

Fakultätentag Informatik

Protokoll der 56. Plenarversammlung

Zeit: 19.11.2004, 8:30 - 15:10 Uhr

Ort: BTU Cottbus, Konrad-Zuse-Straße 1, Hörsaal HS 1

Anwesend: Bis TOP 8: 42 von 45 Mitgliedern (44 Mitgliedshochschulen und drei Studierende), ab TOP 9: 44 von 47 Mitgliedern.
14 Gasthochschulen, 2 Fakultätentage, 4 Gäste, siehe Teilnehmerliste.

TOP 1: Eröffnung und Begrüßung

Der Präsident der BTU Cottbus, Prof. Dr. Ernst Sigmund, begrüßt die Teilnehmer und stellt die Universität Cottbus vor.

Der Vorsitzende dankt dem Präsidenten für die gastfreundliche Aufnahme. Er begrüßt die Vertreter der Fakultätentage "Elektrotechnik und Informationstechnik" (Prof. Hinrichsen) und "Bauingenieur- und Vermessungswesen" (Prof. Bargstädt), den Vertreter der HRK (Herr M. Brammer) sowie die Professoren Bailey und Glinz als Vertreter der Informatik aus Innsbruck und Zürich.

TOP 2: Festlegung der Tagesordnung

Der "TOP 13a: Wissenschaftsjahr 2006" wird hinzugefügt.

TOP 3: Berichte

TOP 3.1 Bericht des Vorsitzenden / des Vorstands

Herr Claus erläutert die verteilte Tischvorlage. Bei der Diskussion zum neuen Max-Planck-Institut für Softwaresysteme besteht Einigkeit, dass die Grundlagen der Informatik angesichts ihrer Bedeutung für Wissenschaft und Wirtschaft deutlich stärker gefördert werden müssen.

TOP 3.2 Berichte aus den Kommissionen

Die drei Kommissionen haben z.T. mehrfach getagt und bringen ihre Ergebnisse bei den kommenden Tagesordnungspunkten ein. Schwierig ist die Problematik, das "Bild der Informatik" zurecht zu rücken.

TOP 4: Finanzbericht

TOP 4.1 Bericht zur Finanzsituation 2004

Herr Decker stellt die aktuelle Situation vor. Der Fakultätentag hat zurzeit ein Guthaben von 14.000 Euro. Da die Kommissionen häufig getagt haben, wuchs der Bestand gegenüber dem Vorjahr nicht an.

TOP 4.2 Bericht über die Kassenprüfung 2003 (dieser lag auf der PV aus)

Prof. Keller trägt die Ergebnisse der Kassenprüfung vor. Er lobt die Buchführung (Herr Decker, Univ. Dortmund) und bestätigt die ordnungsgemäße Verwendung der Mittel.

TOP 4.3 Entlastung des Vorstands

Prof. Keller stellt den Antrag, den Vorstand zu entlasten.

Beschluss: Dieser Antrag wird ohne Gegenstimmen bei 6 Enthaltungen angenommen.

TOP 4.4 Festlegung des Mitgliedsbeitrags 2005

Der Vorsitzende erläutert die Dringlichkeit, eine Geschäftsstelle des FTI einzurichten, siehe Unterlagen zur Einladung. Der FTI muss "sichtbar" werden, wenn er etwas bewegen möchte. Die ehrenamtliche Tätigkeit im Vorstand wird hierfür kaum ausreichend sein.

Um mitgestalten zu können, ist nach Ansicht des Vorsitzenden eine Geschäftsstelle in absehbarer Zeit unumgänglich. Zunächst kann diese beim jeweiligen Vorsitzenden angesiedelt sein. Eine langfristige Strategie ist noch zu erarbeiten.

Mit 38:0:4 Stimmen wird folgender **Beschluss** gefasst:

1. Der Mitgliedsbeitrag wird ab dem Jahre 2005 auf 375 Euro festgesetzt.
2. Der Vorstand wird beauftragt, der Plenarversammlung 2005 einen Bericht zur Einrichtung einer Geschäftsstelle des FTI vorzulegen.

TOP 5: Statistiken und künftiges Informationssystem des FTI

TOP 5.1 Statistiken

Herr Decker stellt die Statistiken auf Grund der zurück gemeldeten Daten vor. Es ist ein leichter Rückgang von etwa 15% bei den Anfängerzahlen festzustellen. Der Frauenanteil ist nach den bisherigen Zahlen leicht auf bundesweit etwa 15 % gestiegen.

TOP 5.2 Künftiges Informationssystem des FTI

Der FTI dezentralisiert die Verantwortung für die Einzeldarstellungen der Mitgliedshochschulen. Er wird auch automatische Systeme für die Statistiken installieren. Alle Mitglieder werden gebeten, den Web-Auftritt anzusehen und ggf. ihre Stellungnahmen an Herrn Saake zu schicken.

TOP 6: Satzungsänderung

Der Antrag auf Satzungsänderung wurde fristgerecht mit der Versendung der Einladung gestellt.

Beschluss: Die neue Fassung wurde einstimmig angenommen.

Die Plenarversammlung beschließt, dass die Niederschrift elektronisch bereitgestellt wird.

TOP 7: Wahlen: Vorstand und Kassenprüfer

TOP 7.1 Vorstand

Wegen der Satzungsänderung mit dem Umstellen auf das Kalenderjahr regt der Vorstand an, den derzeitigen Vorstand um weitere 9 Monate im Amt zu bestätigen. Im November 2005 wird dann ein neuer Vorstand nach der neuen Satzung gewählt, dessen Amtszeit drei Jahre beträgt.

In diesem Zeitraum wird der "alte" Vorstand die folgenden beiden zukunftsorientierten Vorhaben abklären:

- Planung einer Geschäftsstelle,
- Vernetzungsstruktur mit anderen Vereinigungen.

Um satzungskonform zu bleiben, stellt sich der Vorstand erneut zur Wahl.

Beschluss: Der Vorstand wird bei einer Enthaltung wiedergewählt.

[Der Vorstand erklärt seinen Rücktritt zum 31.12.2005.]

TOP 7.2 Kassenprüfung

Vorgeschlagen werden:

- PD Dr. R. W. Brause, Universität Frankfurt
- Prof. Dr. J. Keller, FernUniversität Hagen

Beschluss: Die Vorgeschlagenen werden bei zwei Enthaltungen zu Kassenprüfer gewählt.

TOP 8: Aufnahme neuer Fachbereiche

Die Studienkommission hat die Anträge auf Aufnahme geprüft und vor Ort mit den Bewerbern diskutiert. Prof. Ebert stellt beide Anträge nochmals vor und erläutert die Einschätzungen der Studienkommission.

Beschluss: Die Plenarversammlung stimmt in zwei Wahlgängen jeweils einstimmig zu, dass

- die Universität Hannover als 43. Mitglied und
- die Universität Duisburg-Essen als 44. Mitglied

in den Fakultätentag Informatik aufgenommen werden.

TOP 9: Empfehlungen zur Einrichtung von konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengängen in Informatik an Universitäten

Die Studienkommission und der Vorstand haben mit der Einladung die Version 2.3 verschickt. Am 18.11. wurde diese Version intensiv auf einem Workshop in Cottbus diskutiert und hier, unter Einbeziehung von Ergänzungsanregungen der Gruppe "TU9", zur Version 2.4 modifiziert. Diese neue Version liegt der Plenarversammlung zur Beschlussfassung vor. Prof. Ebert erläutert die Vorlage und die Modifikationen.

Beschluss: Die Empfehlung Version 2.3 (mit den von Herrn Ebert vorgestellten Änderungen, die zur neuen Version 2.4 führen) wird ohne Gegenstimmen bei drei Enthaltungen von der Plenarversammlung beschlossen.

Bei den kleineren Änderung handelt es sich um:

- Zusammenführung des TU-9-Vorschlags mit der Version 2.3 des FTI,
- Ergänzung des Gebiets "Sicherheit" im inhaltlichen Teil,
- Erklärung der Aufteilung der Inhalte in einen obligatorischen und einen optionalen Teil,
- Darstellung der Gesamtaufteilung der Leistungspunkte in einer Übersicht,
- Klärung, dass Soft Skills stets mit den Inhalten zusammen (also "im Fach") vermittelt werden sollen und
- Reduzierung des Mindestanteils für Nebenfächer auf 16 LP.

Die Plenarversammlung dankt der Studienkommission des Fakultätentags Informatik (Franz-Josef Brandenburg, Passau, Hans Decker, Dortmund, Walter Dosch, Lübeck, Jürgen Ebert, Koblenz (Vorsitzender), Peter Forbrig, Rostock, Uwe Kastens, Paderborn, Helmuth Partsch, Ulm, Wolfgang Reisig, HU Berlin, Gerhard Zimmermann, Kaiserslautern) für die Konzipierung und Ausarbeitung dieser Empfehlungen sowie dem Vorstand, den Mitgliedern des zuständigen Informatik-Arbeitskreises der TU9 und den Teilnehmer(inne)n am Workshop für die konstruktiven Diskussionen.

TOP 10: Stellungnahme zum Bologna-Prozess

Der PV liegt eine EntschlieÙung zum Bolognaprozess vor. Diese wird erläutert und diskutiert. Unter „1. ...“ wird „die beste“ durch „eine bewährte“ ersetzt.

Beschluss: Der EntschlieÙung wird mit einer Enthaltung zugestimmt. Der zusätzliche Antrag, das Wort „besonders“ vor „bewährte Ausbildungsform“ einzuführen, wird mit 28:9:4 angenommen.

TOP 11: Arbeitsprozessorientierte Ausbildung (APO)

Der Plenarversammlung liegt eine Stellungnahme zu Fragen der IT-Aus- und Weiterbildung vor. Diese wird erläutert und diskutiert.

Beschluss: Der Passus „sofern sie ohne die Prüfungsgrundsätze der Hochschulen erworben werden können“ nach dem Halbsatz „dürfen die im Rahmen von APO geplanten gleichen Grade nicht als quivalent eingestuft werden“ wird gestrichen. Mit dieser Änderung wird die Stellungnahme ohne Gegenstimmen mit 4 Enthaltungen angenommen.

TOP 12: Informatik und Schule

Der Plenarversammlung liegt eine EntschlieÙung zur Informatik in der Schule vor. Diese wird erläutert und diskutiert.

Beschluss: Die EntschlieÙung wird mit einer Enthaltung und einer Gegenstimme angenommen.

TOP 13: Forschung (Institute, Promotionsstudium, Förderungen)

Das Berlin-Kommunique zum Bolognaprozess fordert ein Promotionsstudium als dritte Stufe der Hochschulausbildung. Der FTI wird diese Entwicklung aufmerksam beobachten. Prof. Engels wird zum Koordinator für strukturierte Promotionsstudiengnge benannt. Er wird die Mitglieder und Gäste des Fakultätentags per e-mail hierzu ansprechen.

TOP 13a Wissenschaftsjahr 2006

Der Fakultätentag hatte hierzu im Jahre 2003 eine Empfehlung ausgesprochen. Falls das Jahr 2006 einen engen Informatikbezug besitzt, sollten sich alle Fakultäten, die einen Informatikstudiengang anbieten, hieran mit Veranstaltungen beteiligen. Zum Koordinator hierfür wird Prof. Nebel bestellt; entsprechende Fragen werden in der Kommission "Bild der Informatik" diskutiert. Prof. Nebel wird eine "Telefonkonferenz" in diesem Zusammenhang einberufen. Prof. Engels wird als Mitglied in die Kommission aufgenommen.

TOP 14: Kurzberichte von Gästen

Der Vorsitzende des Fakultätentags Elektrotechnik und Informationstechnik stellt die EntschlieÙungen seines Fakultätentags zum Bologna-Prozess vor und geht er auf das Verhältnis zu TU9 ein.

Der Vorsitzende des Fakultätentags Bauingenieur- und Vermessungswesen skizziert dessen Empfehlungen zum Bachelor-Master-Studium und geht auf das geplante Gütesiegel ein.

Der Vertreter der HRK, Herr Brammer, weist auf die Angebote der HRK (speziell auf der Webseite) zum Thema Bologna-Prozess hin.

Prof. Glinz von der Universität Zürich stellt kurz seine Institution vor und bedankt sich für die Einladung. Er weist daraufhin, dass er Wert darauf legt, auch künftig als Gast eingeladen zu werden.

TOP 15: Studentische Belange (mündliche Aussprache)

Die studentischen Vertreter tragen Ergebnisse der Konferenz der Informatikfachschaften (KIF) vor.

TOP 16: Aktuelles aus den Fachbereichen (mündliche Aussprache)

Es werden einige Informationen zu einzelnen Hochschulen gegeben.

TOP 17: Beschluss zur nächsten und Planung der folgenden Plenarversammlungen

Durch Akklamation beschließt der Fakultätentag, dass am 18.11. an der TU Braunschweig die nächste Plenarversammlung durchgeführt wird (traditioneller Workshop am Vortag, dem 17.11.2005).

Als Veranstaltungsort für die Plenarveranstaltung 2006 wird die TU Ilmenau vorgesehen, sofern nicht zurzeit noch unbekannte übergeordnete Ereignisse (z.B. im Zusammenhang mit dem Wissenschaftsjahr) dagegen sprechen; falls solche Gründe vorliegen, soll die Plenarversammlung möglichst in einem Folgejahr in Ilmenau stattfinden.

TOP 18: Verschiedenes

Der Vorsitzende bedankt sich herzlich bei dem gastgebenden Institut für Informatik, insbesondere bei Prof. Lewerentz, bei Frau Schramm und den weiteren Mitarbeiter(inne)n für die gute Vorbereitung und die hervorragende Gestaltung und Unterstützung bei der Durchführung der Plenarversammlung.

Prof. Dr. Volker Claus
(Sitzungsleiter)

Prof. Dr. Bernhard Nebel
(Protokollführer)

Anlage: Beschlüsse des Fakultätentags Informatik

Fakultätentag Informatik

Empfehlungen zur Einrichtung von konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengängen in Informatik an Universitäten

beschlossen von der Plenarversammlung
des Fakultätentags Informatik
am 19. November 2004 in Cottbus

Die Studienkommission des Fakultätentags Informatik (Franz-Josef Brandenburg, Passau, Hans Decker, Dortmund, Walter Dosch, Lübeck, Jürgen Ebert, Koblenz (Vorsitzender), Peter Forbrig, Rostock, Uwe Kastens, Paderborn, Helmuth Partsch, Ulm, Wolfgang Reisig, HU Berlin, Gerhard Zimmermann, Kaiserslautern) hatte den Auftrag, Empfehlungen für die Einrichtung von **konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengängen** in Informatik zu erstellen. Eine von dieser Kommission erarbeitete Vorversion dieser Empfehlungen wurde im Sommer 2004 allen Informatikfachbereichen zur Stellungnahme zugestellt. Die aufgrund zahlreicher Rückmeldungen insbesondere der Informatikfachbereiche der TU9 überarbeitete Version wurde auf der Plenarversammlung in Cottbus diskutiert und ohne Gegenstimmen verabschiedet.

Es sollte dabei nur eine Lösung für die **Universitäten** erarbeitet werden, d.h., es wurde explizit **nicht** auf (z.B. GI-) Richtlinien abgezielt, die zwischen den verschiedenen Hochschularten abzustimmen wären.

Die Empfehlungen des Fakultätentags bestehen aus drei Teilen

- Allgemeine Empfehlungen zur Einführung der Studiengänge,
- Ausbildungsziele,
die erfassen, was von den Absolventen¹ der konsekutiven Studiengänge erwartet werden kann, und
- Inhalte von Veranstaltungen für Bachelorstudiengänge,
die gesammelt darstellen, welche Lehrinhalte im Curriculum präsentiert werden sollten. Aufgrund der Spezialisierung im Masterstudiengang gibt es dafür keine entsprechende Liste.

¹ Alle Rollenbezeichnungen in diesem Text beziehen sich auf beide Geschlechter

Teil 1: Allgemeine Empfehlungen

1. Vorbemerkungen

Alle im Folgenden gemachten Angaben sind als **Empfehlungen** zu verstehen. Es ist **nicht** die Absicht dieses Papiers, eine strikte Rahmenprüfungsordnung festzulegen.

Die **Zielsetzung** ist:

- den Mitgliedern des FTI eine **Hilfe** für die Einführung konsekutiver Bachelor- und Masterstudiengänge zu geben,
- den **Variantenreichtum** in den Studiengängen **einzudämmen**,
- eine Annäherung zwischen den Universitäten herbeizuführen, die – wie bisher durch die Verabredung der gegenseitigen Anerkennung des Vordiploms – die **Vergleichbarkeit** der Informatiker an deutschen Universitäten fördert, und
- die **Akkreditierung** zu erleichtern.

In vielen Bereichen (z.B. bei inhaltlichen Details oder Schwerpunktsetzungen) bestehen **Gestaltungsspielräume**, die von den Fachbereichen im Sinne einer **Profilbildung** genutzt werden können. Außerdem ergeben sich noch dadurch Unterschiede, dass die jeweiligen **Vorgaben der einzelnen Bundesländer** unterschiedlich sind (z.B. bei den Abschlussgraden, bei Einstiegsriterien in den Masterstudiengang, bei Anzahl und Umfang von Prüfungsleistungen oder bei den Möglichkeiten für Sanktionen).

Die Empfehlungen beschreiben ein **Grundkonzept**, befassen sich aber nicht mit Details von Prüfungs- oder Studienordnungen. Ausgangspunkt der Diskussion waren die beiden Studiengänge in Paderborn (PB)² und Ulm (UL)³.

2. Grundsätzliches

Prämissen

Der Bachelor- und der Masterstudiengang sind zwei konsekutive, aber selbstständige Studiengänge. Ziel im Bachelorstudiengang ist die Vermittlung der wesentlichen Informatik-Grundlagen in der fachlichen Breite, auf die im Masterstudiengang oder in einer beruflichen Tätigkeit aufgebaut werden kann. Im Masterstudiengang werden die Informatik-Kenntnisse hin zu einem selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten verbreitert und vertieft. Der Zugang zur Promotion ist in der Regel der Masterabschluss. Die Studiengänge sind grundlagen- und methodenorientiert. Sie bilden zusammen zu Wissenschaftlichkeit, Selbstständigkeit, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit sowie Forschungsnähe aus. Die Ausbildung hat insbesondere auch das Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden und Systemkompetenz und unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungsarbeit anzuregen. Sie sollen lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden, auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus, zu lösen. Das Konzept dieser Studiengänge geht vom Master als Regelabschluss aus. Der Mastergrad erreicht mindestens das Niveau des bisherigen Diploms.

² Weitere Informationen auf

<http://wwwcs.upb.de/cs/studium>

³ Weitere Informationen erreichbar über

<http://www.informatik.uni-ulm.de>

Studiendauer

In der Regel sind der Bachelorstudiengang auf 6 Semester und der Masterstudiengang auf 4 Semester angelegt.

Abschlussgrade

Die Abschlussgrade lauten "Bachelor of Science" bzw. "Master of Science" ohne irgendwelche Zusätze.

Berufsqualifizierung

Berufsqualifizierung wird im Bachelor- und Masterstudiengang auf unterschiedlichen Niveaus erreicht. Der Begriff "berufsqualifizierend" wird als "beschäftigungs- und arbeitsmarktbfähigt" interpretiert, wie es das Wort "employable" aus der Bologna-Erklärung besagt.

Im Bachelorstudiengang werden die Absolventen durch eine grundlagen- und methodenorientierte Ausbildung und durch Vermittlung wissenschaftlicher Arbeitstechniken dazu befähigt, sich dauerhaft auch auf zukünftige Technologien einstellen zu können.

Der Masterstudiengang ist darauf angelegt, dass seine Absolventen von Anfang an selbstständige Tätigkeiten und anspruchsvolle Aufgaben in Industrie, Verwaltung und Wissenschaft wahrnehmen können. Insbesondere sollen die Absolventen später in der Lage sein, leitende Funktionen auszufüllen.

Die Studierenden des Bachelorstudiengangs erwerben die berufspraktisch relevanten Grundfähigkeiten wie beispielsweise professionelles Programmieren, Grundlagen der Softwaretechnik und der Datenbanksysteme. Beim Masterstudiengang werden eine größere Breite dieser Grundfähigkeiten, tiefere Kenntnisse und größere Reife erreicht. Es wird aber für die Absolventen der Bachelor- und Masterstudiengänge in der Regel weiterhin eine Einarbeitung in die konkrete Arbeitsumgebung erforderlich sein. Die Absolventen bringen die Fähigkeit zur Einarbeitung in aktuelle fachspezifische Aufgabenfelder mit. Durch die Ausbildung in den sog. „Schlüsselqualifikationen“ und im „Studium Generale“ wird die Berufsfähigkeit weiter gesteigert.

Die Vermittlung der Schlüsselqualifikationen wird durch eigene Lehrveranstaltungen, integrativ zusammen mit fachlichen Veranstaltungen oder im Rahmen von Studienprojekten sichergestellt. Bevorzugt soll die Vermittlung zusammen mit fachlichen Inhalten erfolgen.

Leistungspunkte

In Anlehnung an ECTS werden 60 Leistungspunkte (Einheit: LP) pro Jahr vergeben. Ein LP entspricht dabei 30 h Aufwand für durchschnittliche Studierende. Insgesamt wird von einem Jahresaufwand von 1800 h pro Studierenden ausgegangen.⁴

Das Kriterium für die Vergabe von Leistungspunkten ist der Aufwand der Studierenden. Es können zwar für viele Lehrveranstaltungen zunächst Semesterwochenstunden schematisch in Leistungspunkte umgerechnet werden⁵, diese werden dann aber abhängig vom Aufwand der Veranstaltung angepasst.

⁴ Wolfgang Gehring, "Ein Rahmenwerk zur Einführung von Leistungspunktesystemen", 2. Auflage, Universitätsverlag Ulm, April 2002, ISBN 3-89559-078-9

<http://www.informatik.uni-ulm.de/pm/Rahmenwerk/rahmenwerkV2A4.pdf>

⁵ Beispiele: $xV+0\ddot{U}SWS = 1.5*x LP$ oder $xV+y\ddot{U}SWS = 2x LP$, falls $y > 0$
vgl. Empfehlungen des FTI, zur Zeit verfügbar unter KATS auf der Seite
<http://www.ft-informatik.de/dokumente/KATS.pdf>

Modularisierung

Das Inhaltsangebot wird aus Modulen zusammengesetzt. Module haben ihren Wert als Strukturierungsmittel für Studiengänge, zur Erhöhung der Vergleichbarkeit bei der gegenseitigen Anerkennung bei Studienplatzwechsel und bei der Prüfungsgestaltung. In der Definition von Modulen existiert eine große Vielfalt. Eine adäquate Größe von Modulen wird bei etwa 4-9 LP gesehen. Es sind aber auch größere Module (z.B. bei Projektpraktika) möglich.

Modulhandbuch

Die Erstellung eines Modulhandbuchs ist nützlich, um Voraussetzungen, Inhalte und Ziele der Lehrveranstaltungen den Studierenden transparent zu machen. Es dient zugleich der Abstimmung zwischen den Lehrenden der eigenen Hochschule und als Basis für Vereinbarungen zwischen Universitäten. Das Modulhandbuch muss mit der Weiterentwicklung der Studiengänge regelmäßig fortgeschrieben werden.

Fächerübergreifende Studieninhalte

Fächerübergreifende Studieninhalte werden durch integrierte Anwendungsfächer bzw. Nebenfächer allen Studierenden vermittelt. Es können auch Leistungspunkte aus anderen Fächern im Sinne eines Studium Generale und einer Vermittlung von weiteren Schlüsselqualifikationen eingebracht werden.

Englischsprachige Veranstaltungen

Es wird empfohlen, auch englischsprachige Vorlesungen und Seminare anzubieten. Der Regelfall bleibt aber das deutschsprachige Studium.

Verfolgung des Studienverlaufs

Die Leistungen der Studierenden müssen individuell nachverfolgbar sein und in einem Transcript of Records festgehalten werden. Diese Daten werden für Betreuungs- und Beratungszwecke genutzt.

Leistungsanforderungen

Die Ordnungen sollten vorsehen, dass eine Minimalzahl von Leistungspunkten in festen Zeiträumen oder bis zu festen Zeitpunkten (z.B. innerhalb von Studienabschnitten oder bis Beginn der Abschlussarbeit) erworben worden sein muss.

Notenberechnung

Es sind verschiedene Verfahren zur Berechnung der Gesamtnote möglich. Empfohlen wird ein mit Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Einzelnoten, im Bachelorstudium evtl. mit einer geringeren Wertung der ersten Semester. Zusätzlich **muss** das mit Leistungspunkten gewichtete Mittel (grade point average) aller benoteten Lehrveranstaltungen auf dem Zeugnis ausgewiesen werden. Im "Transcript of Records" muss das verwendete Verfahren der Notenfindung nachvollziehbar beschrieben werden.

Prüfungen

Prüfungen finden studienbegleitend statt, d.h., zu jedem Modul wird zeitnah ein Leistungsnachweis erworben. Die Mehrzahl der Leistungsnachweise sollte benotet sein. Es müssen auch Prüfungen mündlich durchgeführt werden.

Prüfungen einschließlich etwaiger Wiederholungen müssen regelmäßig angeboten werden, um die Studierenden zu einer kompakten Absolvierung des Studiums zu bringen. Es sind entsprechend kurze Fristen für die Bewertung festzusetzen.

Es können Maßnahmen zur Notenverbesserung, wie Kompensation oder Wiederholung von Prüfungen, vorgesehen werden.

Studienbeginn

Aufgrund der starken Strukturierung des Bachelorstudiengangs wird ein Regelanfang im Wintersemester empfohlen. Der Masterstudiengang sollte einen Einstieg in beiden Semestern erlauben.

Qualitätssicherung

Die Qualität des Studienprogramms ist durch laufende Evaluation der Lehrveranstaltung durch Befragung der Studierenden zu kontrollieren. Die Erhebungen sind auszuwerten und mit den Studierenden und den Lehrenden zu besprechen. Es sollte eine Kommission für die Fortentwicklung der Studienstruktur und der Studieninhalte geben.

Studienberatung und –begleitung

Studierende sollen über die allgemeine Studienberatung hinaus durch einen Mentor persönlich durch ihr Studium begleitet werden. Dabei sollten die Mentoren beispielsweise auch bei der Auswahl von Wahlpflichtveranstaltungen aktiv beteiligt werden.

Verbleibestatistik

Der Berufsweg der Absolventen sollte, soweit das datenschutzrechtlich möglich ist, weiter verfolgt werden.

3. Bachelorstudiengang

Ausrichtung

Der Informatik-Bachelorstudiengang an Universitäten ist grundlagen- und methodenorientiert und legt somit die Grundlagen des Faches in der Breite. Er soll sicherstellen, dass die Voraussetzungen für spätere Verbreiterungen, Vertiefungen und Spezialisierungen im Fach gegeben sind. Er bereitet insbesondere auf das Masterstudium vor. Der Bachelorstudiengang soll dazu befähigen, die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse anzueignen. Er ermöglicht einen Einstieg in den Arbeitsmarkt für entsprechende Aufgaben oder den Wechsel des Studienorts.

Es sollte sichergestellt sein, dass zu Beginn des Bachelorstudiums sprachliche Kompetenz in Wort und Schrift sowie ausreichendes mathematisches Wissen vorhanden ist.

Studienaufbau

Der Bachelorstudiengang ist in Studienabschnitte aufgeteilt.

- Der 1. Studienabschnitt (Semester 1-4) enthält überwiegend Pflichtveranstaltungen
- Der 2. Studienabschnitt (restliche Semester) baut auf dem ersten auf und enthält überwiegend Wahl- und Wahlpflichtveranstaltungen.

Inhaltliche Gliederung

Im Bachelorstudium sind die wissenschaftlichen Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen des Faches zu vermitteln. Bachelorstudiengänge können sich in ihrer inhaltlichen Gliederung unterscheiden.

Das Bachelorstudium umfasst ein Nebenfach oder ein integriertes Anwendungsfach⁶ im Umfang von mindestens 16 LP.

Projekte und praktische Tätigkeit

Das Studium muss mindestens eine Projektveranstaltung und ein Seminar enthalten. In der Projektveranstaltung wird in Teamarbeit ein Softwaresystem entwickelt; im Seminar wird ein Thema selbstständig erarbeitet und präsentiert.

Es kann eine berufsbezogene praktische Tätigkeit mit informatiknahen Inhalten von mindestens zwei Monaten in der vorlesungsfreien Zeit ohne Leistungspunkte vorgesehen werden. Es ist darauf zu achten, dass hierdurch die Prüfungsorganisation nicht gestört wird.

Falls alternativ ein externes Praxisprojekt angeboten und in der Gesamtbewertung berücksichtigt wird, so sollte es mindestens 12 Wochen dauern und höchstens 15 LP ergeben. Hierbei müssen studienrelevante Themen bearbeitet werden. Die individuelle Leistung muss überprüfbar sein.

Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit hat zusammen mit einem Vortrag mit fachlicher Aussprache im Rahmen eines Kolloquiums einen Aufwand von 15 LP.

Studienplatzwechsel

Der Wechsel zwischen verschiedenen Universitäten sollte durch Anerkennung von Leistungen aus Bachelorstudiengängen gemäß dem Transcript of Records auch innerhalb des Bachelorstudiums ermöglicht werden.

4. Masterstudiengang

Ausrichtung

Der Informatik-Masterstudiengang an Universitäten ist forschungsorientiert. Er verbreitert und vertieft die Fachkenntnisse, befähigt zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten, legt die Voraussetzungen zur Weiterentwicklung des Faches und bereitet auf eine Promotion vor. Er qualifiziert insbesondere für eigenverantwortliche und leitende Tätigkeiten und zeichnet sich durch Wissenschaftlichkeit, Förderung von Selbstständigkeit, Urteils- und Entscheidungsfähigkeit und durch Forschungsnähe aus. Er zielt neben der Verbreiterung auf Vertiefung und Spezialisierung. Er sollte weitgehende Wahlmöglichkeiten zulassen. Durch die konsekutive Anlage, die auf einem Informatik-Bachelorgrad aufbaut, ist eine angemessene fachliche Tiefe erreichbar.

Zulassung zum Masterstudiengang

Der Fachbereich muss Qualitätskriterien für die Aufnahme in den Masterstudiengang festlegen. Diese Kriterien sollten sich an den qualifizierten Abschlüssen des konsekutiv vorausgehenden Bachelorstudiengangs orientieren. Es wird empfohlen, keine reine

⁶ GI-Empfehlungen zur Stärkung der Anwendungsorientierung in Diplom-Studiengängen der Informatik an Universitäten (Empfehlung 42 von 1999)

<http://www.gi-ev.de/informatik/publikationen/index.html>

Notenregelung zu beschließen. Jeder befähigte Absolvent des eigenen Bachelorstudiengangs soll die Möglichkeit zum Masterstudium haben. Übergangsquoten für den Masterstudiengang darf es nicht geben.

Bachelorabsolventen aus Fachbereichen des Fakultätentags, die mit ihrem Studiengang diesen Empfehlungen folgen, werden wie Bachelorabsolventen des eigenen Fachbereichs behandelt.

Für den forschungsorientierten Masterstudiengang muss dabei sichergestellt werden, dass der vorgelegte Bachelorabschluss dem Anspruch der Forschungsorientierung in der Informatik genügt. Anderenfalls können die Bewerber abgewiesen oder Zusatzleistungen gefordert werden.

Inhaltliche Gliederung

Das Masterstudium soll die Fähigkeit vermitteln, die wissenschaftlichen Methoden der Informatik anzuwenden, sie in ausgewählten Bereichen weiter zu entwickeln und im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels verantwortlich zu handeln. Der Masterstudiengang ist zugleich ein auf die Promotion vorbereitendes wissenschaftliches Studium für besonders qualifizierte Studierende.

Das Studium sollte durch eine geeignete Strukturierung die Module zu thematisch größeren Einheiten zusammenfassen, die sicherstellen, dass eine hinreichende Breite und eine angemessene Vertiefung im fachlichen Spektrum der Informatik erreicht werden. Inhalte aus dem Bachelorstudium können im Masterstudium nicht erneut angerechnet werden.

Es soll eine Projektarbeit und Seminare geben. Das Nebenfach aus dem konsekutiv vorausgehenden Bachelorstudiengang sollte fortgesetzt werden können.

Masterarbeit

Die Masterarbeit hat einen Aufwand von 30 LP. Sie soll mit einem Vortrag mit fachlicher Aussprache abgeschlossen werden.

Prüfungen

Wie im Bachelorstudiengang wird studienbegleitend geprüft. Es kann auch eine mehrere Module zusammenfassende, ein größeres Gebiet abdeckende Prüfung vorgesehen werden, die im Allgemeinen mündlich abgenommen werden soll.

Teil 2: Ausbildungsziele

1. Allgemeine Ausbildungsziele

Die konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengänge sind **wissenschaftliche, forschungsorientierte Studiengänge**, die grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet sind. Sie befähigen die Absolventen durch ihre Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit über das gesamte Berufsleben hinweg, da sie sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränken, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermitteln, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

Die Ausbildung vermittelt den Studierenden die grundlegenden **Prinzipien, Konzepte und Methoden** der Informatik. Die Studierenden sollen nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage sein, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern unter gegebenen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen mit den Mitteln

der Informatik zu bearbeiten, entsprechende Systeme zu entwickeln und Projekte zu leiten. Sie sollen die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen übertragen können. Exemplarisch sollte Einblick in ein Anwendungsfach genommen werden.

Problemlösungskompetenz: Die Studierenden sollen im Stande sein, komplexe Aufgaben systematisch und mit Informatikmethoden zu spezifizieren, brauchbare und zuverlässige Lösungen zu konstruieren und diese zu validieren. Sie sollen bei auftretenden Problemen Maßnahmen ergreifen können, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Studierenden sollen darin geübt worden sein, unüberschaubar scheinende Fragestellungen konstruktiv in Angriff zu nehmen. Sie müssen gelernt haben, hierfür Systeme und Techniken der Informatik zielorientiert einzusetzen.

Schlüsselqualifikationen und Interdisziplinarität: Neben der technischen Kompetenz sollen die Studierenden Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team arbeiten können. Sie sollen im Stande sein, sich in die Sprache und Begriffswelt der Anwender einzuarbeiten, um über Fachgebietsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Sie sollen grundlegende Erfahrung im Projektmanagement haben und Führungsqualifikation und Managementkompetenz besitzen.

Auswirkungen der Informatik: Die Studierenden sollen die Auswirkungen der Informatik auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und rechtlichen Aspekten einschätzen können. Ihnen sollen die ethischen Leitlinien für die Berufsausübung bewusst sein⁷. Die oben aufgeführten Ausbildungsziele werden beim Bachelor- bzw. Masterabschluss auf unterschiedlichem Niveau erreicht. Insbesondere bzgl. Problemlösungs- und Leitungskompetenz ergibt sich ein deutlicher Unterschied. Dies impliziert, dass der Anspruch der Aufgaben in der Industrie nach Ende des Studiums bei beiden Abschlüssen unterschiedlich sein wird.

2. Ausbildungsziele für den Bachelor

Qualifikationsprofil

Die Fähigkeiten von Absolventen, die an einer Universität den Bachelorabschluss in Informatik erworben haben, lassen sich durch die folgenden Prädikate charakterisieren:

1. Die Absolventen beherrschen die mathematischen und informatischen Methoden, Probleme in ihrer Grundstruktur zu analysieren.
2. Die Absolventen beherrschen die informatischen Methoden, abstrakte Modelle aufzustellen.
3. Die Absolventen haben gelernt, Probleme zu formulieren und die sich ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen, selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
4. Die Absolventen haben die methodische Kompetenz erworben, um programmiertechnische Probleme insbesondere auch im Kontext komplexer Systeme unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen erfolgreich bearbeiten zu können.
5. Die Absolventen sind sich der vielfältigen Sicherheitsprobleme bewusst, die mit dem Einsatz von Informatiksystemen, insbesondere im Netz, verbunden sind; sie wissen,

⁷ Ethische Leitlinien der Gesellschaft für Informatik

<http://www.gi-ev.de/verein/struktur/index-ethik.html>

welche Techniken und Verfahren für die Sicherung von Systemen zum Einsatz kommen.

6. Die Absolventen haben exemplarisch ausgewählte Anwendungsfelder kennen gelernt und sind in der Lage, bei der Umsetzung informatischer Grundlagen auf Anwendungsprobleme qualifiziert mitzuarbeiten.
7. Die Absolventen haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben und sind damit für die nichttechnischen Anforderungen und erforderlichen Sozialisierungsfähigkeit im betrieblichen Umfeld sensibilisiert.
8. Die Absolventen sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung gut auf lebenslanges Lernen und auf einen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet.

Diese Charakterisierung beschreibt ein grundlagen- und methodenorientiertes Qualifikationsprofil, welches sich von einem anwendungsorientierten Qualifikationsprofil absetzt. Diese Differenzierung muss bereits im ersten Studienabschnitt angelegt sein, der mit einem Bachelorabschluss endet.

Ausbildungsziele

Modellierung und Formalisierung: Die Studierenden sollen „in Konzepten denken“ und Sachverhalte in informatischen Begriffen formulieren können. Sie müssen dazu die Standardtechniken, -notationen und -systemmodelle der Informatik kennen und unter diesen die jeweils am besten geeigneten auswählen können. Hierzu gehört neben dem Erkennen grundlegender Strukturen in Problemen auch die Fähigkeit, formale Methoden anzuwenden oder an neue Problemstellungen anzupassen. Insbesondere sollen sie Probleme und deren Lösung strukturieren, auf geeigneten Abstraktionsebenen formulieren und diese kommunizieren können. Darüber hinaus sollen sie grundlegende Beweis- und Analysetechniken sicher beherrschen.

Algorithmen: Die Studierenden sollen die Analyse und Beschreibung von Aufgabenstellungen, die algorithmische Lösung und deren Bewertung nach ihrer Qualität, insbesondere ihrer Effizienz, beherrschen. Hierzu gehört zum einen die Kenntnis grundlegender Algorithmen u.a. für Graphen-, Geometrie-, Codierungs-, Kommunikations- und Optimierungsprobleme, zum anderen die Fähigkeit, Probleme gemäß ihrer Berechenbarkeit und Komplexität zu klassifizieren und für sie effiziente Algorithmen zu entwerfen und bezüglich Korrektheit und Effizienz zu analysieren. Zudem sollen sie in der Lage sein, geeignete Algorithmen auszuwählen und zu kombinieren und die Algorithmen und Datenstrukturen an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen.

Softwareentwicklung: Die Studierenden müssen den Lebenszyklus der Software und die Prozesse und Methoden der Software-Entwicklung kennen. Sie sollen geeignete Prozesse und Methoden auswählen und anwenden können, um den Entwurf komplexer Systeme zu strukturieren und zu koordinieren. Insbesondere sollen sie die Prinzipien und Methoden zur Aufwandsabschätzung und zur Planung von Projekten kennen. Die Studierenden sollen die Konzepte von Softwareentwicklungswerkzeugen verstehen, gängige Programmierumgebungen einsetzen und sich in neue Werkzeuge einarbeiten können. Insbesondere sollen sie Softwarebibliotheken sinnvoll nutzen, erweitern und an die jeweiligen Erfordernisse anpassen können. Ihnen sollen die wesentlichen Standards vertraut sein.

Sprachen und Programmiermethoden: Alle Studierenden müssen mehrere Sprachen kennen gelernt und angewandt haben, mindestens eine Programmiersprache sicher beherrschen und in Projekten praktische Erfahrung in der Software-Entwicklung erworben

haben. Weiter sollen sie alle wichtigen Sprachparadigmen und -konzepte kennen, damit sie neue Sprachen selbstständig erlernen, Sprachen auf ihre Eignung für bestimmte Einsatzgebiete beurteilen und Software-Entwürfe zweckmäßig auf Programmierkonzepte abbilden können.

Informationssysteme: Die Studierenden sollen eine daten- und informationszentrierte Herangehensweise kennen lernen, wie sie für die Verwaltung und Nutzung sehr großer Datenbestände über lange Zeiträume notwendig ist. Hierzu müssen sie fundierte Kenntnisse über die Modellierung von Daten- und Wissensbeständen sowie über Datenstrukturen und Sprachen zu deren effizienter Verwaltung und zum Zugriff darauf erwerben und lernen, wie man Datenbankzugriffe (auch in verteilten Szenarien) sinnvoll in Anwendungsprogramme umsetzt. Weiterhin sollen sie mit der Bedeutung und den Prinzipien der transaktionsorientierten Verarbeitung im Mehrbenutzerbetrieb und deren korrekter Realisierung vertraut sein.

IT-Sicherheit: Die Studierenden sollen für die Problemfelder IT-Sicherheit und Datenschutz sensibilisiert sein und typische Angriffe auf Rechnersysteme und Informationen, ob lokal oder im Netz, kennen. Sie sollen über grundlegende Kenntnisse der gebräuchlichen Techniken, Verfahren und Infrastruktur-Maßnahmen verfügen, die für die Erreichung von Sicherheitszielen eingesetzt werden. Es muss ein Bewusstsein dafür geschaffen sein, dass Sicherheitseigenschaften eines Systems bereits bei der Anforderungsermittlung berücksichtigt werden müssen und nicht zu einem späteren Zeitpunkt als Zusätze eingebaut werden können.

Eingebettete Systeme, Systemsoftware, Rechnernetze: Die Studierenden sollen das Zusammenspiel zwischen der Hardware und Software auf unterschiedlichen Ebenen und die Funktionsweise von verteilten und vernetzten Systemen verstehen. Außerdem soll ihnen die Bedeutung der effizienten und sicheren Ressourcenverwaltung deutlich sein. Sie sollen komplexe Systeme entwickeln und auf Korrektheit prüfen können. Dazu müssen sie die hierfür notwendigen Grundlagen digitaler und kontinuierlicher Systeme beherrschen.

Mensch-Maschine-Wechselwirkung: Die Studierenden sollen die Wechselwirkungen zwischen dem Benutzer und dem technischen System kennen und beurteilen können. Sie sollen die Benutzungsoberflächen gestalten, die modernen Techniken der audiovisuellen Medien beherrschen und Anforderungen der Softwareergonomie umsetzen können. Dabei sollten sie auch über Kenntnisse der Grundlagen der Computergrafik, der Visualisierung und der Bildverarbeitung verfügen.

3. Ausbildungsziele für den Master

Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil von Absolventen, die an einer Universität den Master-Abschluss in Informatik erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen Attribute aus:

1. Die Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelorstudiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
2. Die Absolventen haben tiefgehende Fachkenntnisse in einem ausgewählten Schwerpunktgebiet der Informatik erworben.
3. Die Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in die zukünftigen Techniken im eigenen Fachgebiet wie auch in die Randgebiete des eigenen Fachgebietes rasch einzuarbeiten zu können.

4. Die Absolventen sind fähig, die erworbenen Methoden der Informatik zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln.
5. Die Absolventen haben sich verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die für Führungsaufgaben vorbereiten.
6. Die Absolventen sind nicht nur für Aufgaben im Bereich Forschung und Entwicklung, sondern auch für andere anspruchsvolle Aufgaben und insbesondere auch für Führungsaufgaben in Wirtschaft und Verwaltung sehr gut ausgebildet.

Ausbildungsziele

Für den Masterstudiengang kann naturgemäß keine inhaltliche Gliederung angegeben werden. Dies rührt zum einen von den unterschiedlichen Profilen der Informatikstudienorte her, die unterschiedliche Vertiefungen ermöglichen. Zum anderen liegt ein Grund in der Zielsetzung, zur Tiefe der Ausbildung durch eine Spezialisierung zu gelangen.

Die Aufgabe des Masterstudiengangs besteht zum Ersten darin, die berufspraktischen Kompetenzen zu verbreitern. Der Studiengang soll so ausgelegt sein, dass ein Master für anspruchsvolle Entwicklungsaufgaben das notwendige Rüstzeug besitzt. Zum Zweiten ist auch die Ausbildung in den Grundlagen der Informatik und in ihren Anwendungen zu verbreitern.

Zum Zweiten ist eine Vertiefung in einem Spezialgebiet der Informatik ein wesentlicher Kern des Masterstudiengangs. Diese Vertiefung findet ihren Abschluss in der selbstständig angefertigten, wissenschaftlichen Masterarbeit, die im Niveau deutlich über eine Bachelorarbeit hinausgeht. Wünschenswert ist eine Verzahnung mit dem Anwendungsfach oder das Lösen eines Problems in einer Anwendungsdomäne.

Teil 3: Inhalte von Grundlagenveranstaltungen in Bachelorstudiengängen

In dieser Übersicht ist festgehalten, welche **Inhalte** ein Bachelor nach Abschluss des Studiums im Allgemeinen beherrschen sollte. Die Darstellung erfolgt in Form von Clustern im Umfang von (geschätzt) mindestens 4 LP. Damit sollen **nicht** die Vorlesungen festgelegt werden, sondern nur die Inhalte gesammelt werden. Die genannten Themen können im Studium durchaus in **anderer Strukturierung und Schwerpunktsetzung** zusammengestellt werden. Für den Masterteil wird keine entsprechende inhaltliche Gliederung angegeben, da die Ausprägungen an verschiedenen Studienorten unterschiedlich sein werden.

Manche wichtige Themen werden in dieser Sammlung **nicht sichtbar**, weil sie erst dann deutlich werden, wenn die Ziele einbezogen werden, für die bestimmte Inhalte vermittelt werden. Zum Beispiel bleiben Themen wie Echtzeitsysteme, Mobile Computing etc. ungenannt, weil sie erst durch Zusammenfassen einiger Teilthemen unter einem bestimmten Ziel erscheinen.

Die Inhalte sind in drei Blöcke aufgeteilt: Grundlagen der Informatik, Informatik der Systeme und Mathematik. Dabei wird ein Pflichtbereich festgelegt und teilweise eine (nicht abschließende) Liste von Wahl- oder Wahlpflichtinhalten aufgeführt. Diese kann abhängig von den im Fachbereich vertretenen Schwerpunkten auch noch andere Themen beinhalten.

Grundlagen der Informatik (mindestens 35 LP)

Pflichtbereich

- Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexität
Grammatiken und Automatenmodelle, Chomsky-Hierarchie, Algorithmusbegriff, Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit, Komplexität, NP-vollständige Probleme
- Logik
Aussagenlogik, Resolution, Endlichkeitssatz, Prädikatenlogik, Modelle, Unentscheidbarkeit und Unvollständigkeit, Grundlagen der Logikprogrammierung
- Formale Systeme
Induktion und Rekursion, Graphen und Bäume, Termalgebren und abstrakte Datentypen, Ersetzungssysteme, Netze
- Modellierung
Prinzipien, Entity-Relationship-Modelle, Zustands-Übergangs-, Kontrollfluss- und Datenflussmodelle, UML, Petrinetze, Meta-Modellierung, Modelltransformationen
- Programmierung
Grundlegende Elemente und Konzepte imperativer und objektorientierter Sprachen
- Programmierparadigmen
objektorientierte, funktionale, logische und parallele Programmierkonzepte
- Datenstrukturen und Algorithmen
grundlegende Datenstrukturen, Sortieren und Suchen, Suchbäume, Hashing, einfache Graphen- und geometrische Algorithmen, algorithmische Prinzipien, Verifikation und Effizienzanalyse von Algorithmen

Informatik der Systeme (aus Pflicht- und Wahlbereich mindestens 50 LP)**Pflichtbereich**

- Grundlagen der Betriebssysteme
Aufgaben und Struktur, UNIX, Prozesse, Nebenläufigkeit, Synchronisation und Kommunikation, Dateien, Schutzmechanismen, Systemaufrufe, Shells, Utilities
- Grundlagen der Softwaretechnik
Softwareprozessmodelle, Projektmanagement, Anforderungsanalyse, Entwurfsmethoden, Spezifikation, Implementierungstechniken, Testen, Integrieren, Warten, Dokumentieren, CASE, Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement, Reengineering
- Datenbanksysteme
Aufbau von Datenbanksystemen, Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell, Normalformen, Relationenalgebra, SQL, Anfragekalküle, Implementierungstechniken, Anfragebearbeitung und -optimierung, Transaktionen, Synchronisation und Datensicherung
- Rechnernetze oder Verteilte Systeme
Dienste und Protokolle, Kommunikationsarchitekturen, OSI-Referenzmodell, Internet-Protokolle, Netzmanagement, Weitverkehrsnetze, lokale Netze
- Digitaltechnische Grundlagen
boolesche Algebra, kombinatorische und sequentielle Logik, Schaltnetze, Schaltwerke, Minimierung, elementare Komponenten und Funktionsblöcke, Realisierung von Logikfunktionen, Validierung
- Rechnersysteme
Zahlendarstellungen und Rechnerarithmetik, Assemblerprogrammierung und deren Anwendung zur Realisierung höherer Programmiersprachen, Aufbau von Rechnernetzen, Mikroarchitektur eines Prozessors, Befehlsinterpretation, Befehlsfließband, Speicherhierarchien, Ein-/Ausgabe
- Sicherheit
Verlässlichkeit von Informatiksystemen, Risiken, Sicherheitsprobleme, Angriffsszenarien. Kryptographie: Techniken, Protokolle, Software, Hardware, Infrastrukturen, Zugriffsschutz, Informationsfluss, Modelle und Mechanismen. Sicherheitspolitiken, Sicherheitsmanagement, Datenschutz

Wahlpflichtbereich

- Künstliche Intelligenz
Wissensrepräsentation, Suchalgorithmen, nicht-klassische Logiken, Theorembeweiser, Lernen und Planen, unscharfes Wissen, Robotik, Verarbeitung natürlicher Sprache, Multiagentensysteme
- Übersetzerbau
Syntax, Semantik, lexikalische Analyse, Parsing, Kontextprüfung, Codegenerierung, Codeoptimierung, Generatoren, Programmanalyse
- Mensch-Maschine-Schnittstellen
Softwareergonomie, Benutzungsoberflächen, Usability Engineering, Gestaltung von Arbeitsabläufen
- Simulation
equation-based modelling vs. agent-based modelling, Simulation kontinuierlicher,

diskreter und hybrider Prozesse, ereignisorientierte Simulation, agentenbasierte Simulation, Simulation von evolutionären und Lernprozessen, genetische Algorithmen, neuronale Netze; Anwendungen der Simulation in Natur- und Sozialwissenschaften

- **Computergrafik**
Grundlagen der Rasterisierung, Algorithmen der Scankonvertierung und des Clippings, 3D-Transformationen, Kameratransformation, orthographische und perspektivische Projektion, Beleuchtungssimulation, parametrische Kurven
- **Rechnersehen**
Methoden der Mustererkennung, Bildverarbeitung, projektive Geometrie, Kameramodelle, Klassifikatorentwurf
- **Informatik und Gesellschaft**
Strukturwandel zur "Informationsgesellschaft": Globalisierung, neue Geschäftsmodelle, mobile und global vernetzte Kommunikation; Steuerungs- und Regulierungsprobleme: Zugang, Kompetenz ("Digital Divide"); Datenschutz; Eigentumsrechte an Inhalten, Werkzeugen und Produkten; Anwendungsbereiche: eCommerce, eGovernment, ePrivacy
- **Elektrotechnische Grundlagen**
Gleich- und Wechselstromkreise, Reaktive Systeme, Grundlagen der Systemtheorie (Zeit und Frequenzbereich, Abtasttheorem, z-Transformation), Grundlagen der Nachrichtentechnik, Halbleiter, Transistoren, integrierte Schaltungen
- **Systemsoftware**
maschinennahe Programmierung, Assemblerprogrammierung, Prozeduraufrufe, Stack- und Heapverwaltung, Garbage Collection, Prozesse, Unterbrechungen, Synchronisation, Speicherverwaltung, E/A-System, Compiler-Binder-Lader, Laufzeitsystem, Kommunikationsnetze, ISO/OSI-Schichten, TCP/IP-Protokolle
- **Eingebettete Systeme**
Spezifikation eingebetteter Systeme, Hardware-Plattformen, Realzeitbetriebssysteme, Realzeit-Scheduling, Hardware-/Software-Codesign, Validierung eingebetteter Systeme, Leistungsbewertung, Energieeffizienz, Simulation, digitale Signalverarbeitung, Kommunikationsprotokolle, maschinelles Sehen, Roboter, mobile computing

Mathematik (mindestens 25 LP)

Pflichtbereich

- **Mathematik – Analysis I**
rationale, reelle, komplexe Zahlen, Folgen, Reihen, Konvergenz, Stetigkeit, Funktionen einer Variablen, Differenzieren, Integrieren, Asymptotik, Iterationen, Fixpunkte
- **Mathematik – Analysis II**
Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen, Fourierreihen, elementare Vektoranalysis
- **Mathematik – Lineare Algebra**
Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Basis, Dimension, lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte

- Mathematik – Diskrete Strukturen
Mengen, Relationen, Graphen, Terme, Gruppen, Ringe, Körper, endliche Kombinatorik, Grundbegriffe der Zahlentheorie

Wahlpflichtbereich

- Mathematik – Wahrscheinlichkeitstheorie
Wahrscheinlichkeitsräume, Laplace Experimente, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Unabhängigkeit, Zufallsgrößen und ihre Verteilungen, zentraler Grenzwertsatz, Zufallszahlen
- Statistik/Stochastik
Wahrscheinlichkeit, Verteilungsfunktion, wichtige Verteilungen (Gleichverteilung, Normalverteilung, χ^2 , Exponentialverteilung, Betaverteilung, Erlangverteilung), Grundlagen der Stichprobentheorie, Grundlagen der Testtheorie (Fehler erster und zweiter Art, Signifikanzniveau), stochastische Prozesse, Markov-Eigenschaft
- Numerische Algorithmen
Gleitpunktarithmetik, Rundung, Kondition, Stabilität, Interpolation und Quadratur (Polynome, Splines, FFT), lineare Gleichungssysteme, iterative Verfahren (linear und nichtlinear), gewöhnliche Differentialgleichungen (z.B. Euler, Runge-Kutta)

Insgesamt ergibt sich aus diesen Empfehlungen für den Bachelorstudiengang eine Festlegung auf die folgenden Mindestleistungen

Grundlagen der Informatik	35 LP
Informatik der Systeme	50 LP
Mathematik	25 LP
Bachelorarbeit	15 LP
Nebenfach/Anwendungsfach	16 LP

Hinzu kommen noch als weitere obligatorische Veranstaltungen ein Projekt und ein Seminar.

Fakultätentag Informatik der Universitäten in der Bundesrepublik Deutschland
<http://www.ft-informatik.de/>

Der Vorsitzende des Fakultätentags Informatik
Prof. Dr. Dr. h. c. Volker Claus
Universität Stuttgart, FMI
Universitätsstraße 38
70569 Stuttgart
claus@informatik.uni-stuttgart.de

Der Vorsitzende der Studienkommission
Prof. Dr. Jürgen Ebert
Universität Koblenz-Landau
Universitätsstraße 1
56070 Koblenz
ebert@uni-koblenz.de

Entschiebung des Fakultätentags Informatik zum Bolognaprozess

Die unter dem Namen Bolognaprozess erfolgenden Neuorientierungen im Hochschulbereich sind von vielen gesellschaftlichen Gruppen, Verbänden und Fachorganisationen in den vergangenen Jahren diskutiert worden. Der Fakultätentag Informatik (FTI) hat im November 2003 die Bologna-Erklärung grundsätzlich begrüßt, sich jedoch deutlich gegen darüber hinaus gehende Regulierungen durch die Kultusministerkonferenz (KMK) gewandt. Diese Zusätze und insbesondere das explizite Verbot eines durchgängigen Masterstudiums ist für Wissenschaften wie die Informatik, die auf umfangreichen fundierten Grundlagen aufbauen, kontraproduktiv und wird die hervorragende deutsche Stellung in der Informatik und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig beschädigen, falls die Empfehlungen des FTI nicht befolgt werden. Daher fordert der FTI die verantwortlichen Politiker mit Nachdruck auf, die Reformen mit den Fakultätentagen der Fächergruppen auf ihre voraussichtlichen Vor- und Nachteile sehr genau zu analysieren, um schwer wiegende Fehlentscheidungen im Interesse der deutschen Leistungsfähigkeit in Industrie, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung auszuschließen.

Der FTI ist der Auffassung, dass die vier ingenieurwissenschaftlichen Fakultätentage in ihren Stellungnahmen die Gemeinsamkeiten betonen und die fachspezifischen Folgerungen getrennt hiervon formulieren sollen. Wichtige Gemeinsamkeiten sind vom Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV) gut herausgearbeitet worden. Der FTI unterstützt grundsätzlich die allgemeinen Empfehlungen des FTMV und unterstreicht die Alternative eines einstufigen Masterstudiums, das forschungsorientierte Qualifikationsprofil in allen Universitätsstudiengängen und die Gefahr der Konterkarierung des Bologna-Ziels eines "Systems leicht verständlicher und vergleichbarer Abschlüsse" durch Begünstigung einer Inflation von in Inhalt, Niveau und Dauer kaum vergleichbaren Ausbildungsprofilen.

Im Einzelnen gibt der FTI folgende fachspezifischen Empfehlungen für die Informatik, die in die "Empfehlungen zur Einrichtung von konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengängen in Informatik an Universitäten" des Fakultätentags Informatik vom 19.11.2004 eingeflossen sind. Jene Empfehlungen sind daher Teil dieser Entschiebung zum Bolognaprozess.

1. Einstufige Studiengänge mit einem dem heutigen Diplomabschluss vergleichbaren Masterabschluss stellen eine besonders bewährte Ausbildungsform im Bereich der Informatik dar. Die Politik wird aufgefordert, im Rahmen der zu schaffenden gesetzlichen Regelungen auch künftig solche Studiengänge zu ermöglichen. Konsekutive Bachelor-Master-Studiengänge müssen eine enge Verzahnung zwischen Bachelor- und Master-Programm sicherstellen.

Begründung:

Das universitäre Informatikstudium baut auf umfangreichen Grundlagen auf, die in den ersten Jahren vermittelt werden müssen, bevor Anwendungen, Einsatz und Vertiefungen stattfinden können; weiterhin ist das Studium eines Anwendungsfaches unverzichtbar. In einem fünfjährigen durchgehenden Studiengang lassen sich ganzheitlich aufgebaute Curricula realisieren, welche zum einen eine effizientere Vermittlung der notwendigen sehr großen Stofffülle erlauben und zum anderen die für

Führungspositionen unverzichtbaren Fachleute hervorbringen. Der Trend zur Etablierung solcher einstufiger Studiengänge auf Master-Niveau ist bereits an amerikanischen Spitzenuniversitäten festzustellen; an den führenden Technischen Universitäten Indiens sind solche Studiengänge bereits etabliert. Hier befinden sich in Zukunft die Konkurrenten, gegen die die deutsche Informatik international nur mit einem vergleichbaren Ausbildungssystem bestehen können. Es wäre absurd, wenn das bewährte deutsche Ausbildungssystem in Deutschland verboten wird und zugleich von ausländischen Universitäten genutzt wird, um Spitzenpositionen zu erobern.

Auch ein zu starker Einschnitt zwischen Bachelor- und Master-Programm gefährdet die angestrebten Abschlussqualifikationen. Siehe hierzu die o.g. Empfehlungen des FTI .

2. Berufsbefähigende Bachelor-Studiengänge an Universitäten sind forschungsorientiert anzulegen. Dabei sind - wie bisher - auch anwendungsbezogene Vertiefungen und außerfachliche Schlüsselqualifikationen zu vermitteln. Eine gute Vorbereitung der Studierenden im Bachelor-Studium auf die Anforderungen eines Master-Studiums muss einen hohen Stellenwert in der universitären Informatikausbildung einnehmen.

Begründung:

Um in Deutschland wissenschaftlichen Nachwuchs und bestens qualifizierte Fachleute für Wissenschaft und Wirtschaft auszubilden, müssen die Universitäten ihre forschungsorientierten Ausbildungsprofile aufrecht erhalten und sogar weiter ausbauen. Ein nicht-forschungsorientiertes Bachelorstudium wird wegen der dann fehlenden Grundlagen, vor allem in formaler und abstrakter Hinsicht, kaum ein Fundament für ein anschließendes forschungsorientiertes Masterstudium sein. Die Vorstellung, die fehlenden Grundlagen und die erforderliche Breite zu Beginn des Masterstudiums nachholen zu können, ist für die Informatik abwegig. Forschungsorientiert ausgebildete Informatiker(innen) sind nicht nur für Aufgaben in der Wissenschaft, sondern auch für Entwurf und Produktentwicklung, für die Formulierung und beherrschbare Lösung komplexer Aufgabenstellungen und für Führungsaufgaben bestens geeignet und prädestiniert. Diese Qualifikationen werden angesichts des wachsenden globalen Wettbewerbs unverändert nachgefragt werden.

3. Bachelor-Studiengänge in Informatik sollen eine Regelstudienzeit von 6 Semestern vorsehen und eine Bachelorarbeit mit 15 Leistungspunkten (einschl. Kolloquien) enthalten. Masterstudiengänge sollen eine Regelstudienzeit von 4 Semestern besitzen und eine Masterarbeit mit 30 Leistungspunkten umfassen.

Begründung:

Dies ergibt sich aus den Anforderungen an das Studium, siehe die o.g. Empfehlungen des FTI vom 19.11.2004.

4. Der FTI empfiehlt Regelungen in den Prüfungsordnungen, durch die überlange Studien, die mit sehr großer Wahrscheinlichkeit nicht erfolgreich abgeschlossen werden können, verhindert werden. Die Entscheidung für Prüfungs- oder Auswahlverfahren, für Beratungen oder geeignete Betreuungsmaßnahmen liegt bei der jeweiligen Universität.

Begründung:

Unnötig lange Studienzeiten müssen sowohl im Interesse der Studierenden als auch aus volkswirtschaftlichen Gründen vermieden werden. Die einzelnen Universitäten mögen bei ihren Maßnahmen jedoch stets beachten, dass Menschen (im Gegensatz zu Maschinen) Zeit zur Entwicklung und Reifung benötigen und dass man von ihnen nicht mehr verlangen darf, als die bisherige Ausbildung ihnen mitgegeben hat.

5. Wechselseitige Anerkennung: Jedes FTI-Mitglied behandelt alle Bachelor-Absolventen anderer FTI-Mitglieder, die ihre Curricula an den oben genannten Empfehlungen des FTI vom 19.11.04 orientieren, wie eigene Bachelor-Absolventen, wodurch die Mobilität der Studierenden (mindestens zwischen den FTI-Fakultäten) gefördert wird.

Begründung:

Bei einer Abstimmung der Ziele, Inhalte und Befähigungen, wie sie in den o.g. Empfehlungen des FTI niedergelegt sind, ist ein reibungsloser Wechsel zwischen Bachelor- und Master-Studiengängen an den verschiedenen Universitäten problemlos möglich. Diese Vergleichbarkeit bildet zugleich eine gute Basis zur Schaffung von speziellen Profilen (wie sie in der Informatik im Rahmen der Vertiefungen im Hauptstudium, das auf einem überregional abgestimmten Grundstudium aufsetzt, bereits bestanden).

6. Die Zulassung zum Master-Studium kann durch ein Aufnahmeverfahren der jeweiligen Universität geregelt werden. Eine Quotierung erfolgt nicht. Falls Eignungsfeststellungen stattfinden, müssen sich diese überwiegend an der Qualifikation der Bewerber(innen) orientieren und nicht nur an rein formalen Kriterien.

Begründung:

Was die Wirtschaft an Informatikfachkräften braucht, lässt sich in der Regel nicht einmal auf wenige Jahre im Voraus bestimmen. Daher wäre eine Quotierung eine gefährliche und unsinnige Maßnahme. Auch wenn die verschiedenen Hochschultypen meist unterschiedliche Qualifikationen vermitteln, so muss jede(r) die Möglichkeit erhalten, sich für ein selbst gewähltes Masterstudium bei entsprechenden Voraussetzungen zu bewerben. Wegen der Vielfalt der künftigen Bachelor-Abschlüsse können sich Zulassungsverfahren als notwendig erweisen. Sie müssen aber in der Verantwortung der Universitäten bleiben.

Entschließung des Fakultätentags Informatik zur Informatik in der Schule

Unsere Welt wird abstrakter. Es wird immer wichtiger, vorhandene Systeme zu nutzen und zu beherrschen, Kontrollfunktionen auszuüben, Situationen oder Strukturen zu modellieren und zu gestalten, sich in virtuellen Bereichen zurecht zu finden sowie Datenbanken und Informationssysteme für die unterschiedlichsten Fragestellungen optimal zu nutzen. Jede(r) muss lernen, Abläufe zu durchschauen, Organisationen in ihrem Aufbau und ihren Entscheidungsprozessen zu begreifen, parallel verlaufende Prozesse zu planen, zu analysieren oder zu realisieren und Kommunikationssysteme bewusst einzusetzen.

Unsere Gesellschaft, der Arbeitsmarkt und der Freizeitbereich leben von "der Information". Diese muss beschrieben/modelliert, simuliert, verarbeitet, abgelegt und zielgerichtet aufbereitet und verwendet werden. Nur Nationen, deren Bürgerinnen und Bürger diese Prozesse kennen und beherrschen, werden "zukunftsfähig" bleiben und bei den Produkten, den Produktionsverfahren und der Distribution zur Spitze gehören sowie bei der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und bei der sozialen Sicherung ihren Vorsprung halten und ausbauen. Die Nutzung von Wissen und Kommunikation werden die entscheidenden Wettbewerbsvorteile in den kommenden Jahrzehnten sein.

In der Gesellschaft spricht von Computer Literacy, von informatischer Alphabetisierung und vom Computer-Führerschein. Man befürchtet die digitale Spaltung der Gesellschaft. Man fordert von jedermann, die Computer unterstützten Techniken zielgerichtet einsetzen zu können. Man beschwört den Nutzen abstrakter Vorstellungen und informatischer Methoden zum Auffinden guter Lösungen. Aber: Kaum jemand tut etwas dafür, dass die zugehörigen Grundlagen in die Köpfe der Menschen gelangen können.

Der Fakultätentag Informatik erwartet daher von der Politik ein Umdenken. Es ist nicht damit getan, Computer in Schulen aufzustellen oder an die Wirtschaft zu appellieren, geeignete Inhalte während der Lehrzeit zu vermitteln. Jede(r) muss im Pflichtbereich der Schule mit den grundlegenden Ideen der Informatik vertraut gemacht werden und existierende Systeme, Anwendungsszenarien und Bedienungsvorschriften auch aus grundsätzlicher Sicht begreifen und bewerten lernen.

In der Vergangenheit sind Resolutionen, Empfehlungen und Stellungnahmen erstellt worden, die jedoch kaum einen Einfluss auf die Schulwirklichkeit genommen haben. Teilweise ist das Gegenteil eingetreten: Informatisches Wissen und Verstehen wird außerhalb der Schule vermittelt, was zur digitalen Spaltung unserer Jugend verstärkt beiträgt. Für manche Jugendlichen gehören digitale Denkvorstellungen und Ausdrucksweisen zu ihrer "Mutter"-Sprache; für alle anderen dagegen bleiben sie eine Fremdsprache mit all den zu erwartenden negativen Folgen für unser Land.

Die notwendigen Inhalte können nur in einem Schulfach Informatik vermittelt werden. Der Fakultätentag Informatik fordert die Politik deshalb auf, dieses Schulfach im Pflichtbereich der Schulen zu verankern (einige Bundesländer haben hiermit bereits begonnen!) und die erforderliche Lehreraus- und -weiterbildung auszubauen und sicherzustellen.

Stellungnahme des Fakultätentags Informatik zu Fragen der IT-Aus- und Weiterbildung

Der Umgang mit modernen IuK-Technologien verlangt hoch qualifizierte Fachleute, die in der Lage sind, den überproportional großen Ansprüchen dieser innovativen Entwicklungen gerecht zu werden. Der permanent hohe und in Zukunft weiter anwachsende Bedarf und die sich ständig erweiternden Inhalte und Methoden stellen eine Herausforderung sowohl an die praktizierten Systeme der Aus- und Weiterbildung als auch an die an deren Realisierung beteiligten Institutionen dar.

Zu den Aufgaben des Fakultätentags Informatik gehört es, die Qualität der akademischen Ausbildung in der Informatik sicherzustellen. Hierzu hat er u.a. eine EntschlieÙung zum Bolognaprozess und "Empfehlungen zur Einrichtung von konsekutiven Bachelor- und Masterstudiengängen in Informatik an Universitäten" verabschiedet.

Zurzeit werden unter der Verantwortung des BMBF und zahlreicher Industrieverbände Weiterbildungs- und Entwicklungsmöglichkeiten für die Absolventen von IT-Ausbildungsberufen und für die im Bereich der IuK-Technologien besonders zahlreichen Quereinsteiger diskutiert. Hierzu gehört auch das unter der Verantwortung des BMBF erarbeitete Konzept der arbeitsprozessorientierten Weiterbildung in der IT-Branche (APO). Das APO-Konzept der Zertifizierung einer im Prozess der Arbeit erworbenen Qualifizierung bietet zweifellos eine attraktive Weiterbildung als Alternative zur klassischen Ausbildung an einer Hochschule.

Die geplante Ausgestaltung des APO-Systems lässt jedoch bisher eine Gleichsetzung der im IT-Weiterbildungssystem erworbenen Abschlüsse mit den von Hochschulen vergebenen Bachelor- und Mastergraden nicht zu. Im Interesse der notwendigen nationalen und internationalen Anerkennung der mit dem Bolognaprozess neu eingeführten akademischen Grade Bachelor und Master dürfen die im Rahmen von APO geplanten gleichen Grade nicht als äquivalent eingestuft werden. Das Konzept von APO ist bisher inhaltlich auf eine zertifizierbare Qualifizierung im Bereich praktischer beruflicher Tätigkeit ausgerichtet, während das akademische Studium an einer Hochschule das Vermitteln grundlegender Befähigungen, Kenntnisse und Fertigkeiten für einen flexiblen Einsatz in den unterschiedlichsten Bereichen der modernen IuK-Technologien zum Ziel hat.

Der Fakultätentag Informatik wendet sich deshalb in Wahrnehmung seiner Verantwortung für ein hohen Ansprüchen genügendes Ausbildungssystem in der Informatik an die verantwortlichen bildungspolitischen Gremien mit der Forderung, die angesprochenen Probleme erneut zur Diskussion zu stellen und das IT-Weiterbildungskonzept so zu konzipieren, dass die in Deutschland erworbenen Qualifikations- und Abschlussgrade einem internationalen Anspruch standhalten.