Studiengangsdokumentation Masterstudiengang Informatik

Teil A

School of Computation, Information and Technology
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: School of Computation, Information and Technology
- Bezeichnung: Informatik
- Abschluss: Master of Science
  (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: a) 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)
  b) max. 6 bzw. max. 8 Fachsemester und 120 CP
- Studienform: a) Vollzeit
  b) Teilzeit (66%, 50%)
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV)
- Starttermin: a) Sommersemester (SoSe) 2003 (zunächst dreisemestrig, ab dem Wintersemester (WiSe) 2007/2008 viersemestrig)
- Sprache: Deutsch/Englisch; komplett auf Englisch studierbar
- Hauptstandort: Garching bei München
- Ergänzende Angaben: -----
- Studiengangsverantwortlicher: Prof. Dr. Helmut Seidl
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
  Dr. Vladimir Golkov
  E-Mailadresse: vladimir.golkov@tum.de
  Telefonnummer: 089/289-17777
- Stand vom: 12.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1 Studiengangsziele 4

1.1 Zweck des Studiengangs 4

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs 6

2 Qualifikationsprofil 8

3 Zielgruppen 12

3.1 Adressatenkreis 12

3.2 Vorkenntnisse 12

3.3 Zielzahlen 13

4 Bedarfsanalyse 16

5 Wettbewerbsanalyse 18

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse 18

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse 18

6 Aufbau des Studiengangs 19

6.1 Erstes Beispiel für einen konkreten Studienplan 24

6.2 Zweites Beispiel für einen konkreten Studienplan: 25

6.3 Master-Teilzeitstudium Informatik 26

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten 34

8 Entwicklungen im Studiengang 36

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Die Informatik hat an so gut wie allen technischen, ökonomischen und wissenschaftlichen Innovationen einen wesentlichen Anteil, wenn sie nicht sogar selbst der treibende Motor für die Neuentwicklungen ist. Die Informatik ist damit zur Querschnittsdisziplin schlechthin geworden (Stichworte „Digitalisierung“, „Industrie 4.0“, „Big Data“, „Künstliche Intelligenz“). Die daraus entstehenden Herausforderungen an Wirtschaft und Gesellschaft, insbesondere auch die damit verbundenen Risiken in Hinblick auf IT-Sicherheit und Datenschutz, sind ohne die Expertise hochqualifizierter Informatikerinnen und Informatikern nicht zu bewältigen. Generelles Ziel der Informatikausbildung im Bachelor- und Masterstudiengang der Technischen Universität München ist dabei ein wissenschaftlich fundiertes, grundlagenorientiertes Studium, das auf der Basis eines breiten und in ausgewählten Teilgebieten vertieften fachlichen Wissens die analytischen, kreativen und konstruktiven Fähigkeiten zur Neu- und Weiterentwicklung von Systemen aus Soft- und Hardware vermittelt und fördert. Insbesondere werden auch die Fähigkeiten der Studierenden zur grundlagen- oder anwendungsorientierten Forschung auf dem Gebiet der Informatik geschaffen bzw. gestärkt. Diese generelle Zielsetzung steht im Einklang mit den Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) vom 1. Juli 2016.

Ziel des Masterstudiengangs *Informatik* ist es, die Studierenden zu forschungsbefähigten und innovativ denkenden Expertinnen und Experten für Informatik auszubilden, die sowohl in der fachlichen Breite als auch in Teilbereichen der Informatik umfassend qualifiziert sind. In dieser Rolle arbeiten sie mit komplexen Informations- und Steuerungssystemen und sind für vielfältige, aktuelle Fragestellungen aus Forschung und Praxis zur eigenständigen Analyse, Entwicklung, Programmierung und Modifizierung innovativer Soft- und Hardware-Lösungen auf dem neuesten Stand der Wissenschaft befähigt. Sie können als professionell und verantwortungsbewusst handelnde Informatikerinnen und Informatiker relevante wissenschaftliche sowie gesellschaftliche Entwicklungen verfolgen und diese in ihrer Arbeit berücksichtigen. Sie entwickeln anspruchsvolle digitale Lösungskonzepte auch für bestimmte Anwendungsbereiche und arbeiten oftmals in Projekten, in denen die Anwendungs- und Systementwicklung professionell durchgeführt wird; demnach gehören Projektmanagement, Teamarbeit und interdisziplinäres Denken ebenso zu ihrem Portfolio. Damit eröffnet der Masterstudiengang sowohl eine anwendungsorientierte berufliche Laufbahn (z.B. als Algorithmen- und Softwareentwicklerinnen und -entwickler, IT-Beraterinnen und Berater für bestimmte Anwendungsfelder) als auch den Weg zu wissenschaftlichem Arbeiten (als Forscherinnen und Forscher) und bereitet die Studierenden auf die aktive Wahrnehmung zukünftiger Herausforderungen (z.B. neue Entwicklungen in Technologien und Algorithmen wie künstlicher Intelligenz und Internet of Things) vor.

Ein Informatik-Studium an der TUM soll die Basis für eine erfolgreiche Tätigkeit als Informatikerin bzw. Informatiker über das gesamte Berufsleben hinweg sein. Daher liegt der Fokus des Studiums nicht nur auf Inhalten gegenwartsnaher Forschung, auf aktuellen Entwicklungen und Herausforderungen. Er nimmt ebenso theoretisch untermauerte Konzepte und Methoden, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben, sowie übergreifende informatische Denkweisen in den Blick,

wie u.a. das Denken in Algorithmen, in Modellen, in nebenläufigen Prozessen, in Schichten und Architekturen, Mensch-Maschine Interaktionsmustern, etc.

Im konsekutiven Masterstudiengang *Informatik* sollen die erworbenen fachlichen und methodischen Kenntnisse eines Bachelorstudiums *Informatik* fachlich vertieft werden bei gleichzeitiger Ausbildung in der fachlichen Breite. Er zielt auf ein hohes Maß an Freiheit bei der Ausgestaltung des individuellen Studiums und auf einen frühen Einstieg in forschungsnahe sowie praktische Themengebiete. Um dieser individuellen Profilierung den passenden Rahmen zu geben, der sich flexibel auch an neue Entwicklungen anpasst, sollen die klassischen monolithischen „Säulen“ der Informatik (praktisch systemorientierte, technische und theoretische Informatik) in kleinere, thematisch abgeschlossene Fachgebiete aufgebrochen werden, die beliebig miteinander kombinierbar sind und insgesamt die gesamte Bandbreite der Informatik abdecken.

Der Studiengang zielt auf die frühzeitige Anbindung an die Forschungs- und Industriepraxis und auf die Übertragung von Informatikkenntnissen auf einen konkreten Anwendungsbereich außerhalb der Informatik (insbesondere Wirtschaftswissenschaften, Maschinenwesen, Mathematik, Elektrotechnik und Medizin), um die Studierenden möglichst rasch in das Umfeld einzuführen, in dem sie später entscheiden und handeln müssen. Um eine internationale Ausrichtung des Studiums zu ermöglichen, kann dieses seit 2009 komplett auf Englisch studiert werden. Der Studienplan lässt genügend Raum, in einem Auslandssemester erworbene Module anzuerkennen.

Studierende sollen sich sowohl für den Forschungsweg als auch für eine Praxiskarriere qualifizieren und sich vom Durchschnitt der Absolventinnen und Absolventen anderer Informatik-Masterstudiengänge im deutschsprachigen Raum abheben. Dadurch soll auch das bestehende positive Ansehen der TUM School of Computation, Information and Technology (CIT) bei Wettbewerberinnen und Wettbewerbern sowie Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern bestätigt werden. Dies nutzt unmittelbar den Absolventinnen und Absolventen auf ihrem späteren Karriereweg und erleichtert die Anwerbung leistungsbereiter und leistungsfähiger nachfolgender Studierendengenerationen.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Technische Universität München hat als eine der ersten Universitäten in Deutschland einen Studiengang Informatik angeboten. Hinsichtlich der Studierendenzahlen ist der Masterstudiengang Informatik heute der zweitgrößte Studiengang der CIT (nach dem Bachelorstudiengang Informatik) und der fünftgrößte der TUM. Er entlässt viele Absolventinnen und Absolventen in den Arbeitsmarkt und wird dort auch stark wahrgenommen. Der Masterstudiengang Informatik steht im Rahmen der internationalen Ausrichtung der School für das Ziel, viele hochqualifizierte internationale Studierende für ein Informatik-Studium an der TU München zu gewinnen. Er ist unter allen Studiengängen der TUM der mit der größten Zahl an ausländischen Studierenden – mit großem Abstand von anderen Masterstudiengängen und dicht gefolgt nur von den zwei größten Bachelorstudiengängen der gleichen School (Stand 2021). Gemäß dem Leitbild der TUM[1] sollen die Studierenden zu verantwortungsvollen, weltoffenen Persönlichkeiten ausgebildet werden, die als Informatikerinnen und Informatiker mit höchster Wissenschaftlichkeit, technischem Sachverstand, mit unternehmerischem Mut und gesellschaftspolitischer Sensibilität im Sinne des Innovationsfortschritts agieren.

Informatik-Studiengänge innerhalb der Professional Profiles (PP) der CIT

Mit der am 01.10.2022 gegründeten School of Computation, Information and Technology (CIT) wurden die meisten Studiengänge der Informatik dem Professional Profile *Computer Science* zugeordnet, mit Ausnahme des Master *Data Engineering and Analytics*, der im Professional Profile *Data Science and Artificial Intelligence* verortet ist.[2]

Die beiden klassischen Studiengänge Bachelor und Master *Informatik* entwickelten sich zunächst parallel zum früheren Diplomstudiengang und ersetzten diesen seit 2005. Die beiden Studiengänge stehen in der Tradition der klassischen Informatikausbildung an Universitäten (und insbesondere Technischen Hochschulen) in Deutschland. Der hinsichtlich den Wahloptionen breit angelegte Masterstudiengang *Informatik* erweitert und vertieft die im grundständigen Bachelor erlangten Kenntnisse. Er zielt auf eine hohe Flexibilität bei der Zusammenstellung der eigenen Schwerpunkte und bei der individuellen Profilbildung. Mit dem starken Ausbau in Richtung Wirtschaftsinformatik hat sich an der TUM seit 2001 mit dem Bachelorstudiengang *Wirtschaftsinformatik* und dem Masterstudiengang *Information Systems (Wirtschaftsinformatik)* ein weiteres großes Standbein der Informatik-Ausbildung etabliert, das ebenfalls seit 2001 durch den Bachelor- und Masterstudiengang *Bioinformatik* ergänzt wird (in Kooperation mit der LMU). Die spezialisierten Masterstudiengänge *Computational Science and Engineering* (CSE, seit 2001), *Robotics, Cognition, Intelligence* (RCI, seit 2009) und *Data Engineering and Analytics* (seit 2016) erlauben Bachelorabsolventinnen und Bachelorabsolventen eine stärkere Fokussierung auf ein Themengebiet der Informatik. CSE und RCI eröffnen zudem Absolventinnen und Absolventen anderer Bachelorstudiengänge die Perspektive eines informatiknahen Abschlusses. Seit 2011 wird der Bachelorstudiengang *Informatik: Games Engineering* angeboten, der die Erfordernisse des Arbeitsmarktes im Bereich der Spieleindustrie fokussiert und die starken Kompetenzen der CIT im Bereich Spieleentwicklung

[1] https://www.tum.de/ueber-die-tum/ziele-und-werte/leitbild
[2] https://www.cit.tum.de/cit/studium/

reflektiert. Er wird seit Wintersemester 2014/15 um den Masterstudiengang *Informatik: Games Engineering* ergänzt.

Die CIT nimmt in Forschung und Lehre eine Spitzenposition ein, gemessen an Größe, thematischer Breite, wissenschaftlichem Ruf, Vernetzung mit der Industrie, Innovation durch Ausgründungen und Einbettung in die internationale Wissenschaftslandschaft. In allen Phasen der akademischen Ausbildung will sie nationale und internationale Standards setzen, vom Bachelor- und Masterstudiengang bis zur Promotion und zum Postdoktorat – in Hinblick auf Qualität, Diversität, Internationalisierung und Vorbereitung auf die unterschiedlichen Karrierewege ihrer Absolventinnen und Absolventen. Dies bedeutet auch, zeitnah neue Themen im Bereich der Informatik und auch im Zusammenspiel mit anderen Themen zu identifizieren. Sie versucht, diese konsequent aufzugreifen und dafür maßgeschneiderte innovative Lehr- und Lernformate anzubieten.

Der in der TUM Lehrverfassung[3] (Dezember 2018) festgehaltene „doppelte Auftrag“, sowohl ein exzellentes Studienangebot für Spitzentalente anzubieten, als auch den breiten gesellschaftlichen Bedarf an Fachkräften in der Informatik zu decken, wird durch den Masterstudiengang *Informatik* erfüllt. Er bereitet mit einer exzellenten Ausbildung auf verschiedene Tätigkeiten und Karrierewege vor – in der Wissenschaft (an Universitäten, Fachhochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen), in der IT-Branche sowie in nahezu allen anderen Wirtschaftsbereichen. Dort können unsere Absolventinnen und Absolventen als Angestellte, als Gründer von Start-up-Unternehmen oder als Selbständige tätig sein. Die CIT steht der großen und wachsenden Nachfrage nach IT-Experten im In- und Ausland gegenüber und sieht ihre Aufgabe nicht nur in der Qualifikation kleiner wissenschaftlicher Eliten. Dies bedeutet ein klares Bekenntnis zur Bachelor-Ausbildung in großem Umfang und zu einem angemessenen inhaltlichen Spektrum, insbesondere auf der Master-Ebene (aber auch auf der Bachelor-Ebene).

In der Forschung ist es das Ziel der CIT, alle relevanten Forschungsrichtungen in der Informatik abzudecken. Es soll ein breites Wirkungsspektrum erzielt und dabei sowohl die akademische als auch die industrielle Relevanz der Forschung berücksichtigt werden. Um die Forschungsaktivitäten einzelner Gruppen zu bündeln und die Zusammenarbeit innerhalb und außerhalb der School zu fördern, wurden Forschungscluster eingerichtet, die derzeit die folgenden Themen bearbeiten: „Algorithms & Complexity“, „Algorithmic Economics & Operations Research“, „Artificial Intelligence & Machine Learning“, „Data Engineering & Cloud Systems“, „Digital Biology & Digital Medicine“, „Extreme Scaling“, „Formal Methods“, „Human-centered Engineering“, „Information Systems & Software Engineering“, „Robotics & Autonomous Systems“, „Security, Safety, Risk Management“ sowie „Visual Computing“.

Die TUM ist dem Innovationsfortschritt für Mensch, Natur und Gesellschaft verpflichtet. Demgemäß fließen neueste Erkenntnisse aus der Forschung unmittelbar in die Studiengänge der CIT. Die Wahlkataloge des Bachelor- und Masterstudiengangs Informatik mit den damit verbundenen Möglichkeiten der Vertiefung reflektieren die oben genannten Forschungsschwerpunkte. Damit tragen einerseits die Absolventinnen und Absolventen die Kompetenzen und Expertisen, die für die Bewältigung der bestehenden Herausforderungen unerlässlich sind, in Gesellschaft und Wirtschaft, andererseits wird der wissenschaftliche Nachwuchs für die eigenen Forschungsziele gefördert und

[3] https://www.tum.de/fileadmin/user_upload_87/ga45hiy/TUM_Lehrverfassung_2018.pdf

gefordert. Denn nicht zuletzt wird in den qualifizierten Absolventinnen und Absolventen ein wichtiger Beitrag für die Sicherung des eigenen wissenschaftlichen Nachwuchses gesehen.

2 Qualifikationsprofil

Um die Kompatibilität ihres Masterstudiengangs mit anderen qualitativ hochwertigen Masterstudiengängen im deutschsprachigen Raum zu sichern, hat sich die CIT an den „Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen der Gesellschaft für Informatik e.V." orientiert, zuletzt novelliert am 1. Juli 2016. Danach benötigen Informatikerinnen bzw. Informatiker in ihrer Berufstätigkeit oder für weiterführende Studien Kompetenzen aus den Feldern „Formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen", „Analyse-, Entwurfs-, Realisierungs- und Projekt-Management-Kompetenzen", „Technologische Kompetenzen", „Fachübergreifende Kompetenzen", „Methoden- und Transferkompetenz" sowie „Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz". Inhaltlich entspricht das nachfolgende Qualifikationsprofil den Vorgaben des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmen - HQR) und den darin enthaltenen Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in den entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen ausgeführt.

Der Masterstudiengang *Informatik* an der TU München verbreitert und vertieft die im Bachelorstudiengang erworbenen Kompetenzen und ist forschungsorientiert. Er befähigt dazu, den Stand der Forschung in einem Bereich zu skizzieren und darauf basierend realistische Forschungshypothesen zu formulieren, wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen (z.B. in Form von Literaturrecherchen, Datenerhebung und -interpretation, Komplexitäts- und Laufzeitanalysen existierender Verfahren oder Entwicklung und Analyse neuer Verfahren) und die Resultate in angemessener Weise in schriftlicher und mündlicher Form zu kommunizieren. Der Studiengang legt die Voraussetzungen zur Weiterentwicklung des Faches und bereitet auf eine anspruchsvolle Berufstätigkeit oder eine Promotion vor. Er qualifiziert insbesondere für eigenverantwortliche und leitende Tätigkeiten und zeichnet sich durch Wissenschaftlichkeit, Förderung von Selbstständigkeit, Urteils- und Entscheidungsfähigkeit und Forschungsnähe aus.

Nachfolgend werden die oben genannten Dimensionen für den Masterstudiengang näher ausgeführt:

(i) Wissen und Verstehen: Absolventinnen und Absolventen zeichnen sich durch ein erweitertes und (mind. in einem Schwerpunktbereich) vertieftes fundiertes Fach- und Methodenwissen im Bereich der Informatik aus. Sie sind in der Lage, das Fach- und Methodenwissen aus mehreren Teilgebieten der Informatik (z.B. Datenbanken, künstliche Intelligenz, technische Informatik) zu vernetzen und die komplexe Interaktion dieser Teilgebiete zu verstehen und zu interpretieren. Der Schwerpunkt ist dabei abhängig von der individuellen Wahl der Fachgebiete im Studium. Sie sind in der Lage, Software auf verschiedensten Abstraktionsebenen eigenständig zu entwickeln.

Absolventinnen und Absolventen verfügen über **ein anspruchsvolles formales, algorithmisches, mathematisches Wissen bzw. Verständnis,** das sie durch moderne

Analyseverfahren und Entwurfsverfahren in praktische wie auch theoretische Entwicklungs- und Forschungsprojekte einbringen können. Sie verfügen über Wissen, das nötig ist, um komplexe Probleme in formale mathematische Modelle umzusetzen und effiziente Algorithmen und geeignete Datenstrukturen für ihre Lösung selbständig zu entwickeln. Sie verstehen fortgeschrittene Methoden und Techniken, die nötig sind, um diese Lösungen zu verifizieren und zu bewerten (siehe auch Dimension (ii)). Sie verfügen dafür über anspruchsvolle mathematische Kompetenzen.

Absolventinnen und Absolventen verfügen über **erweiterte und vertiefte technologische Kompetenzen**: Je nach Wahl der Fachgebiete für die Schwerpunktbildung oder Ergänzung können sie das Zusammenspiel von Hard- und Software analysieren und kennen hierfür die unterschiedlichen Methoden in den Bereichen Rechnerarchitektur und Betriebssysteme. Und/oder sie beherrschen die theoretischen Grundlagen der Datenmodellierung und können damit professionelle Datenbanken in leistungskritischen Anwendungen entwickeln und in Informationssysteme integrieren. Und/oder sie können verteilte Systeme analysieren, modellieren und implementieren, können Middleware entwerfen und nutzen, verstehen die gängigen Techniken, Methoden und Konzepte zur Erhöhung der IT-Sicherheit und sind in der Lage, Sicherheitslösungen zur Abwehr von Bedrohungen systematisch einzusetzen. Und/oder sie verstehen die verschiedenen Paradigmen der Künstlichen Intelligenz und die Charakteristika intelligenter Systeme und können sie analysieren, bewerten und entwickeln. Und/oder sie verstehen Modelle und Methoden der Computergrafik und des Bildverstehens und können bildverarbeitende Systeme (z.B. in der Medizin) analysieren, bewerten und entwickeln.

(ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen: Das erlernte Fach- und Methodenwissen ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen, kreative, teils auch unübliche und völlig neue Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen im Feld der Informatik zu entwickeln. Sie sind nicht nur mit den aktuellen Methodenansätzen ihrer individuell gewählten Fachgebiete vertraut, sondern können diese gezielt – sowie weitgehend selbstgesteuert – auf moderne Systeme und Prozesse anwenden. Gleichzeitig befähigt sie das Studium, wissenschaftliche Innovationen voranzutreiben, indem sie Forschungsfragen entwerfen und Lösungen für die aktuellen Forschungsfragen aus der Informatik erarbeiten. Hierzu können sie geeignete Forschungsmethoden auswählen und sind befähigt, ihre Ergebnisse kritisch zu hinterfragen. Diese Kompetenzdimension steht in starkem Zusammenhang mit folgenden Kompetenzfeldern:

Absolventinnen und Absolventen verfügen über **Methoden- und Transferkompetenz**: Neben der allgemeinen Fähigkeit zur forschungsorientierten wissenschaftlichen Arbeit und zum selbstständigen Wissenserwerb (siehe auch Dimension (iv): Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität) können sie z.B. auch Informatiksysteme mit systematischen Verfahren empirisch evaluieren. Sie können einen existierenden Anwendungskontext analysieren, bewerten und aktuelle problemadäquate informatische Methoden auf diesen Kontext übertragen sowie den derart neu generierten Anwendungskontext evaluieren.

Absolventinnen und Absolventen verfügen über **Analyse-, Entwurfs-, Realisierungs- und Projektmanagement-Kompetenzen:** Sie können Probleme bei den Anforderungen an ein Programmsystem im Gesamtzusammenhang analysieren und zugehörige Lösungsmuster

und Realisierungsmöglichkeiten bewerten. Sie können anspruchsvolle Software-Entwicklungsprojekte planen und managen und dabei bei begrenzten Ressourcen Lösungen entwickeln, die allgemein anerkannten Qualitätsstandards genügen. Neben der Kompetenz zur forschungsorientierten wissenschaftlichen Arbeit und zum selbstständigen Wissenserwerb in der anspruchsvollen beruflichen Praxis besitzen sie auch die Fähigkeit zur Einführung neuer informatischer Methoden in die historisch gewachsene betriebliche Praxis. Sie verstehen, wie Entscheidungen in Unternehmen zustande kommen, und wie sie selbst zielgerichtet daran mitwirken können (siehe auch Dimension (iii): Kommunikation und Kooperation). Sie können auch bestehende informatische Methoden und bestehendes Wissen weiterentwickeln.

(iii) Kommunikation und Kooperation: Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die interdisziplinäre Kommunikation und sind in der Lage, konstruktiv und lösungsorientiert im Team zu arbeiten. Sie sind vertraut mit Fachvokabular, Arbeitsmethoden und Betrachtungsweisen von Fachproblemen in der Informatik. Im Rahmen ihres wissenschaftlichen Arbeitens können sie ihre Ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich kommunizieren und dabei die Zielgruppe berücksichtigen. Darüber hinaus verfügen die Absolventinnen und Absolventen über vertiefte englische Fachsprachenkenntnisse in Wort und Schrift sowie, je nach Neigung und Wahl, über internationale Kompetenzen (z.B. weitere Sprachen) und interkulturelles Bewusstsein (z.B. Erkennen von unterschiedlichen kulturellen Standards). Diese Kompetenzdimension steht in besonders starkem Zusammenhang mit folgenden Kompetenzfeldern:

Absolventinnen und Absolventen verfügen über **fachübergreifende Kompetenzen:** Sie können in anspruchsvollen interdisziplinären Projekten Aufgabestellungen in einem Anwendungsfach unter gegebenen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen und mithilfe von Kommunikation mit Experten anderer Disziplinen analysieren, entsprechende Systeme mit den Mitteln der Informatik entwickeln und diese Projekte leiten. Sie können entsprechende Systeme in Deutsch oder Englisch schriftlich dokumentieren und ihre Erkenntnisse und Ergebnisse präsentieren. Bei entsprechender Auswahl ihrer Wahlmodule verfügen sie ergänzend zu den im Bachelor erworbenen Kenntnissen über betriebswirtschaftliche Grundkompetenzen zur Planung, Entwicklung und Nutzung von Informatik-Systemen unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und über juristische Grundkenntnisse, um rechtsverbindliche Dokumente zu verstehen und mit aushandeln zu können und um die gesetzliche Basis von Sicherheitsaspekten ebenso wie von Urheberrecht und Produkthaftung zu wissen.

Absolventinnen und Absolventen verfügen über **soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz**: Sie besitzen die kommunikative Fähigkeit, ihren Kolleginnen und Kollegen oder – in leitender Stellung – ihren Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern Ideen und Lösungsansätze schriftlich oder mündlich überzeugend zu präsentieren, abweichende Positionen zu erkennen und in eine sach- und interessengerechte Lösung zu integrieren und zwar auch dann, wenn den Gesprächspartnerinnen und -partnern die informatikspezifische Sprech- und Denkweisen nicht geläufig sind. Bei entsprechender Auswahl von Wahlmodulen verfügen sie ergänzend zu den im Bachelor erworbenen Kompetenzen über Kenntnisse im Konfliktmanagement, um in kontroversen Diskussionen zielorientiert zu argumentieren und mit Kritik sachlich umzugehen, können Missverständnisse frühzeitig erkennen und abbauen.

Sie können die Auswirkungen der Informatik auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und/oder rechtlichen Aspekten kritisch diskutieren.

(iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität: Absolventinnen und Absolventen sind im Bereich Informatik sowohl für eine wissenschaftliche Tätigkeit an einer Hochschule oder Forschungseinrichtung als auch für eine Tätigkeit in Forschung und Entwicklung in der Industrie qualifiziert. Sie können den aktuellen Stand der Forschung analysieren, neue Forschungsfragen formulieren oder daraus konkrete anwendungsorientierte Lösungsansätze formulieren. Sie sind sowohl befähigt, wissenschaftliche Forschung zu betreiben als auch innovative Produkte im Bereich Informatik zu entwickeln. Sie können sich auf das sich ständig weiterentwickelnde Aufgabenfeld im Bereich Informatik einstellen und ihr berufliches Handeln in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen kritisch reflektieren (Technikfolgenabschätzung).

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Nach der Fachprüfungs- und Studienordnung richtet sich der Masterstudiengang Informatik an alle Absolventinnen und Absolventen von Informatikstudiengängen oder vergleichbaren Studiengängen in- oder ausländischer Hochschulen und Universitäten, deren Abschluss einem qualifizierten, wissenschaftlich orientierten Bachelorabschluss entspricht. Von Absolventinnen und Absolventen einer Hochschule oder Universität von Staaten, die nicht die Lissabon-Konvention unterzeichnet haben, kann zusätzlich der Nachweis über Fachkenntnisse in Form eines „Graduate Record Examination (GRE) General Test“ oder in Form eines „Graduate Aptitude Test in Engineering“ (GATE) im Fach Computer Science verlangt werden. Bei einigen ausgewählten Staaten wird dieser Nachweis immer verlangt.

Mit diesen formalen Voraussetzungen kann die School die folgenden Zielgruppen für den Masterstudiengang Informatik ansprechen:

a) Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudiengänge des PP Informatik der TU München, die ihre Informatikausbildung vervollständigen möchten, insbesondere Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Informatik. Studierende der anderen Bachelorstudiengänge des PP Informatik (Bachelor Bioinformatik, Informatik: Games Engineering, Information Engineering, Wirtschaftsinformatik) haben unter Umständen die Möglichkeit, im Rahmen von Spezialisierungs-, Wahl- und Zusatzfächern gezielt eventuell noch nötige Informatikkompetenzen zu erwerben. Studierende können bereits in der letzten Phase des Bachelorstudiums (z.B. parallel zur Bachelorarbeit) Modulprüfungen aus dem Masterstudium ablegen, die ihnen später anerkannt werden.

b) Talentierte Absolventinnen und Absolventen der Informatik-Bachelorstudiengänge anderer deutschsprachiger Universitäten und Hochschulen, die die Hochschule wechseln, um das Angebot der CIT in Anspruch nehmen zu können.

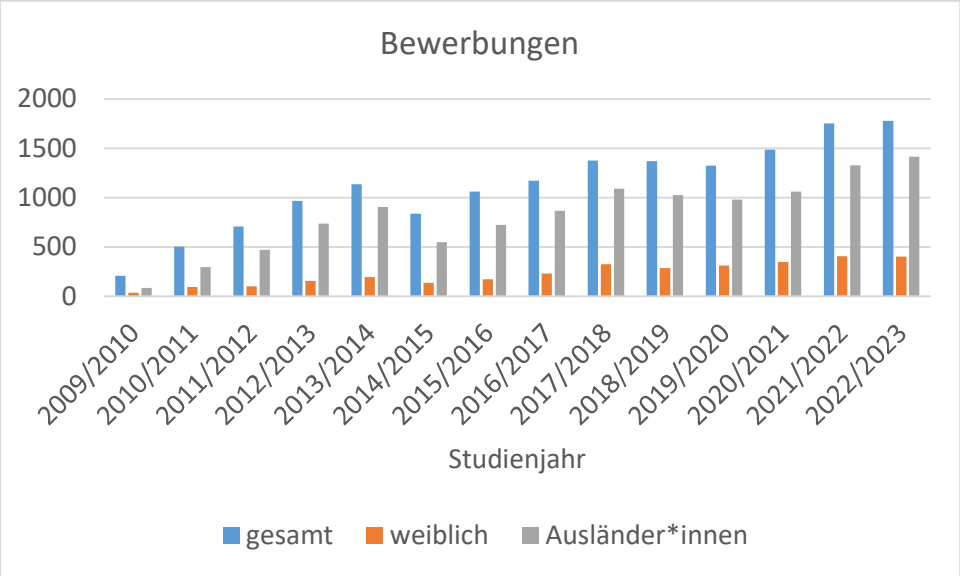
c) Talentierte Absolventinnen und Absolventen renommierter internationaler Universitäten, die sich für ein Studium an der TU München interessieren lassen. Die Unterrichtssprache in den meisten Modulen wurde auf Englisch umgestellt, sodass das Studium seit dem Wintersemester 2009/10 komplett in englischer Sprache und ohne deutsche Sprachkenntnisse absolviert werden kann.

3.2 Vorkenntnisse

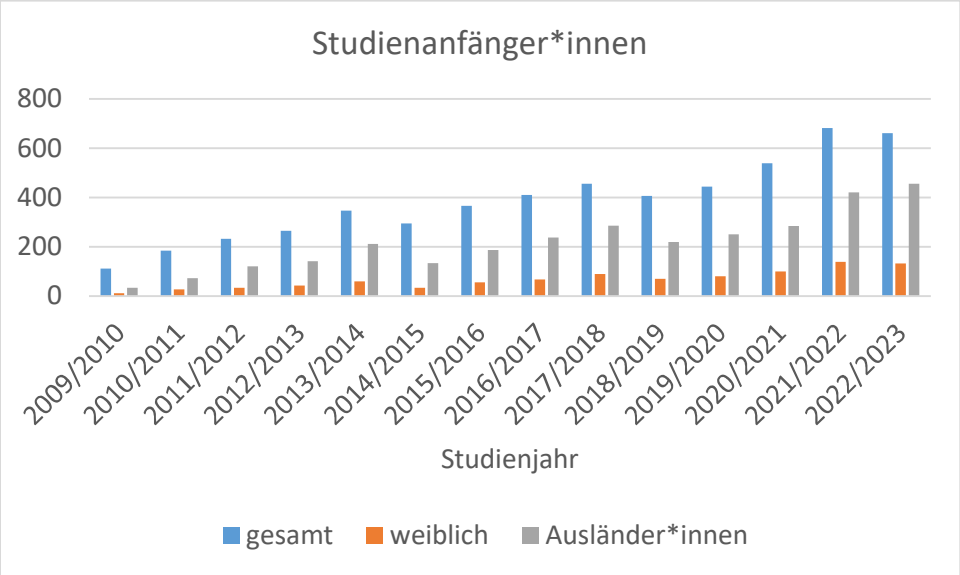
Für den Erfolg im Studium wie auch einer anspruchsvollen Berufstätigkeit im Umfeld der Informatik ist in erheblichem Maße ein Grundverständnis in abstrakten, logischen und systemorientierten Fragestellungen erforderlich sowie die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten (z.B. das Erstellen eines Essays zu einem vorgegebenen Thema, wie es im Eignungsverfahren gefordert wird). Außerdem sollen sich Bewerberinnen und Bewerber für den Masterstudiengang Informatik in einem anspruchsvollen Bachelorstudium bewährt haben, in dem sie die erforderlichen Grundkompetenzen in Mathematik, Informatik, überfachlichen Grundlagen und einem Anwendungsfach erworben haben. Dazu gehören solide Fach- und Methodenkenntnisse der linearen Algebra, der Analysis, der

Wahrscheinlichkeitstheorie, der diskreten Strukturen, Datenstrukturen, Algorithmen, geläufiger Programmierparadigmen und der technischer Informatik. Es sind zudem Programmiererfahrungen (z.B. aus Projekten und Hausaufgaben des Bachelor-Studiums), gute Englischkenntnisse und die Fähigkeit, Informatik-Problemstellungen zu analysieren und zu lösen, vorzuweisen. Das Vorliegen der Qualifikationsvoraussetzungen wird über ein Eignungsverfahren geprüft (siehe aktuelle Fachprüfungs- und Studienordnung, Anlage 2).

3.3 Zielzahlen

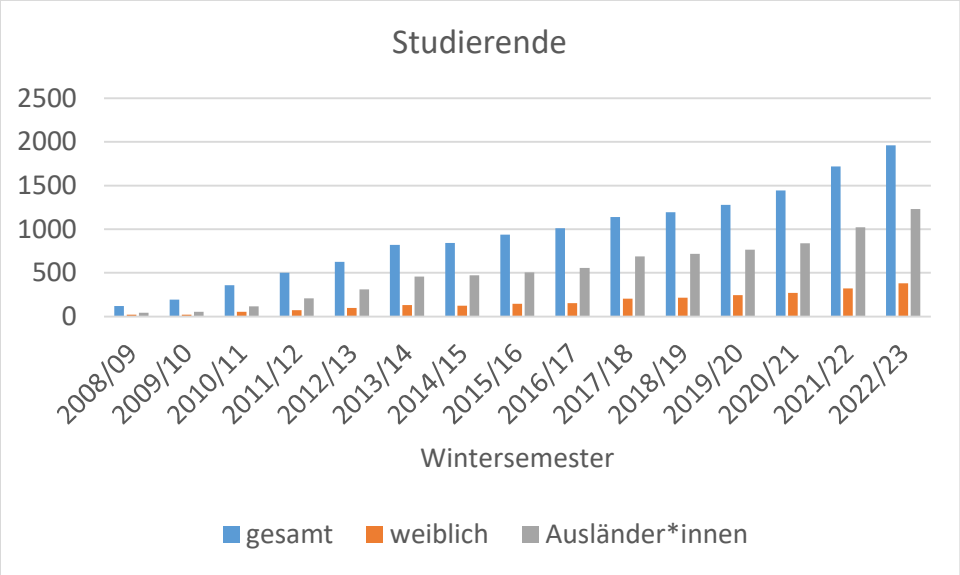


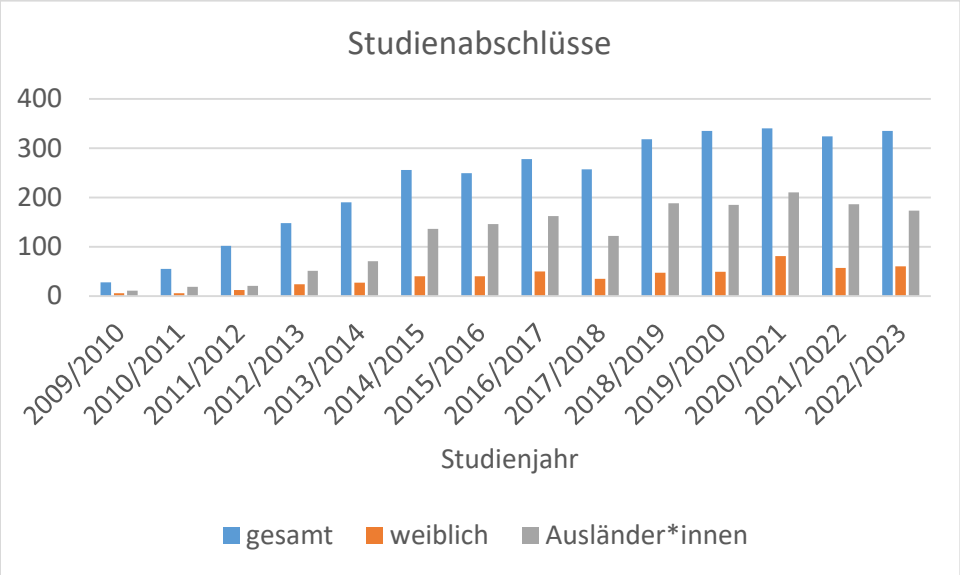
Die Entwicklung der Bewerbungszahlen spiegelt zunächst (bis 2005, nicht abgebildet) die schrittweise vollständige Ablösung des Diplomstudienganges durch den Bachelor- und Masterstudiengang wider. Da der Studiengang seit dem Wintersemester 2009/10 komplett auf Englisch studiert werden kann, stieg die Anzahl der internationalen Bewerberinnen und Bewerber bis 2013 stark an. Durch die Änderung der Fachprüfungsordnung, die bei Bewerbern aus Staaten, die nicht die Lissabon-Konvention unterzeichnet haben, das Verlangen zusätzlicher Tests ermöglicht, gingen die internationalen Bewerbungen im Jahr 2014 vorübergehend um ca. 50 Prozent zurück, um in den Folgejahren wieder weiter anzusteigen.



Wie bei den Bewerberzahlen spiegelt die Entwicklung der Anfänger*innenzahlen zunächst die schrittweise vollständige Ablösung des Diplomstudienganges durch den Bachelor- und Masterstudiengang wider (bis 2005, nicht abgebildet). Vom Wintersemester 2009/10 bis 2013 stieg die Anzahl der internationalen Studienanfängerinnen und -anfänger jährlich stark an, in 2014 ging sie deutlich zurück, um dann in den Folgejahren wieder anzusteigen.

Entsprechend zeitverzögert zeigt sich dieselbe Entwicklung bei den Studierenden- und Absolvent*innenzahlen:





Die CIT möchte möglichst viele höchst qualifizierte Fachkräfte für den wissenschaftlichen Nachwuchs und den Arbeitsmarkt ausbilden. Dabei soll die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger in den Masterstudiengängen ungefähr ebenso groß sein wie in den Bachelorstudiengängen (wie dies im Jahr 2013 vor dem starken Anstieg im Bachelorstudiengang Informatik bereits der Fall war). Der Masterstudiengang Informatik wird dazu mit knapp 700 Studienanfängerninnen und -anfänger pro Jahr den größten Beitrag leisten. Wünschenswert wäre es jedoch, wenn die Anfängerzahlen nicht über das derzeitige Niveau steigen würden.

4 Bedarfsanalyse

Den Absolventinnen und Absolventen eröffnen sich aufgrund ihres Qualifikationsprofils Perspektiven in anspruchsvollen Bereichen überall auf der Welt – von Handel, Forschung, Industrie, Dienstleistungen und Versicherungen bis zu Unternehmensberatung oder der öffentlichen Verwaltung.

Deutschlands Industrie ist stark auf Beschäftigte im MINT-Bereich angewiesen. Laut MINT-Frühjahrsreport 2022 des Instituts der deutschen Wirtschaft[4] liegt die Arbeitskräftelücke im Bereich IT-Expertinnen- und -Expertentätigkeiten (z.B. Informatik-Absolventinnen und -Absolventen) bei 50.000 Arbeitsstellen. Die Tendenz dieser Arbeitskräftelücke ist seit Jahren steigend. Die Anzahl der zu besetzenden IT-Stellen in Deutschland lag 2022 bei 137.000, die Personalsuche dauert im Schnitt 7 Monate (Quelle: Bitkom-Presseinformation).

Bayern ist ein Hightech-Standort. Mit über 7000 europäischen Patenanmeldungen pro Jahr (Stand 2022) ist Bayern die führende Region bei Patentanmeldungen in der EU[5]. 29 Prozent der europäischen Patentanmeldungen in Deutschland kamen 2022 aus Bayern. Der Großraum München ist einer der bedeutendsten Wirtschaftsstandorte Europas. Im Münchner Branchenmix ist die Informations- und Kommunikationstechnologie die tragende Säule mit hohem Wachstumspotential: Die Beschäftigtenzahl in dieser Branche wuchs von 2012 bis 2022 um 51 Prozent auf 147.000 in der Region[6]. Nirgendwo sonst in Deutschland gibt es mehr Unternehmen in der IT-, Software-, und Kommunikationsbranche als in und um München. Durch die unmittelbare Nähe zu den IT-Unternehmen können die Studierenden schon während des Studiums intensive Kontakte knüpfen, zum Beispiel in Form einer Werkstudententätigkeit.

Der starke IT-Standort München bringt ein großes Angebot an Arbeitsplätzen mit sich, sodass TUM-Studierende der Informatik eine hervorragende Ausgangssituation auf dem Arbeitsmarkt vorfinden. Mit dem Qualifikationsprofil des Master Informatik sind sie je nach individuellem Schwerpunkt (z.B. im Fachgebiet „Maschinelles Lernen und Datenanalyse“) für die Aufgaben in den genannten Branchen und Beschäftigungsfeldern vorrangig vorbereitet.

Die Absolvent(inn)enbefragung 2023 hat ergeben, dass 98% der Absolventinnen und Absolventen innerhalb von 6 Monaten nach Bewerbungsbeginn ein Arbeitsverhältnis beginnen konnten. Von den Befragten arbeiten 11.6% derzeit in Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeitern, 21.7% in Unternehmen mit 50-499 Mitarbeitern, 49.3% in Unternehmen mit 500 und mehr Mitarbeitern, 0.7% in öffentlicher Verwaltung/Behörden, 11.6% an Hochschulen und 4.3% an Forschungsinstituten. 58.5% der Befragten sind in der ITK-Branche tätig, im Automobil-/Nutzfahrzeugbau 10.5%, in der Luft-und Raumfahrt 2.2%, in der Verkehrstechnologie 0.9%, in der chemischen oder Pharma-Industrie 0.9%, im verarbeitenden Gewerbe 0.9%, in Kreditinstituten, Versicherungen und Finance 3.9%, im Dienstleistungssektor 10.9%, im Gesundheitswesen 1.7%, in sonstigen Branchen (z.B.

[4] Abbildung 5-2, „MINT-Frühjahrsreport 2022“, Institut der deutschen Wirtschaft
[5] „Top EPO regions for European patent applications in 2022“, https://www.epo.org/news-events/press/annual-results_de.html#accPhotosContainer abgerufen am 18.04.2023
[6] https://stadt.muenchen.de/infos/medien-informations-kommunikationsbranche-iuk.html abgerufen am 18.04.2023

Computerspiele) 9.6%. Absolventinnen und Absolventen sind in über 17 verschiedensten Unternehmensbereichen tätig (Mehrfachnennungen möglich), insbesondere IT (69,4%), Forschung und Entwicklung (43,1%), Consulting/Beratung (24,6%), Projektmanagement (10,3%), Management/Organisation/Führung (6,9%) und mehr.

26% der Befragten (die im Schnitt vor 2,7 Jahren ihr Studium abgeschlossen haben) haben bereits eine Leitungsfunktion inne.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Durch den Bachelor- und Masterstudiengang Informatik wird an der Technischen Universität München die klassische Ausbildung im Fach Informatik abgedeckt, die an vielen Universitäten zum Fächerangebot gehört (in Deutschland sind dies über 50 Universitäten, in Bayern sind es neben der TUM die Universitäten Augsburg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg, München (LMU), München (UniBW), Passau und Würzburg[7]). Zu den führenden Standorten in Deutschland zählen neben der TUM das Karlsruher Institut für Technologie, die RWTH Aachen und die TU Berlin, europaweit konkurriert die TUM mit den Universitäten Oxford, Cambridge, Edinburgh und der ETH Zürich.

Die Besonderheiten der Informatik-Studiengänge an der TUM sind die vielen Möglichkeiten, das Anwendungsfach ingenieurwissenschaftlich auszurichten, wie es nur an einer Technischen Universität möglich ist, das in Deutschland wohl kaum übertroffene breite Angebot an Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten durch die Beteiligung aller Professuren des PP Informatik und nicht zuletzt die hohe Reputation, die der TUM regelmäßig in deutschlandweiten und internationalen Rankings bescheinigt wird, sowie das hohe Ansehen bei Arbeitgebern.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Als klassischer Informatikstudiengang konkurriert der Masterstudiengang Informatik nicht mit den anderen Masterstudiengängen der Informatik in der CIT (siehe Abschnitt 1.2).

Der Masterstudiengang Informatik ist durch seine große Wahlfreiheit individuell gestaltbar und wird deshalb auch in Zukunft für Studierende attraktiv sein, die sich im Rahmen ihres Studiums über das gesamte Spektrum der Informatik ausrichten wollen und/oder eigene fachliche Schwerpunkte setzen wollen. Die Wahlmöglichkeiten und Schwerpunkte fokussieren sich auf die Kerndisziplinen der Informatik (Algorithmen, Computergrafik und -vision, Datenbanken und Informationssysteme, Digitale Biologie und Digitale Medizin, Engineering software-intensiver Systeme, Formale Methoden und ihre Anwendungen, Maschinelles Lernen und Datenanalyse, Rechnerarchitektur, Rechnernetze und Verteilte Systeme, Robotik, Sicherheit und Datenschutz, Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing) und bereiten somit auf technische Tätigkeiten in diesen Bereichen vor.

Die anderen Informatik-Masterstudiengänge der CIT weisen dagegen eher spezifische Profilierungen anderer Themengebiete auf. Sie sind vor allem für Studierende attraktiv, die sich zu Beginn ihres Masterstudiums auf eine bestimmte fachliche Spezialisierung oder ein Berufsfeld festlegen wollen/können und in dem jeweiligen Gebiet vertiefend studieren möchten. So fokussiert der Masterstudiengang Information Systems (Wirtschaftsinformatik) auf die betriebliche Nutzung der Ressource Information in Informationssystemen; Studierende werden hier gezielt für Aufgaben im

[7] https://www.hochschulkompass.de/studium/studiengangsuche/erweiterte-studiengangsuche/search/1/studtyp/3.html?tx_szhrksearch_pi1%5Bohnelehramt%5D=1&tx_szhrksearch_pi1%5Bsachgr%5D%5B0%5D=F193&tx_szhrksearch_pi1%5Bsachgr%5D%5B1%5D=B226&tx_szhrksearch_pi1%5Bsachgr%5D%5B2%5D=S229&tx_szhrksearch_pi1%5Bhstype%5D%5B1%5D=1&tx_szhrksearch_pi1%5Bbundesland%5D%5B0%5D=2&tx_szhrksearch_pi1%5Bresults_at_a_time%5D=100

Informationsmanagement und IT-Projektmanagement ausgebildet. Im Master Data Engineering and Analytics liegt der Schwerpunkt der Ausbildung auf dem Umgang mit extrem großen Datenmengen, was besondere Kenntnisse z.B. von entsprechenden Datenbanken, Verteilten Daten und probabilistischen Methoden erfordert. Der Master Games Engineering zielt dagegen auf eine vertiefende Ausbildung im Bereich der Spieletechnologien mit Fokus auf Erforschung und Entwicklung, technischer Realisierung und Anwendung von interaktiven Technologien. Im Master Robotics, Cognition, Intelligence steht die Vermittlung von Kenntnissen und Kompetenzen zur Steuerung von Robotern, Signalverarbeitung sowie künstlicher Intelligenz und Kognition im Mittelpunkt. Studierende des Masterstudiengangs Bioinformatik lernen, datenbasierte Grundlagenforschung zu betreiben und ihre Erkenntnisse auf biologische, chemische und medizinische Fragestellungen anzuwenden. Im Master CSE steht die Ausbildung der Studierenden zu interdisziplinär ausgebildeten Berechnungsingenieurinnen und –ingenieuren für die Simulation hochkomplexer Systeme und Prozesse aus Natur- und Ingenieurwissenschaften im Fokus.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Master-Studiengang Informatik ist als viersemestriges forschungsorientiertes Masterstudium konzipiert. Er setzt Kompetenzen äquivalent zu einem an einer in- oder ausländischen Hochschule erworbenen wissenschaftlich orientierten Bachelorabschluss in einem Informatikstudiengang voraus, der den fachlichen Anforderungen des Bachelorstudiengangs Informatik an der TU München entspricht.

Aufbauend auf dem hiermit gesicherten einheitlichen und hohen Kompetenzniveau werden Informatikmethoden und -wissen in den ersten drei Semestern über Schwerpunktbildung vertieft. Daneben soll dieses Wissen in einem Projekt in einem Anwendungsfach angewandt und durch praktische und übergreifende Kenntnisse ergänzt werden. Dabei gibt der Masterstudiengang den Studierenden große Wahlmöglichkeiten zur forschungsorientierten Ausgestaltung ihres Master-Studiums im Bereich Informatikmethoden und -wissen. Die nachfolgend erläuterten Regelungen der Fachprüfungsordnung stellen dabei sicher,

1. dass vertiefte Fachkompetenzen in mindestens einem Schwerpunktgebiet erworben werden,
2. dass vertiefende Fachkompetenzen auf Master-Niveau in zwei weiteren Ergänzungsgebieten erworben werden, und
3. dass deutlich über das Bachelor-Niveau hinausgehende Fachkompetenzen im Bereich der formalen mathematischen Methoden der Informatik erworben werden.

Im Zuge der Weiterentwicklung des Masterstudiums wurden die klassischen Bereiche (Praktisch systemorientierte, Technische und Theoretische Informatik) in kleinere Fachgebiete umstrukturiert, die die Haupteinsatzfelder widerspiegeln und eine Spezialisierung auf bestimmte Gebiete der Informatik ermöglichen sollen. Diese Fachgebiete reflektieren auch die Forschungsschwerpunkte in der Informatik an der CIT und werden in größeren Abständen den Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt und der Forschungslandschaft der CIT angepasst. Jedes Master-Wahlmodul aus dem Bereich Informatikmethoden und -wissen ist derzeit genau einem der folgenden Fachgebiete der Informatik zugeordnet:

- Algorithmen (ALG): Kompetenzfeld „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“
- Computergrafik und -vision (CGV): Kompetenzfelder „Technologische Kompetenz“ und „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“
- Datenbanken und Informationssysteme (DBI): Kompetenzfelder „Analyse-, Entwurfs- und Realisierungs-Kompetenzen“ und „Technologische Kompetenzen“
- Digitale Biologie und digitale Medizin (DBM): Kompetenzfelder „Analyse-, Entwurfs- und Realisierungs-Kompetenzen“, „Technologische Kompetenzen“ und „fachübergreifende Kompetenzen“
- Engineering software-intensiver Systeme (SE): Kompetenzfelder „Analyse-, Entwurfs-, Realisierungs- und Projekt-Management-Kompetenzen“ und „Technologische Kompetenz“
- Formale Methoden und ihre Anwendungen (FMA): Kompetenzfeld „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“
- Maschinelles Lernen und Datenanalyse (MLA): Kompetenzfeld „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“
- Rechnerarchitektur, Rechnernetze und verteilte Systeme (RRV): Kompetenzfeld „Technologische Kompetenz“
- Robotik (ROB): Kompetenzfelder „Technologische Kompetenz“ und „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“
- Sicherheit und Datenschutz (SP): Kompetenzfelder „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“ und „Technologische Kompetenz“
- Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing (HPC): Kompetenzfelder „formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“ und „Technologische Kompetenz“

Zuständig für die Zuordnung der Wahlmodule zu diesen Fachgebieten ist der Prüfungsausschuss Informatik. Für jedes Fachgebiet gibt es unter den Professuren der CIT einen Fachgebietskoordinator, der mit seinen Fachkollegen den jeweiligen Wahlmodulkatalog abstimmt, je nach Bedarf und wissenschaftlichem Fortschritt weiterentwickelt und Empfehlungen für die Studienplanung in diesem Fachgebiet erstellt. Der Studiengangverantwortliche für den Masterstudiengang Informatik bzw. der Studiendekan sind für die fachübergreifende Abstimmung sowie die Weiterentwicklung der Liste der Fachgebiete verantwortlich.

Allgemeiner Studienplan für den Master Informatik an der TUM:

1. Semester (30 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulkatalog Informatik im Umfang von 27 Credits
- Module aus dem Wahlmodulkatalog Überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits

2. Semester (30 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulkatalog Informatik im Umfang von 11 Credits
- IN2106 Master-Praktikum (10 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 1, 6 Credits)
- Module aus dem Wahlmodulkatalog Überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits

3. Semester (30 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulkatalog Informatik im Umfang von 5 Credits
- IN2107 Master-Seminar (5 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 2, 10 Credits)
- Wahlweise je nach Profilbildung (grundlagenorientiert, praxisorientiert, mit Schwerpunktpraktikum bzw. forschungsorientiert):
    - Weitere Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 10 Credits
    - oder IN2257 Zusätzliches Master-Praktikum (10 Credits)
    - oder IN2175 Vertiefendes Master-Praktikum (10 Credits)
    - oder IN2169 Forschungsarbeit unter Anleitung (10 Credits)

4. Semester (30 Credits):

- Master's Thesis (30 Credits)

Das Masterstudium Informatik umfasst eine hohe Anzahl an Wahlmodulen, aus denen der/die Studierende Module im Umfang von 53 Credits auswählt. Um ein fokussiertes Qualifikationsprofil zu gewährleisten, sind für die oben genannten Fachgebiete Auswahlregeln festgeschrieben. Danach müssen Studierende in einem der Fachgebiete mindestens 18 Credits erbringen (Schwerpunktgebiet). Um einen Blick auf weitere Aspekte und den Erwerb ergänzender Kompetenzen der Informatik zu ermöglichen, müssen in zwei weiteren Fachgebieten jeweils mindestens 8 Credits erbracht werden (Ergänzungsgebiete). Weitere 19 Credits müssen aus beliebigen (gleichen und/oder anderen) Fachgebieten erbracht werden. Von den gewählten Modulen müssen mindestens 10 Credits in mit „THEO“ gekennzeichneten Modulen erbracht werden; damit ist ein Kernkompetenzprofil im Bereich “formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen“ gesichert.

Durch das verpflichtende Master-Seminar (5 Credits) werden vertiefte Informatik-Fachkenntnisse erworben und mehrere Aspekte eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit geübt. Dabei erhält jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema, zu dem er/sie unter Verwendung selbst recherchierter wissenschaftlicher Literatur eine schriftliche Ausarbeitung anfertigt. Die Ergebnisse der Arbeit werden den anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars in einem Vortrag und unterstützt durch visuelle Medien wie Beamer oder Folien präsentiert.

Das Wahlmodul Forschungsarbeit unter Anleitung (10 Credits) befähigt Studierende noch intensiver für eine spätere Forschungstätigkeit. Sie erwerben das grundlegende Handwerkszeug zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten durch praktische Anwendung mit intensiver Betreuung. Insbesondere sind sie dann in der Lage, eine wissenschaftliche Literaturrecherche selbstständig durchzuführen, die essentiellen Aspekte eines wissenschaftlichen Teilbereichs der Informatik zu analysieren und zu bewerten, sich eigene Ergebnisse mit wissenschaftlichen Methoden zu erarbeiten und eigene wissenschaftliche Texte zu strukturieren und zu erstellen.

Im Bereich Informatik-Praxis belegen die Studierenden mindestens ein verpflichtendes Master-Praktikum (10 Credits), in dem jeweils 2-5 Studierende im Team eine Projektaufgabe aus der Forschung oder der Industrie bearbeiten. Die Themen der Master-Praktika entstammen einem der Fachgebiete der Informatik, sodass dort erworbenes Wissen praktisch umgesetzt werden kann.

Auf Wunsch können die Studierenden auch ein zusätzliches Master-Praktikum (10 Credits) wählen, und so auch in einem anderen Fachgebiet spezifische Methoden und Systeme bei der Entwicklung von Informatikanwendungen anwenden. Oder sie wählen ein Praktikum, das explizit als ein vertiefendes Master-Praktikum ausgezeichnet ist und auf ein anderes Praktikum aufbaut. Hier kann beispielsweise der Software-Entwicklungsprozess von einer höheren oder abstrakteren Warte aus betrachtet werden oder die Studierenden übernehmen in großen Projektteams die verantwortlicheren Aufgaben.

Studierende des Masterstudiengangs sollen das bisher beschriebene Informatikwissen anwenden können. Das Studium sieht daher das interdisziplinäre Projekt (IDP) in dem vom Studierenden gewählten Anwendungsfach als Pflichtmodul vor, dessen 16 Credits unter Einbeziehung des dazu nötigen theoretischen Fach- und Methodenwissens aus dem Anwendungsfach erbracht werden. Das Projekt kann auf Vorkenntnissen im Anwendungsfach aus dem Bachelorstudium aufbauen und schlägt die Brücke von der Informatik zum Anwendungsfach. Der jeweilige Anteil von zugehörigen Lehrveranstaltungen des Anwendungsfachs und der Projektarbeit wird vom Prüfungsausschuss auf Vorschlag des Aufgabenstellers im Anwendungsfach individuell festgelegt. Neben den Standard-Anwendungsfächern des Bachelorstudienganges Informatik (Wirtschaftswissenschaften, Elektrotechnik, Maschinenwesen, Medizin und Mathematik) können die Studierenden nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss für das IDP ein Anwendungsfach aus dem Lehrangebot der TUM oder der LMU München wählen, beispielsweise in Bauingenieurwesen, Computerlinguistik, Geowissenschaften, Philosophie, Physik, Psychologie oder Sport- und Gesundheitswissenschaft. Dadurch werden Studierende in die Lage versetzt, IT-Technologien in diesen Anwendungsgebieten einzusetzen und entsprechende Spezifika zu berücksichtigen.

Mit dem Seminar, den Praktika und dem interdisziplinären Projekt (IDP) sind also neben den Kompetenzfeldern „Analyse-, Entwurfs-, Realisierungs- und Projekt-Management-Kompetenzen“ und „Technologische Kompetenz“ auch die Kompetenzfelder „fachübergreifende Kompetenzen“ und (durch Kommunikation mit den Betreuern und evtl. anderen Studierenden sowie durch Übernahme von Verantwortung für individuelle eigene Aufgaben und Projekte) „soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz“ gesichert.

Vom Wahlmodulkatalog Informatik müssen Studierende mindestens 53 Credits einbringen, von denen mindestens 18 auf das Schwerpunktgebiet und je mindestens 8 auf die beiden Ergänzungsgebiete fallen (siehe oben). Über die restlichen Wahlmodule im Umfang von 19 Credits erfolgt eine zusätzliche individuelle Profilbildung:

- Forschungsprofil: Wahl des Moduls „Forschungsarbeit unter Anleitung“ (10 Credits) und die restlichen Credits (9 Credits) aus beliebigen Fachgebieten.
- Praxisprofil: Wahl eines zweiten oder vertiefenden Masterpraktikums (10 Credits) und die restlichen Credits (9 Credits) aus beliebigen Fachgebieten.
- Grundlagenorientierung: Die gesamten restlichen Credits (19 Credits) werden durch beliebige weitere Module aus allen Fachgebieten erbracht.

Dieses Modulkonzept ermöglicht nicht nur fachliche Vertiefungen, sondern auch die Wahl zwischen vorgenannten Profilen abhängig von den individuellen Karrierewünschen der Studierenden. Die Studienberatung, Mitarbeiter des Servicebüro Academic & Student Affairs und die Professorinnen und Professoren unterstützen die Studierenden bei ihrer Studienplanung.

Wahlmodule im Bereich „Überfachliche Grundlagen“ im Umfang von 6 Credits dienen dazu, das Qualifikationsprofil der Studierenden auch über den fachlichen Fokus hinaus auszubilden. Die angestrebten Lernergebnisse gehören dabei überwiegend zu den in den Qualifikationszielen angesprochenen Kompetenzfeldern „fachübergreifende Kompetenzen“ und „soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz“ und sind jeweils einem der folgenden Kompetenzbereiche zugeordnet:

- Der Kompetenzbereich **Wirtschaft, Management, Entrepreneurship** fördert ein grundlegendes Verständnis betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge und schafft unternehmerische Grundlagen.
- Der Kompetenzbereich **Recht** zielt ab auf Kenntnisse zu juristischen Aspekten insbesondere zu Vertragsgestaltung und Schutzrechten.
- Zum Kompetenzbereich **Soziale Kompetenzen** gehören rhetorische und Teamfähigkeiten, Führungskompetenz sowie auch Grundkenntnisse zur interkulturellen Kommunikation/ Kooperation etc.
- Der Kompetenzbereich **Kommunikations- und Sprachfähigkeit** fokussiert auf die Schaffung der fachbezogenen Kommunikationsfähigkeit, d.h. den fortgeschrittenen Spracherwerb bspw. beim wissenschaftlichen Schreiben.
- Der Kompetenzbereich **Gesellschaftliche Auswirkungen und ethische Aspekte von Technik, Technikfolgen** zielt ab auf die Ausbildung zu einem differenzierten, kontroversen Diskurs ethischer und gesellschaftlicher Folgen von Technikentwicklung und Technikeinsatz.

Eine sechsmonatige Master’s Thesis (30 Credits) schließt das Studium ab. Studierende erhalten dabei eine Fragestellung aus einem Teilgebiet der Informatik, untersuchen dazu unterschiedliche Lösungsansätze, bewerten diese und setzen dementsprechend Lösungen um. Die begleitende Ausarbeitung fasst die wesentlichen Aspekte der Fragestellung zusammen, diskutiert die unterschiedlichen Lösungsansätze, begründet die getroffene Wahl und beschreibt die erarbeitete Lösung. In einem Kolloquium wird die Lösung präsentiert und verteidigt.

Die Tatsache, dass die Pflichtmodule in jedem Semester angeboten werden, und die großen Wahlmöglichkeiten unterstützen einen Studienaufenthalt im Ausland durch die dadurch gewonnene größtmögliche Flexibilität in der individuellen Studienplanung. Besonders das zweite und/oder dritte

Semester sind dafür sehr gut geeignet (Mobilitätsfenster). So können Pflichtmodule vor/nach dem Mobilitätsfenster belegt werden und Wahlmodule aus den Bereich Informatik (in manchen Fällen auch Überfachliche Grundlagen, Praktika oder die Vorlesung zum interdisziplinären Projekt) können im Ausland erbracht werden.

Im Folgenden sind exemplarisch zwei Studienpläne mit konkreter Auswahl der Profilbildung, konkreter Auswahl der Fachgebiete als Schwerpunkt- und Ergänzungsgebiete sowie konkreter Auswahl der Wahlmodule innerhalb der gewählten Fachgebiete angegeben.

6.1 Erstes Beispiel für einen konkreten Studienplan

Die Profilbildung ist „Grundlagenorientierung“, die 53 Credits für den Wahlmodulkatalog Informatik verteilen sich auf das Schwerpunktgebiet „Rechnerarchitektur, Rechnernetze und Verteilte Systeme“ (RRV) mit 18 Credits, auf die Ergänzungsgebiete „Datenbanken und Informationssysteme“ (DBI) mit 12 Credits und „Maschinelles Lernen und Datenanalyse“ (MLA) mit 8 Credits sowie auf weitere Wahlmodule aus den Fachgebieten „Computergrafik und -vision“ (CGV, 5 Credits), „Algorithmen“ (ALG, 5 Credits) und „Sicherheit und Datenschutz“ (SP, 5 Credits); die mit „THEO“ gekennzeichneten Module sind dabei IN2211 (5 Credits) und CIT3330003 (5 Credits); Studienbeginn ist im Wintersemester:

1. Semester (30 Credits, 5 Prüfungen):

- IN2219 Anfrageoptimierung (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet DBI)
- IN2064 Maschinelles Lernen (Wahl, Klausur, 8 Credits, Fachgebiet MLA)
- IN2324 Connected Mobility Basics (Wahl, Klausur, 8 Credits, Fachgebiet RRV)
- IN2097 Masterkurs Rechnernetze (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet RRV)
- CLA30622 Von der Erfindung zum Patent (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)

2. Semester (30 Credits, 5 Prüfungen):

- IN2267 Transaktionssysteme (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet DBI)
- CIT3330003 Kryptografie (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet SP, THEO)
- Cognitive Sciences and User Psychology (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)
- IN2106 Master-Praktikum (Pflicht, Projektarbeit, 10 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Pflicht, Klausur und Projektarbeit, entspricht Umfang von 6 Credits)

3. Semester (30 Credits, 4 Prüfungen):

- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Fortsetzung, Pflicht, Projektarbeit, entspricht Umfang von 10 Credits)
- IN2211 Auktionstheorie und Marktdesign (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet ALG, THEO)

- IN2026 Visual Data Analytics (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet CGV)
- IN2259 Verteilte Systeme (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet RRV)
- IN2107 Master-Seminar (Pflicht, Vortrag und schriftliche Ausarbeitung, 5 Credits)

4. Semester (30 Credits, 1 Prüfung):

- Master's Thesis (30 Credits)

Wie sich die Präsenzzeiten der angeführten Module ohne zeitliche Überschneidung auf die Wochentage verteilen, ist in einem Stundenplan in Anlage 10 angegeben.

6.2 Zweites Beispiel für einen konkreten Studienplan:

Die Profilbildung ist dieses Mal „Forschungsprofil", die 53 Credits für den Wahlmodulkatalog Informatik verteilen sich auf das Schwerpunktgebiet „Maschinelles Lernen und Datenanalyse" (MLA) mit 18 Credits, auf die Ergänzungsgebiete „Datenbanken und Informationssysteme" (DBI) mit 12 Credits und „Formale Methoden und ihre Anwendungen" (FMA) mit 8 Credits, auf ein weiteres Wahlmodul aus dem Fachgebiet „Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing" (HPC, 6 Credits) sowie auf das Modul IN2169 „Forschungsarbeit unter Anleitung" (10 Credits) im dritten Fachsemester; die mit „THEO" gekennzeichneten Module sind dabei IN2055 (8 Credits) und IN2311 (8 Credits); Studienbeginn ist im Wintersemester:

1. Semester (30 Credits, 5 Prüfungen):

- IN2219 Anfrageoptimierung (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet DBI)
- IN2055 Semantik (Wahl, Klausur, 8 Credits, Fachgebiet FMA, THEO)
- IN2064 Maschinelles Lernen (Wahl, Klausur, 8 Credits, Fachgebiet MLA)
- IN2311 Simulation turbulenter Strömungen auf HPC-Systemen (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet HPC, THEO)
- CLA30622 Von der Erfindung zum Patent (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)

2. Semester (30 Credits, 5 Prüfungen):

- IN2267 Transaktionssysteme (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet DBI)
- IN2323 Machine Learning for Graphs and Sequential Data (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet MLA)
- Cognitive Sciences and User Psychology (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)
- IN2106 Master-Praktikum (Pflicht, Projektarbeit, 10 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Pflicht, Klausur und Projektarbeit, entspricht Umfang von 6 Credits)

3. Semester (30 Credits, 4 Prüfungen):

- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Fortsetzung, Pflicht, Projektarbeit, entspricht Umfang von 10 Credits)
- IN2169 Forschungsarbeit unter Anleitung (Wahl, wissenschaftliche Ausarbeitung, 10 Credits)
- IN2028 Business Analytics and Machine Learning (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet MLA)
- IN2107 Master-Seminar (Pflicht, Vortrag und schriftliche Ausarbeitung, 5 Credits)

4. Semester (30 Credits, 1 Prüfung):

- Master's Thesis (30 Credits)

Wie sich die Präsenzzeiten der angeführten Module ohne zeitliche Überschneidung auf die Wochentage verteilen, ist in einem Stundenplan in Anlage 10 angegeben.

6.3 Master-Teilzeitstudium Informatik

Das Masterstudium Informatik wird ab Sommersemester 2014 auch in Teilzeitform angeboten, um die Möglichkeit zu schaffen, das Studium individuellen Lebensumständen anzupassen.

6.3.1 Zweck des Studiengangs

Die Ziele des Teilzeitstudiums in Bezug auf die fachlich-/methodische und überfachliche Ausbildung decken sich mit den Zielen der Vollzeitvariante (siehe 1.1). Ein zusätzliches Ziel ist eine weitergehende freie Gestaltung des Studiums durch die Studierenden. Befördert wird die hohe Freiheit in der Studiengestaltung gerade auch durch die Möglichkeit flexibel zwischen drei zeitlichen Modellen – Vollzeit und zwei Teilzeitvarianten (mit 50%igem bzw. 66%igem Studienanteil pro Semester bei entsprechender Verlängerung der Studiendauer) – zu wechseln und so in einem Rhythmus zu studieren, der den individuellen Lebensbedingungen angepasst ist (siehe Kapitel 5 – Aufbau des Studiengangs). Dies soll den Studierenden auch ermöglichen, neben dem Studium in noch größerem Ausmaß Berufserfahrung zu sammeln, was vor allem in der Informatik positive Auswirkungen auf die Nachfrage der Absolventinnen und Absolventen am Arbeitsmarkt hat.

Durch die Möglichkeit des Teilzeitstudiums möchte die CIT hochqualifizierte neue Personengruppen (sogenannte „Nicht traditionelle Studierende") ansprechen und die Zielgruppe potentieller Studierender in den MINT-Fächern erweitern. Gleichzeitig kann eine heterogene Studierendenschaft neue Aspekte in bestehende Lehrformen einbringen und so die Qualität der Lehre weiter verbessern.

6.3.1.1 Strategische Bedeutung des Studiengangs

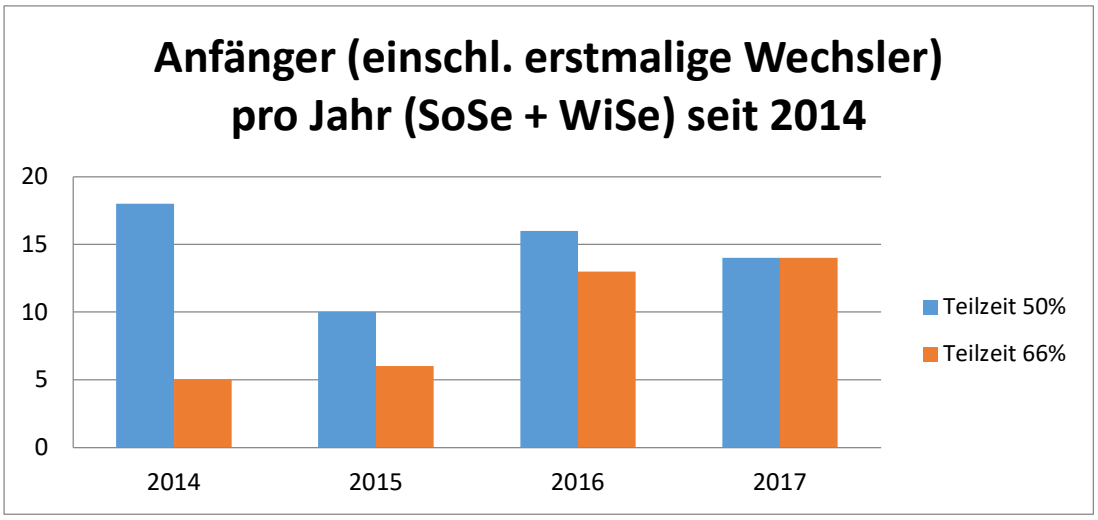
Mit dem ab Sommersemester 2014 angebotenen Teilzeitstudium „Informatik" wurden an der ehemaligen Fakultät für Informatik die strukturellen Voraussetzungen bzw. Studienbedingungen für ein familienfreundliches und Diversity-gerechtes Studium geschaffen (siehe auch TUM Diversity Code of Conduct 2013). Es wurde damit ferner das Ziel des Zukunftskonzepts der TUM 2012 (Exzellenzinitiative II 2012 – 2017) umgesetzt, das darauf abzielte, das Potential hochqualifizierter Talente („Talents in Diversity") auszuschöpfen.

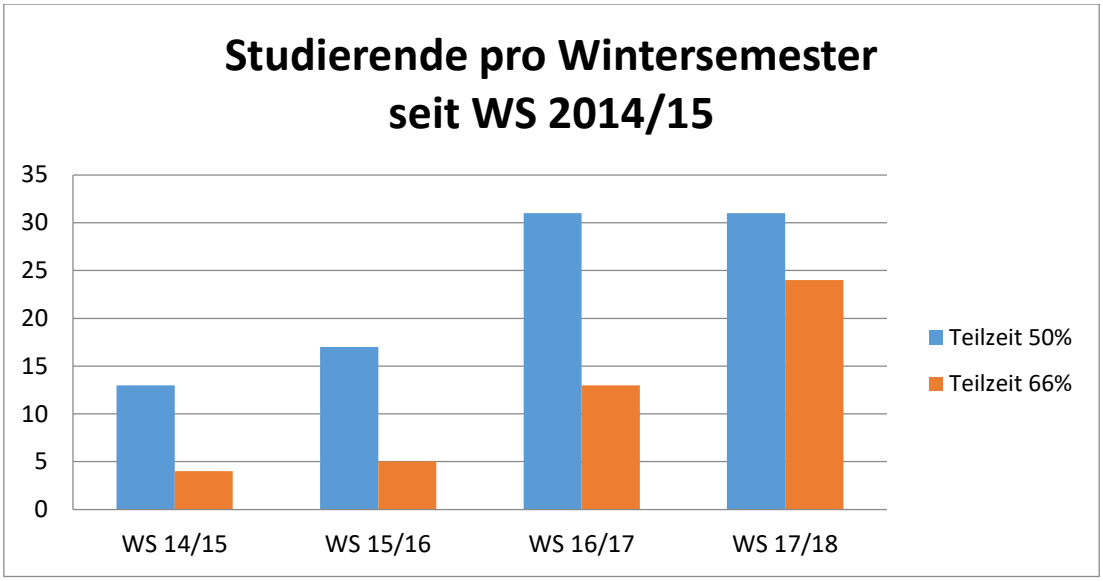
6.3.2 Zielgruppen

Durch das Vorhalten von Teilzeitstudiengängen werden auch diejenigen Studierenden, die ein Studium flexibel an ihre Lebenssituation anpassen möchten/müssen, angesprochen. Hierzu zählen u. a. Familienverpflichtete, Erwerbstätige und Selbständige, die im Master Informatik von besonderer Relevanz sind. Im Teilzeitstudium gelten im Übrigen dieselben Voraussetzungen wie im Vollzeitstudium.

Vom Sommersemester 2014 bis zum Sommersemester 2018 haben 80 Studierende innerhalb der unterschiedlichen Voll- und Teilzeitmodelle gewechselt, davon 61 von Vollzeit in ein Teilzeitmodell, 9 zwischen zwei Teilzeitvarianten und 10 von Teilzeit nach Vollzeit. Dazu kamen 32 Studierende, die bereits zu Studienbeginn ein Teilzeitmodell gewählt haben.

Die folgenden Statistiken zeigen, wie viele Studierende pro Jahr das Studium in der jeweiligen Teilzeitform aufgenommen haben (einschließlich derer, die erstmalig in dieses Modell gewechselt sind) bzw. wie viele Studierende es insgesamt pro Wintersemester in der jeweiligen Form gibt:





Damit bleibt bisher das Vollzeitstudium das Regelmodell, das Teilzeitstudium ist ein Angebot für bis zu etwa 30 Studierende pro Jahr. Die CIT hält das Teilzeitangebot dennoch für sehr wichtig, möchte aber die derzeitige niedrige Studierendenzahl bis auf weiteres beibehalten.

6.3.3 Wettbewerbsanalyse

Die Möglichkeit, den Studiengang Master Informatik in Teilzeit zu studieren, wird laut Datenbank der Hochschulrektorenkonferenz (www.hochschulkompass.de) inzwischen an über 20 Hochschulen in Deutschland angeboten. Dazu gehören Universitäten in Erlangen, Braunschweig, Chemnitz, Clausthal, Darmstadt, Hamburg, Heidelberg, Jena, Kassel, Leipzig, Magdeburg, Saarbrücken, Stralsund und Bamberg (angewandte Informatik) und mehrere Fachhochschulen. Private kostenpflichtige Teilzeitangebote gibt es beispielsweise an den Hochschulen Wedel. Die meisten Teilzeitstudiengänge werden laut Auskunft von einer sehr geringen Anzahl Studieninteressierter nachgefragt. Eine Anfrage mit gesicherten Zahlen ergab in Kempten, dass bei einer Anzahl von 30 Masterstudierenden das Studienangebot mit einem Anteil Studierender von 10 bis 20 % gut genutzt wird.

Auch das Bachelor-Studium wird inzwischen an über 20 Hochschulen in Deutschland in Teilzeitform angeboten.

Neben Präsenzuniversitäten gibt es auch andere Einrichtungen, wie die FernUniversität in Hagen. Hier werden Bachelor- und Masterstudiengänge angeboten, die Personen ansprechen, denen eine Fortbildung neben hauptberuflicher Tätigkeit wichtig ist.

Bei internationalen Programmen gibt es viele spezialisierte Masterangebote. Es scheint Möglichkeiten des Teilzeit-Studiums zu geben, die aber nicht beworben oder offiziell bekannt gemacht werden. Bei diesen Teilzeit-Angeboten sind die Modalitäten weder streng geregelt, noch genau ausformuliert. Zweijährige Teilzeitstudiengänge auf Masterniveau bieten Universitäten in Finnland oder in den Niederlanden an. In Großbritannien ist die einjährige Form eines Masterstudiums üblich, die in Teilzeit auf zwei Jahre gestreckt werden kann.

An der Universität Hamburg wurde 2007 bereits mit Einführung des Bachelor- und Master-Studiums die Variante des Teilzeitstudiums angeboten. Bachelorstudierende nutzen das Angebot häufiger, bei den Masterstudierenden wählte jede(r) vierte Masterstudierende die Teilzeitform. Seit dem Wintersemester 2011/12 kann das Masterstudium Informatik in Bayreuth, Bamberg, Braunschweig und Kempten berufsbegleitend als Teilzeitstudium durchgeführt werden, in Erlangen ab WS 2012/13. Somit konnten trotz geringer Anzahl der Studierenden bereits einige Erfahrungen mit dem angebotenen Teilzeitstudium gesammelt werden.

Im Wesentlichen sind die genannten Teilzeit-Studiengänge wie ein Vollzeitstudium aufgebaut, unterscheiden sich lediglich in der Studiendauer. Die Studieninhalte im Voll- und Teilzeitstudium sind identisch und werden zu regulären Vorlesungszeiten vermittelt. Für die Teilzeitvariante ist ein individueller Studienplan erforderlich.

Ein Wechsel zwischen den Studienformen Voll- und Teilzeit ist auf Antrag möglich. Beim Wechsel zwischen den Varianten werden bisher erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen übertragen. Eine Angabe von Gründen ist bei der Einschreibung meistens nicht erforderlich. Eine Ausnahme bilden beispielsweise die Universitäten Braunschweig und Hamburg, hier müssen Begründungen für ein Teilzeitstudium angegeben und nachgewiesen werden. Während des Teilzeitstudiums ist eine BAföG-Förderung durch gesetzliche Bestimmungen ausgeschlossen.

Die mit dem Teilzeitangebot angesprochene Klientel haben größtenteils familiäre, persönliche, finanzielle oder berufliche Motive für die Wahl dieser Studienform. Im Mittelpunkt steht eine Erhöhung der Vereinbarkeit von Studium und familiären Verpflichtungen oder Beruf. Die Studierenden wünschen sich eine bessere Planbarkeit von Anwesenheitszeiten an der Universität, aber auch eine Integration in das soziale Leben am Campus mit anderen Studierenden.

Ziel der CIT ist es, mit den Teilzeitangeboten die Attraktivität des Studienangebots der CIT und der TUM zu steigern und die Vereinbarkeit des Studiums mit anderen Verpflichtungen zu ermöglichen. Im Vergleich zu vielen anderen Universitäten bietet die TUM zusätzlich zur 50%-Variante auch eine Teilzeit-Variante mit einem Anteil von 66% des Vollzeitstudiums an. Damit ist es den Studierenden gestattet, eine höhere Anzahl von Credits als in der 50%-Stufe pro Semester zu erreichen, die neben dem Studium individuellen Verpflichtungen Raum gibt. Die Belastung kann im Vergleich zum Vollzeitstudium ausreichend verringert werden. Insgesamt bieten die Teilzeitangebote den Studierenden je nach Bedarf die Möglichkeit des Wechsels zwischen Voll- und Teilzeitstudium und eine höhere Flexibilität bei der Planung des eigenen Studienverlaufs. Studierende, Absolventinnen und Absolventen berichten, dass ihnen ohne dieses Angebot der Abschluss eines Masterstudiums in Informatik nicht möglich gewesen wäre.

6.3.4 Aufbau des Teilzeit-Studiengangs

Das curriculare Konzept entspricht der Vollzeitvariante. Unterschiede bestehen im Studienmodus bzw. der Studiergeschwindigkeit. Die Dauer des Vollzeitstudiums wird entsprechend der nachfolgenden Organisation lediglich gestreckt.

Im Masterprogramm Informatik haben Studierende ab dem Sommersemester 2014 die Möglichkeit, vor jedem Semester zwischen drei zeitlichen Studienmodi zu wählen: Teilzeit 50% (15 bis 20 Credits) der pro Semester üblichen Creditzahl; Teilzeit 66% (20 bis 25 Credits) und Vollzeit (30 Credits pro Semester). Beide Teilzeitvarianten basieren auf demselben Studiengangskonzept und weisen dieselbe Struktur auf wie die Vollzeitvariante, d.h. dass dieselben Module angeboten werden, nur die Studiendauer in den jeweiligen Teilzeitvarianten entsprechend gestreckt wird. Die Regelstudienzeit kann somit höchstens verdoppelt werden. Studienfortschrittskontrolle und Regelstudienzeit werden entsprechend semesterweise angepasst. Inhaltliche Veränderungen oder Anpassungen der Module sind damit aber nicht verbunden. Die Studienorganisation ist so aufgebaut, dass ein sukzessives Studieren in allen drei Modi bzw. ein Wechsel zwischen diesen möglich ist. Die Teilzeitvarianten unterliegen den gleichen Anforderungen und Eckpunkten der TUM wie das Vollzeitstudium.

Für die Teilzeitvariante wird eine Beratung angeboten, die darauf abzielt, eine bewusste Entscheidung für die spezifische Studienvariante zu unterstützen und Empfehlungen für die individuelle Studienplanung zu geben. Eine Erprobungsphase bis Februar 2015 diente dazu, sich ein Bild über die Bedarfe und das Klientel zu machen, um das Studium im Teilzeitformat weiter optimieren zu können. Daraus ergaben sich Änderungen in der Studienorganisation und in der Verwendung von TUMonline, Änderungen am Studiengang erwiesen sich nicht als notwendig.

6.3.4.1 Teilzeitvariante 50%

In der Teilzeitvariante mit 50% hat der allgemeine Studienplan beispielsweise folgende Form:

1. Semester (15 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 12 Credits
- Module aus dem Wahlmodulkatalog Überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits

2. Semester (15 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 15 Credits

3. Semester (15 Credits):

- IN2106 Master-Praktikum (10 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 1, 5 Credits)

4. Semester (15 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 6 Credits
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 2, 6 Credits)
- Module aus dem Wahlmodulkatalog Überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits

5. Semester (15 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 5 Credits
- IN2107 Master-Seminar (5 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 3, 5 Credits)

6. Semester (15 Credits):

- Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 5 Credits
- Wahlweise je nach Profilbildung (grundlagenorientiert, praxisorientiert, mit Schwerpunktpraktikum bzw. forschungsorientiert):
    - Weitere Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 10 Credits
    - oder IN2257 Zusätzliches Master-Praktikum (10 Credits)
    - oder IN2175 Vertiefendes Master-Praktikum (10 Credits)
    - oder IN2169 Forschungsarbeit unter Anleitung (10 Credits)

7. und 8. Semester (30 Credits):

- Master's Thesis (30 Credits)

Das 2-semestrige Modul IN2334 „Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach" hat einen Eigenstudiumsanteil von 330 Stunden, der zum großen Teil aus selbständiger Entwicklungsarbeit besteht. Deshalb kann es in dieser Teilzeitvariante problemlos auf 3 Semester aufgeteilt werden.

Ein konkreter Studienplan für die forschungsorientierte Variante, bei dem sich die 53 Credits für den Wahlmodulkatalog Informatik auf das Schwerpunktgebiet „Robotik" (ROB) mit 18 Credits, die Ergänzungsgebiete „Computergrafik und -vision" (CGV) mit 8 Credits und „Maschinelles Lernen und

Datenanalyse“ (MLA) mit 12 Credits, sowie Module mit je 5 Credits aus den Fachgebieten „Engineering software-intensiver Systeme“ (SE), „Sicherheit und Datenschutz“ (SP) und „Wissenschaftliches Rechnen und High Performance Computing“ (HPC) verteilen (mit den mit „THEO“ gekennzeichneten Modulen IN2228 und IN2311), kann bei Studienbeginn im Wintersemester folgendermaßen gestaltet sein:

1. Semester (15 Credits):

- IN2346 Introduction to Deep Learning (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet MLA)
- IN2067 Robotik (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet ROB)
- CLA30622 Von der Erfindung zum Patent (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)

2. Semester (15 Credits):

- IN2084 Fortgeschrittene Themen des Softwaretests (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet SE)
- IN2222 Kognitive Systeme (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet ROB)
- IN2178 Security Engineering (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet SP)

3. Semester (15 Credits):

- IN2106 Master-Praktikum (10 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 1, 5 Credits)

4. Semester (15 Credits):

- IN2298 Advanced Deep Learning for Physics (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet MLA)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 2, 6 Credits)
- Cognitive Sciences and User Psychology (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)

5. Semester (15 Credits):

- IN2311 Simulation turbulenter Strömungen auf HPC-Systemen (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet HPC, THEO)
- IN 2107 Master-Seminar (5 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 3, 5 Credits)

6. Semester (15 Credits):

- IN2228 Computer Vision II: Multiple View Geometry (Wahl, Klausur, 8 Credits, Fachgebiet CGV, THEO)
- IN2061 Einführung in die digitale Signalverarbeitung (Wahl, Klausur, 7 Credits, Fachgebiet ROB)

7. und 8. Semester (30 Credits):

- Master’s Thesis (30 Credits)

Wie sich die Präsenzzeiten der angeführten Module ohne zeitliche Überschneidung auf die Wochentage verteilen ist in einem Stundenplan in Anlage 10 angegeben.

6.3.4.2 Teilzeitvariante 66%

In der Teilzeitvariante mit 66% hat der allgemeine Studienplan beispielsweise folgende Form:

1. Semester (20 Credits):
    - Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 20 Credits
2. Semester (20 Credits):
    - Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 10 Credits
    - IN2106 Master-Praktikum (10 Credits)
3. Semester (20 Credits):
    - Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 8 Credits
    - IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 1, 9 Credits)
    - Module aus dem Wahlmodulkatalog Überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits
4. Semester (20 Credits):
    - Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 5 Credits
    - IN2107 Master-Seminar (5 Credits)
    - IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 2, 7 Credits)
    - Module aus dem Wahlmodulkatalog Überfachliche Grundlagen im Umfang von 3 Credits
5. Semester (20 Credits):
    - Master's Thesis (Teil 1, 10 Credits)
    - Wahlweise je nach Profilbildung (grundlagenorientiert, praxisorientiert, mit Schwerpunktpraktikum bzw. forschungsorientiert):
        - Module aus dem Wahlmodulbereich Informatik im Umfang von 10 Credits
        - oder IN2257 Zusätzliches Master-Praktikum (10 Credits)
        - oder IN2175 Vertiefendes Master-Praktikum (10 Credits)
        - oder IN2169 Forschungsarbeit unter Anleitung (10 Credits)
6. Semester (20 Credits):
    - Master's Thesis (Teil 2, 20 Credits)

Ein konkreter Studienplan in der grundlagenorientierten Variante, bei dem sich die 53 Credits für den Wahlmodulkatalog Informatik auf das Schwerpunktgebiet „Algorithmen" (ALG) mit 18 Credits und die Ergänzungsgebiete „Computergrafik und -vision" (CGV) mit 15 Credits und „Engineering software-intensiver Systeme" (FMA) mit 9 Credits sowie auf weitere Module aus den Fachgebieten

„Formale Methoden und ihre Anwendungen“ (FMA, 5 Credits) und „Robotik“ (ROB, 6 Credits) verteilen, wobei die Module IN2211 (5 Credits), IN2003 (8 Credits), IN2239 (5 Credits) und IN2227 (5 Credits) mit „THEO“ gekennzeichnet sind, kann in diesem Fall bei Studienbeginn im Wintersemester folgendermaßen gestaltet sein:

1. Semester (20 Credits):

- IN2211 Auktionstheorie und Marktdesign (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet ALG, THEO)
- IN2026 Visual Data Analytics (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet CGV)
- IN2078 Grundlagen der Programm- und Systementwicklung (Wahl, Klausur, 4 Credits, Fachgebiet SE)
- IN2067 Robotik (Wahl, Klausur, 6 Credits, Fachgebiet ROB)

2. Semester (20 Credits):

- IN2084 Fortgeschrittene Themen des Softwaretests (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet SE)
- IN2227 Compilerbau I (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet FMA, THEO)
- IN2106 Master-Praktikum (10 Credits)

3. Semester (20 Credits):

- IN2003 Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen (Wahl, Klausur, 8 Credits, Fachgebiet ALG, THEO)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 1, 9 Credits)
- CLA30622 Von der Erfindung zum Patent (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)

4. Semester (20 Credits):

- IN2239 Algorithmic Game Theory (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet ALG, THEO)
- IN2107 Master-Seminar (5 Credits)
- IN2334 Interdisziplinäres Projekt in einem Anwendungsfach (Teil 2, 7 Credits)
- Cognitive Sciences and User Psychology (Wahl, Klausur, 3 Credits, Überfachliche Grundlagen)

5. Semester (20 Credits):

- Master’s Thesis (Teil 1, 10 Credits)
- IN2015 Bildsynthese (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet CGV)
- IN2124 Grundlegende Mathematische Methoden für Imaging und Visualisierung (Wahl, Klausur, 5 Credits, Fachgebiet CGV)

6. Semester (20 Credits):

- Master’s Thesis (Teil 2, 20 Credits)

Wie sich die Präsenzzeiten der angeführten Module ohne zeitliche Überschneidung auf die Wochentage verteilen ist in einem Stundenplan in Anlage 10 angegeben.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Organisatorisch ist der Studiengang an der TUM School of Computation, Information and Technology (SoCIT) und im Professional Profile Informatics (PP IN) verortet.

Weitere Kooperationspartner sind an praxisorientierten Modulen beteiligt, beispielsweise sind Aufgabensteller des interdisziplinären Projekts in vielen Fällen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer anderen School.

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der School zuständig (s. folgende Übersicht):

- Allgemeine Studienberatung:
  zentral:
  Studienberatung und -information (TUM CST)
  E-Mailadresse: studium@tum.de
  Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245
  bietet Informationen und Beratung für:
  Studieninteressierte und Studierende
  (über Hotline/Service Desk)
- Fachstudienberatung:
  TUM SoCIT, PP IN
  Studienorganisation und Beratung
- Academic Programs Office (APR-O):
  Leitung: Dr. C. Philipps
  E-Mailadresse: philipps@tum.de
- Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:
  zentral: TUM Global & Alumni Office
  internationalcenter@tum.de
  dezentral: APR-O
  Ways to Go Abroad (Outgoing)
  Ways to Our School (Incoming)
  Internationale Vollzeitstudierende
- Frauenbeauftragte:
  TUM SoCIT
  Talent Management & Diversity
- Beratung barrierefreies Studium:
  zentral: Servicestelle für behinderte und chronisch kranke Studierende und Studieninteressierte (TUM CST)
  E-Mailadresse: Handicap@zv.tum.de
  Telefonnummer: +49 (0)89 289 22737
  dezentral: APR-O
  Barrierefrei Studieren

- Bewerbung und Immatrikulation: zentral: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
  E-Mailadresse: studium@tum.de
  Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245
  Bewerbung, Immatrikulation, Student Card, Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation
- Eignungsverfahren: zentral: Bewerbung und Immatrikulation (TUM CST)
  dezentral: Bewerbung und Zulassung
- Beiträge und Stipendien: zentral: Beiträge und Stipendien (TUM CST)
  E-Mailadresse: beitragsmanagement@zv.tum.de
  Stipendien und Semesterbeiträge
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: zentral: Graduation Office and Academic Records (TUM CST), Campus Garching
  Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide, Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: Sachbearbeiterin
- Prüfungsausschuss: Prof. Dr. Michael Gerndt (Vorsitzende/r)
  Verena Wimmer (Schriftführerin)
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:
  zentral: Studium und Lehre - Qualitätsmanagement (TUM CST)
  www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/

  dezentral: TUM SoCIT, PP IN
  Academic Program Director, PP IN

  Leitung QM-SoCIT: Dr. Thomas Stolte
  Emailadresse: stolte@tum.de

8 Entwicklungen im Studiengang

Sommersemester 2003: Der Masterstudiengang Informatik wird als Ergänzung zum 2001 eingeführten Bachelorstudiengang und Alternative zum Diplomstudiengang Informatik als neuer Studiengang eingeführt. Der Studiengang ist noch als dreisemestriger Master konzipiert.

Wintersemester 2006/2007: Überarbeitung der Fachprüfungsordnung, Einführung der Fachgebiete.

Wintersemester 2007/2008: Erweiterung auf 4 Semester, um zusammen mit dem Bachelorstudiengang Informatik von 2005/06 den Diplomstudiengang durch ein Bachelor- / Mastermodell mit zusammen 300 Credits zu ersetzen. Einführung des Interdisziplinären Projektes, das sich im Diplom zum Erfolgsmodell entwickelt hatte.

März 2009: Programmakkreditierung durch ASIIN e.V. bis September 2014

Wintersemester 2012/13: Neue FPSO: Anpassung an die APSO

Sommersemester 2014: Einführung der Teilzeitmodelle mit 50 % und 66 %

Wintersemester 2016/17: Erhöhung des Master-Seminars von 4 auf 5 Credits

Wintersemester 2018/19: Neue FPSO: Anpassung der Fachgebiete an die Forschungsschwerpunkte der Fakultät

Wintersemester 2023/24: Geändertes Eignungsverfahren, um Bewerber auszuwählen, die den hohen Ansprüchen des Studiums gut gerecht werden und ihr Studium gut meistern

Ausblick: Geplant ist eine Ethik-Pflichtvorlesung, die moralische Aspekte und Konsequenzen des eigenen Handelns behandelt. Ferner ist geplant, die Vorlesung „Maschinelles Lernen“ durch zwei umfangreichere Vorlesungen zum Thema maschinelles Lernen zu ersetzen.