

Konzept zur Lehre im Fachgebiet „Quality & Usability“ Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, TU Berlin

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Möller

Inhalt

1.	Gesellschaftliche Relevanz des Faches	2
2.	Ziele des Fachgebietes	2
3.	Bedeutung des Faches für Studierende.....	3
4.	Selbstverständnis als Lehrender	4
5.	Gesamtkonzeption der Lehre	4
6.	Integrierte Lehrveranstaltungen Bachelor	4
6.	Integrierte Lehrveranstaltung Master	6
7.	Seminare und Studienprojekte Bachelor/Master.....	7
8.	Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten	9
9.	Einsatz neuer Medien und Technologien	9
10.	Evaluierung der Lehrveranstaltungen	10

1. Gesellschaftliche Relevanz des Faches

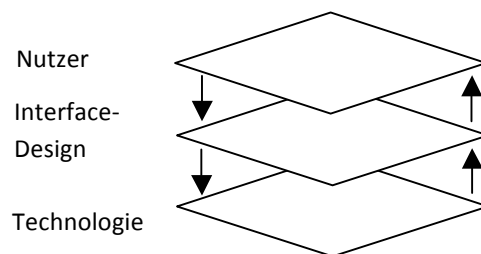
Die Mehrzahl der Systeme und Dienste, die die Informatik, die Elektro- und die Informationstechnik bereitstellen, richten sich letztendlich an einen menschlichen Nutzer. Für den Erfolg solcher Systeme und Dienste ist es daher unerlässlich, sich mit dem Benutzer und seinem Verhalten bei der Interaktion zu befassen. Daraus können Gestaltungsprinzipien für Mensch-Maschine-Schnittstellen abgeleitet und Anforderungen an die dem System zugrunde liegenden Technologien definiert werden. Umgekehrt ergeben sich aus den zur Verfügung stehenden Technologien aber auch neue Möglichkeiten der Schnittstellen-Gestaltung, und daraus neuartige Interaktionsformen.

Bislang sind jedoch viele Systeme der Informations- und Kommunikationstechnik nicht optimal gestaltet. Dies führt zu einer zu unnötigen Belastungen des Nutzers, welche sich in Unzufriedenheit, negativen affektiven Reaktionen oder sogar psychischen und physischen Schädigungen niederschlagen können. Andererseits sinkt bei nicht an den Nutzer angepassten Systemen auch die Effektivität und Effizienz der Nutzung, was sich negativ auf die Volkswirtschaft auswirkt. Die menschengerechte Systemgestaltung hat also sowohl individuelle als auch gesamtgesellschaftliche Bedeutung; das Fachgebiet „Quality and Usability“ widmet sich diesen Herausforderungen, indem es sich die menschengerechte Systemgestaltung zum Ziel setzt.

2. Ziele des Fachgebietes

Der englische Begriff „Usability“ wird im Deutschen meist mit „Gebrauchstauglichkeit“ übersetzt. Er ist nach ISO 9241 Teil 11 definiert als „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“. Der der Fakultät Elektrotechnik und Informatik zugeordnete Forschungs- und Lehrbereich *Quality & Usability* versucht, die Qualität und Gebrauchstauglichkeit informations- und kommunikationstechnischer Systeme auf mindestens drei Ebenen zu erfassen:

- Die Ebene der Prinzipien des menschlichen Verhaltens und der menschlichen Wahrnehmung, die die Interaktion bestimmen werden;
- die Ebene der Gestaltung der Schnittstelle zwischen Benutzer und System; und
- die Ebene der Basistechnologien, die einer Interaktion zugrunde liegen.



Auf allen Ebenen können jeweils unterschiedliche Medien bzw. Modalitäten und Kombinationen von Medien und Modalitäten betrachtet werden; für die Anwendung relevant sind hier vor allem die akustische, die visuelle und die taktile Interaktion. Die Interaktion umfasst sowohl diejenige zwischen Mensch und Maschine (z.B. sprachbasierte Schnittstellen, Web-Interfaces, Interaktionen mit Avataren und in virtuellen Umgebungen) als auch eine zwischenmenschliche Interaktion über ein technisches System (Sprach- und Multimedia-Dienste über leitungsgebundene oder drahtlose Netze, Übersetzungssysteme, etc.).

Zur optimalen Gestaltung der genannten Systeme muss deren Qualität und Gebrauchstauglichkeit konsequent messtechnisch erfasst und analysiert werden. *Quality & Usability* wird daher als das Ergebnis einer Mess- und Vorhersageaufgabe verstanden, bei der die Eigenschaften des Systems mit den Anforderungen des Benutzers in Beziehung gesetzt werden. Hierzu müssen zum einen die Leistungen des Systems und seiner Bestandteile quantitativ erfasst werden. Zum anderen müssen aber auch die Wahrnehmungen und Anforderungen des Benutzers im Zusammenspiel mit dem System quantifiziert werden. Letzteres lässt sich z.B. durch auditive oder visuelle Experimente mit menschlichen Versuchspersonen bewerkstelligen, bei denen die Eigenschaften der

betrachteten Systeme kontrolliert eingestellt und die Urteile sowie das Verhalten des Benutzers erfasst werden.

Die Systemeigenschaften lassen sich mit den Wahrnehmungen des Benutzers korrelieren, und es lassen sich Gestaltungsprinzipien für die Systeme ableiten. Im Idealfall kann die Qualität und Gebrauchstauglichkeit eines Systems schon während der Planung und Entwicklung vorhergesagt werden (sog. *Quality Engineering*). Die hierzu notwendigen Modelle müssen Qualität valide und zuverlässig so quantifizieren können, wie es dem Urteil eines menschlichen Benutzers des Systems (als direktem Qualitätsmesswert) entspricht. Durch Kombination von Messung und Vorhersage von Qualität und Gebrauchstauglichkeit lassen sich Systeme und Übertragungsnetze gezielt und ökonomisch an die Anforderungen der Benutzer anpassen, und somit die Akzeptanz und der Erfolg technischer Systeme beträchtlich steigern.

Im Bereich der technik-vermittelten zwischenmenschlichen Kommunikation wurden in den vergangenen Jahren sowohl bei der Qualitätsbeurteilung als auch deren instrumenteller Vorhersage deutliche Fortschritte erzielt. Insbesondere wurden neue Modelle zur Qualitätsvorhersage von Sprach-, Audio- und Videosignalübertragung entwickelt. Allerdings wird das Wissen über die menschliche Wahrnehmung in diesen Modellen bislang noch wenig berücksichtigt. Im Bereich der multimodalen und mobilen Mensch-Maschine-Interaktion ist die Situation noch schlechter: Dort existieren zwar Modelle zur Beschreibung kognitiver Aspekte menschlicher Wahrnehmung, diese sind jedoch so komplex, dass sie praktisch nicht zur effizienten Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen eingesetzt werden können.

3. Bedeutung des Faches für Studierende

Für Studierende der Elektrotechnik, Technischen Informatik und Informatik bieten das Thema *Quality & Usability* und die beschriebene Herangehensweise den Vorteil, dass sie die Auswirkungen der von ihnen entwickelten Systeme auf den Benutzer abschätzen können, und dass sie exzellent auf interdisziplinäres Arbeiten vorbereitet werden. Zu den beschriebenen Themen werden deshalb vom Fachgebiet Lehrveranstaltungen angeboten, die alle drei Ebenen – Technologie, Interaktions-Design und Benutzer – adressieren.

Langfristiges Ziel des Bereiches *Quality & Usability* ist es deshalb

- Messmethoden für die Qualität und Gebrauchstauglichkeit informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu entwickeln,
- diese mit Systemeigenschaften in Zusammenhang zu bringen,
- daraus Anforderungen an die Systemgestaltung abzuleiten,
- Qualität und Gebrauchstauglichkeit auf Basis von Systemeigenschaften vorherzusagen, und
- die beschriebenen Verfahren im Usability-Kreislauf von Spezifikation, Planung, Design, Implementierung, Optimierung und Überwachung einzusetzen.

Die dabei betrachteten Systeme und Dienste umfassen z.B. solche

- zur Übertragung von Sprach-, Audio- und Videosignalen (Telefonie, *Voice-over-IP*, Rundfunk, IP-basiertes Fernsehen, Telekonferenzen, etc.),
- zur multimodalen Mensch-Maschine-Interaktion (Sprachdialogsysteme, mobile Applikationen, multimodale Dialogsysteme, etc.),
- sowie im erweiterten Sinne zur multimodalen Interaktion zwischen Mensch, Maschine und Umwelt (*Virtual Environments*, *Augmented Environments*, kontext-sensitive Systeme, etc.).

4. Selbstverständnis als Lehrender

Mein Selbstverständnis als Lehrender stützt sich vor allem auf zwei Annahmen. Zum Einen, dass gute Lehre es erfordert, dass ich als der Lehrende in vollem Maße hinter meinem Fach stehe, dass ich eine für den Lernenden adäquate Auswahl aus dem Themenbereich des Faches zusammenstellen kann, die vor allem langfristig gültige Methodenkompetenz (anstelle von schnelllebiger Faktenkompetenz) sicherstellt und die den Lernenden damit fit für ihre beruflichen und wissenschaftlichen Ziele macht. Diese Kompetenzen müssen in klar verständlicher, präziser und effizienter Weise vermittelt werden, mit einem klaren Bezug zur späteren Anwendung, um die Motivation der Lernenden zu erhöhen und über die gesamte Lernphase zu erhalten.

Zum anderen ist es mein Selbstverständnis, dass der Lernprozess aus dem Blickwinkel des Lernenden gestaltet und ausgeführt werden muss. Dabei muss beachtet werden, dass es nicht *einen* Typ des/der Lernenden gibt, sondern dass jede/r Lernende/r individuelle Fähigkeiten und Präferenzen hat, auf die es aufzubauen gilt. Daher sollte durch die Lehrmethoden und durch das bereitgestellte Lernmaterial (Buch/Skript, Online-Foren, Rechenübungen, praktische Übungen, Miniprojekte, Diskussionsgruppen, etc.) eine Vielzahl von Lerntechniken unterstützt werden, die ein individuelles erfolgreiches Lernen ermöglichen. Ich als Lehrender trete dabei als Unterstützer des Lernenden auf, der ihm Hilfestellung beim Selbstlernen gibt, Material auswählt und bereitstellt, Fragen beantwortet und Probleme für den Lernenden selbst lösbar macht.

5. Gesamtkonzeption der Lehre

Alle drei betrachteten Ebenen des Bereiches *Quality & Usability* spiegeln sich neben der Forschung auch in der Lehre wider. Dieser Bereich ist nämlich ein idealer Schnittpunkt zwischen den Ingenieurwissenschaften (hier vertreten durch die Studiengänge Elektrotechnik, Technische Informatik, Informatik, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftsingenieurwesen) und einer Reihe von Wissenschaftsbereichen bzw. Studiengängen, die Grundlagen für eine menschengerechte Gestaltung technischer Systeme liefern können. Dies umfasst insbes. die Bereiche der physikalischen Ingenieurwissenschaft (Vertiefung Technische Akustik), der Psychologie (insbes. Studiengang *Human Factors*), der Kommunikations- und Sprachwissenschaften (Studiengänge Kultur und Technik bzw. Kommunikation und Sprache), der Medientechnik (Studiengang Audiokommunikation und -technologie) und der Arbeitswissenschaften. Studierende der genannten Bereiche sind deshalb ausdrücklich bei den Lehrveranstaltungen willkommen; sie bereichern das interdisziplinäre Lernen und Arbeiten der technisch orientiert Studierenden und erweitern somit oft auch den Horizont des Dozenten.

Derzeit werden im zweisemestrigen Wechsel 4 integrierte Lehrveranstaltungen (6 ECTS, eine davon zusammen mit dem Fachgebiet „Assessment of IP-based Applications“), 2 Vorlesungen (3 ECTS), 5 Seminare (3 ECTS), 3 Studienprojekte (6-9 ECTS), sowie 1 Kolloquium angeboten. Die große Anzahl an Lehrveranstaltungen ist insbesondere auf die Unterstützung der in diesem Bereich angesiedelten PostDocs zurückzuführen, welche das Lehrangebot insbesondere in den Spezialgebieten bereichern; dieses Lehrangebot ist aufgrund des begrenzten Zeithorizontes der PostDocs auch stärkerem zeitlichen Wechsel unterworfen. Die folgende detailliertere Betrachtung bezieht sich deshalb insbesondere auf diejenigen Lehrveranstaltungen, die vom Leiter des Fachgebietes selbst (mit Unterstützung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) gehalten werden, und welche langfristig angeboten werden.

6. Integrierte Lehrveranstaltungen Bachelor

5.1 *Usability Engineering (6 ECTS, jedes Sommersemester)*

Themen: Begriff der Qualität, Usability und Ergonomie; Grundlagen der Psychophysik und Psychometrie; Qualitätsmessung und -vorhersage, Skalierung; Qualitätselemente und Qualitätsmerkmale; Usability Engineering Lifecycle; Usability-Heuristiken; Usability-Tests; weitere Usability-Evaluierungsmethoden; Qualität

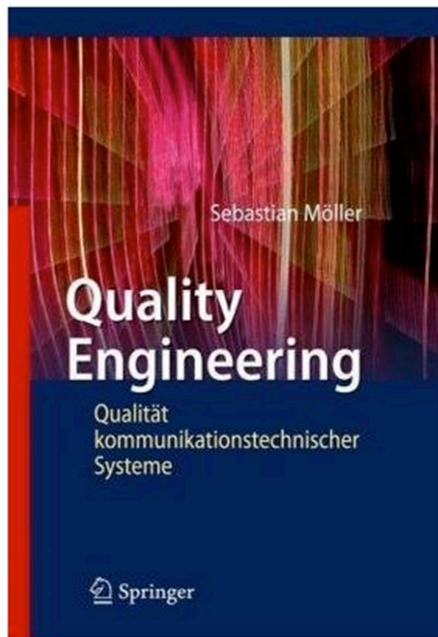
graphischer Schnittstellen; Qualität von Übertragungssystemen; Qualität interaktiver Systeme; Modelle zur Qualitätsvorhersage; Standards.

Konzeption und Lernziele: Diese Lehrveranstaltung stellt die Kern-Lehrveranstaltung für den Bereich *Quality & Usability* dar. Ziel ist es, den Studierenden einen Überblick über Grundbegriffe von Qualität und Gebrauchstauglichkeit, die zu ihrer Erfassung notwendigen Messmethoden, sowie ihre Berücksichtigung im Entwurfsprozess technischer Systeme zu verschaffen. Dieses Wissen wird dann an Klassen von technischen Systemen exemplifiziert und angewendet; dazu zählen Systeme zur Sprachübertragung (Telefonie, *Voice-over-IP*), Systeme zur Videoübertragung (*Video-over-IP*), Sprachdialogsysteme sowie (als Ausblick) multimodale Dialogsysteme (diese leiten über zur Integrierten Veranstaltung „Multimodal Interaction“ im Master).

Zu erzielende Kompetenzen¹: Fachkompetenz (40%: Kenntnis der Prozesse der menschlichen Wahrnehmung und Beurteilung, Kenntnisse der Wahrnehmung und Bewertung multimodaler Mensch-Maschine Interaktion sowie multimodaler zwischenmenschlicher Kommunikation), Methodenkompetenz (40%: Kenntnis der Methoden zur Messung von Qualität und Gebrauchstauglichkeit, Praktische Erprobung und Einübung des erlernten Wissens bei der Beurteilung der Qualität und Gebrauchstauglichkeit ausgewählter technischer Systeme), Systemkompetenz (10%: Rückwirkungen menschlicher Wahrnehmung auf den Entwurf technischer Systeme), Sozialkompetenz (10%: Darstellung und Vermittlung des erlernten Wissens an andere, Teamarbeit).

Organisation und Materialien: Die Veranstaltung findet als 2 SWS umfassende Vorlesung und 2 SWS umfassende Übung statt. Während die Vorlesung regelmäßig wöchentlich stattfindet, werden in der Übung jeweils Versuche in Gruppen (ca. 10-15 Personen pro Gruppe) durchgeführt, welche interdisziplinär zusammengestellt werden. Dabei werden innerhalb jeder Gruppe Aufgaben verteilt, welche dann von

Kleingruppen (2-4 Studierende) gemeinsam bearbeitet werden müssen, um den gesamten Versuch zum Erfolg zu führen. Jede Kleingruppe berichtet anschließend im Plenum über die Arbeit und die Ergebnisse. Die Übungen dienen der Vertiefung und praktischen Anwendung des Stoffes und wurden nach mehreren Iterationen unter Berücksichtigung von Feedback der Studierenden konzipiert. Das genaue Thema der einzelnen Versuche ändert sich jedes Semester und wird den Studierenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.



Mit den Übungen können max. 15 Bonuspunkte für die Prüfung erzielt werden. Die Prüfung selbst findet als mündliche Einzelrücksprache statt und besteht aus 5 Prüfungsfragen, welche der Studierende beantworten muss, und mit denen er max. 100 Punkte erzielen kann. Zur Vorlesung gibt es ein Skript, welches als Buch bei Springer veröffentlicht wurde, den Studierenden aber auch kostenfrei elektronisch über die

¹ Unter „Fachkompetenz“ wird hier fachliches Wissen über menschliche Prozesse oder technische Systeme verstanden. Unter „Methodenkompetenz“ wird das methodische Wissen und Beherrschen der Verfahren zum Entwurf, zur Implementierung und zur Evaluierung technischer Systeme oder zur Erforschung menschlicher Wahrnehmung und Beurteilung verstanden. Unter „Systemkompetenz“ wird das Wissen über systemische Zusammenhänge im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion verstanden. Unter „Sozialkompetenz“ werden generelle Kompetenzen im Umgang mit anderen Menschen und Gruppen von Menschen verstanden. Die Prozentzahlen finden sich ebenfalls im Modulkatalog und werden für jede Veranstaltung je nach Thema und Zielsetzung festgelegt.

Universitätsbibliothek zur Verfügung steht. Das ISIS-System wird zum Austausch von Materialien verwendet, es ist dort ebenfalls ein Online-Forum eingerichtet. Auch die Organisation der Übungen sowie die Bereitstellung von Lehr- und Übungsmaterialien erfolgt über ISIS.

Weiterführung: In der Veranstaltung wird die Entwicklung klassischer Web-Anwendungen weitgehend übergegangen. Für Studierende mit diesem Interessengebiet steht das Seminar „Quality and Usability“ bereit, welches sich in regelmäßigen Zeitabständen mit diesem Thema beschäftigt.

5.2 Sprachkommunikation (Sprachsignalverarbeitung und Sprachtechnologie) (6 ECTS, jedes Wintersemester)

Themen: Sprachsignale und Sprachlaute; menschliche Spracherzeugung; Sprachsignalanalyse; auditive Wahrnehmung; Sprachsignalübertragung und -kodierung; Spracherkennung; Sprachsynthese; Sprachdialogsysteme; multimodale Dialogsysteme.

Konzeption und Lernziele: Ähnlich wie die Veranstaltung „Usability Engineering“ ist dies eine grundlegende Lehrveranstaltung, allerdings auf technischer Ebene (die unterste Ebene der eingangs gezeigten Grafik). Exemplarisch wird hier der Bereich der sprachbasierten Systeme als Beispiel für Mensch-Maschine-Interaktion genommen. Dies ist allerdings auch ein theoretisch interessanter und in der Praxis überaus relevanter Bereich; andere Bereiche wie die Kommunikationsakustik (hauptsächlich für nicht-sprachbasierte akustische Systeme) sowie die visuelle Interaktion werden in den Spezialvorlesungen adressiert.

Lernziel der Veranstaltung ist zunächst die Vermittlung der notwendigen mathematisch-technischen Grundlagen (an Studierende ohne besondere Vorkenntnisse) und darauf aufbauend die Anwendung des Wissens auf verschiedenste Technologien zur Sprachkommunikation. Spezialbereiche wie die Spracherkennung werden wiederum in Spezialvorlesungen behandelt. Es wird darauf geachtet, den Stoff sehr anschaulich und mit nur minimalen mathematischen Formalismen zu erklären, sodass auch Studierende mit weniger mathematischen Grundlagen ihn erfassen können. Zudem wird versucht, durch anschauliche Beispiele (bspw. Präsentation von Modellen, Videos, etc.) die Praxisrelevanz der behandelten Themen zu verdeutlichen.

Zu erzielende Kompetenzen: Methodenkompetenz (40%; Kenntnis der Methoden der Sprachsignalerzeugung und Sprachsignalanalyse, Anwendung dieser Methoden in praktischen Rechenübungen), Fachkompetenz (40%; Kenntnis der Spracherzeugung und Sprachwahrnehmung beim Menschen, Kenntnis sprachtechnologischer Systeme wie Spracherkennung, Sprachsynthese, Sprachkodierung), Systemkompetenz (10%; Zusammenwirken der o.a. Kompetenzen beim Aufbau eines Sprachdialogsystems sowie eines multimodalen Dialogsystems), Sozialkompetenz (10%; Teamarbeit, Präsentationstechniken).

Organisation und Materialien: Wie die Veranstaltung „Usability Engineering“ besteht auch diese integrierte Veranstaltung aus 2 SWS Vorlesungen und 2 SWS Übungen. Die Übungen umfassen hälftig Vorrechenübungen (zum ersten, theoretischen Teil der Veranstaltung) und hälftig ein kleines Projekt (Erstellung eines Sprachdialogsystems, zum zweiten, praktischen Teil der Veranstaltung).

Die Prüfung ist genau wie diejenige der Veranstaltung „Usability Engineering“ strukturiert. Es wird wiederum ein Skript zum Download in ISIS bereitgestellt, welches allerdings nicht als Buch veröffentlicht wurde, da es zu diesem Thema bereits umfangreichere Literatur anderer Autoren gibt. Das ISIS-System wird ebenfalls wie oben verwendet.

6. Integrierte Lehrveranstaltung Master

6.1 Multimodale Mensch-Maschine-Interaktion

Themen: Kommunikationsmodelle; Kollaboration und Kooperativität; auditive, visuelle und taktile Wahrnehmung; direkte, menu-basierte und kommando-basierte Interaktion; natürlichsprachliche Interaktion;

multimodale Fusion und Fission; Interaktion in virtuellen Umgebungen und mobile Interaktion; Benutzerschnittstellen.

Konzeption und Lernziele: Diese auf Englisch gehaltene Veranstaltung wird von 3 Dozenten gemeinsam durchgeführt, wobei die einzelnen Kapitel der Veranstaltung zwischen den Dozenten (Weiss, Raake, Möller) aufgeteilt sind. Lernziel der Veranstaltung ist die Kenntnis der Grundlagen des Umgangs mit Medien und Modalitäten sowie die Anwendung dieses Kenntnis bei der Konzeption multimodaler Mensch-Maschine-Schnittstellen. Damit adressiert sie alle drei Ebenen der eingangs gezeigten Grafik. Die Veranstaltung ist grob zweigeteilt: Im ersten Teil werden die Grundlagen der Wahrnehmung und Nutzung von einzelnen Medien sowie ihr Zusammenspiel gelegt, im zweiten Teil wird der Aufbau technischer Systeme, die die multimodale Mensch-Maschine-Interaktion ermöglichen, einstudiert.

Zu erzielende Kompetenzen: Methodenkompetenz (40%: Verständnis der multimodalen Wahrnehmung, Verständnis multimodaler menschlicher Handlungen, praktische Erprobung dieses Verständnisses in Übungen), Fach- Systemkompetenz (40%: Verständnis der Komponenten und Systemarchitekturen multimodaler technischer Systeme), Sozialkompetenz (20%: Teamarbeit, Vermitteln und Präsentieren von Ergebnissen, Sprachkompetenz Englisch).

Aufbau und Materialien: Die Veranstaltung ist als Vorlesung mit praktisch durchzuführenden Übungen konzipiert. Ein Vorlesungsskript ist geplant. Als vorläufiger Ersatz eines Skriptes werden den Studierenden die Folien der Vorlesungen über das ISIS-System zur Verfügung gestellt.

Die Prüfung wird wiederum als mündliche Einzelrücksprache mit 5 Fragen durchgeführt, wobei auch 15 Bonuspunkte aus den Übungen durch Absolvierung der Übungsaufgaben erzielt werden können. Da die Veranstaltung als Masterveranstaltung konzipiert ist findet sie komplett auf Englisch statt, wobei als Prüfungssprache auch Deutsch gewählt werden kann.

7. Seminare und Studienprojekte Bachelor/Master

Die in den Integrierten Veranstaltungen sowie in den Spezialvorlesungen vermittelten Inhalte sollen in teamorientierten Studienprojekten und Seminaren vertieft werden. Insbesondere das problemorientierte Lernen in einer – möglichst interdisziplinär zusammengesetzten – Gruppe motiviert Studierende und erweitert neben den fachlichen auch ihre überfachlichen Kompetenzen (wissenschaftliche Literatursuche, Strukturierung, Vortragskompetenz, Kritikkompetenz, wissenschaftliches Schreiben, etc.). Die Themen der Seminare und Studienprojekte orientieren sich normalerweise an den aktuellen Forschungsvorhaben des Lehrstuhls, mit Ausnahme des Themas „Biometric Identification and Verification“, welche regelmäßig im 2-semesterigen Rhythmus angeboten werden. Im Folgenden wird die Konzeption für das Seminar „Biometric Identification and Verification“ sowie das Studienprojekt „Quality and Usability“ (mit wechselnden Themen) beschrieben.

7.1 Seminar Biometric Identification and Verification (3 ECTS, jedes Sommersemester)

Themen: Grundlagen der biometrischen Erkennung von Personen, Merkmalsextraktion und -klassifikation, Identifikation und Verifikation, Anwendungen: Sprechererkennung, Gesichtserkennung, Erkennung von Nutzeraktivitäten, Fingerabdruckerkennung, „exotische“ Erkennungsverfahren wie Gang, Handform, Ohrform, etc., Usable Security und Privacy.

Konzeption und Lernziele: Idee dieser auf Englisch gehaltenen Veranstaltung ist es, Studierende durch die Beschäftigung mit dem exemplarisch ausgewählten Thema aus dem Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion zu selbstständiger wissenschaftlicher Arbeit anzuleiten. Dies umfasst eine (auf zuvor bereit gestellten Grundlagen) selbständige Aneignung von Stoff aus der Literatur, die Ausarbeitung des Stoffes in Form eines Vortrags, das Halten des Vortrags und Diskutieren des Vortragsstoffes, sowie eine schriftliche Ausarbeitung in Form eines Mini-Konferenzbeitrages. Themen für die Vorträge, die einzeln oder paarweise vorbereitet und gehalten werden können, sind einzelne biometrische Verfahren sowie ihre Anwendungen. Die Vorträge

werden von Feedback aus dem Hörerkreis begleitet, welches sowohl fachliche als auch formale Aspekte des Vortrags umfassen sollte. Eine Videoaufzeichnung der Vorträge und Diskussion der Aufzeichnungen mit den Studierenden ist geplant.

Zu erzielende Kompetenzen: Methodenkompetenz (40%: Literatursuche, Aufbereitung von Literaturdaten, Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrages sowie einer wissenschaftlichen Veröffentlichung), Fachkompetenz (30%: Verständnis biometrischer Verfahren, grundlegendes Verständnis der Merkmalsextraktions- und Klassifikationsalgorithmen), Sozialkompetenz (30%: Teamarbeit, Präsentation, Diskussion über Vortragstechniken und Vortragsinhalt, Sprachkompetenz Englisch).

Aufbau und Materialien: Die Veranstaltung beginnt zunächst mit Übersichtsvorträgen durch die Dozenten (Möller und wissenschaftliche Mitarbeiter), die die Grundlagen einer Merkmalsextraktion und -klassifikation legen, welche für sämtliche Verfahren der biometrischen Erkennung benötigt werden. Diese Vorträge finden vorwiegend zu Semesterbeginn statt und wechseln dann zu praktischen Programmierübungen, in denen die Verfahren implementiert und kleine Erkener gebaut werden sollen. Diese Übungen werden im Computerpool der Fakultät durchgeführt und (nach Abgabe) extra benotet, fließen also in die Endnote mit ein.

Zum Ende des Semesters werden die Vorträge der Studierenden durchgeführt, wobei jedem Studierenden (bzw. 2er-Gruppe) jeweils nur ein begrenzter Zeitslot von max. 30 Minuten inkl. Diskussion zur Verfügung steht. Hierdurch soll der Studierende lernen, dass die Darstellung des Stoffes präzise und knapp sein muss. Das gleiche Ziel wird auch durch die bewusst knapp gehaltene Ausarbeitung des Vortragsstoffes (2-seitiges bis max. 4-seitiges Paper) verfolgt. Die Gesamtnote berechnet sich aus der Teilnahme an den Vorträgen, den Übungen, dem Halten des eigenen Vortrags sowie der schriftlichen Ausarbeitung.

Das ISIS-System wird zum Austausch von Materialien sowie zur Terminplanung verwendet; für jedes Thema steht ein Betreuer bereit, welcher auch auf initiale Materialien verweist, die sich die Studierenden selbständig aus der Bibliothek bzw. dem Internet herausuchen müssen. Die Veranstaltung findet im Prinzip auf Englisch statt, allerdings dürfen die Studierenden Vorträge auch auf Deutsch halten, was jedoch in der Vergangenheit nur selten in Anspruch genommen wurde.

7.2 Studienprojekt Quality & Usability (6-9 ECTS, jedes Semester)

Themen: Die Themen des Studienprojektes wechseln jedes Semester. Üblicherweise werden den Studierenden 2-6 verschiedene Themen zur Auswahl gestellt, die sie dann allein oder in Gruppen bearbeiten können. Jedes Thema stellt eine in sich geschlossene kleine Aufgabe dar, welche von der Konzeption über die Implementation bis hin zur Evaluierung durchgeführt werden muss; bei Gruppenarbeit können diese Aufgaben dann auch an unterschiedliche Mitglieder der Gruppe verteilt werden. Themen aus vergangenen Projekten waren u.a. die Erstellung einer Software zur Evaluation von Lehrveranstaltungen, die Erstellung eines Systems zum Ausleihen von Büchern aus der Fachgebietsbibliothek, der Entwurf von Designumgebungen zur visuellen 3D-Interaktion, sowie eine Studie zu Tablet-Computer-Gesten.

Konzeption und Lernziele: Ziel des Studienprojektes ist wie beim Seminar, sich die Kompetenz zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten anzueignen. Dabei steht aber im Gegensatz zum Seminar weniger die Literaturarbeit und Präsentationstechnik im Vordergrund, sondern vielmehr die praktische Umsetzung von Konzepten in lauffähige Systeme. Die Arbeiten sollten soweit möglich in Gruppen durchgeführt werden, damit auch Teamarbeit erprobt wird. Die Teams sollten wenn möglich interdisziplinär zusammengesetzt sein.

Zu erzielende Kompetenzen: Fachkompetenz (25%: Kenntnis der Architekturen kommunikationstechnischer Systeme), Methodenkompetenz (40%: Projektmanagement, Anforderungsanalyse, Situationsanalyse, Implementationskompetenz, Evaluationskompetenz), Sozialkompetenz (35%: Teamarbeit in interdisziplinär zusammengesetzten Gruppen, Zeitplanung, Vorstellung des Projektfortschritts, Projektpräsentation).

Aufbau und Materialien: Mit den wechselnden Themen ändert sich auch der genaue Ablauf des Studienprojektes. Das Thema wird zunächst grob definiert und die Studierenden werden zum Einbringen von eigenen Ideen und Lösungsvorschlägen animiert. Diese Vorschläge sowie die erzielten ersten Ergebnisse werden in regelmäßigen (üblicherweise wöchentlichen) Besprechungen mit den Betreuern diskutiert und Pläne für die weitere Arbeit festgelegt. Die Implementierung erfolgt zumeist zu Hause. Die erstellten Systeme werden danach zumindest rudimentär evaluiert, um auch diesen Abschnitt der Systemgestaltung zu umfassen. Abschließend werden die Ergebnisse des Projektes von den Studierenden vorgetragen und kritisch diskutiert.

Eine separate Prüfung findet nicht statt, stattdessen wird die Note von 2 Betreuern (dem Fachgebietsleiter und dem betreuenden Mitarbeiter) nach Diskussion der erfolgten Arbeiten festgesetzt.

Je nach Thema und Gruppenzusammensetzung werden unterschiedliche Mittel zum Informationsaustausch (ISIS, E-Mail, sonstige elektronische Systeme) verwendet. Materialien werden nach Rücksprache durch den Betreuer bereitgestellt, oder der Betreuer verweist auf entsprechende Materialien, die sich die Studierenden selbst besorgen müssen.

8. Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten

Themenfindung. Durch den Bezug zu aktuellen Forschungsprojekten erhalten die Studierenden meist schon in den Lehrveranstaltungen Zugang zu interessanten Themen für Master-, Bachelor-, Diplom-, Studien- und ggf. auch Doktorarbeiten. Themen für Arbeiten werden üblicherweise durch Ausschreibung durch die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf den Fachgebiets-Webseiten sowie im Aushangkasten angeboten. Bei manchen Studierenden entwickeln sich die Themen aber auch im persönlichen Kontakt mit dem Fachgebietsleiter sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, insbesondere nach Lehrveranstaltungen.

Betreuung. Die Arbeiten erfolgen unter direkter Betreuung durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wobei je nach Thema und Art der Arbeit sowie Betreuungsanforderungen des Studierenden regelmäßige oder unregelmäßige Termine für mündliche Rücksprachen eingefordert werden. Die Struktur der Arbeit und ihre Gliederung (Inhaltsverzeichnis) wird üblicherweise mit den Studierenden diskutiert, und es wird Feedback zur Verbesserung gegeben. Je nach Wunsch des Studierenden können auch einzelne Abschnitte der Arbeit oder sogar die gesamte Arbeit vor Abgabe durchgegangen werden, wobei dann erfolgte Korrekturen allerdings bei der Note zu berücksichtigen sind.

Bewertung. Nach Abgabe wird die Arbeit vom Erst- und Zweitgutachter bewertet. Außerdem wird ein Termin mit dem Studierenden für eine mündliche Präsentation der Arbeit und der erzielten Ergebnisse im Rahmen des Forschungskolloquiums vereinbart. Der Erstgutachter oder der betreuende Wissenschaftler führt darüber hinaus noch ein privates Gespräch mit dem Kandidaten (persönliches Feedback), in dem Stärken und Schwächen der Arbeit diskutiert und Verbesserungsmöglichkeiten für zukünftige Arbeiten beleuchtet werden.

9. Einsatz neuer Medien und Technologien

Auch wegen der fachlichen Nähe zum Themenkomplex des Fachgebietes bemüht sich das *Quality and Usability Lab* um die Nutzung neuer Medien und Technologien zur Unterstützung des Lernprozesses. Neben der Nutzung des Online-Portals ISIS sind hier vor allem folgende Aktivitäten zu nennen:

- *Mobile App MoCCha (Mobiler Campus Charlottenburg):* Hierbei handelt es sich um eine mobile (iPhone-) Anwendung, die den Studierenden Informationen über Lehrveranstaltungen und sonstige Angebote auf dem Campus Charlottenburg (Veranstaltungen von TUB und UdK, Mensapläne, soziale Verabredungsfunktionen, Lagepläne, Programm der Staatsoper, Twitter, etc.) bereitstellt. Bislang wird die App vorwiegend für Studienprojekte und Abschlussarbeiten verwendet; bspw. wurde im Rahmen einer Diplomarbeit eine Erweiterung für die Lange Nacht der Wissenschaften implementiert. Darüber hinaus ist geplant, die App mit bestehenden Angeboten der TUB (Portal MyDesk, tub2go) zu vernetzen und um

interaktive Elemente (bspw. eine Abstimmfunktion, die in Lehrveranstaltungen verwendet werden kann) zu erweitern.

- *Videoaufzeichnung von Lehrveranstaltungen:* Derzeit wird ein mobiles Aufzeichnungssystem für Vorträge bereitgestellt. Ziel ist es, dieses System für die Aufzeichnung von Forschungsvorträgen (im Kolloquium) sowie Studierendenvorträgen (im Seminar) zu verwenden. Dazu ist es vorteilhaft, die Videoaufzeichnungen mit Annotationen zur Erläuterung/Kommentierung zu versehen. Diese Annotation soll bestenfalls von den Studierenden selbst erstellt werden. Hierzu ist ein kollaboratives Annotierungswerkzeug geplant. Die Aufzeichnung soll später auch die Standard-Lehrveranstaltungen des Gebietes umfassen.
- *Online-Evaluierungstool:* Im Rahmen eines Studierendenprojektes wurden 2 Tools für die Online-Evaluierung erstellt, welche inzwischen für alle größeren Lehrveranstaltungen des Fachgebietes angewendet werden, vgl. folgender Abschnitt.



10. Evaluierung der Lehrveranstaltungen

Das Fachgebiet führt eine Evaluierung aller angebotenen Lehrveranstaltungen durch. Bei Integrierten Veranstaltungen, Vorlesungen und Seminaren erfolgt dies durch ein selbst entwickeltes und inzwischen der Fakultät zur Verfügung gestelltes Tool, in dem von den Studierenden ein Fragebogen ausgefüllt werden kann. Dabei wird auf eine finale Evaluation zum Ende der noch laufenden Veranstaltung fokussiert; die abschließende Prüfung wird also nicht mit erfasst. Die Ergebnisse der Evaluation werden für jede Veranstaltung im Internet veröffentlicht. Nicht auf diese formale Form evaluiert werden Studienprojekte sowie Bachelor- Master-, Diplom und Studienarbeiten, da die Studierenden hier projektbezogen arbeiten und die formale Evaluierung dadurch nicht richtig greifen kann.