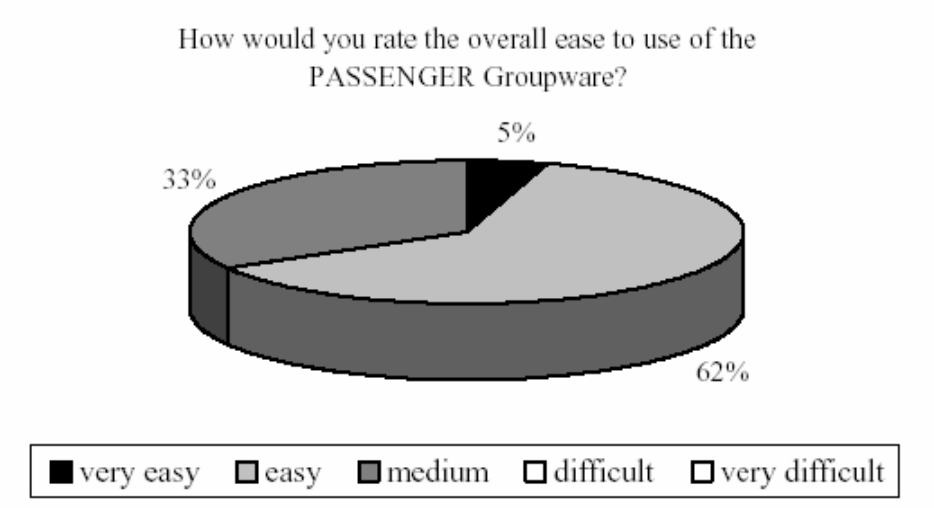


Abbildung 17: Bewertung der Bedienfreundlichkeit

Diese gute Bewertung der Bedienfreundlichkeit der synchronen Groupware PASSENGER gewinnt vor dem Hintergrund der Unerfahrenheit der Teilnehmer an zusätzlicher Bedeutung. Außerdem haben 81 % der Teilnehmer angegeben, in Zukunft Desktop-Videokonferenz-Systeme gerne häufiger einzusetzen.

In nur zwei der insgesamt sieben Gruppen waren sich alle Teilnehmer vor dem Experiment bekannt. Dies hatte offensichtlich keinen Einfluss auf das Diskussionsverhalten der Gruppe; denn dieses wurde von 81 % der Teilnehmer als gut bezeichnet. Die Bewertung des eigenen Diskussionsverhaltens ergab, dass 76 % der

Teilnehmer sich regelmäßig an der Diskussion beteiligt haben und 62 % regelmäßig die Bearbeitung der Gruppendokumente übernommen haben. Diese Zahlen liefern erste Anhaltspunkte auf eine gute Diskussionsunterstützung durch die synchrone Groupware PASSENGER. Außerdem gaben 91 % der Teilnehmer an, dass die Rolle des Bearbeiters während der Sitzung wechselte und liefern damit erste Hinweise zur Bestätigung, das sich Aufgaben wie der System-Entwurf aus dem Bereich Software-Engineering, für das computergestützte, gemeinsame Arbeiten eignen. Diese ersten Ergebnisse zeigen, dass wesentliche Ziele der Arbeit durch die entwickelten Konzepte bzw. das implementierte Werkzeug unterstützt werden. Hierbei sind vor allem die gute Bewertung der Bedienfreundlichkeit und die aus den bisherigen Untersuchungsergebnissen abgeleitete gute Diskussionsunterstützung zu nennen. Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse der einzelnen Kriteriengruppen dargestellt und interpretiert.

7.6.4.6 Untersuchungsergebnisse der Kriteriengruppen Akzeptanz und Wahrnehmung

Die synchrone Groupware PASSENGER wurde in den Kriteriengruppen „*Akzeptanz*“ und „*Wahrnehmung*“ jeweils mit gut bewertet. Dabei fiel die Bewertung der Wahrnehmung gegenüber der Akzeptanz leicht besser aus, vgl. Abbildung 18.

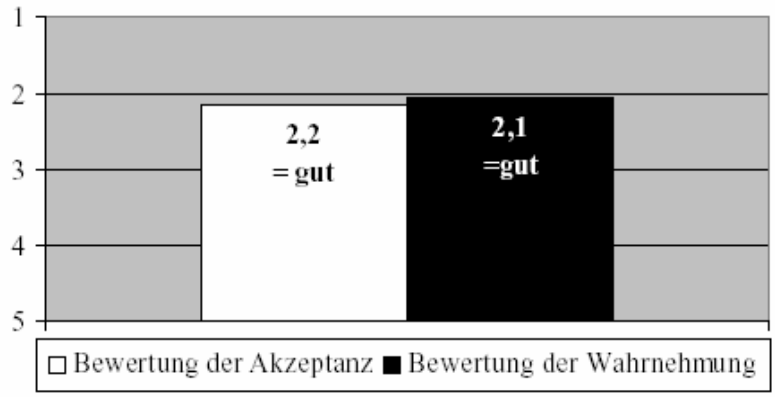


Abbildung 18: Bewertung der Kriteriengruppen Akzeptanz und Wahrnehmung

Die Interpretation des in Abbildung 8 dargestellten Untersuchungsergebnisses erfordert eine nähere Betrachtung der Einzelkriterien, siehe Abbildung 19.

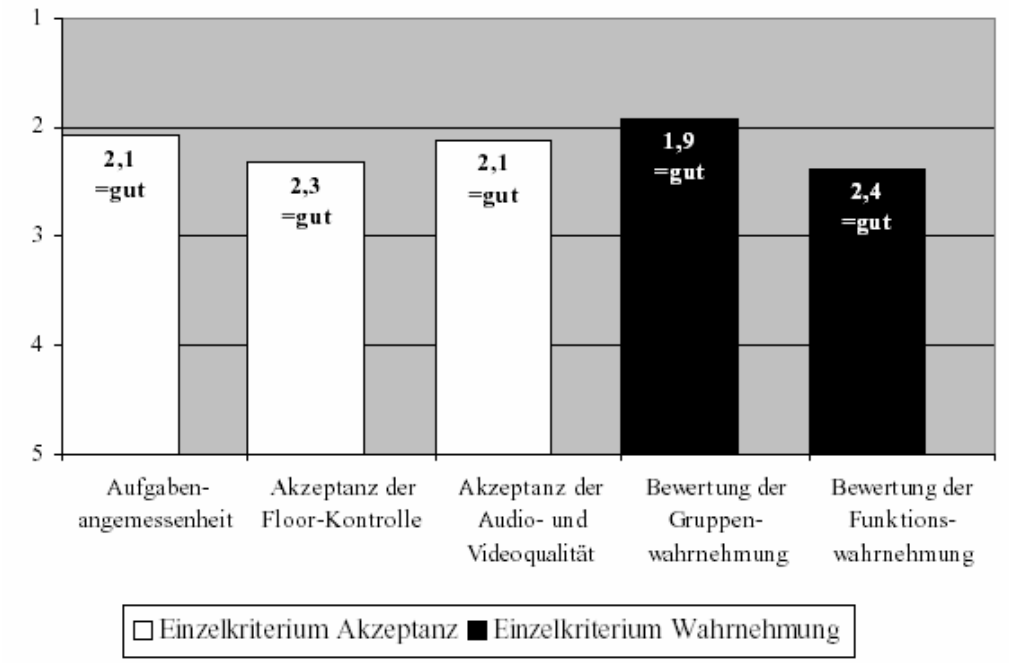


Abbildung 19 zeigt, dass jedes der insgesamt fünf Einzelkriterien mit gut bewertet wurde. Eine differenziertere Betrachtung der einzelnen Bewertungen macht jedoch Unterschiede deutlich. Diese werden im Folgenden diskutiert.

7.6.4.7 Diskussion der Bewertung des Einzelkriteriums Aufgabenangemessenheit

Die Aufgabenangemessenheit erreichte insgesamt die zweitbeste Bewertung. Im Wesentlichen resultiert dieses Ergebnis aus der guten Bewertung des Werkzeuges als Unterstützungsmedium zur Diskussion und bei der Lösung der gestellten Aufgabe. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Aufgabe einfach strukturiert und von geringer Komplexität war.

7.6.4.8 Diskussion der Bewertung des Einzelkriteriums Akzeptanz der Floor-Kontrolle

Die insgesamt niedrigere Bewertung der Kriteriengruppe Akzeptanz ist auf den Akzeptanzwert der Floor-Kontrolle zurückzuführen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass auf Grund der eher groben Sperrung des gemeinsamen Arbeitsbereichs durch die Floor-Kontrolle diese - insbesondere bei erstmaliger Benutzung - durchaus als einschränkend empfunden werden kann. Es kann jedoch angenommen werden, dass sich die Einzelnote für die Akzeptanz der Floor-Kontrolle mit der Anzahl der durchgeführten Sitzungen verbessert. Inwieweit diese Einzelnote dabei konvergiert oder sich sogar nach einer bestimmten Anzahl durchgeführter Sitzungen wieder verschlechtert, muss im Rahmen einer umfassenderen Evaluation geklärt werden. In

diesem Zusammenhang stellt die ermittelte Einzelnote also einen Anfangswert dar, der insgesamt zufriedenstellend ausgefallen ist.

7.6.4.9 Diskussion der Bewertung des Einzelkriteriums Audio- und Videoqualität

Die Bewertung der Audio- und Videoqualität wurde innerhalb eines nahezu idealen Netzwerks ermittelt. Zukünftige Untersuchungen müssen klären, inwieweit diese gute Bewertung auch in realen Umgebungen erreicht werden kann. Insgesamt kann der ermittelte Wert der Einzelnote als Konvergenzwert aufgefasst werden. Ob eine weitere Verschiebung dieses Konvergenzwerts zu besseren Noten hin erreicht werden kann, scheint auf Grund der geringen Abmessungen der Videofenster fraglich. In dem Zusammenhang sollte untersucht werden, inwieweit sich die Verwendung von zwei Monitoren auf die Bewertung auswirkt. Allerdings zählen Entwurfsumgebungen mit zwei Monitoren im Moment noch nicht zur Standardausstattung einer Praktikumsumgebung und stehen auch der Mobilität bzw. der Verwendung von Laptops entgegen.

7.6.4.10 Diskussion der Bewertung des Einzelkriteriums Gruppenwahrnehmung

Das Einzelkriterium *Gruppenwahrnehmung* wurde von allen Einzelkriterien am besten bewertet. Die Einzelnote errechnet sich dabei aus den Messwerten zur „*Wahrnehmung des Rollenkonzeptes*“ und zur „*Wahrnehmung des Diskussionsverlaufs*“. Aus den guten Bewertungen kann dabei auf eine gute Balance zwischen der Komplexität des Rollenkonzeptes und seiner Darstellung über die Schaltflächen einerseits und der Komplexität bei der Visualisierung des Diskussionszustandes andererseits geschlossen werden.

7.6.4.11 Diskussion der Bewertung des Einzelkriteriums Funktionswahrnehmung

Innerhalb der Kriteriengruppe „*Wahrnehmung*“ wurde das Einzelkriterium „*Funktionswahrnehmung*“ erwartungsgemäß weniger gut bewertet als das Einzelkriterium „*Gruppenwahrnehmung*“.

Dies ist in erster Linie auf die oben beschriebene höhere Komplexität innerhalb dieser Kriteriengruppe zurückzuführen, die sich aus dem insgesamt hohen Angebot an Funktionen und deren teilweise Abhängigkeit von der Floor-Kontrolle erklären lässt. Deshalb wurde nach einer einmaligen Sitzung auch kein besseres Ergebnis erwartet. Eine Untersuchung der protokollierten Log-Files, in der die Verwendung der einzelnen CASE-Tool-Funktionen erfasst sind, zeigte u.a., dass 90 % aller Funktionsaufrufe auf 25 % der Gesamtmenge aller implementierten CASE-Tool-

Funktionen entfällt. Dabei handelt es sich vorrangig um Funktionen zur Manipulation der grafischen Objekte. In die Multiple-Choice-Tests wurden aber deutlich mehr Funktionen einbezogen, von denen einige nachweislich nur ein einziges Mal verwendet wurden. Zur tatsächlichen Bewertung der Funktionswahrnehmung müssen daher die Ergebnisse einer langfristig angelegten Evaluation abgewartet werden. Als positives Ergebnis kann auf jeden Fall festgehalten werden, dass die Art der Implementation der Zwischenruffunktion mit einer Bewertung von 2,1 auch schon nach nur einer Sitzung gerechtfertigt wurde.

7.6.4.12 Untersuchungsergebnisse der Kriteriengruppe Produktivität

Die Bewertung der Kriteriengruppe „*Produktivität*“ erfolgte im Wesentlichen anhand einer Auswertung der Log-Files und der Gruppendokumente. In beiden Fällen wurde auf Grund fehlender objektiver Maßzahlen auf die Berechnung einer Bewertungszahl verzichtet. Dennoch lassen sich aus den Einzelkriterien wichtige Erkenntnisse ableiten.

Die Untersuchung der Liegezeit ergibt, dass der Floor im Durchschnitt zu 7 % der Sitzungsdauer frei war. Dies entspricht einer Dauer von zwei Minuten und dreißig Sekunden bei einer durchschnittlichen Sitzungsdauer von 35 Minuten und 10 Sekunden. Dabei ist eine deutliche Zurückhaltung zu Beginn der Sitzungen zu berücksichtigen, die sich durch eine Gewöhnung an die Situation und die Umgebung sowie der individuellen, vertiefenden Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung erklärt. Eine einmal angelaufene Diskussion kam dagegen anschließend nicht mehr ins Stocken. Dies liefert zunächst zusätzliche Hinweise auf eine prinzipielle Eignung des Systems zur Diskussionsunterstützung. Erste Aussagen zur Produktivität erfordern eine zusätzliche Betrachtung der Gruppendokumente. Deren inhaltliche Qualität wurde im Schulnotensystem bewertet und ergab im Mittel die Note gut. Damit kann auf Grund des hohen Anteils der Bearbeitungszeit und der guten Qualität der Lösungen auf eine hohe Produktivität beim Einsatz der synchronen Groupware PASSENGER geschlossen werden. Eine Untersuchung der Dauer und der Häufigkeit des Floor-Besitzes ergab erwartungsgemäß, dass die Dauer des Floor-Besitzes innerhalb der Gruppen nicht gleich verteilt war. Eine Analyse der zeitlichen Verteilung des Floors hat ergeben, dass in fünf Gruppen jeweils ein Teilnehmer zu ca. 50 % der Sitzungsdauer den Floor besessen hat. In einer zusätzlichen Häufigkeitsanalyse des Floor-Besitzes haben diese Teilnehmer jedoch in drei Fällen nicht den ersten Rang belegt. Diese Messwerte liefern deutliche Hinweise, dass das Ziel einer ausgewogenen Floor-Verteilung erreicht wurde und bestätigt die Effizienz der Floor-Kontrolle.

7.6.4.13 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Die beschriebene, problemorientierte Untersuchung lieferte wichtige Hinweise auf zwei Ebenen. Zum einen können aus den Ergebnissen durchweg positive Aussagen zur Qualität und Effizienz der entwickelten Ansätze und Konzepte sowie deren Implementation gewonnen werden. Andererseits lassen sich aus der Untersuchung

Erkenntnisse für eine zukünftige, umfassende Evaluation der synchronen Groupware PASSENGER gewinnen.

Die insgesamt guten Bewertungen der Bedienfreundlichkeit und der Eignung zur Diskussionsunterstützung können in erster Näherung als Bestätigung für die Designentscheidungen im Rahmen des oben beschriebenen Benutzerschnittstellenentwurfs angenommen werden. Die gute Akzeptanz der Aufgabenangemessenheit bestätigt einerseits die Effizienz des in Abschnitt 5.5 beschriebenen Whiteboard-Konzeptes beim Software-Entwurf, andererseits bestätigt sie zusätzlich die Eignung zur Diskussionsunterstützung.

Das Konzept zur Visualisierung der Wahrnehmungsinformationen und dessen Umsetzung im Rahmen der Implementation der Kommunikationsfenster wurde durch die Teilnehmer des Laborexperiments hervorragend bewertet. Das vergleichsweise schlechte Abschneiden der Funktionswahrnehmung in Zusammenhang mit der Floor-Kontrolle wurde oben ausführlich begründet. Dennoch kann auch die Implementation der Floor-Kontrolle als erfolgreich angesehen werden, da nur so die gute Bewertung bei der Eignung zur Diskussionsunterstützung zu erklären ist. Zusätzlich bestätigt die gute Bewertung der Zwischenruffunktion und die Einhaltung der Fairness bei der Floor-Vergabe die Effizienz der Floor-Kontrolle insgesamt.

Die beschriebene Untersuchung kann in keinem Fall eine umfassende Evaluation ersetzen. Diese sollte im Rahmen von Feldstudien und Feldexperimenten durchgeführt werden. Die Effizienz der PASSENGER-Multimedia-Transport-System sind zusätzlich im Rahmen einer Untersuchung aus technikorientierter Sicht zu evaluieren, auf die im folgendem Abschnitt eingegangen wird.

7.6.5 Evaluation "Quality of Service"

Mit steigendem Einsatz von Echtzeitanwendungen, wie z. B Videokonferenzsoftware, stellt sich die Frage ob die Ressourcen der aktuellen Infrastruktur des Internets für solche Anwendungen ausreichend sind. Bei der Übertragung von Multimediadaten werden Anforderungen an die Bandbreite im Netz gestellt, die für die Akzeptanz der Applikation eine wesentliche Rolle spielen.

7.6.5.1 IPv4 und IPv6

Bis vor einigen Jahren wurde das Internet hauptsächlich von Universitäten, High-Tech-Industrie und Regierungen benutzt. Mit dem exponentiellen Wachstum, der an das Internet angeschlossenen Computer und anderer Geräte (besonders mobile Endgeräte wie Laptops, PDAs, Mobiltelefone usw.), in den letzten Jahren, wurde deutlich, dass IPv4 (Internet Protokoll Version 4) die Anforderungen nicht mehr lange decken kann.

7.6.5.2 Messungen in Feldexperimenten

Im Rahmen von Feldexperimenten wurden durch eine Reihe von Messungen die Qualität der Multimediadatenströme (Audio und Video) der oben genannten Groupware PASSENGER im Internet untersucht. Verglichen werden dabei sowohl die Parameter der aktuellen Version des Internetprotokolls (IPv4) und des neuen Protokolls (IPv6), um nach Möglichkeit auch eine Aussage für zukünftige digitale Dienste zu treffen.
Als Teststrecken dienten die Internet-Verbindungen von Duisburg nach Craiova (Rumänien), Leipzig (Deutschland), Gelsenkirchen (Deutschland) und Kuala Lumpur (Malaysia).

Um eine Aussage über die Qualität der Übertragung der Multimediadatenströme zu treffen werden bestimmte Parameter gemessen und ausgewertet. Typische Einflussgrößen bei Echtzeitanwendungen sind die so genannten QoS (Quality of Service, Dienstgüte)-Parameter:

- Verzögerung (Delay),
- Schwankungen (Jitter),
- Verlustrate (Packet Loss) und
- Bandbreite (Bandwidth).

Ein Vergleich der Qualität unter Verwendung von IPv4 bzw. IPv6 wird erreicht indem gleiche Messungen für beide Versionen des Protokolls durchgeführt und gleiche Parameter ausgewertet werden. Dabei werden dieselben Messverfahren angewendet. Basierend auf diesen Ergebnissen werden Aussagen über die Qualität der Multimediadatenströme formuliert. Außerdem wird die erreichte Qualität bei Verwendung des herkömmlichen IPv4 Modells und des neueren IPv6 Modells gegenübergestellt.

7.6.5.3 „Quality of Service“ für die Groupware PASSENGER

Bei Multimediaanwendungen, speziell bei Audio- und/oder Videodatenströmen, bekommt die Schnelligkeit der Übertragung eine wichtigere Rolle als die Zuverlässigkeit. Die Zuverlässigkeit impliziert einen zusätzlichen Transport von

Paketen über das Netz (Internet) zur Bestätigung von empfangenen Paketen oder zur Neuanforderung fehlerhafter Pakete. Dies verzögert die Übertragung aller nachfolgenden Pakete dauerhaft. Im Falle einer ständigen Neuübertragung von Paketen nimmt die Verzögerung einer zuverlässigen Übertragung mit der Zeit zu. Der Verlust einiger Audio- oder Videopakete wird weniger unangenehmen empfunden, als eine ständige Verzögerung durch Zuverlässigkeitsmechanismen.
Sowohl Audio- als auch Videodaten werden kontinuierlich erzeugt und versendet. Für eine originalgetreue Wiedergabe sollten die Daten mit der gleichen Regelmäßigkeit empfangen und wiedergegeben werden. Unregelmäßigkeiten auf der Übertragungsstrecke, zum Beispiel durch zusätzlichen Datenverkehr, erzeugen Schwankungen (Jitter), welche die Wiedergabe ab einen Punkt stören wie der Verlust der entsprechenden Daten.

Für die synchrone Groupware PASSENGER sind daher die folgenden QoS-Parameter von Bedeutung:

- Verzögerung (Delay)
- Durchsatz (Throughput)
- Verlustrate (Packet Loss)
-

Sowie auf der abgeleitete Parameter:

- Schwankungen (Jitter)

Für die einzelnen Parameter werden folgende Bewertungen vorgenommen, die sich aus dem programmtechnisch möglichen Maximum und dem Ergebnis des Probebetriebs ergibt:

Verzögerung:

<75 ms	Sehr gut, da unterhalb der technischen Anforderung
<150 ms	Gut
<250 ms	Befriedigend
<350 ms	Ausreichend
Sonst	Mangelhaft

Durchsatz:

<=128 kbit/s	Mangelhaft
<=360 kbit/s	Ausreichend
<=830 kbit/s	Befriedigend
<=1.15 Mbit/s	Gut
Sonst	Sehr gut

Verlustrate:

<1 %	Sehr gut
<5 %	Gut
<10 %	Befriedigend
<15 %	Ausreichend
Sonst	Mangelhaft

Schwankung

<50 ms	Sehr gut
<90 ms	Gut
<210 ms	Befriedigend
<300 ms	Ausreichend
Sonst	Mangelhaft

Testumgebung und Messung

Bei einer Serie von Messungen, die im Nachhinein verglichen werden, ist es notwendig, dass für jede einzelne Messung dieselben Bedingungen herrschen. Die Gleichheit der Testumgebung war die wichtigste Anforderung. Da für die Messungen mit Craiova (Rumänien), Leipzig (Deutschland) und Gelsenkirchen (Deutschland) die Clients vor Ort mit einem speziellen Router angeschlossen wurden, musste die Testumgebung einfach einzurichten sein, aber immer noch ihren Zweck erfüllen. Die entsprechend gewählte Anordnung wird in Abbildung 19 dargestellt.

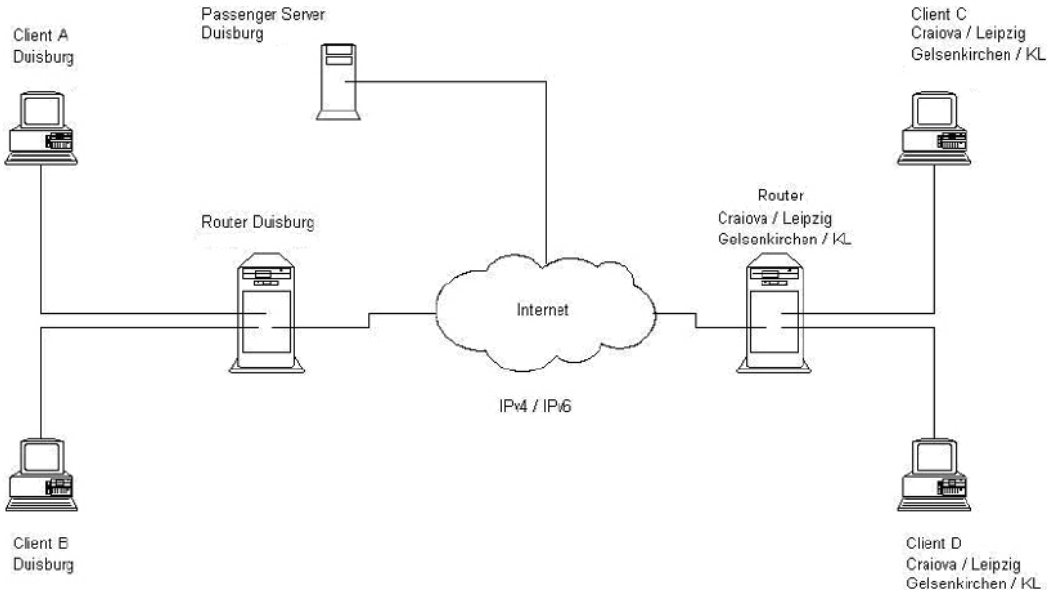


Abbildung 19: Testumgebung

Eine Messung besteht aus folgenden Einzelmessungen:

- Konferenz (vier Teilnehmer) mit der Groupware PASSENGER über IPv4
- Konferenz (vier Teilnehmer) mit der Groupware PASSENGER über IPv6
- Konferenz (zwei Teilnehmer) mit der Software Microsoft NetMeeting
- Konferenz (zwei Teilnehmer) mit der Software Yahoo Messenger

Die letzten zwei Einzelmessungen waren nur an den Standorten möglich an denen öffentliche IP-Adressen verwendet werden konnten. Sie wurden nur mit zwei Teilnehmern durchgeführt, da eine Gruppenkonferenz mit mehr als zwei Computern bei diesen Programmen nicht möglich ist.

7.6.5.4 Untersuchungsergebnisse und Diskussion des QoS-Parameter Verzögerung

Die Messergebnisse zeigen eine durchschnittliche Verzögerung (Delay) von 40 – 60 Millisekunden für die Messungen mit Craiova (Rumänien), Leipzig (Deutschland) und Gelsenkirchen (Deutschland). Das Ergebnis ist mit „sehr gut“ zu bewerten.

In einem viel höherem Bereich, ungefähr das Fünffache, liegt die Verzögerung der Verbindung mit Kuala Lumpur (Malaysia). Hier sind die Verzögerungen im Durchschnitt bei 240 – 280 Millisekunden. Das Ergebnis liegt im Bereich „befriedigend“ bis „ausreichend“. Die folgenden Abbildungen zeigen einen jeweils charakteristischen Ausschnitt von ca. vier Minuten Länge.

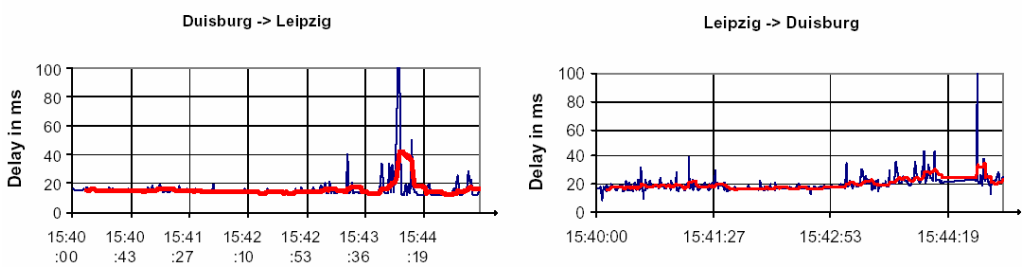


Abbildung 20: Verzögerung der Strecke Leipzig / Duisburg

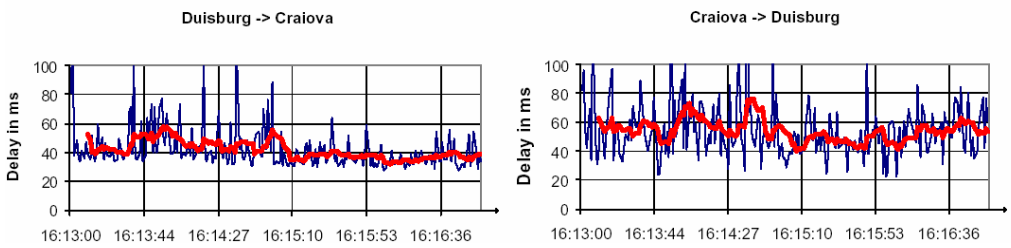


Abbildung 21: Verzögerung der Strecke Craiova / Duisburg

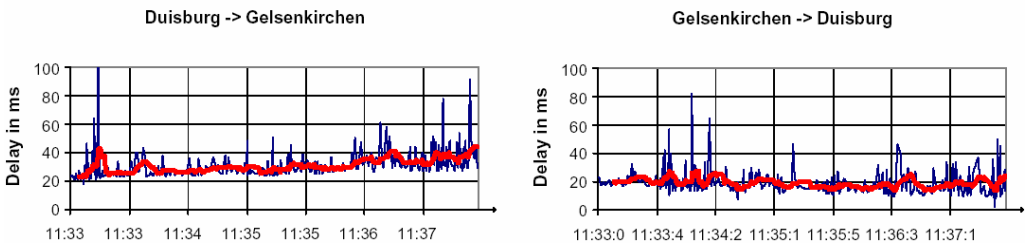


Abbildung 22: Verzögerung der Strecke Gelsenkirchen / Duisburg

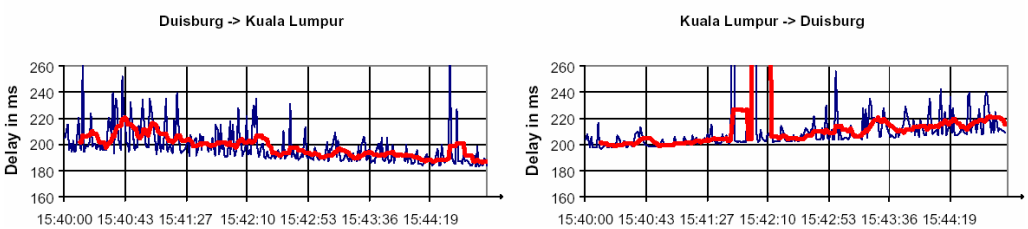


Abbildung 23: Verzögerung der Strecke Kuala Lumpur / Duisburg

Die Messergebnisse weisen diesen großen Verzögerungsunterschied sowohl bei Verwendung von IPv4 als auch IPv6 auf. Daher müssen diese Ergebnisse in Relation zu den Entfernungen zwischen den Verbindungsstrecken betrachtet werden:

- Duisburg – Gelsenkirchen (D) ca. 50 km
- Duisburg – Leipzig (D) ca. 500 km
- Duisburg – Craiova (RO) ca. 2500 km
- Duisburg – Kuala Lumpur (MY) ca. 8000 km über Asien, ca. 20000 km über Amerika

Die Unterscheidung der Entfernungen zu dem Standort Kuala Lumpur ist in diesem Zusammenhang sehr wichtig, da im Alltag die Entfernung über Asien (8000 km) gilt, die Internetroute dagegen über Amerika verläuft, und damit die 20000 km zurückgelegt werden. Dadurch erklärt sich die deutlich größere Verzögerung nach Kuala Lumpur (Malaysia). In Europa, also bei den anderen Verbindungsstrecken, wurde kein Unterschied der Verzögerung anhand der Entfernung gemessen. Hier gilt der Durchsatz der Internetanbindung als Flaschenhals.

Außer dem Vergleich der Verzögerung zu den Entfernungen, sollten die Messungen an verschiedenen Tageszeiten zeigen, ob sich die Parameter dadurch deutlich ändern. Es konnte aber keine unterschiedliche Qualität der Videokonferenz gemessen werden, das heißt, dass die Internetverbindung relativ gleichmäßig über den Tag ausgelastet ist.

7.6.5.5 Diskussion des QoS-Parameter Durchsatz

Der QoS-Parameter „Durchsatz“ wurde nicht gemessen. Hier wurden die zu diesem Zeitpunkt aktuellen Werte von der Netzwerkadministration mitgeteilt. Die Messstandorte hatten folgende Anbindungen an das Internet:

- Universität Duisburg – Essen 22 Mbit/s
- Universität Leipzig 155 Mbit/s
- Universität Craiova 4 Mbit/s
- IAT[6] Gelsenkirchen 2 Mbit/s
- Universiti Kebangsaan Malaysia 2 Mbit/s

Der von der Groupware PASSENGER benötigte Durchsatz liegt im Bereich zwischen 200 und 1.2 Mbit/s, abhängig von den gewählten Einstellungen für die Bildqualität. Zum Beispiel beträgt die benötigte Bandbreite für die Videoübertragung bei 10 Frames/s und 40 % Bildqualität im Durchschnitt 250 kbit/s pro Bild. Hinzu kommen noch etwa 50 kbit/s für die Audio-übertragung mit einer Höchstfrequenz von 11 kHz.

Natürlich hängt die Güte der Übertragung davon ab, ob die benötigte Bandbreite auch während der Messung zur Verfügung steht. Die Universitäten in Deutschland sowie in Rumänien sind an einem Netz angeschlossen das über sehr hohe Bandbreite verfügt. Bei dem Verbindungsstrecke Gelsenkirchen ist zwar die Anbindung zum Provider bekannt, jedoch nicht an welchem Netz und wie der Provider angebunden ist.

Verbindung nach Gelsenkirchen darf nicht die eigentliche Internetanbindung als Referenz betrachtet werden, da in dem Netzwerk des Instituts ein 10 Mbit/s HUB mit knapp 100 angeschlossenen Computern zusätzlich einen Flaschenhals darstellte.

7.6.5.6 Untersuchungsergebnisse und Diskussion des QoS-Parameter Verlustrate

Die Ermittlung der Verlustrate wird üblicherweise auf den das gesamte Datenvolumen einer Übertragungsstrecke bezogen. Die hier durchgeführten Messungen sollen die effektive Verlustrate für die Groupware PASSENGER ermitteln. Die tatsächliche Verlustrate, die sich auch auf zusätzliche Datenströme bezieht, wird entsprechend größer sein.
In den folgenden Tabellen sind die Verlustraten für die Messungen zusammengefasst:

[6] Institut für Arbeit und Technik

Verbindungsstrecke	Verlustrate in Prozent	Verbindungsstrecke	Verlustrate in Prozent
Duisburg nach Craiova	1,3343 %	Craiova nach Duisburg	0,0460 %
Duisburg nach Gelsenkirchen	10.2157 %	Gelsenkirchen nach Duisburg	3,3135 %
Duisburg nach Kuala Lumpur	4,4012 %	Kuala Lumpur nach Duisburg	2,5212 %
Duisburg nach Leipzig	0,1771 %	Leipzig nach Duisburg	0,0000 %

Tabelle 3:Verlustrate (Packet Loss) IPv4

Verbindungsstrecke	Verlustrate in Prozent	Verbindungsstrecke	Verlustrate in Prozent
Duisburg nach Craiova	0,0307 %	Craiova nach Duisburg	0,1836 %
Duisburg nach Gelsenkirchen	0,9655 %	Gelsenkirchen nach Duisburg	1,1554 %
Duisburg nach Kuala Lumpur	2,6617 %	Kuala Lumpur nach Duisburg	3,1800 %
Duisburg nach Leipzig	0,2681 %	Leipzig nach Duisburg	0,0160 %

Tabelle 4:Verlustrate (Paket Loss) IPv6

Durch den Vergleich der gemessenen Verlustrate über IPv4 und IPv6, bestätigt sich die Vermutung, dass die in Gelsenkirchen eingesetzte Netzwerkstruktur die Ursache für die auffallende Abweichung der Qualität ist.

- Verlustrate über IPv4: 10,2157 %
- Verlustrate über IPv6: 0,9655 %

Die Messergebnisse der QoS Charakteristik Verlustrate (Paket Loss) verdeutlichen die Qualitätsverbesserung beim IPv6 Verfahren gegenüber dem IPv4. Durch die Verwendung von IPv6 mit Multicast wird erreicht, dass der Netzwerkverkehr sich halbiert und somit der Einfluss der Hardware gegenüber dem Einfluss der Entfernung abnimmt. Insgesamt ist Verlustrate als „sehr gut“ bis „gut“ zu bewerten.

7.6.5.7 Untersuchungsergebnisse und Diskussion des QoS-Parameter Schwankungen

Um die Schwankungen bei den einzelnen Verbindungen zu visualisieren wird die Varianz der Abweichung betrachtet. Wenn die Bilder mit einer Frequenz von zehn Bildern pro Sekunde versendet werden, wird alle 100 Millisekunden ein Bild erwartet. Die Abweichung bezieht sich auf den 100 Millisekunden Takt. Falls ein Bild um mehr als einen Taktzyklus abweicht, besteht die Möglichkeit, dass schon das darauf folgende Bild empfangen wurde und somit das verspätete als verloren betrachtet

werden kann. In diesem Fall wird von Vertauschungen gesprochen. Diese fallen unter die Kategorie Verlustrate und müssten somit als solche auch ausgewertet werden. Für die Anzahl der Vertauschungen wurde ein Bereich von 10-3 ermittelt. Da die Vertauschungen einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Qualität hatten, wurde dies auch nicht weiter berücksichtigt. In Abbildung 24 wird Wirkung von Vertauschungen für eine Rate von 10 Bildern pro Sekunde veranschaulicht.

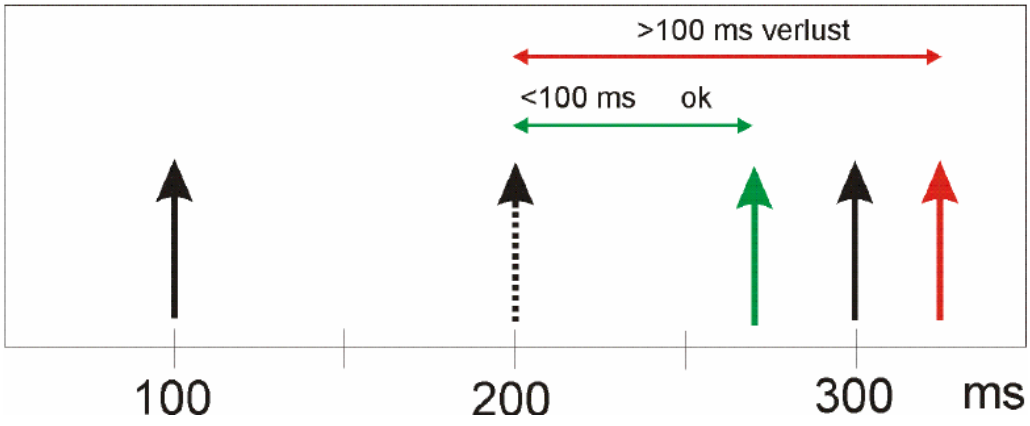
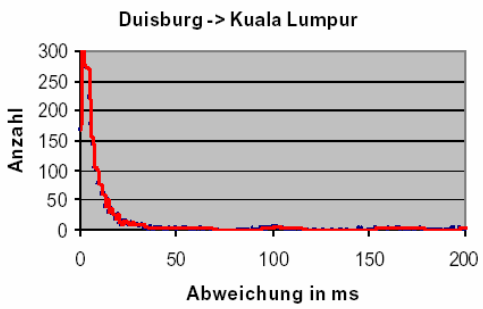
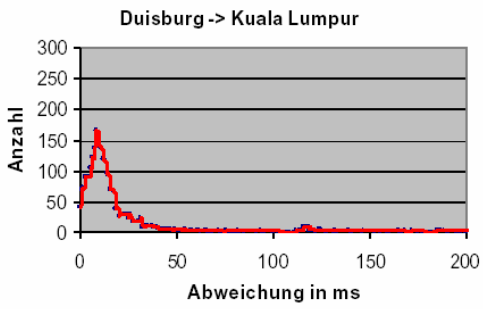


Abbildung 24: Wirkung von vertauschten Netzwerkpaketen

Auch bei der Betrachtung der Schwankungen spielt die Verfügung der Bandbreite und die Performance der Hardware in den lokalen Netzwerken eine große Rolle. Die Schwankungen wurden in zwei Kategorien geteilt. Einerseits die, die unter 50 Millisekunden liegen und andererseits die unter 90 Millisekunden.

Bei den Schwankungen unter 90 Millisekunden besteht noch keine Gefahr der Vertauschung. Daher hat es auch fast keinen Einfluss auf die Qualität der Verbindung. Die Schwankungen unter 50 ms werden in der Literatur oft als Richtgröße verwendet. Von den erzielten Messwerten der Schwankungen wird deutlich, dass die Ursachen für große Schwankungen die lokale Netzwerkstruktur und die große Entfernungen sind.
Bei der Messung mit Kuala Lumpur wird deutlich, dass große Schwankungen wegen der Entfernung auftreten, da hier zwischen den Messergebnissen über IPv4 und IPv6 kaum Unterschiede sind.





IPv4

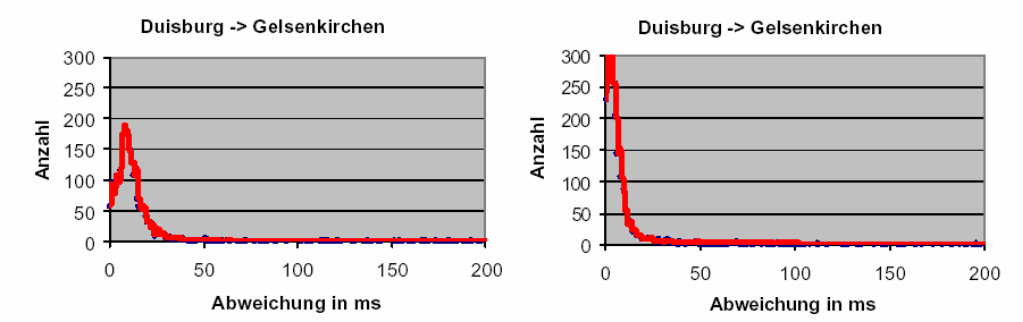
Pakete empfangen	< 90 ms	
2741	2593	94,60 %

IPv6

Pakete empfangen	< 90 ms	
2554	2416	94,60 %

Abbildung 25: Schwankungen für Verbindungsstrecke Kuala Lumpur

Die Messungen mit Gelsenkirchen zeigen hingegen, dass nur bei IPv4 und nicht bei IPv6 große Schwankungen auftreten. Dies ist auf die lokale Infrastruktur zurück zu führen.



IPv4

Pakete empfangen	< 90 ms	
2571	2459	95,64 %

IPv6

Pakete empfangen	< 90 ms	
2907	2831	97,39 %

Abbildung 26: Schwankungen für Verbindungsstrecke Gelsenkirchen

7.6.5.8 Vergleich der Groupware PASSENGER mit ähnlicher Software

Ein Vergleich mit anderer Software konnte im Rahmen dieser Arbeit nur subjektiv bewertet werden. Bei der Verwendung von Yahoo Messenger gab es große Schwierigkeiten beim Verbindungsaufbau. Ein anderer Nachteil war das sehr große Bildformat (das nicht konfigurierbar ist). Die Bildqualität war gut, aber die Frequenz der Bilder war niedrig und somit war das Videobild nicht flüssig. Microsoft Netmeeting bietet mehr Einstellungsmöglichkeiten und es erlaubt das gemeinsame Nutzen eines „Whiteboards“. Die Videoqualität war sehr schlecht, besonders bei Bewegungen. Ob die Übertragungsmethode oder die Codierung des Videos die Ursache war, wurde nicht überprüft.

7.6.5.9 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Ein Vergleich der Qualität der Multimediadatenströme, analysiert durch die QoS Charakteristiken, mit Literaturwerten ist schwierig. Die Ursache hierfür bilden die noch nicht standardisierten Werte für diese Parameter. Die Vorschläge der

verschiedenen Institutionen zur Standardisierung der QoS Werte zeigen sich sehr unterschiedlich.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse eine starke Abhängigkeit der Qualität von dem verfügbaren Durchsatz und der Entfernung. Der Durchsatz wird im universitären Bereich durch die Internetanbindung bestimmt und weniger durch die Leistung des Internet. Jedoch sollte die Leistung der Hardware in den lokalen Netzwerken nicht vernachlässigt werden, diese kann schnell zum Flaschenhals der Verbindung werden. Die Bezeichnung „besseres Verfahren“ trifft auf keine der Versionen zu. Das IPv6 entlastet durch den Multicast den Netzwerkverkehr, dadurch wird die manchmal schwache Hardwareleistung kompensiert. Die geringe Verbreitung des IPv6 und die damit verbundenen Schwierigkeiten Verbindungen zwischen entfernten Standorten über das Internet aufzubauen, verschlechtern dieses Verfahren. Über lange Strecken ist ein Vorteil des IPv6 eventuell messbar, wenn kein IPv4 Tunnel benutzt wird, aber dafür fehlt zurzeit die Infrastruktur. Die IPv4 Variante liefert in dieser Messreihe relativ gute Ergebnisse. Es ist jedoch zu erwarten, das diese sich bei größeren Gruppen verschlechtern und somit der Einfluss von IPv6 zunimmt.

7.6.6 PASSENGER Web Portal

Wie bereits im Abschnitt über Computer Supported Collaborative Work erläutert, besteht ein umfassendes System aus mehreren Einzelkomponenten, welche verschiedene Bereiche des synchronen und asynchronen Arbeiten abdecken. In dem Bereich der asynchronen Arbeit liegt bei der Groupware PASSENGER das Aufgabengebiete der Gruppenverwaltung, Material zur Aufgabenstellung, Vorlesungsmaterial zum Nachschlagen, das Dokumentmanagement und allgemeine Funktionen wie Email und Foren zur Absprache und gegenseitigen Hilfe. Zu diesem Zweck wurde ein Web-Portal entwickelt, dessen Struktur in Abbildung 27 dargestellt ist.

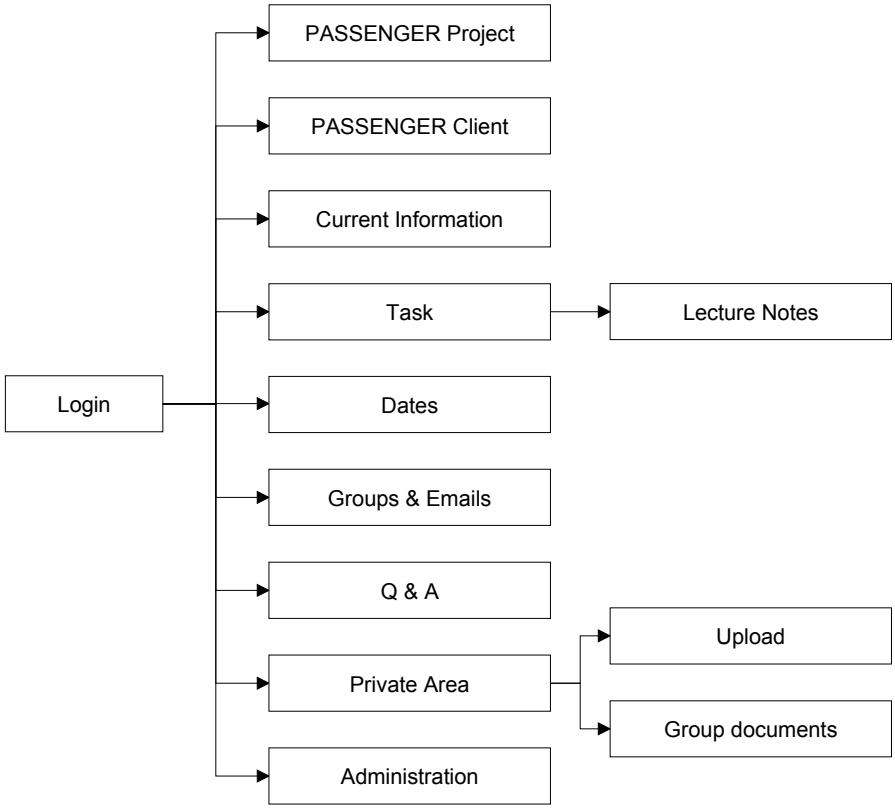


Abbildung 27: Seitenstruktur des PASSENGER Web-Portals

Die in Abbildung 27 dargestellte Seitenstruktur ist bewusst einfach gehalten. Der Bereich „Administration“ steht nur dem Betreuer des Praktikums zur Verfügung und beinhaltet die Benutzerverwaltung inklusive Gruppenzuordnung und der Möglichkeit den einzelnen Gruppen das Bestehen oder Nicht-Bestehen des Praktikums einzutragen.

Die Bereiche „Groups & Emails“ und „Private Area“ sind auf registrierte Benutzer beschränkt und der Inhalt ist benutzer- bzw. gruppenspezifisch und kann daher nicht von jeder Person eingesehen werden.

7.6.7 Vorbereitung für virtuelles Praktikum

7.6.7.1 Zielgruppenbefragung

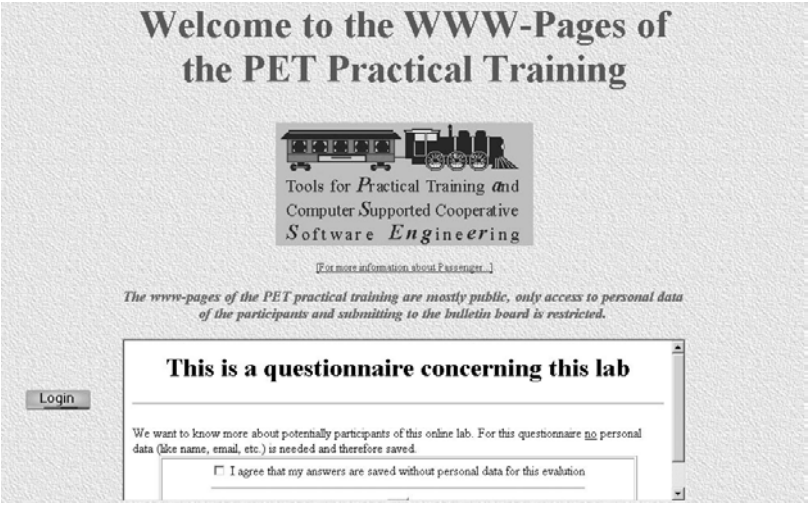


Abbildung 28: PASSENGER Webportal - Login Seite

Wie in Abbildung 28 dargestellt, werden alle Besucher der Seite zu einer freiwilligen Umfrage gebeten. Die Befragung wurde anonym durchgeführt.

Ziel der Befragung war die Erfassung des Profils der potenziellen Teilnehmer eines Online-Praktikums. Das Profil beinhaltet sowohl die fachliche Kenntnis, als auch die Hardwareausstattung. Der Fragebogen ist aus dem Internet erreichbar und wurde für das internationale Umfeld in Englisch formuliert. Folgende Fragen wurden gestellt:

In which study course are you?

- ☐ KOMMEDIA
- ☐ AOS
- ☐ ISE
- ☐ DI
- ☐ DII
- ☐ Others

Are you interested in virtual learning environments?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ No, what is that?

Do you have a Laptop?

- ☐ Yes, from eCampus
- ☐ Yes, I obtained it by myself
- ☐ No, it's too expensive!!
- ☐ No, but I can borrow someone's

Have you ever attended a lecture, which concerns Software-Engineering / Programmentwurfstechnik?

- ☐ Yes
- ☐ No, but I will
- ☐ No, I would never!

Are you confident with symbolism of Software-Engineering / Program-Design-Techniques?

- ☐ Yes
- ☐ No

Do you know the design method „Ward & Mellor“?

- ☐ Yes
- ☐ No

Have you ever worked with programs like Netmeeting?

- ☐ Yes
- ☐ No

Do you have a Webcam?

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ No, but I'd like to get one

Das Ergebnis der Umfrage wird in den folgenden Tabellen dargestellt.

Nr	Frage	Antwort	Anzahl Antworten	Angabe in %
1	In which study course are you?	AOS	34	53,96
		DI	2	3,17
		DII	3	4,76
		ISE	20	31,74
		KOMMEDIA	0	0
		Others	4	6,34
2	Are you interested in virtual learning environments?	No	3	4,76
		No, what is that?	2	3,17
		Yes	55	87,30
3	Do you have a Laptop?	No, but I can borrow someone's	11	17,46
		No, it's too expensive!!	26	41,26
		Yes, from eCampus	4	6,34
		Yes, I obtained it by myself	20	31,74
4	Have you ever attended a lecture, which concerns Software-Engineering / Programmentwurfstechnik?	No, but I will	15	23,80
		Yes	45	71,42
5	Are you confident with symbolism of Software-Engineering / Program-Design-Techniques?	No	12	19,04
		Yes	48	76,19
6	Do you know the design method „Ward & Mellor“?	No	31	49,20
		Yes	29	46,03
7	Have you ever worked with programs like Netmeeting?	No	28	44,44
		Yes	32	50,79
8	Do you have a Webcam?	No	31	49,20
		No, but I'd like to get one	22	34,92
		Yes	9	14,28

Tabelle 5: Fragebogenauswertung

Do you have a Laptop?	Do you have a WebCam?	Anzahl Antworten	Angabe in %
No, but I can borrow someone's	No	7	11,11
	No, but I'd like to get one	4	6,34
No, it's too expensive!!	No	13	20,63
	No, but I'd like to get one	9	14,28
	Yes	5	7,93
Yes, from eCampus	No	2	3,17
	No, but I'd like to get one	1	1,58
	Yes	1	1,58
Yes, I obtained it by myself	No	10	15,87
	No, but I'd like to get one	8	12,69
	Yes	3	4,76

Tabelle 6: Fragenbogenauswertung - Hardwareausstattung

7.6.7.2 Untersuchungsergebnisse und Diskussion der Fragebogenantworten

Es zeigt sich, dass der Hauptanteil der Studierenden mit Interesse an „Software-Engineering“ durch die internationalen Studiengänge AOS und ISE gebildet werden, zusammen 86 %. Das Interesse an multimedialen Veranstaltungen ist ebenfalls hoch mit 87 %. Bei der Hardwareausstattung zeigt sich allerdings, dass nur ca. 5 % der potenziellen Teilnehmer die nötige Ausstattung alleine bereitstellen könnten. Insgesamt ist dies keine ausreichende Basis für eine Veranstaltung, wie sie ursprünglich geplant war.

7.7 Literaturverzeichnis

[AVMZ] Universität Duisburg-Essen: *Audio-visuelles Medienzentrum*. URL: http://www.uni-duisburg.de/AVMZ/, 2003.

[Boe78] Boehm, B.W.: *Characteristics of software quality*. North-Holland Publ., New York, 1978.

[Boe86] Boehm, B.W.: A spiral model of software development and enhancement. *In ACM Software-Engineering Notes,* Vol. 11, No. 4, August 1986, Seite 22-42.

[eCamp] Universität Duisburg-Essen: *eCampus Duisburg*. URL: http://www.uni-duisburg.de/eCampus/, 2003.

[Eli91] Ellis, C.A., Gibbs, S.J., Rein, G.L.: Groupware: Some Issues and experiences. *In Communications of the ACM,* Vol. 34, No I, 1991, Seite 339-407.

[Fri03] Friedmann: Präsentation von Texten. URL: http://www.tu-darmstadt.de/vvws/ws_03-04_10.tud, 2003.

[Gey99] Geyer, W.: *Das digital lecture board: Konzeption, Design und Entwicklung eines Whiteboards für synchrones Teleteaching*. Dissertation, Praktische Informatik IV, Universität Manheim, 1999.

[Gib89] Gibbs, S.J.: CSCW and Software- Engineering. In: Tschritzis, D. (Hrsg.):Object-Oriented Development, University of Geneva, Switzerland, 1989, Chapter 4.

[Gor96] Gorton, I., Motwani, S.: Issues in co-operative Software-Engineering using globally distributed teams. *In Information And Software Technology,* Vol. 38, Issue 106, 1996, Seite 647-655.

[Gru94] Grudin, J.: CSCW: History and Focus. *In IEEE Computer,* Vol. 27, No. 5, 1994, Seite 19-26.

[HRZ] Universität Duisburg-Essen: *Hochschulrechenzentrum*. URL: http://www.uni-duisburg.de/HRZ/, 2003.

[Inet1] TU-München: Dienstgüte und Dienstgütevereinbarungen. URL: http://wwwhegering.informatik.tu-muenchen.de/Hauptseminare/ss00/handouts/KuSc.pdf, 2000.

[Joh88] Johansen, R.: Groupware: *Computer Support for Business Teams.* The Free Press- Macmillan, New York, 1988.

[Kup98] Graves, Pat R., Kupsh, Joyce: How to create high-impact business presentations. Lincolnwood, Ill.: NTC LearningWorks, 1998.

[Roy70] Royce W.W.: Managing the development of large software systems: concepts and techniques. *In Proc. IEEE WESTCON'70*, Aug. 25-28, Los Angeles, 1970, Seite A/1-1-A/1-9.

[The95] Theißing, Florian: *Auf dem Weg in die Softwarekrise?* Forschungsbericht des Fachbereichs Informatik, Technische Universität Berlin, Bericht 95-14, 1995.

[Tie01] Tietze, D.A., Schümmer, T.: Kooperative Softwareentwicklung. In: Schwabe, G., Streitz, N., Unland, R. (Hrsg.): *CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten –*. Springer Verlag, Berlin, 2001, Seite 264-275.

[War91] Ward, P.T., Mellor, S.J.: Strukturierte Systemanalyse von Echtzeit-Systemen. Hanser Verlag, München, 1991.

[War98] Warnecke, G., Stammwitz, G., Hallfell, F.: Intranets als Plattform für Groupware-Anwendungen. *In Industrie Management*, Vol. 14, No. 1, 1998, Seite 24-28.

[Wen95] Wendt, D. (Editor): Klassische Fehler in der Software-Entwicklung. *In Softwaretechnik-Trends*, Band 15, Heft 4, November 1995, Seite 55-64.

[Wer02] Werner, S., Synchrone Groupware für die Software-Engineering-Ausbildung, Dissertation für Gerhard-Mercator Universität Duisburg, Fach: Elektrotechnik Ingenieurwissenschaften Informatik, verfügbar unter URL: http://www.ub.uni-duisburg.de, 2002.

8 Öffentlicher Teil

8.1 Konzepte, Realisierung und Verankerung mobilen Lernens

Mit eCampus Duisburg wird das Ziel verfolgt, digitale Endgeräte, in unserem Fall Notebooks, zu einem alltäglichen Bestandteil von Hochschule werden zu lassen. Um diese Vision Realität werden zu lassen, sind eine Reihe von Anstrengungen auf unterschiedlichen Ebenen notwendig. Viele Medienprojekte schaffen es nicht – trotz vielfach guter Ergebnisse im Rahmen des Projektvorhabens – die Verwertung bzw. Verstetigung ihrer Aktivitäten nach Auslaufen der Projektförderung sicherzustellen. Auf diese Weise stellt sich die Frage der *Nachhaltigkeit von Investitionen* in den grundsätzlich auf Zeit angelegten Medienprojekten.
Mit dem „*magischen Viereck mediendidaktischer Innovation*“ stellte Kerres (2001) ein Modell vor, das Aktionsfelder benennt, die für eine systematische Integration von Medienaktivitäten in einer Bildungsorganisation erforderlich sind und das Grundlage der hier diskutierten eCampus Strategie der Universität Duisburg-Essen am Standort Duisburg ist.

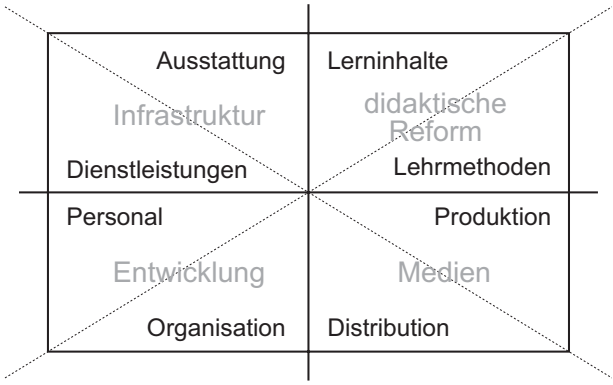


Abbildung 29: Sicherung von Nachhaltigkeit: Magisches Viereck mediendidaktischer Innovation (Kerres, 2001)

Im Einzelnen sind es die folgenden vier Bereiche (vgl. Abbildung 29): Der Bereich der *Infrastruktur*, der sich sowohl auf die Ausstattung mit Hard- und Software bezieht als auch auf die Entwicklung und das Anbieten von Dienstleistungen, die mit der neuen Ausstattung in Verbindung stehen. Den Bereich der *Organisations- und Personalentwicklung* der die Strukturen und die nötigen Fähigkeiten schafft und damit zur Nutzung befähigt und diese sicherstellt. Der Bereich der *didaktischen Reform* bezieht sich darauf, welchen Einfluss die neuen Medien auf die vorhandenen Lehr- und Lernformen aber auch auf die Inhalte haben sollen. Zu guter letzt spielt der Bereich der *Medienproduktion* und der darauf folgenden *Distribution* eine mehr oder weniger wichtige Rolle. Die Aktivitäten in den unterschiedlichen Bereichen sind dabei in ein ausgewogenes Gleichgewicht zu bringen. Es macht beispielsweise wenig Sinn, in eine umfangreiche Technik zu investieren wenn im Bereich der

Personalentwicklung nichts oder nur wenig unternommen wird und die Lehrenden entweder gar nicht in der Lage sind die Technik zu bedienen oder Vorbehalte gegen den Einsatz der Technik in ihrer Lehrveranstaltung haben. Zudem sind die Aktivitäten zeitlich aufeinander abzustimmen, um die gewünschten Effekte zu erzielen. In unserem Fall sollten somit zunächst einmal ausreichend Notebooks vorhanden sein, bevor über einen Einsatz in Lehrveranstaltungen nachgedacht wird. Auch die WLAN-Infrastruktur (Wireless Local Area Network) sollte vorher schon weitestgehend funktionieren, da mit der Verfügbarkeit des Internets weitreichende Implikationen für den Lehrbetrieb verbunden sind.

Im Folgenden werden Anforderungen an eine Hochschule aufgezeigt, die bei der Umsetzung der Integration von Notebooks im Sinne des magischen Vierecks mediendidaktischer Innovation entstehen. Hierzu wird ein Rahmenmodell einer Notebook-Universität vorgestellt, welches die Anforderungen und Potenziale auf den Ebenen Organisation, Gruppe, und Individuum genauer beschreibt.

8.2 Organisation von Beschaffung, Finanzierung, Wartung und Unterstützung

Die Potenziale, die mit dem Einsatz von Notebooks in der Präsenzlehre verbunden werden, sind vielfältig. Wie gezeigt werden wird, bringt der Notebook-Einsatz mögliche Vorteile auf den unterschiedlichen Ebenen Individuum, Gruppe und Organisation. Dieser *Mehrwert* stellt sich jedoch nicht von selbst ein, sondern ist an Anforderungen auf den verschiedenen Ebenen geknüpft.

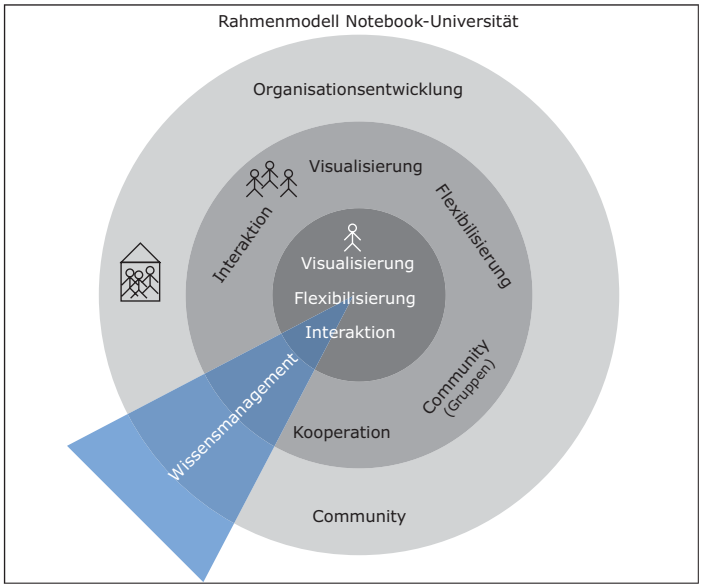


Abbildung 30: Rahmenmodell einer Notebook-Universität (Kalz, Stratmann & Kerres 2003)

8.2.1 Anforderungen und Potenziale auf der Organisationsebene

Insgesamt waren am Projekt eCampus-Duisburg 9 Teilprojekte beteiligt, die sich aus Wissenschaftlern der Hochschulverwaltung und den Infrastruktureinrichtungen zusammensetzten. Die Infrastruktureinrichtungen: Hochschulrechenzentrum, Universitätsbibliothek und Audivisuelles Medienzentrum zeichneten sich verantwortlich für die Beschaffung und den Aufbau der WLAN-Infrastruktur und der Versorgung der Studierenden und teilweise der Lehrenden mit Notebooks. Zudem wurden alle Mitarbeiter dieser drei Einrichtungen, die in irgendeiner Form mit Medien zu tun haben, mittels eines Re-Engineering in dem neu entstandenen *Kompetenzzentrum Digitale Medien* (KDM) zusammengefasst.

Auf der einen Seite fanden infrastrukturelle Maßnahmen statt wie der Ausbau des *Wireless LAN* auf dem Campus und die Versorgung von Studierenden mit teilweise *subventionierten Notebooks* und dem Support durch das Hochschulrechenzentrum. Das Rechenzentrum ist mit einem namhaften Notebookhersteller eine strategische Partnerschaft eingegangen, durch die besonders günstige Konditionen für Notebooks

und Zubehör gewährleistet werden können. Auf der Basis der Vereinbarung werden z.B. Reparaturen durch das Rechenzentrum schon während der Garantiezeit vor Ort an der Universität ausgeführt. Hierdurch müssen die Studierenden häufig nur wenige Stunden auf ihr Gerät verzichten.
Das Kompetenzzentrum Digitale Medien stellt den Fakultäten, Fächern, Dozierenden und Studierenden *Serviceleistungen* bei der Erstellung, Bearbeitung, Beschaffung, Erschließung und Verbreitung von digitalen Medien bereit.
Hinzu kommen weitere Maßnahmen in Nachbarprojekten, die der Fortbildung von Lehrenden dienen. Zusammen mit der Bertelsmann-Stiftung und mit Unterstützung des Landes NRW wurde ein Portal zur Selbst-Qualifikation von Hochschullehrenden eingerichtet.
Das eCompetence-Portal[7] bietet dabei unterschiedliche Materialien, abgestimmt auf die individuellen Voraussetzungen des Lehrenden. Sie können sich dort mit aufbereiteten Showcases, mit realisierten Beispielen und methodischen Ansätzen aus der Praxis der Hochschule versorgen. Es werden auch Materialien angeboten, die die Lehrenden situationsabhängig nach eigenem Lernbedarf abrufen können. Kann man im ersten Fall eher von einer Push-Orientierung sprechen, so werden Informationen im zweiten Fall eher im Sinne einer Pullorientierung angeboten. Dieses Vorgehen mit Push-Elementen ist wichtig, um auch nicht so medienaffinen Mitarbeitern den Zugang zu erleichtern.
Diesen Aktivitäten zur Qualifizierung von Lehrenden kommt im Rahmen einer Notebook-Universität eine entscheidende Bedeutung zu. Albrecht (2004) spricht in diesem Zusammenhang von *E-Teaching-Kompetenz* „als spezifische und umfassende Qualifikation Lehrender, die dazu befähigt, die vielfältigen Möglichkeiten des E-Learning zielgerichtet und effizient in die allgemeinen didaktischen Überlegungen und Handlungen zu integrieren.“ (Albrecht 2004, S. 3), die von den Kompetenzzentren zu vermitteln ist. Das KDM konnte sich durch eine Befragung aller Lehrenden der Universität Duisburg-Essen am Standort Duisburg einen Überblick über mögliche Themen von Schulungen im Medienbereich und das Interesse der Lehrenden an solchen Themen verschaffen.[8]

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Etablierung einer NBU ist die *Bereitstellung digitaler Tools*, die unterschiedliche Prozesse der universitären Lehre unterstützen. Diese Tools können eingeteilt werden in Content-, Communication- und Construction-Tools (vgl. Kerres, de Witt 2003, S. 103). Diese Tools können auch noch mal hinsichtlich der Dimension Zeit, in Tools zur Unterstützung synchroner und –asynchroner Prozesse unterschieden werden (vgl. Stratmann, Kerres 2004) Durch ihren Einsatz können traditionelle Lehr-/ Lernarrangements unterstützt und erweitert werden bzw. neue Szenarien entstehen.

---

[7] Das Portal ist unter der folgenden Adresse zu finden: http://ecomp.uni-duisburg.de//
[8] Die Ergebnisse der Befragung können unter der folgenden Adresse eingesehen werden: http://www.uni-duisburg.de/~hz00314/download/Medien-in-der-Hochschullehre-(print).pdf

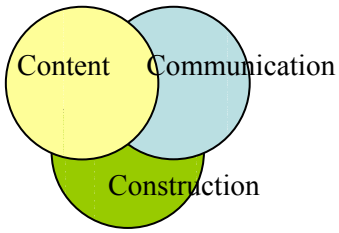


Abbildung 31: Kategorisierung Digitaler Tools

An der Universität Duisburg-Essen sind eine Reihe solcher digitalen Tools entwickelt worden. Die Gruppe Collide (Prof. Hoppe) hat das System *NoteIT* [9] für geteilte Annotationen in großen Veranstaltungen wie Vorlesungen entwickelt. Ebenfalls in dieser Gruppe entstanden ist das Tool *CoolModes,* welches Diskussionsprozesse und kooperative Modellierungsprozesse unterstützt. Am Lehrstuhl von Prof. Heineken wurde ein System entwickelt, mit dessen Hilfe *Online-Demonstrationsexperimente* in Vorlesungen durchgeführt werden können. Die ebenfalls dort entwickelte Umgebung *Lab.OR*[10] erlaubt die Durchführung von Online-Experimenten auf dem Campus. Innerhalb dieser Umgebung sind eine Reihe von Maßnahmen implementiert, die die Studierenden innerhalb des Forschungsprozesses unterstützen.

Am Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement von Prof. Kerres sind die beiden Tools *cNews*[11] und *Online-Campus*[12] entstanden. *cNews* ist ein personalisiertes Campus-Informationssystem, welches das Abonnieren und die Verteilung von Nachrichten, die von persönlichem Interesse sind unterstützt. Der *Online-Campus* ist eine Hybride Lernplattform welche die Integration schon etablierter Tools an einer Bildungseinrichtung unter einer einheitlichen Oberfläche unterstützt (vgl. Kerres, Nattland, Weckmann 2003).

Ein einzurichtendes personalisiertes Portal für Angehörige der Universität Duisburg-Essen rundet die Maßnahmen ab. Hier stehen den unterschiedlichen Nutzergruppen nach einem *single signon,* abhängig von ihren Rollen und Rechten verschiedene Dienste und Services zur Verfügung. Studierende sollen sich hier z.B. zu (teilnehmerbeschränkten) Veranstaltungen und Prüfungen anmelden oder Prüfungsergebnisse abrufen können. Lehrenden soll hier die Möglichkeit zur Raum-, und Medienbuchung usw. gegeben werden. Dieses Portal soll mit Hilfe eines einheitlichen Identity-Management realisiert werden. Wie eine Studie des MSWF NRW (2002) verdeutlicht, stellt die mehrfache Erfassung und Pflege von Daten ein Hauptproblem dar, da Daten oft in isolierten Systemen der Hochschule gehalten werden, wodurch es zu redundanten und inkonsistenten Daten kommen kann.

---

[9] CoolModes und NoteIt stehen unter http://www.collide.info kostenlos zum download bereit
[10] Informationen zum Lab.OR sind unter http://heineken.uni-duisburg.de/labor/ zu finden
[11] Weitere Informationen zu cNews sind unter http://online-campus.net/cnews/ zu finden
[12] unter dem folgenden Link kann der Online-Campus getestet und heruntergeladen werden http://www.onca.net/em/index.html

Das integrierte Identity-Management der Universität Duisburg-Essen soll zur hochschulweiten Zusammenführung bislang isolierter Dienste (z.B. Anwendungen der Hochschulverwaltung, des Rechenzentrums und der Universitätsbibliothek) und zur Intensivierung des interdisziplinären Austausches unter Einbeziehung von Wissenschaft, zentralen Einrichtungen und Hochschulverwaltung beitragen. Das Portal soll dabei zugleich Anlaufstelle und Ausgangspunkt für eine universitätsweite Community sein.

8.2.2 Anforderungen und Potenziale auf der Gruppenebene

Basale Voraussetzung für den Einsatz von Notebooks in der Lehre ist die Bereitschaft der Dozierenden, neue Medien in den Lehrbetrieb zu integrieren. Zusätzlich sind ihre Veranstaltungen den neuen Gegebenheiten so anzupassen, dass die Notebooks sinnvoll in den Lehr-/Lernkontext eingebunden sind. Diese grundsätzliche Bereitschaft zum Einsatz der Notebooks und zur Anpassung des didaktischen Konzeptes soll durch die oben beschriebenen Maßnahmen auf organisationaler Ebene gefördert werden.
Innerhalb einer Veranstaltung gilt es für die Lehrperson, *didaktische Entscheidungen* zum Einsatz der Notebooks zu treffen. Nicht jede Verwendungsform der Notebooks erscheint im universitären Lehr-Lern-Kontext sinnvoll (vgl. Gay & Hembrooke 2002, Sharples 2002). Es bedarf didaktischer und methodischer Innovation, die Notebooks als Werkzeuge für individuelle Lernprozesse in Lehrveranstaltungen zu integrieren. Bei der didaktischen Planung der Veranstaltung ist anzugeben, zu welchem Zweck die Notebooks ins Lehr- /Lerngeschehen integriert werden sollen und welche Erwartungen damit verbunden sind bzw. welcher Mehrwert sich dadurch ergeben soll. Das Ziel ist es, dass die Lehrperson den *Notebook-Einsatz als ein Kriterium innerhalb des didaktischen Planungsprozesses* mit einbezieht. Besonders Phasen des selbst gesteuerten Lernens und Arbeitens sowie Phasen der kooperativen Zusammenarbeit scheinen geeignet zu sein für den Einsatz von Notebooks in der Hochschullehre. Für die Lehrenden und Lernenden bieten sich mit den Neuen Medien u.E. vor allem bessere Möglichkeiten der Visualisierung, neue Formen der Kommunikation und Interaktion sowie eine erhöhte Flexibilität. Das Lernen und Arbeiten in der Hochschule weist so weniger Medienbrüche auf.
Auf Gruppenebene wird zu diesem Zweck zusätzlich ein spezielles Portal für mobile Lerner und Lehrende an der Universität Duisburg-Essen angeboten, auf dem unter anderem die am Projekt beteiligten Lehrstühle ihre didaktischen Konzepte und Einsatzszenarien vorstellen. Der sich daraus ergebene Informationspool dient einerseits den Studierenden, die sich über Veranstaltungen mit Notebook-Einsatz informieren können, die sie selbst nicht besucht haben. Auf der anderen Seite haben Dozierende (vor allem Personen, die bisher nicht am Projekt beteiligt sind) hier die Möglichkeit, schon realisierte didaktische Konzepte anzusehen und sich so für den eigenen Notebook-Einsatz inspirieren zu lassen. Zudem besteht auf dem Portal die

Möglichkeit, alle vorgestellten Themen zu kommentieren bzw. in Foren zu diskutieren, wodurch sich für die jetzt schon am Projekt Beteiligten die Chance auf ein wertvolles Feedback ergibt.
Insgesamt sechs Teilprojekte beschäftigen sich mit der Entwicklung, dem Einsatz und der Evaluation von didaktischen Szenarien, die die Vorteile nutzen, die sich durch die Notebooks und die ubiquitäre Netzverfügbarkeit entfalten sollen. Dabei sollen Szenarien entstehen, die die fachspezifischen Besonderheiten berücksichtigen und in denen ein begründeter Mehrwert zu erwarten ist. Diese neu entstehenden Szenarien lassen sich den typischen an einer Hochschule vorkommenden Veranstaltungsformen zuordnen (vgl. Kapitel 8.3.)
Auf dieser Gruppenebene geht es um die Potenziale von Notebooks in Lehrveranstaltungen und Learning-Communities, die sowohl innerhalb einer Lehrveranstaltung als auch außerhalb gebildet werden können. In Veranstaltungen mit Notebook-Einsatz kommt es vor allem zu einer *verbesserten Visualisierung* sowie einer *einfacheren Interaktion* zwischen den Beteiligten. Visualisierungen unterstützen das Lehr- Lerngeschehen, indem sie schwierige Zusammenhänge oder abstrakte Sachverhalte auf eine einfache bzw. logische Weise abbilden (vgl. Ballstaedt 1997). Somit erleichtern sie den Einstieg in eine Diskussion, aber auch die Visualisierung der Diskussion selbst oder eines Brainstormings bieten Vorteile (vgl. Klebert et al. 1987). In Bezug auf die Interaktion sind vor allem die rechnergestützten und netzbasierten Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten in Veranstaltungen zu nennen. Als Zusatz zu Veranstaltungen können z.B. Newsgroups, Mailinglisten oder Foren eingesetzt werden und zu einer Community-Bildung beitragen, die im Idealfall die Diskussion weit über die Veranstaltung hinaus aufrecht erhält.

8.2.3 Anforderungen und Potenziale auf der Individualebene

Voraussetzung ist auch auf der Individualebene die Bereitschaft des Einzelnen, in die erforderliche Hardware (vor allem Notebooks und WLAN-Karte) zu investieren. Darüber hinaus wird von den Studierenden erwartet, dass sie die sich im Studium immer wieder ergebenen „Leerlaufzeiten“ für Lernaktivitäten nutzen. Diese Bereitschaft soll durch die subventionierte Abgabe von Notebooks und den weiter oben beschriebenen Support durch das Hochschulrechenzentrum gefördert werden. Zudem wird die Attraktivität des Angebots dadurch gesteigert, dass die Studierenden nahezu flächendeckend über das WLAN Zugang zum Internet haben und an vielen Stellen auf dem Campus Notebookarbeitsplätze eingerichtet wurden.
Damit Studierende die Leerlaufzeiten nutzen können, müssen sie außerdem einerseits über die notwenige Software verfügen (z.B. Office-Produkte), mit der Hausarbeiten und Präsentationen direkt auf dem Campus erstellt werden können. Zum anderen ist die Verfügbarkeit von spezieller Software hilfreich, mit denen z.B. Abläufe in Form von Animationen aufbereitet oder Befragungen mit Hilfe von SPSS selbst ausgewertet

werden können. Das KDM bietet in diesem Zusammenhang Schulungen für alle verfügbaren Programme an.
Auf der anderen Seite ist es sinnvoll, wenn Dozierende ihre Seminarinhalte als elektronische Skripte (z.B. als PDF) aufbereiten und diese neben ihren Präsentationen mit eventuell ergänzenden Informationen (z.B. als Audios, Videos oder Animationen) aus den Veranstaltungen den Studierenden an geeigneter Stelle zum Abruf zur Verfügung stellen. Auch die Bereitstellung von Online-Lernmaterialien in einer digitalen Bibliothek, wie sie z.B. im Rahmen von Projekten des bmb+f entstanden sind, ist ein wichtiges Themenfeld, um Selbstlernaktivitäten der Studierenden zu initiieren[13].
Auf der Individualebene impliziert der Notebook-Einsatz damit zunächst eine *Flexibilisierung*. Für die Studierenden bedeutet dies, dass sie z.B. „Leerlaufzeiten" für sich besser nutzen können, indem sie sich auf Veranstaltungen vorbereiten, sich Ressourcen aus dem Internet und digitalen Bibliotheken beschaffen oder mit (Lern-)Anwendungen arbeiten.

Auf allen drei Ebenen unterstützen Notebooks Prozesse zum Dokumenten-, Informations- und Wissensmanagement. Es können vier Prozesskategorien des Wissensmanagements unterschieden werden: Wissensrepräsentation, Wissenskommunikation, Wissensgenerierung und Wissensnutzung (Reinmann-Rothmeier & Mandl 1999). Auf der Individualebene bedeutet dies zum Beispiel die Erstellung von Präsentationen für Referate. Bei der Kommunikation und Interaktion in Gruppen spielt das Teilen von Informationen und Dokumenten eine wichtige Rolle sowie das gemeinsame Aushandeln und Generieren von Wissen. „Das Konzept der Learning Communities und ihre Weiterentwicklung zu Communities of Practise können als eine Art Plattform dafür fungieren, Wissen zu artikulieren, auszutauschen, neu zu schaffen und zu nutzen, so dass Communities dieser Art wichtige methodische Unterstützung im Wissensmanagement darstellen." (Winkler, Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2000, S. 23). Durch das Vorhandensein von Notebooks und die ubiquitäre Verfügbarkeit des Internets ist der ständige Zugang zu dieser Community gewährleistet.

[13] mit dem Kursbuch eLearning 2004 steht unter
http://www.medien-bildung.net/produkte/produkte_pdfs.php/hochschule/produkte/0/0/0/0/0/
eine solche Datenbank zur Verfügung

Übersicht der Maßnahmen im Rahmen der eCampus Duisburg – Strategie

- Versorgung von Studierenden mit (subventionierten) Endgeräten,
- Ausbau der WLAN-Infrastruktur (Access-Points, VPN-Router etc.),
- Ausbau von Support-Dienstleistungen für mobile Lerner einschl. der Reorganisation bisheriger Dienstleistungen und Zusammenführung in einem Kompetenzzentrum Digitale Medien (KDM),
- Aufbau eines Portals für mobile Lerner an der Uni Duisburg mit Informationen rund um das mobile Lernen (Stufe 1: allgemeine Informationen, Stufe 2: personalisiertes Nachrichtenportal),
- Konzeption und ansatzweise Implementation eines integrierten Identity-Managements zur hochschulweiten Zusammenführung bislang isolierter Dienste (z.B. Anwendungen der Hochschulverwaltung, des Rechenzentrums und der Universitätsbibliothek),
- Konzeption und Erprobung eines zentralen Verzeichnisdienstes (single sign on),
- Aufbau und Erprobung didaktischer Szenarien der Notebook-Nutzung in verschiedenen Fachgebieten und
- Intensivierung des interdisziplinären Austausches unter Einbeziehung von Wissenschaft, zentralen Einrichtungen und Hochschulverwaltung.

8.3 Innovative Anwendungen mit Notebooks

Die Nutzung des Internet in der Hochschule hat sich etabliert. Die Möglichkeiten des Ansatzes von „Virtueller Hochschule“ sind in verschiedenen Vorhaben aufgezeigt worden. Der Mehrwert entsprechender Szenarien ist dabei in unterschiedlichen Szenarien aufgezeigt worden, insgesamt hat der Ansatz aber eine Relativierung seiner Reichweite erfahren müssen. Die NBU sieht das internetbasierte Lernen nicht als Gegenentwurf zur traditionellen Hochschule, der einen neuen Raum für das Lernen eröffnet; sie kann vielmehr durch folgende Merkmale charakterisiert werden:

Ziel ist die durchgängige Zugreifbarkeit und Verarbeitbarkeit digitaler Informationen an allen Orten, an denen Lehrende und Lernende mit Wissen arbeiten („Ubiquität“): zu Hause, im Seminarraum, im Büro, im Labor etc.

Ziel ist es, alle digitalisierbaren Informationen und Dienste des Campus-Lebens für alle Beteiligten (mit abgestuften Rechten) digital verfügbar zu machen. Dies umfasst wesentlich mehr als die Einführung einer Lernplattform für z.B. die Distribution von Materialien an Studierende, es umfasst die Verwaltung von Studierendendaten, Prüfungsdaten, Lehrveranstaltungen und Räume, sowie deren Belegung, den Austausch und die gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten und Daten, der Zugriff auf Online-Publikationen etc.

Ziel ist der Aufbau einer Infrastruktur für digitale Werkzeuge, die in einem Hochschulportal zusammengeführt werden: Werkzeuge für die Beschaffung von Information (Zugang zur digitalen Bibliothek) und die Bearbeitung von Wissen alleine oder in Gruppen (groupware) sowie Informationssysteme, die alle relevanten Daten abrufbar und bearbeitbar macht, wie z.B. zur Verwaltung und Belegung von Veranstaltungen, Prüfungen etc.

Eine NBU ist folglich dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Umgebung bietet, in der mobile Endgeräte auf dem Campus und darüber hinaus eine zentrale Rolle für die Aktivitäten der Lernenden spielen. Das Notebook ist dabei nicht nur ein praktischer Ersatz für den Desktop-Computer. Es ist vielmehr eine ganz wesentliche Voraussetzung, um die Szenarien der NBU umsetzen zu können. Das Notebook erlaubt den Zugriff sowohl auf lokale Speichermedien als auch auf Daten, die auf entfernten Massenspeichern liegen. Typischerweise wird das Notebook genutzt, um private Daten auf lokalen Speichermedien ständig verfügbar zu haben und öffentliche bzw. gemeinsam genutzte Daten überall über das Internet ablegen / abrufen zu können.

Momentan findet die Bearbeitung von Information auf dem eigenen Gerät statt, will man diese jedoch mit anderen teilen, so werden die Informationen auf Servern eingestellt und verfügbar gemacht. Ein zentrales softwaretechnisches Problem ist hierbei der Abgleich von Daten, die von mir und Mitgliedern meiner Arbeitsgruppe in das Netz eingestellt werden, die Versionsverwaltung und Synchronisierung von Daten zwischen Notebook, Servern und ggf. häuslichem Desktop-PC.

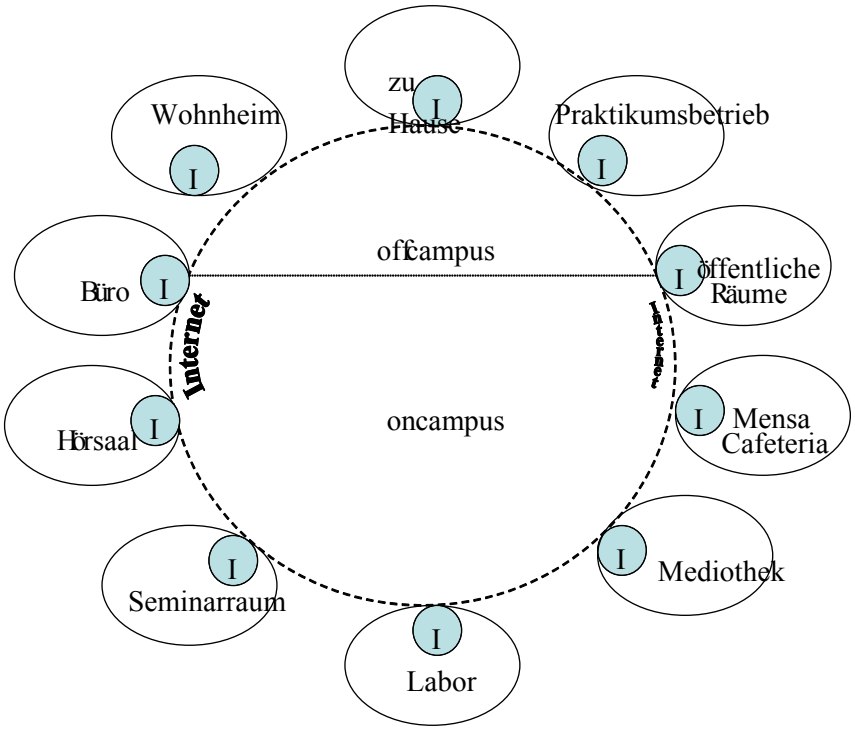


Abbildung 32: Vernetzung von Lernorten durch das Internet

Die mit diesen Techniken verbundenen, eigentlichen hochschuldidaktischen Zielsetzungen lauten:

„Vernetzung“ bestehender Lernorte auf dem Campus (*on campus*) und außerhalb des Campus (*off campus*). Die Technologie des Internet und der Zugriff durch mobile Endgeräte eröffnet eine „wirkliche“ Vernetzung der Lernorte. Es lassen sich Medienbrüche vermeiden, d.h. Ergebnisse einer Diskussion in einem Seminarraum, die an einer (elektronischen) Tafel festgehalten werden, können unmittelbar, z.B. von zu Hause, weiter verarbeitet werden. Messdaten, die gerade im Labor erfasst werden, können unmittelbar im Hörsaal präsentiert werden, Messdaten, die im Feld erhoben werden, können auf dem Campus direkt weiterverarbeitet werden und Studierende können an beliebigen Orten auf dem Campus an Texten und Materialien alleine oder gemeinsam arbeiten und diese untereinander verfügbar machen.

Erschließung neuer Lernorte auf dem Campus. Das Lernen auf dem Campus war für Studierende bisher in der Regel beschränkt auf Hörsäle / Seminarräume und die Bibliothek. Nunmehr eröffnen sich wesentlich mehr Möglichkeiten, den Campus als Ganzes als Lernraum zu begreifen. Dies hat freilich Konsequenzen für die Gestaltung und Möblierung entsprechender öffentlicher Bereiche der Hochschule (einschließlich der Stromversorgung für den Betrieb der Notebooks).

Entwicklung von Kompetenzen im Umgang mit digitaler Information, der Wissensgenerierung und -kommunikation. Die NBU fördert die Auseinandersetzung mit digitalen Informationen und trägt damit zu einer Kompetenzentwicklung im

Umgang mit digitalisierten Wissensbeständen bei. Wichtig erscheint dabei auch die kritische Auseinandersetzung mit den Tendenzen einer zunehmenden Digitalisierung gesellschaftlicher Kommunikation und der Reflexion des eigenen Umgangs mit digitaler Information.
Förderung von didaktischen Ansätzen des kooperativen Lernens. Durch die wesentlich vereinfachte Austauschbarkeit von Daten und Dokumenten zwischen Lehrenden und Lernenden sowie vor allem Studierenden untereinander werden Ansätze der Gruppenarbeit deutlich unterstützt. Studierende werden so einfacher an Prinzipien des *Knowledge Sharing* und die Partizipation an „Lerngemeinschaften" herangeführt.

Die Szenarien der NBU ergeben sich folglich zunächst entlang der konventionellen Lehr-Lernsettings und -aktivitäten in der Hochschule[14] [15]:
die Vorlesung: als Lehrveranstaltung mit üblicherweise vielen Studierenden und bislang stark unidirektionaler Kommunikation
Der Notebook-Einsatz dient nicht nur als Ersatz für die „Mitschrift", sondern auch als Werkzeug für die (gemeinsame) (Weiter-) Bearbeitung von Dokumenten, für die Abfrage von Einschätzungen seitens der Studierenden oder die Durchführung von Online-Experimenten mit Live-Auswertung. Der Notebook-Einsatz unterstützt damit den Methodenwechsel. Es lassen sich auch in großen Vorlesungen interaktive und kooperative Elemente integrieren, wobei der Aufwand zur Vorbereitung entsprechender Settings in der Regel nicht unerheblich ist.
das Seminar: als Lehrveranstaltung mit üblicherweise einer überschaubaren Gruppe Studierenden mit stark diskursivem Charakter
Der Notebook-Einsatz dient nicht nur dazu, dass Studierende vorbereitete Materialien vorstellen, sondern auch als Werkzeug, um gemeinsam an Dokumenten zu arbeiten, diese ad hoc präsentieren zu können, Diskussionsergebnisse speichern und unmittelbar weiterverarbeiten zu können. Der Notebook-Einsatz erweitert damit das Spektrum mediengestützter Seminararbeit (vgl. Stratmann, Bollen, Hoppe, Kerres 2004). Im Unterschied zu Formen, die mit Folien, Flip-Charts oder Wandzeitungen arbeiten, bietet der Notebook-Einsatz die Durchgängigkeit des Arbeitens an digitalen Dokumenten ohne Medienbruch.
die Übung: als Lehrveranstaltung mit kleinen Gruppen von Studierenden, in der die Anwendung im Vordergrund steht
Das Notebook ist hier im weitesten Sinne Arbeitsgerät. Es dient der Datenerfassung, der Arbeit mit Anwendungen, der individuellen und kooperativen Erstellung von Arbeitsberichten und Präsentationen. Der Notebook-Einsatz schafft die Durchgängigkeit der Arbeit mit entsprechenden Anwendungen und Daten an

[14] auf dem „Portal für mobile Lerner" sind eine Reihe von Szenarien, in denen Notebooks eingesetzt wurden beschrieben http://ecampus.uni-duisburg.de/ (Best-Practice-Pool)
[15] für eine systematische Beschreibung unterschiedlicher Szenarien an einer NBU sei auf das Buch „Didaktik der Notebook-Universität" verwiesen
http://www.waxmann.com/index2.html?kat/1348.html

verschiedenen Lernorten und unterstützt auf einfache Weise den gemeinsamen, auch arbeitsteiligen Zugriff auf diese Anwendungen und Daten.

das Lernen in Mediotheken: als Lernort für die individuelle Auseinandersetzung mit Dokumenten

Das Notebook dient als Werkzeug für die Arbeit mit Dokumenten, sei es für die Erfassung oder Verarbeitung von vorliegenden Dokumenten, sei es zur Datengewinnung oder für die Erstellung einer eigenen wissenschaftlichen Arbeit. Die Bibliothek hat – als Mediothek – in der NBU einen ganz wesentlichen Stellenwert. Auch wenn die Arbeit mit Printmedien an Bedeutung verliert, ist sie der Ort, der für die individuelle Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Materialien prädestiniert ist. Freilich stellt dies neue Forderungen sowohl an die räumliche Gestaltung von Bibliotheken als auch an die Arbeitsweise entsprechender Einrichtungen.

das Lernen im Feld: als konsequente Erweiterung von Orten des Lernens und Forschens

Studierende können mit Notebooks auf dem Campus oder darüber hinaus an ihren Studien (weiter-) arbeiten. Durch den Zugriff auf Informationen im Internet, zentrale Wissensspeicher und Anwendungen, die die Gruppenarbeit unterstützen, ergibt sich eine deutliche Ausweitung möglicher Lernorte. Besonders interessant sind der Übergang zur Forschung und die Bearbeitung von Projekten. So können Studierende etwa zur Erfassung von Daten bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten „im Feld“ tätig sein, die in das Notebook eingegeben werden, um diese z.B. später in einen Server für Auswertungen einzuspielen. Interessant sind hier Anwendungen, etwa in einer medizinischen Klinik, in der Geographie, aber auch in der Sozialforschung, wo Studierende vor Ort Tests und Interviews durchführen können, die in dieser Weise bislang kaum durchführbar waren.

8.4 Evaluation

Im Rahmen des Projektes eCampus Duisburg wurden die Studierenden zur ihren Erfahrungen mit dem Notebook-Einsatz befragt. Hier werden nun erste Ergebnisse vorgestellt, die zu Beginn des Projektes erhoben wurden, da die abschließende Befragung der Studierenden noch nicht abgeschlossen ist. Zwei ganz wesentlich Fragen im Projekt, auf die im Folgenden etwas näher eingegangen wird sind: „Wozu nutzen die Studierenden ihre Notebooks, in den eCampus Veranstaltungen?“ Die eCampus Veranstaltungen sind die Veranstaltungen die explizit den Notebook-Einsatz im Rahmen dieses Forschungsprojektes erprobt haben. Die zweite Frage, die für uns von besonderem Interesse ist, da dem Campus wie oben gezeigt im Konzept einer NBU eine gestärkte Rolle zukommt, ist: „Wozu nutzen die Studierenden ihre Notebooks auf dem Campus?“
Die Frage nach der Notebook-Nutzung innerhalb von eCampus-Veranstaltungen wurde von 68 Studierenden beantwortet.

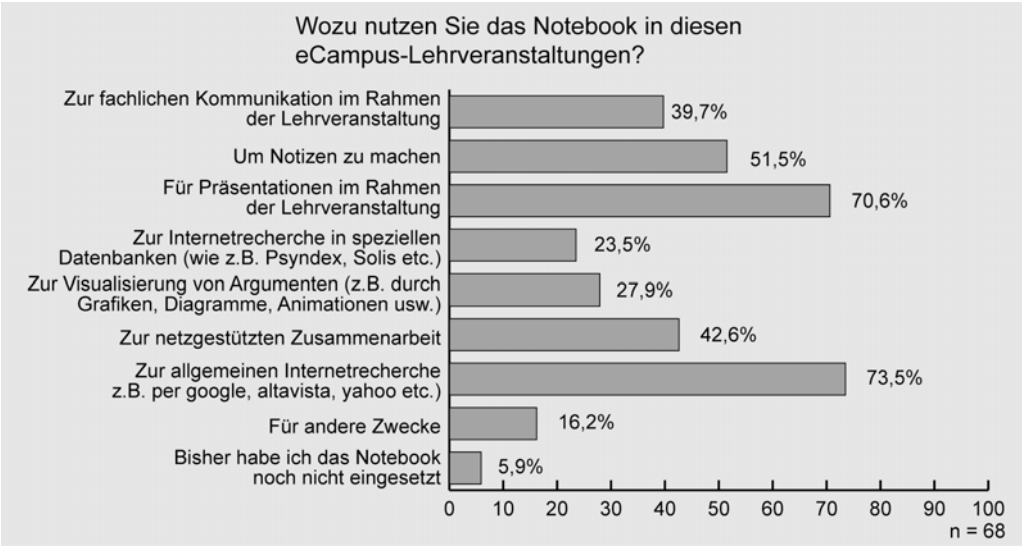


Abbildung 33: Einsatz von Notebooks in eCampus-Veranstaltungen

Mehr als 2/3 gibt an das Notebook, innerhalb dieser Veranstaltungen für die Internetrecherche zu nutzen (73,5%). Fast genauso viele Studierende nutzen ihr Notebook für Präsentationen (70,6%). Gut die Hälfte nutzt es um Veranstaltungs-Notizen anzufertigen (51,5%). Immerhin 42,6% der Studierenden geben an, das Notebook zur netzgestützten Zusammenarbeit zu nutzen und fast genauso viele (39,7%) nutzen es zur fachlichen Kommunikation in diesen Veranstaltungen, also mehr als 1/3. Die relativ geringe Zahl der Studierenden die diese Frage beantwortet haben (n=68) führen wir auf den Zeitpunkt der Befragung zurück, da zu diesem Zeitpunkt die Veranstaltungen gerade erst begonnen hatten und die Studierenden erst wenig Erfahrungen mit dem Notebook-Einsatz sammeln konnten. Aus diesem Grund

sind wir sehr gespannt zu welchem Ergebnis die nächste und vorläufig abschließende Befragung kommt.
Die Frage nach der Notebook-Nutzung auf dem Campus wurde von 113 Studierenden, die am Projekt beteiligt waren, beantwortet. 2/3 der Studierenden gab an, dass sie ihr Notebook auf dem Campus zur Internetrecherche nutzen (66,4%), in etwa genauso viele nutzen das Notebook zur Anfertigung von Präsentationen (65,5%) direkt gefolgt vom Anfertigen von Hausarbeiten (61,9%). Etwa die Hälfte der Studierenden nutzt das Notebook um sich Notizen zu machen und 1/3 der Studierenden nutzt es auf dem Campus zur fachlichen Diskussion.

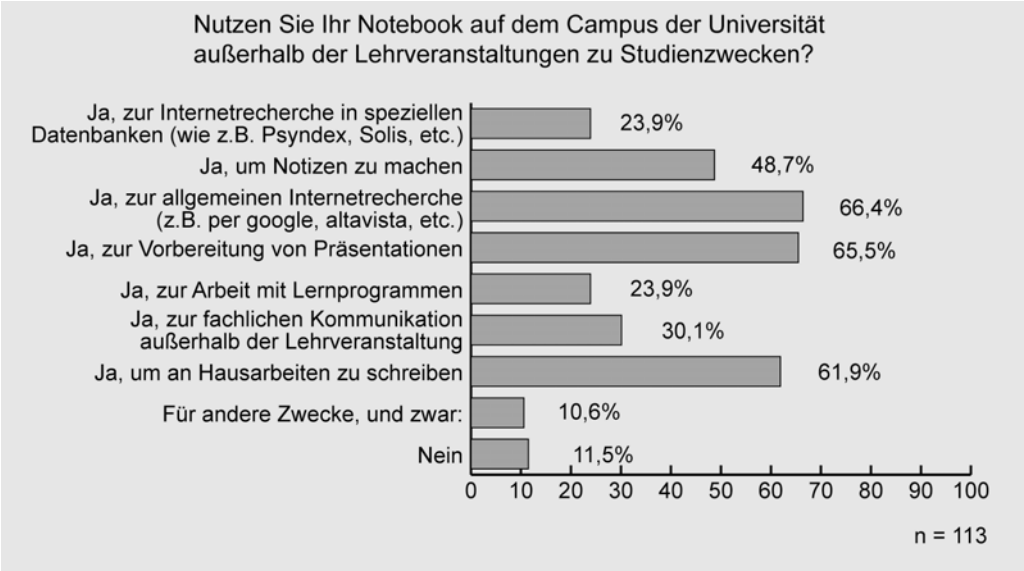


Abbildung 34: Nutzung des Notebooks auf dem Campus der Universität

Diese Ergebnisse zeigen, dass der Campus als zusätzlicher Lernort von den Studierenden akzeptiert und genutzt wird. Auch die verstärkte Interaktion und Kooperation innerhalb von Veranstaltungen konnte angedeutet werden. In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse der zukünftigen Befragung interessant. Abschließend werden hier noch einge qualitative Aussagen von am Projekt beteiligten Studierenden vorgestellt, die von der Fachschaft der KOMMEDIA-Studierenden eingeholt und bereitgestellt wurden:
"Bei Referaten und Gruppenarbeiten finde ich es sehr praktisch, wenn man direkt in der Bibliothek damit arbeiten kann bzw. jederzeit Infos aus dem Netz laden kann." - *Studentin, 1. Semester*
"Ich benutze mein Notebook als mobile Aktentasche und habe so direkten Zugriff auf meine Sammlung von Skripten, Texten und Referaten." - *Student, 1. Semester*
"Wow - ist das (W-LAN) schnell!" - *Student, 1. Semester*
"Zur Internetrecherche eignet sich das Notebook hervorragend..." - *Studentin, 3. Semester*
"Vor allem im Praxis-Projekt möchte ich auf das Notebook nicht mehr verzichten, da ich nahezu alle Materialien auf der Festplatte dabei habe." - *Studentin, 3. Semester*

"...Man muss es (das Notebook) einfach nur an den Beamer anschließen, eine Taste drücken und kann mit der Präsentation beginnen. Damit fällt das lästige Überspielen der Daten mit Disketten weg." - *Student, 5. Semester*

8.5 Fazit

Die Notebooks sind mittlerweile zu einen typischen Bild auf dem Campus geworden. Überall auf dem Campus sitzen Studierende und arbeiten mit ihren Notebooks, auch in Veranstaltungen kommt es verstärkt vor, dass Studierende ihr eigenes Notebook mitbringen. Und dies nicht nur innerhalb der geförderten Studiengänge. Wir werden diesen Trend auch weiterhin unterstützen; so können Studierende auch weiterhin Notebooks direkt auf dem Campus erwerben und warten lassen. Über mögliche Vorteile des Notebookeinsatzes informieren wir unsere neuen Studierenden mit Hilfe eines Flyers direkt bei der Einschreibung. Aber auch auf Seiten der Lehrenden kann ein Interesse am Notebook-Einsatz verzeichnet werden. Alle Lehrenden, die an diesem Forschungsprojekt beteiligt waren, werden auch weiterhin Szenarien mit Notebook-Einsatz umsetzen, darüber hinaus beteiligen sich auch Lehrende, die nicht am Projekt eCampus-Duisburg beteiligt waren.

In der didaktischen Diskussion rückt das Interesse weg von einer virtuellen Hochschule, als etwas Neues, zusätzlich zur bestehenden Hochschule Existierendes, hin zum Digitalen Campus, der Prozesse der Hochschule durch digitale Dienste unterstützt und erweitert. Verfügbare Lernplattformen erweisen sich dabei als zu eng ausgelegt, sie sind einzubinden in eine Lernlandschaft, die den Zugang zu einem integrierten Informationsmanagement der Hochschule schafft und unterschiedlichste Werkzeuge für die Wissenserarbeitung in den verschiedenen Fächerkulturen zugänglich macht.

8.6 Literatur

Albrecht, R. (2004): E-Teaching-Kompetenz aus hochschuldidaktischer Perspektive. Die Systemtische Förderung von E-Teaching-Kompetenzen durch Hochschuelentwicklung und Hochschuldidaktik. In: Bett, K., Wedekind, J., Zentel, P. (Hrsg.): Medienkompetenz für die Hochschullehre, Waxmann, Münster, New York.

Ballstaedt, S.-P. (1997). *Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial*. Weinheim: BELTZ Psychologie Verlags Union.

Gay, G. & Hembrooke, H. (2003). Collaboration in Wireless Learning Networks. Abruf am 2. Feb 2003 http://dlib2.computer.org/conferen/hicss/1435/pdf/14350033b.pdf

Kerres, M. (2001). Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung
(2 ed.). München: R. Oldenbourg.

Kerres, M., Nattland, A., Weckmann, H.-D. (2003) Hybride Lernplattformen und integriertes Informationsmanagement an der Hochschule, In: Dittrich, K., König, W., Oberweis, A., Rannenberg, K. & W. Wahlster (Hrsg.) Informatik 2003. Innovative Informatikanwendungen, Bd. 2, S. 90-96.

Kerres, M. & C. deWitt (2003): A didactical Framework fort he design of blended learning arrangements. Journal of Educational Media, 28, 101-114.

Klebert, K., Schrader, E. & Straub, W. G. (1987). KurzModeration, Hamburg: Windmühle.

Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2002): Anforderungen an eine E-Learning-Plattform – Innovation und Integration – http://www.medien-bildung.net/lernplattformen/lernplattformen_3.php/spezialthemen/lernplattformen. [Stand: 15.08.2003]

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1999). Wissensmanagement: Modewort oder Element der lernenden Organisation? In DGFP Deutsche Gesellschaft für Personalführung e.V (Hrsg.), *Personalführung* (Bd. 12, S.18-23). Düsseldorf.

Sharples, M. (2003). Disruptive Devices: Mobile Technology for Conversational Learning. Abruf am 15. Jan 2003 http://www.eee.bham.ac.uk/sharplem/Papers/ijceell.pdf

Stratmann, J., Bollen, L., Kerres, M. & U. Hoppe (2004). Requirements driven tailoring of a discussion support tool for seminars. Proceedings of EDMEDIA. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, Lugano, June, 21-24, 2004. (in prep.)

Stratmann, J. & M. Kerres (2004). From virtual university to mobile learning on the digital campus: Experiences from implementing a notebook-university, Proceedings of the International Conference on Education and Information Systems, Technologies and Applications (EISTA 2004), Orlando, USA, July 21-25, 2004. (in prep.)

Winkler, K., Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2000). Learning Communities und Wissensmanagement, Forschungsbericht Nr. 126, München.

9 Publikationsliste des Projektes eCampus-Duisburg

Biella, D. & Luther, W. (2003): Mobile verteilte Dokumentenrecherche in Bibliotheken und Archiven. In: Klaus Dittrich, Wolfgang König, Andreas Oberweis, Kai Rannenberg, Wolfgang Wahlster (Hrsg.): Innovative Informatikanwendungen : Beiträge der 33. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 29. September - 2. Oktober 2003 in Frankfurt am Main. Köllen Druck & Verlag GmbH

Bollen, L.; Eimler, S.; Hoppe, H. U. (2004): SMS-based Discussions – Technology Enhanced Collaboration for a Literature Course. In: Jeremy Rochelle, Tak-Wai Chan, Kinshuk, Stephen J. H. Yang (Hrsg.): Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, WMTE

Bollen, L.; Harrer, A.; Hoppe, H. U. (2004): Kooperative Präsentations- und Modellierungswerkzeuge in informatik-orientierten Studiengängen. In: Kerres, M; Kalz, M; Stratmann, J; de Witt, C. (Hrsg.) Didaktik der Notebook-Universität. Reihe Medien in der Wissenschaft. Münster. Waxmann.

Bollen, L.; Pinkwart, N.; Kuhn, Markus, Hoppe, H. Ulrich (2003): Interaktives Präsentieren und kooperatives Modellieren. In: Kerres, M; Voß, Britta (Hrsg.): Digitaler Campus – Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule", Reihe Medien in der Wissenschaft. Münster. Waxmann.

Deutschmann, M., F. Faulbaum & M. Kleudgen (2002): Computer Assisted Pretesting of Telephone Interview Questionnaires (CAPTIQ). In: Proceedings of the American Statistical Association 2002, Survey Research Section, New York.

Faulbaum, F., M. Deutschmann & M. Kleudgen (2003): Computerunterstütztes Pretesting von CATI-Fragebögen: Das CAPTIQ-Verfahren. ZUMA-Nachrichten 52: 20-34

Faulbaum,F. (2002). Das sozialwissenschaftliche Umfragezentrum als Paradigma praxisrelevanter Methodenausbildung. In: Engel, U. (Hrsg.), Praxisrelevanz der Methodenausbildung. (S. 73-77). Bonn: Informationszentrum Sozialwissenschaften.

Heineken, E.; Ollesch, H. (2003): Zur Validität von Computerszenarios als Trainingstools.
In: G. Krampen & H. Zayer (Hrsg.), Psychologiedidaktik und Evaluation IV: Neue Medien, Konzepte, Untersuchungsbefunde und Erfahrungen zur psychologischen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Bonn. Deutscher Psychologen Verlag.

Heineken, E.; Schlute, F.P. & Ollesch, H. (2003): Experimentalpsychologische Ausbildung im virtuellen Labor: Das Laboratorium für Online-Research (Lab.OR). In: G. Krampen & H. Zayer (Hrsg.), Psychologiedidaktik und Evaluation IV: Neue Medien, Konzepte, Untersuchungsbefunde und Erfahrungen zur psychologischen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Bonn. Deutscher Psychologen Verlag.

Kalz, M., Stratmann, J. & M. Kerres (2004). Notebooks in der Hochschullehre. Didaktische und strukturelle Implikationen. In: B. Bachmair, P. Diepold & C. de Witt (Hrsg.) Jahrbuch für Medienpädagogik 4, Opladen: Leske & Buderich.

Kerres, M. (2004). Warum Notebook-Universität? Von der virtuellen Hochschule zum mobilen Lernen auf dem digitalen Campus. In M. Kerres, M. Kalz, J. Stratmann & C. de Witt (Hrsg.), Didaktik der Notebook-Universität. Münster. Waxmann.

Kerres, M., Kalz, M., Stratmann, J. & C. de Witt (Hrsg.) (2004): Didaktik der Notebook-Universität. Mobiles Lernen auf dem Digitalen Campus (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster. Waxmann Verlag.

Ollesch, H. & Heineken, E. (2003). Zur Valididät von Computerszenarios als Trainingstools. In Krampen, G. & Zayer, H. (Hrsg.). Psychologiedidaktik und Evaluation IV. Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.

Ollesch, H.; Schulte, F.P. & Heineken, E. (2003): Das Labor im Rucksack – mobile computing in der psychologischen Grundlagenausbildung. In: M. Kerres & B. Voß. (Hrsg.). Digitaler Campus – Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule.Münster, New York. Waxmann.

Ollesch, H.; Schulte, F.P. & Heineken, E. (2004): Experimentalpsycholoigsche Grundlagenausbildung in einem hybriden Lernarrangement – Das virtuelle Lab.OR als Cognitive Tool. In: M. Kerres, M. Kalz, J. Stratmann & C. deWitt (Hrsg.). Didaktik der Notebook-Universität. Münster, New York. Waxmann.

Stratmann, J. & M. Kerres (2003). Ansatzpunkte für das Change Management beim Aufbau einer Notebook-Universität. In Kerres, M. & B. Voß (Hrsg.) Digitaler Campus. Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule. (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster. Waxmann Verlag.

Stratmann, J. & M. Kerres (2003). Lernen und Arbeiten auf dem Digitalen Campus. In: H. Luczak (Hrsg.) Kooperation und Arbeit in vernetzten Welten. Stuttgart: Ergonomia Verlag.

Stratmann, J. & M. Kerres (2004). From virtual university to mobile learning on the digital campus: Experiences from implementing a notebook-university. In: Proceedings of the International Conference on Education and Information Systems, Technologies and Applications (EISTA 2004), Orlando, USA, July 21-25, 2004.

Stratmann, J., Voß, B. & M. Kerres (2004). Unterstützung diskursiver Settings durch Notebooks im Seminarraum. In M. Kerres, M. Kalz, J. Stratmann & C. de Witt (Hrsg.) Didaktik der Notebook-Universität. (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster: Waxmann Verlag.

Stratmann, J.; Bollen, L.; Kerres, M. & U. Hoppe (2004). Requirements driven tailoring of a discussion support tool for seminars. In: Lorenzo Cantoni; Catherine McLoughlin (Hrsg.): Proceedings of EDMEDIA. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (Lugano, June, 21-24, 2004). USA: AACE

Stratmann, J.; Nattland, A. & M. Kerres (2004). Didaktische und Strukturelle Überlegungen zur Integration von Notebooks in den Hochschulalltag, Proceedings of the 34. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, Workshop "Elektronische Unterstützung der Präsenzlehre", 21 Sep 04, Berlin: Springer.

Weckmann, H-D. (2003): Nachhaltige Betreuungs-, Unterstützungs- und Qualifizierungskonzepte auf dem Weg zur Notebook University. In: David, Klaus; Wegner, Lutz (Hrsg.): Mobiles Lernen und Forschen. Beiträge der Fachtagung an der Universität Kassel am 6. November 2003. kassel university press GmbH.

Weckmann, H-D.; Heid, T. (2003): Änderungen in der IT-Infrastruktur der Hochschulen durch den Einsatz von Notebooks in einer Wireless-LAN-Infrastruktur. In: von Knop, Jan; Haferkamp, Wilhelm; Jesse, Eike (Hrsg.): Security, E-Learning, E-Sciences. 17. DFN-Arbeitstagung über Kommunikationsnetze. GI-Edition - Lecture Notes in Informatics (LNI), P-44. Bonn. Köllen Verlag.

Werner, S.; Hunger, A.; Schütz, C. & Jung, M.(2003): CSCW Praktikum für Programm-Entwurfs-Technik in drahtlosen Netzwerken. In: Holger Luczak (Hrsg.): Kooperation und Arbeit in vernetzten Welten. Stuttgart. Ergonomia Verlag.