

Studiengangsdokumentation

Bachelorstudiengang Information Engineering

Teil A

Fakultät für Informatik

Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: Fakultät für Informatik
- Bezeichnung: Information Engineering
- Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsfeststellungsverfahren (EFV - Bachelor)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2021/2022
- Sprache: Englisch
- Hauptstandort: Heilbronn
- Studiengangverantwortlicher: Prof. Dr. Florian Matthes
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
David Soto Setzke
E-Mailadresse: david.soto.setzke@tum.de
Telefonnummer: 089 289 19514
- Stand vom: 11.11.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	4
2	Qualifikationsprofil	6
3	Zielgruppen	9
3.1	Adressatenkreis	9
3.2	Vorkenntnisse	9
3.3	Zielzahlen	9
4	Bedarfsanalyse	11
5	Wettbewerbsanalyse	13
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	13
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse.....	14
6	Aufbau des Studiengangs	16
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	20
8	Entwicklungen im Studiengang	22

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Nachdem die Digitalisierung bereits die Geschäftsmodelle IT-affiner Branchen (wie Medien, IT-Dienstleistungen, Banken, Versicherungen und Telekommunikation) mit „virtuellen Assets“ grundlegend transformiert hat, erreicht die Digitalisierung jetzt auch Branchen mit physischen Assets (wie Handel, Mobilität, Produktion, Gesundheit). Sogenannte cyber-physische Geschäftssysteme integrieren Hard- und Software, um die in der realen Welt gewonnenen Daten in Informatiksystemen zu verarbeiten, um die bestehenden Prozesse grundlegend zu verbessern und auch neuartige und skalierbare Geschäftsmodelle zu realisieren. Ihr Erfolg beruht auf der Verbindung von Sensorik, Informatiksystemen und Geschäftsmodellen. Dieser Wandel betrifft insbesondere viele international agierende mittelständische Unternehmen in Deutschland.

Informationen spielen in cyber-physischen Geschäftssystemen die zentrale Rolle. Die Ressource Information durchläuft einen Lebenszyklus: Angefangen bei der Entstehung im (physischen) System werden Daten über diverse Sensoren (oft in analoger Form) erfasst, digitalisiert und zu vernetzten Informationen in Informationssystemen zusammengeführt. Durch die intelligente Nutzung können auch neue Geschäftsmodelle entstehen. Die Digitalisierung verändert somit auch die Rollen und Fähigkeiten von IT-Fachkräften in einer cyber-physisch geprägten Welt.

Die durchgängige Gestaltung eines cyber-physischen Geschäftssystems erfordert die Integration von Expertise aus den Bereichen Sensorik, Informatiksysteme und Geschäftsmodelle, die aus verschiedenen Disziplinen stammen. Die Zusammenarbeit an den entsprechenden Schnittstellen gestaltet sich häufig schwierig, da die Disziplinen eigene Fachkulturen und Fachvokabulare etabliert haben. Darüber hinaus nutzen sie verschiedene (Software-)Werkzeuge und Vorgehensmodelle zur Problemlösung.

Die Rolle des Information Engineers adressiert dieses Problem, indem sie die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten bündelt, um cyber-physische Geschäftssysteme vom Sensor über Informatiksysteme bis zum Geschäftsmodell durchgängig zu gestalten. Das Ziel des Bachelorstudiengangs Information Engineering besteht darin, Studierende für die Unterstützung dieser neuen Rolle zu qualifizieren.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Fakultät für Informatik hat das Ziel, nationale und internationale Standards in allen Phasen der akademischen Bildung vom Bachelor- und Masterabschluss bis zur Promotion und Habilitation zu setzen – in Bezug auf Qualität, Diversität, Internationalisierung und Vorbereitung auf die verschiedenen Karrierepfade der Absolventen. Dies beinhaltet auch die Identifikation neuer Themen innerhalb der Informatik und deren Zusammenspiel mit anderen Fachbereichen. Die Fakultät nimmt dieser Themen konsequent und entschlossen an und stellt darauf zugeschnittene innovative Lehr- und Studienformate bereit. Die Fakultät für Informatik begegnet damit dem großen und wachsenden nationalen und internationalen Bedarf an IT-Fachkräften und sieht ihre Pflicht nicht in der Qualifizierung kleiner, wissenschaftlicher Eliten. Dies impliziert eine klare Verpflichtung zu einer

breiten Ausbildung im Bachelorprogramm und einer entsprechenden Spezialisierung in Masterprogrammen.

Die Fakultät verfolgt die Strategie, Antworten und Lösungen für die anstehenden großen und dringenden Fragen und Probleme zu liefern sowie die passenden Fachkräfte auszubilden. Dies bedeutet auch, dass die Antwort auf „entweder-oder“-Themen (Forschung vs. breitangelegte Bildung; Grundlagen- vs. angewandte Forschung; Kerninformatik vs. „Bindestrich-Informatiken“; etc.) stets ein klares „sowohl-als-auch“ ist. Die Fakultät zielt somit auf ein Portfolio ab, das Lösungen zu relevanten und aktuellen Fragen bereitstellt. Der Strukturplanungsprozess der Fakultät für Informatik beinhaltet Flexibilität und neue Chancen als Schlüsselkomponenten, da die Fakultät davon überzeugt ist, dass eine moderne Strategie in einem dynamischen Feld wie der Informatik nicht aus starren Zahlen, KPIs, Prozessen oder Zielen bestehen kann.

Der Bachelorstudiengang Information Engineering etabliert einen neuen Informatik-Studiengang im Spannungsfeld zwischen physikalischen und ökonomischen Randbedingungen mit hoher industrieller und gesellschaftlicher Relevanz. Das Adressieren eines neuen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Einsatzgebietes informatischer Systeme trägt dem strategischen Lehr- und Forschungsziel der Fakultät für Informatik, die Disziplin der Informatik in ihrer gesamten Breite abzubilden, in besonderem Maße Rechnung. Die Einrichtung eines fachübergreifenden Studiengangs, der Informatik und Elektrotechnik verbindet, trägt auch den strategischen Zielen der Neugründung der CIT School, insbesondere des Departments Computer Engineering, Rechnung.

Gleichzeitig dient der Bachelorstudiengang dem Ziel der Nachwuchsförderung und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit der TUM. Die sehr guten Berufschancen und die Möglichkeit eines konsekutiven Masterstudiums steigern die Attraktivität der TUM für Studierende im technisch-gestalterischen Bereich.

Es handelt sich um den ersten Bachelorstudiengang der Fakultät für Informatik, der komplett am TUM-Standort Heilbronn studierbar ist. Heilbronn ist Standort zahlreicher etablierter Unternehmen, insbesondere einiger „Hidden Champions“, für die cyber-physische Geschäftssysteme eine wichtige Rolle spielen. Durch die Einbindung lokaler Partner aus der Industrie ergibt sich ein besonderes Potential für praxisorientierte Lehrveranstaltungen und Wissenstransfer. Durch sehr gute Verzahnung des Bachelorstudiengangs Information Engineering mit dem bestehenden Angebot der TUM School of Management am Campus Heilbronn bieten sich optimale Standortbedingungen für die Erreichung dieser strategischen Ziele.

2 Qualifikationsprofil

Absolventen des Bachelorstudiengangs Information Engineering besitzen die notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten, um als Innovatoren, Architekten oder Manager fachübergreifend an der Gestaltung und Implementierung cyberphysischer Geschäftssysteme mitwirken zu können. Insbesondere sind sie in der Lage, ganzheitlich und systemisch zu denken, und Beiträge zur Lösung komplexer soziotechnischer Probleme unter der Beachtung wirtschaftlicher und physischer Randbedingungen zu leisten.

Die Absolventen sind somit in der Lage, die Interaktion neuer, nicht nur digitaler, Technologien und deren Verbreitung mit den sozio-technischen Systemen, in die diese eingebettet sind, grundlegend zu verstehen sowie zukünftige Entwicklungen zu erkennen und aufzugreifen, um so an der Entwicklung ganzheitlicher, zukunftsfähiger Lösungen mitzuwirken.

Die Absolventen des Bachelorstudiengangs Information Engineering können bei ihrer Arbeit an der Entwicklung durchgängiger IT-Lösungen physische und ökonomische Randbedingungen kompetent berücksichtigen. Die Absolventen verfügen über das für die Unterstützung der Rolle des Information Engineers wesentliche Fach- und Methodenwissen der Informatik, der Elektrotechnik und der Wirtschaftswissenschaften. Sie beherrschen die Methoden der betrachteten Disziplinen, um sich zukünftig selbstständig Wissen aneignen zu können und die disziplinspezifischen Formen der Problemlösung und Entscheidungsfindung zu verstehen. Insbesondere haben sie durch Ihr Studium neben einer umfassenden Informatikkompetenz eine Sprechfähigkeit in den Domänen Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften erworben.

Das Qualifikationsprofil orientiert sich am Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) gemäß Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz. Gemäß dem HQR kann das Qualifikationsprofil für den Masterstudiengang Information Engineering anhand der Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Im restlichen Teil dieses Kapitels sind die einzelnen Aspekte benannt. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in den entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen ausgeführt.

Im Rahmen des Bachelorstudiengangs Information Engineering erwerben Studierende folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, um Fragen der Gestaltung cyber-physischer Geschäftssysteme mit aktuellen Theorien und Methoden zu analysieren, sowie an der Generierung von Lösungen und Entscheidungsfindung mitzuwirken:

(i) Wissen und Verstehen

- Sie verstehen Grundlagen der Elektrotechnik sowie der Informationswirtschaft sowie gestaltungsorientierte Methoden der Informatik, und wenden diese auf konkrete Fragestellungen der Gestaltung cyberphysischer Geschäftssysteme an.
- Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse der Sensorik, eingebetteter Systeme, der Robotik und Methoden, um in Zusammenarbeit mit Fachexperten der jeweiligen Domänen an der Planung und Realisierung durchgängiger cyberphysischer Geschäftssysteme mitzuwirken.

- Zur Entwicklung tragfähiger skalierbarer Lösungen verfügen Absolventinnen und Absolventen über Kenntnisse in der Modellierung und Nutzung von Datenbanken sowie Algorithmen und Datenstrukturen.
- Sie kennen aktuelle und etablierte Konzepte der Wirtschaftswissenschaften zur Analyse und Bewertung der ökonomischen Tragfähigkeit der zugrundeliegenden (digitalen) Geschäftsmodelle, sowie um Entwicklungs- und Forschungsbudgets für die zu entwickelnden Systeme nachvollziehbar zu erarbeiten.
- Aufgrund der Diversität der mathematischen Grundlagen der involvierten Fachdisziplinen (Informatik, Elektrotechnik, Wirtschaftswissenschaften) sind sie mit der Modellierung und Analyse diskreter, analoger, probabilistischer und hybrider Systeme vertraut.

(ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

- Sie sind in der Lage, komplexe interdisziplinäre Anforderungen und Randbedingungen (Nutzer-, Stakeholder-anforderungen, Technik, Ökonomie, Datenschutz, Ethik, gesellschaftliche Akzeptanz) zu identifizieren und grundlegend zu analysieren und diese in der Entwicklung von Lösungen mit Hilfe von Grundlagen des Design Thinking, des agilen Software Engineering und Softwareprojektmanagement sowie des Enterprise Architecture Management berücksichtigen.
- Sie sind in der Lage, interdisziplinäre Probleme zu erkennen und unter Berücksichtigung der informatischen, betriebswirtschaftlichen sowie technischen Rahmenbedingungen grundlegend zu analysieren, zu strukturieren an der Erarbeitung von Lösungen mitzuwirken.
- Sie sind in der Lage, sich bei Bedarf neuartige mathematische Formalismen anzueignen.
- Sie sind in der Lage, erlernte Lösungsansätze anzuwenden und sich neues Wissen aus den relevanten Fachgebieten anzueignen.
- Sie können aus gegebenen Forschungsfragen eigenständig Studiendesigns anlegen, diese durchführen, auswerten und die Ergebnisse kommunizieren.

(iii) Kommunikation und Kooperation

- Sie können erfolgreich gemeinsam in internationalen und interdisziplinären Gruppen Probleme bearbeiten und ihre Ergebnisse und Lösungen (auch vor einem internationalen Publikum) erfolgreich kommunizieren.
- Da die digitale Transformation nicht auf einzelne Regionen oder Länder beschränkt ist, sondern auf einer globalen, vernetzten Gesellschaft beruht, haben die Absolventinnen und Absolventen in ihrem Studium Fähigkeiten erworben, in interdisziplinären und multikulturellen Teams gemeinsam an Fragestellungen des Information Engineering zu arbeiten.

(i) Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität

- Absolventinnen und Absolventen haben ein persönlich reflektiertes Berufsbild entwickelt und können ihr eigenes berufliches Handeln methodisch-theoretisch begründen.
- Sie sind in der Lage, ihr berufliches Handeln bezüglich gesellschaftlicher Erwartungen und Folgen zu reflektieren.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Bachelorstudiengang Information Engineering richtet sich an Abiturienten, die hohes Interesse an Fragestellungen der digitalen Transformation sowie hohe Technikaffinität aufweisen. Eine Schwerpunktsetzung während der Schulausbildung in den Fächern Informatik oder Mathematik sowie Programmierkenntnisse und Kenntnisse im Bereich Wirtschaftswissenschaften sind von Vorteil, werden aber nicht vorausgesetzt.

3.2 Vorkenntnisse

Der Zugang zum Studium muss durch die allgemeine Hochschulreife bzw. ausländische Hochschulzugangsberechtigung nachgewiesen werden.

Für den Bachelorstudiengang ergibt sich ein in hohem Maße erforderliches Grundverständnis der Bewerber in verschiedenen Interessensgebieten, welche aus der Vorbildung, i.d.R. Abitur, mitgebracht werden sollten:

- Interesse an und Grundverständnis von betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen und Konzepten
- Interesse an und Grundverständnis von abstrakten, logischen und systemorientierten Fragestellungen
- Systematisches und lösungsorientiertes Denken und Vorgehen bei der Bearbeitung von Problemen
- Ausgeprägte sprachliche Ausdrucksfähigkeit in Deutsch und einer Fremdsprache (Englisch)

Diese Fähigkeiten stellen wichtige Voraussetzungen für den Erfolg im Studium wie auch im Berufsfeld dar und sind für das Profil des Information Engineers kennzeichnend und von Bedeutung. Das Curriculum ist auf diese Anforderungen hin ausgerichtet.

Die Unterrichtssprache im Bachelorstudiengang Information Engineering ist überwiegend Englisch, einzelne Module bzw. Lehrveranstaltungen werden auch in deutscher Sprache angeboten. Bewerber sollten also über sehr gute Englischkenntnisse verfügen, internationale Bewerber müssen ihre Deutschkenntnisse (mind. A2) nachweisen.

3.3 Zielzahlen

Der Bachelorstudiengang Information Engineering stellt das erste eigenständige Angebot der Fakultät für Informatik der technischen Universität München am Bildungscampus Heilbronn dar. Ausgehend vom Anwuchs der Studierendenzahlen in den bereits bestehenden Angeboten der TUM School of Management, sowie unter Berücksichtigung des Bedarfs an IT-Fachkräften ist derzeit von der im folgenden Diagramm dargestellten Entwicklung der Zahlen der Studienanfänger auszugehen. Für das Wintersemester 2021/22 ist mit 40 Studienanfänger*innen zu rechnen, in der Folge wird mit einem Anstieg auf 80 im Wintersemester 2026/27 gerechnet.

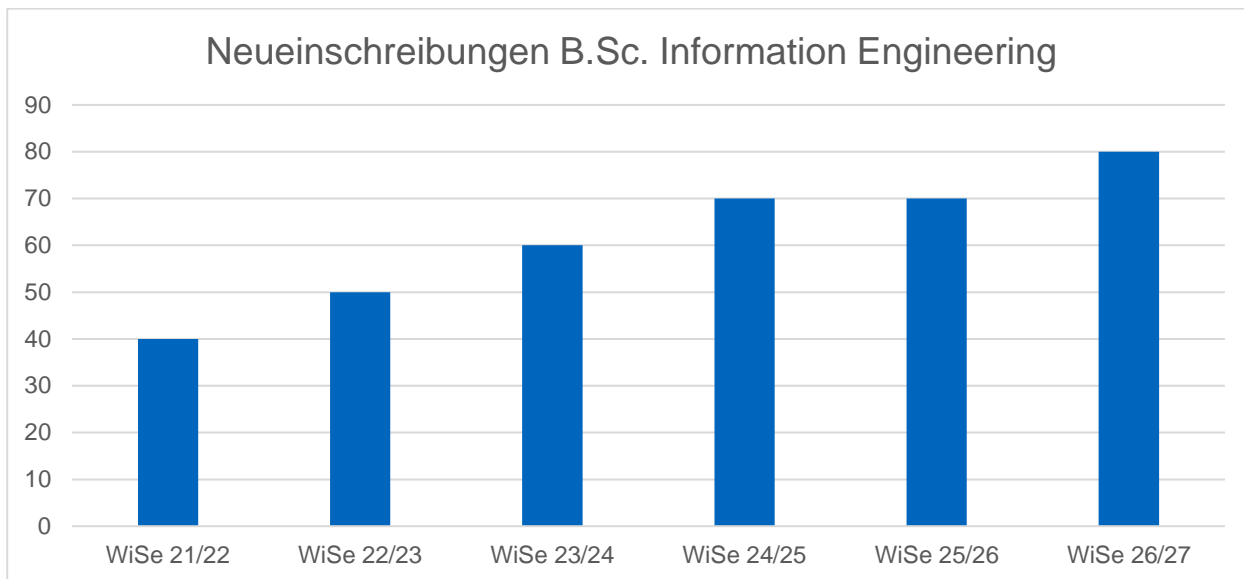


Abbildung 1: Geplante Neueinschreibungen

Aufgrund der dynamischen Entwicklung der Bildungsangebote in der Region Heilbronn und der Anziehungswirkung des exzellenten Rufs der Technischen Universität München ist für die kommenden Jahre mit einem kontinuierlichen Anstieg der Neueinschreibungen zu rechnen. Da für die konkrete Nachfrage nach dem Bachelor Information Engineering noch keine Daten vorliegen, können die beiden besonders zu fördernden Gruppen weiblicher sowie ausländischer Studierender nicht gesondert ausgewiesen werden. Gemäß dem Ziel des Bildungscampus Heilbronn als Bildungsstätte internationaler Bedeutung zu wachsen ist jedoch mit einem hohen Anteil ausländischer Studierender zu rechnen.

Aus den vorgenannten Zahlen der Neueinschreibungen ergeben sich für den Bachelorstudiengang Information Engineering die folgenden kumulativen Zahlen der Studierenden aller Semester. Dem Anwuchs der Zahlen der Studienanfänger*innen folgend wird damit gerechnet, dass die Gesamtzahl der Studierenden des Bachelorstudiengangs Information Engineering von 40 im Wintersemester 2021/22 auf über 200 im Wintersemester 2026/27 ansteigt.

4 Bedarfsanalyse

Als Megatrend unserer Zeit¹ verändert die Digitalisierung das soziale und ökonomische Leben grundlegend². Der Höchststand von mehr als 100.000 nicht besetzten IT-Stellen in Deutschland³ unterstreicht den zunehmenden und ungedeckten Bedarf an IT-Fachkräften. Dieser Mangel ist unter anderem auf eine zu geringe Anzahl an Absolventinnen und Absolventen in informatischen Studiengängen an den Universitäten zurückzuführen⁴.

Der Bedarf an IT-Fachkräften besteht nicht lediglich im Bereich der Hard- und Softwareentwicklung oder des IT-Consulting, sondern betrifft die gesamte Breite der Wertschöpfung. Um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, müssen „traditionelle“, d.h. nicht der IT-Branche zurechenbare, Unternehmen mit „digitalen“ Unternehmen kooperieren oder eigene Kompetenzen in der digitalen Entwicklung aufbauen⁵. Diese Situation zeigt sich beispielhaft im Maschinenbau als einer Leitbranche der deutschen Industrie. Aktuell sind Unternehmen des Maschinenbaus unterdigitalisiert, messen der Digitalisierung jedoch zunehmende und insbesondere strategische Bedeutung zu⁶. Im Maschinen- und Anlagenbau nimmt Sensorik eine zentrale Rolle in der Digitalisierung ein⁷. Sensoren erfassen Informationen im Betrieb der physischen Anlagen und ermöglichen durch die so gewonnenen Daten cyberphysische Geschäftssysteme. Die durch vernetzte Datenverarbeitung bedingte grundlegende Änderung industrieller Fertigung in eine „Industrie 4.0“ zeigt sich auch in einer Vielzahl politischer Initiativen⁸ und Entwicklungsprojekte⁹ in diesem Bereich.

Wie in Kapitel 1.1 Studiengangsziele beschrieben, erfordert die Umsetzung cyberphysischer Geschäftssysteme die durchgängige Gestaltung des Lebenszyklus der Information von der Erfassung durch Sensoren, über die Verarbeitung in Informatiksystemen bis zur Nutzung. Als Architekten des Lebenszyklus der Information und der zugehörigen Informatiksysteme sind

¹ Brechbuhl, H. (2015). 6 technology mega-trends shaping the future of society. <https://www.weforum.org/agenda/2015/09/6-technology-mega-trends-shaping-the-future-of-society/>

² Pitsis, T. S., Beckman, S. L., Steinert, M., Oviedo, L., & Maisch, B. (2020). Designing the Future: Strategy, Design, and the 4th Industrial Revolution—An Introduction to the Special Issue. *California Management Review*, 62(2), 5–11.

³ https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-11/bitkom-charts-it-fachkrafte-28-11-2019_final.pdf

⁴ https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-11/bitkom-charts-it-fachkrafte-28-11-2019_final.pdf

⁵ Sebastian, I. M., Moloney, K. G., Ross, J. W., Fonstad, N. O., Beath, C., & Mocker, M. (2017). How big old companies navigate digital transformation. *MIS Quarterly Executive*, 16(3), 197–213.;

Tiwana, A. (2014). Separating Signal from Noise: Evaluating Emerging Technologies. *MIS Quarterly Executive*, 13(1), 45–62.

⁶ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/C-D/digitalisierungsprofil-maschinenbau.pdf?blob=publicationFile&v=4>

⁷ https://industrie40.vdma.org/documents/4214230/23965916/Leitfaden_Sensorik_I40_1520527273290.pdf/09b7ac94-bbe2-4fdd-a258-00c90c9d1e4d

⁸ Siehe z.B. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html> und <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Home/home.html>

⁹ Siehe z.B. <https://openindustry4.com/de/>

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Information Engineering in der Lage, den Einsatzkontext und -randbedingungen für Entwicklung, Implementierung und Betrieb durchgängiger Informatiksysteme grundlegend zu erfassen und zu analysieren. Die Sprechfähigkeit in den Disziplinen Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften erlaubt ihnen insbesondere, physikalische und wirtschaftliche Anforderungen einzubeziehen und mit den jeweiligen Fachdisziplinen zusammenzuarbeiten.

Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen und Anforderungen wirken Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Information Engineering an der Gestaltung durchgängiger Informatiksysteme, die den Lebenszyklus der Information vollständig, d.h. vom Sensor bis zum Geschäftsmodell, abbilden, mit. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der zunehmenden, insbesondere auch strategischen, Bedeutung der Digitalisierung bieten sich Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Information Engineering hervorragende berufliche Perspektiven in Fach- und Führungspositionen.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Information Engineering ist, im Gegensatz zur klassischen Informatik, eine Disziplin, welche erst im letzten Jahrzehnt Eingang in die Hochschullehre gefunden hat. Somit handelt es sich bei Information Engineering um kein Standardangebot und die bestehenden Studiengänge weisen erhebliche Unterschiede bezgl. Inhalten und Lehrmethoden auf. Eine Stichwortsuche nach „Information Engineering“ auf der Internetseite www.hochschulkompass.de lieferte zum 29.10.2020 sechs Treffer, welche in Tabelle 1 aufgeführt sind. Bei den zwei Angeboten der Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel und Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften handelt es sich um grundständige Informatikstudiengänge, weshalb diese Angebote in dieser Analyse nicht betrachtet werden.

Es ist auffällig, dass es sich mit einer Ausnahme bei allen Angeboten um Studiengänge an Fachhochschulen handelt, welche das Thema bereits sehr früh aufgegriffen haben. Der Tradition der Fachhochschulen entsprechend sind die Angebote sehr praxisorientiert. Darüber hinaus bestehen wesentliche Unterschiede bezgl. Qualifikationsprofilen und Studieninhalten. Das Angebot der Hochschule Rhein-Waal befasst sich beinahe ausschließlich mit Kenntnissen aus den Bereichen der Informatik und Elektrotechnik. Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre können bei entsprechender Ausgestaltung des Studienplans als Wahlfach belegt werden. Die Angebote der HAW Hamburg und der Frankfurt University of Applied Sciences weisen einige Ähnlichkeiten mit den Inhalten des Studiengangs der TU München auf. So werden in beiden Angeboten sowohl Aspekte der klassischen Informatik, Elektrotechnik als auch Wirtschaftswissenschaften behandelt.

Unter den Hochschulen befindet sich mit der TU Berlin lediglich eine Top-Universität im deutschsprachigen Raum (bis Rang 500 im QS World University Ranking). Wie der Titel dieses Studiengangs bereits suggeriert, handelt es sich hier allerdings um eine Vertiefung in Richtung Maschinenbau. Auch hier werden wirtschaftswissenschaftliche Aspekte nicht behandelt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Information Engineering als Studienangebot bereits sehr früh von den Fachhochschulen aufgenommen wurde. Es gibt jedoch bisher nur eine (Top-)Universität, die diesen Studiengang anbietet. Wie an den unterschiedlichen Angeboten und Vertiefungen zu sehen ist, handelt es sich bei Information Engineering um kein „Standardangebot“. Mit der besten Informatikfakultät im deutschsprachigen Raum (laut THE World University Ranking 2020) ist die TU München somit in einer hervorragenden Position, Information Engineering im universitären Umfeld stärker zu verankern und das Feld nachhaltig zu prägen.

Tabelle 1: Vergleichbare Studiengänge im deutschsprachigen Raum

Hochschule	Studiengangsbezeichnung	Studienort	Link
Hochschule Rhein-Waal - University of Applied Sciences	Communication and Information Engineering	Kamp-Lintfort	Weitere Informationen
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg	Information Engineering	Hamburg	Weitere Informationen

Technische Universität Berlin	Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen)	Berlin	Weitere Informationen
Frankfurt University of Applied Sciences	Engineering Business Information Systems	Frankfurt am Main	Weitere Informationen

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

An der TU München existieren verwandte Bachelorstudiengänge an der Fakultät für Informatik und an der School of Management:

Tabelle 2: Verwandte Studiengänge an der TU München

Name des Studiengangs	Fakultät
Informatik	Fakultät für Informatik
Wirtschaftsinformatik	Fakultät für Informatik
Management & Technology mit Technikscherpunkt Informatik	School of Management

Die restlichen Studiengänge der Fakultät für Informatik weisen sehr spezifische Profilierungen hinsichtlich anderer Themengebiete auf (z.B. Games Engineering, Bioinformatik) und werden deshalb an dieser Stelle nicht betrachtet.

Der Bachelorstudiengang „Informatik“ wird auch in Zukunft für Studierende attraktiv sein, die sich im Rahmen ihres Studiums über das gesamte Spektrum der Informatik ausrichten wollen. Die Schwerpunkte fokussieren sich auf die klassischen Kerndisziplinen der Informatik (Software Engineering, Datenbanken, Rechnerarchitektur, ...) und bereiten somit auf technische Tätigkeiten in diesen Bereichen vor. Es wird jedoch bewusst eine Überschneidung mit dem grundständigen Bachelorstudiengang Informatik angestrebt, um sicherzustellen, dass Absolventinnen und Absolventen die nötigen Grundlagen der Informatik vermittelt werden.

Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik wiederum fokussiert sich auf die betriebliche Nutzung der Ressource Information in Informationssystemen. Studierende werden insbesondere für Aufgaben im Informationsmanagement und IT-Projektmanagement ausgebildet. Durch eine grundständige Ausbildung im Software Engineering sind Absolventinnen und Absolventen auch in der Lage, an Entwicklungsprojekten mitzuwirken.

Der Studiengang Management & Technology an der School of Management fokussiert sich insbesondere auf wirtschaftswissenschaftliche Themen. Die Studierenden haben die Möglichkeit, Informatik als ein Nebenfach zu wählen. Dies stellt eine Sprechfähigkeit zur Informatik her und qualifiziert für Berufe wie „IT-Projektmanager“ oder „Produktentwickler“, bei welchen ein eher oberflächliches Grundverständnis der Informatik nötig ist. Der Studiengang qualifiziert somit jedoch nicht zur durchgängigen Gestaltung von Informatiksystemen.

Durch die Vermittlung umfassender Gestaltungskompetenz über den Lebenszyklus der Ressource Information von der Datenerhebung bis zur Verwendung im Geschäftsmodell grenzt sich der Masterstudiengang Information Engineering deutlich von den verwandten Masterstudiengängen an der Technischen Universität München ab. Wie in diesem Unterkapitel ausgeführt decken bestehende Studiengänge der TU München dieses Profil nur teilweise ab. Somit besteht keine direkte Konkurrenzsituation, sondern es ist von einer synergetischen Ko-Existenz der Studienprogramme auszugehen.

6 Aufbau des Studiengangs

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Information Engineering erwerben die erforderlichen Kompetenzen und Fähigkeiten, um fachübergreifend an der Gestaltung und Implementierung cyberphysischer Geschäftssysteme mitwirken zu können. Der Studiengang vermittelt neben einem starken Informatikkern insbesondere Kenntnisse der Wirtschaftswissenschaften und der Elektrotechnik, um die Sprechfähigkeit in diesen Disziplinen herzustellen.

Die für das Profil des Information Engineer ausschlaggebenden Fachdisziplinen Informatik, Elektrotechnik und Wirtschaftswissenschaften beziehen sich auf ein diverses Portfolio mathematischer Grundlagen. Um die notwendigen Kenntnisse in der Modellierung und Analyse diskreter, analoger, probabilistischer und hybrider Systeme zu vermitteln, umfasst der Studienplan die Module „Discrete Structures“, „Computational Mathematics 1: Linear Algebra“, „Computational Mathematics 2: Calculus“ sowie „Discrete Probability Theory“. Zudem erwerben Studierende die Fähigkeit, sich neuartige mathematische Formalismen anzueignen.

Um die Kernkompetenz in gestaltungsorientierten Methoden der Informatik und ihrer Anwendung zu erreichen, umfasst der Bachelorstudiengang Information Engineering eine breitgefächerte Einführung in die Teilgebiete der Informatik. Das Modul „Introduction to Computer Organization and Technology - Computer Architecture“ vermittelt Grundlagenwissen zu Aufbau und Zusammenspiel von Rechnersystemen. Die Module „Introduction to Informatics“ und „Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)“ führen in informatische Grundlagen ein und vermitteln Kenntnisse der Programmierung. Gemeinschaftlich bilden die vorgenannten Module die Basis für detailliertere Grundlagenmodule wie beispielsweise „Basic Principles: Operating Systems and System Software“. Neben breitgefächerten Grundlagen der Informatik umfasst der Studienplan zudem Module, um die für die Entwicklung und Implementierung cyberphysischer Geschäftssysteme besonders wichtigen Aspekte tragfähiger und skalierbarer Systeme zu betonen. Diese sind insbesondere in den Modulen „Fundamentals of Databases“ und „Fundamentals of Algorithms and Data Structures“ verankert. Darüber hinaus erlauben Wahlmodule im Bereich Informatik die weitere Vertiefung spezifischer Kenntnisse.

Die Berücksichtigung physischer Randbedingungen in der Planung und Realisierung durchgängiger cyberphysischer Systeme erfordert Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik. Um eine Sprechfähigkeit in diesem Bereich herzustellen und die Zusammenarbeit mit Fachexpertinnen- und -experten zu ermöglichen, vermittelt das Modul „Signal Processing“ Grundlagen der Sensorik. In Kombination mit den erworbenen mathematischen und informatischen Kenntnissen bilden diese die Basis, um im Modul „Embedded Systems, Cyber-Physical Systems, and Robotics“ das Zusammenwirken physischer Systeme und analoger Daten mit den digitalen Möglichkeiten der informatischen Datenverarbeitung zu erlernen.

Ziel der Verarbeitung von Information in Informatiksystemen ist ihre wertschaffende Nutzung. Bindeglied zwischen Informatik und wirtschaftlichen Überlegungen ist die Einbettung und Bedeutung von Informatiksystemen in wirtschaftlichen Prozessen. Die beiden Module „Business Process Management“ und „Enterprise Architecture Management & Reference Models“ liefern die notwendigen informationswirtschaftlichen Grundlagenkenntnisse. Darüber hinaus erwerben Studierende in Wahlmodulen wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse, die auf die Analyse und

Bewertung der ökonomischen Tragfähigkeit cyberphysischer Geschäftsmodelle sowie die Entwicklung von Forschungs- und Entwicklungsbudgets angewendet werden können.

In der Entwicklung und Implementierung durchgängiger Informationssysteme ist es von zentraler Bedeutung, komplexe interdisziplinäre Anforderungen und Randbedingungen, beispielsweise Nutzeranforderungen, Technik, Ökonomie, Datenschutz, zu identifizieren, grundlegend zu analysieren und zu adressieren. Um diesem Ziel mit der Vermittlung moderner Methoden gerecht zu werden, umfasst der Studienplan die Module „Introduction to Software Engineering“ und „Enterprise Architecture Management“. Die Module „Seminar“, „Bachelor Practical Course“ sowie die Bachelorarbeit (Bachelor's Thesis) bieten die Möglichkeit, die erlernten Kenntnisse zu vertiefen und praktisch zu verproben.

Nicht zuletzt um die berufliche Tätigkeit zu ermöglichen, ist die Fähigkeit, die erlernten Kenntnisse anzuwenden sowie sich neues Wissen aus den relevanten Fachgebieten anzueignen, von zentraler Bedeutung. Zudem gilt es, interdisziplinäre Probleme zu erkennen und unter Berücksichtigung der informatischen, betriebswirtschaftlichen sowie technischen Rahmenbedingungen grundlegend zu analysieren und zu strukturieren. Diese Fertigkeiten werden durch die Module „Seminar“, „Bachelor Practical Course“ sowie Bachelorarbeit (Bachelor's Thesis) und „Bachelor's Colloquium“ gefördert. Um dem international vernetzten und kollaborativen Aspekt digitaler Entwicklungen gerecht zu werden, fördert das Modul „Bachelor Practical Course“ die Arbeit in interdisziplinären und internationalen Gruppen. Darüber hinaus gilt es, die Ergebnisse der eigenen Arbeit und entwickelte Lösungen erfolgreich zu kommunizieren. Dieser Aspekt wird insbesondere durch die Module „Seminar“ und „Bachelor's Colloquium“ gefördert.

Absolventinnen und Absolventen sollen über die Fähigkeit verfügen, aus gegebenen Forschungsfragen eigenständig Studiendesigns anzulegen sowie diese durchzuführen und auszuwerten. Diese Kenntnisse werden insbesondere im Rahmen des Moduls „Seminar“, der Bachelorarbeit (Bachelor's Thesis) sowie des zugehörigen „Bachelor's Colloquium“ gefördert.

Neben den vorangehend beschriebenen umfangreichen fachspezifischen Kenntnissen sollen Absolventinnen und Absolventen ein persönlich reflektiertes Berufsbild entwickelt haben und ihr eigenes berufliches Handeln methodisch-theoretisch begründen sowie bezüglich gesellschaftlicher Erwartungen und Folgen reflektieren können. Die intensive Beschäftigung mit aktuellen Fachthemen in den Modulen „Seminar“ und „Bachelor Practical Course“ legen die Grundlage für diese Reflektion. Zudem liefern gesamtgesellschaftliche Aspekte aus den Wahlmodulen „Support Electives“ Impulse für die vorgenannte reflexive Auseinandersetzung.

Die Abhängigkeiten der einzelnen Module des Bachelorstudiengangs Information Engineering sind in folgender Abbildung 2 als Modulablaufplan dargestellt. Die zeitliche Abfolge der Module verdeutlicht Tabelle 3.

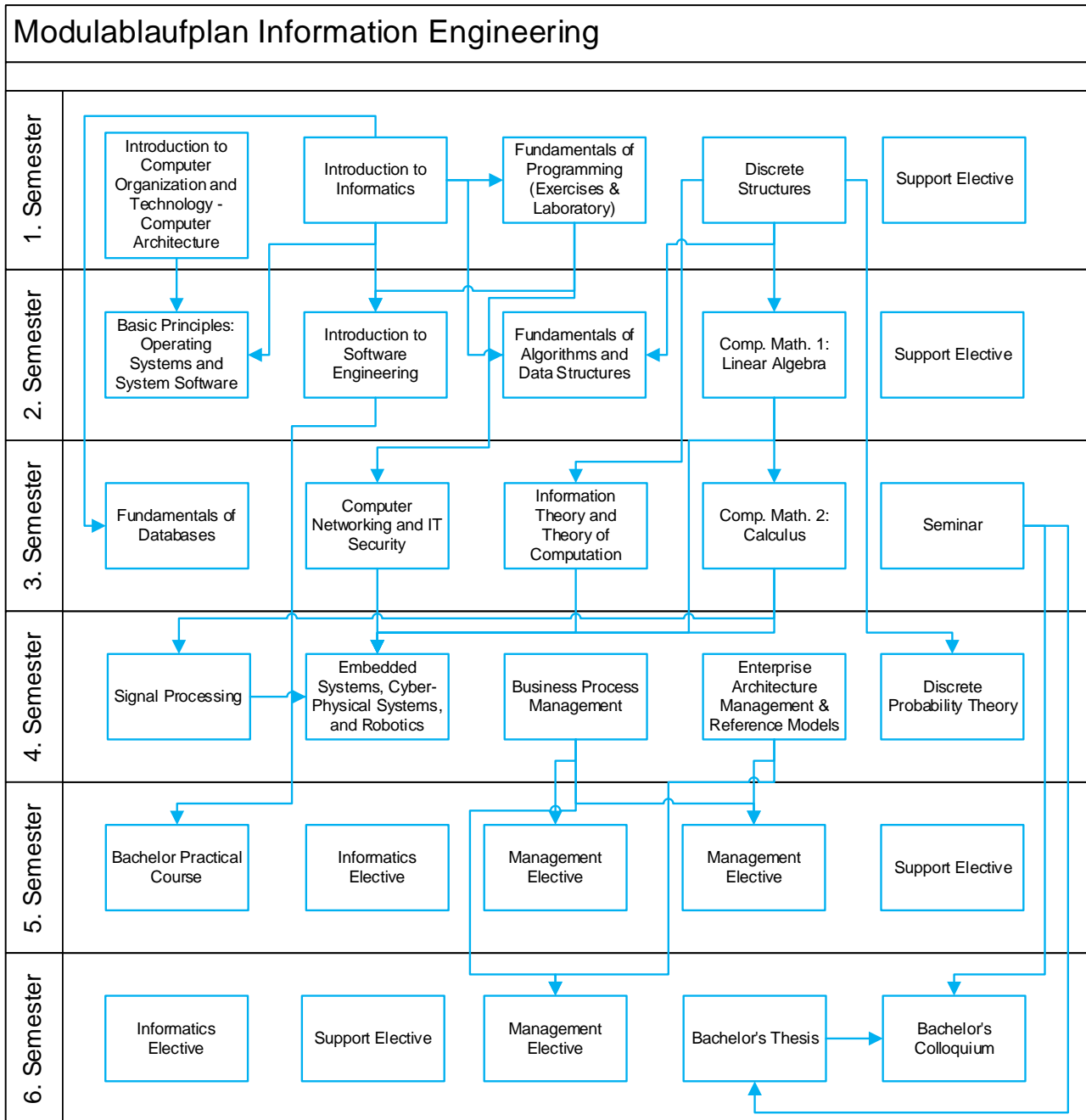


Abbildung 2 Modulablaufplan Bachelorstudiengang Information Engineering

Tabelle 3: Konkreter, exemplarischer Studienplan Bachelorstudiengang Information Engineering ab dem Wintersemester 2021/22, Studienbeginn Wintersemester

1 (30 CP)	Introduction to Informatics INHNO001 (Pflicht) 6 CP	Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory) INHNO002 (Pflicht) 6 CP	Introduction to Computer Organization and Technology - Computer Architecture INHNO003 (Pflicht) 8 CP	Discrete Structures INHNO004 (Pflicht) 8 CP	Intercultural Communication - Cross Cultural Encounters INHNO005 (Wahl) 2 CP	
2 (29 CP)	Introduction to Software Engineering INHNO006 (Pflicht) 6 CP	Basic Principles: Operating Systems and System Software INHNO007 (Pflicht) 6 CP		Fundamentals of Algorithms and Data Structures INHNO008 (Pflicht) 6 CP	Computational Mathematics 1: Linear Algebra INHNO009 (Pflicht) 8 CP	Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) INHNO010 (Wahl) 3 CP
3 (31 CP)	Fundamentals of Databases INHNO011 (Pflicht) 6 CP	Computer Networking and IT Security INHNO012 (Pflicht) 6 CP	Information Theory and Theory of Computation INHNO013 (Pflicht) 6 CP	Computational Mathematics 2: Calculus INHNO014 (Pflicht) 8 CP	Seminar INHNO015 (Pflicht) 5 CP	
4 (31 CP)	Signal Processing INHNO016 (Pflicht) 6 CP	Enterprise Architecture Management & Reference Models INHNO017 (Pflicht) 6 CP	Embedded Systems, Cyber-Physical Systems, and Robotics INHNO018 (Pflicht) 8 CP	Business Process Management INHNO019 (Pflicht) 5 CP	Discrete Probability Theory INHNO020 (Pflicht) 6 CP	
5 (30 CP)	Bachelor Practical Course INHNO021 (Pflicht) 10 CP	Real-Time Systems INHNO022 (Wahl) 6 CP	Financial Accounting WIHN1059_E (Wahl) 6 CP	Management Science WIHN0275_E (Wahl) 6 CP	Data Privacy INHNO023 (Wahl) 2 CP	
6 (29 CP)	Bachelor's Thesis INHNO024 (Pflicht) 12 CP	Bachelor's Colloquium INHNO025 (Pflicht) 3 CP	Virtual Machines INHNO026 (Wahl) 6 CP	Production and Logistics WIHN1060 (Wahl) 6 CP	Entrepreneurship for Small Software-oriented Enterprises INHNO027 (Wahl) 2 CP	

Legende: hellgrau = Pflichtmodule *Informatics and Information Theory*

blau = Pflichtmodule *Mathematics*

gelb = Wahlmodule *Support Electives*

orange = Wahlmodule *Informatics*

dunkelgrau = Wahlmodule *Management*

grün = *Bachelor's Thesis*

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Information Engineering wird von der Fakultät für Informatik am TUM-Standort Heilbronn angeboten. Die grundständige Lehre in den Bereichen Informatik und Mathematik soll durch die für den Standort Heilbronn berufenen neun Professuren getragen werden. Die TUM School of Management übernimmt die zugehörigen im Studienplan vermerkten wirtschaftswissenschaftlichen Wahlmodule. Die enge Verzahnung, nicht zuletzt aufgrund der gemeinsamen Nutzung des Bildungscampus Heilbronn, sorgt für eine problemlose Abstimmung zwischen den beiden Fakultäten.

Sämtliche organisatorische Einrichtungen der Fakultät für Informatik sollen am Standort Heilbronn im neu gegründeten Center for Informatics am Bildungscampus Heilbronn gebündelt werden. Dies ermöglicht nicht zuletzt den Studierenden kurze Wege, um sämtliche Studienbelange zu erledigen

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der Fakultät 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: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- Studienbüro: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn Beratung
- Auslandsaufenthalt/Internationalisierung: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- Frauenbeauftragte: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- 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: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- 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

- Eignungsfeststellungsverfahren: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- Eignungsverfahren: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- Zentrale Prüfungsangelegenheiten: zentral: Zentrale Prüfungsangelegenheiten
(TUM CST), Campus XYZ
Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide,
Studienabschlussbescheinigungen
- Dezentrale Prüfungsverwaltung: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- Prüfungsausschuss: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre:
zentral: Studium und Lehre -
Qualitätsmanagement (TUM CST)
www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/
dezentral: Center for Informatics, N.N.
Standort Heilbronn

8 Entwicklungen im Studiengang

Der Studiengang wird zum Wintersemester 2021/22 erstmalig eingeführt.