

Studiengangsdokumentation

Masterstudiengang Informatik: Games Engineering

Teil A

School of Computation and Information (CIT)

Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: School of Computation and Information (CIT)
Professional Profiles CS, CE
- Bezeichnung: Informatik: Games Engineering
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Semester (120 Credits, 30 SWS)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV - Master),
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2014 / 2015, ab dann in jedem
SS und WS
- Sprache: Englisch
- Hauptstandort: Garching
- Studiengangsverantwortlicher: Prof. Dr. Rüdiger Westermann
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
Prof. Dr. Georg Groh,
grohg@in.tum.de,
+49-89-289-18678
- Stand vom: 01.03.23

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	3
1.1	Zweck des Studiengangs	3
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	5
2	Qualifikationsprofil	7
3	Zielgruppen	10
3.1	Adressatenkreis	10
3.2	Vorkenntnisse	10
3.3	Zielzahlen	11
4	Bedarfsanalyse	14
5	Wettbewerbsanalyse	16
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	16
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	18
6	Aufbau des Studiengangs	19
6.1	Beispiele für konkrete Studienpläne	24
6.2	Rechtliche, ökonomische, ethische oder gender-orientierte Aspekte	26
6.3	Bereitstellung eines Mobilitätsfensters	26
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	28
8	Entwicklungen im Studiengang	31

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Die Entwicklung von Computerspielen umfasst die Konzeption der Spielwelt und die Spezifikation des Ablaufs und der Regeln eines Spiels (Game-Design), künstlerische und gestalterische Aspekte (Game-Art), sowie die technische Realisierung des Spiels durch Software sowie Interaktions- und Darstellungsgeräte (Spieletechnologie). Dieser dritte Aspekt ist Hauptfokus des Studienganges.

Zentrale Forderung an Spieletechnologien ist die Interaktionsfähigkeit, also ohne zeitliche Verzögerung auf Eingaben von Benutzer*innen zu reagieren und den Benutzer*innen die durch Eingaben und regelbasierte Aktionen der Spielwelt hervorgerufenen Änderungen zu kommunizieren. Moderne Spieletechnologien kombinieren eine Vielzahl von fortgeschrittenen Methoden der Informatik und der Mathematik unter Berücksichtigung hardwarespezifischer Aspekte. Neben dem schnell wachsenden Markt für Computerspiele kommen Spieletechnologien immer häufiger auch in anderen Anwendungs- und Forschungsbereichen zum Einsatz.¹ Auf Grund der Komplexität und Diversität moderner Spieletechnologien fehlte es zu Beginn des Studienganges an qualifizierten IT-Entwickler*innen, die aktuelle Spieletechnologien systematisch analysieren und insbesondere im Kontext forschungsspezifischer Fragestellungen und neuer Anwendungsgebiete weiterentwickeln können. Diese Situation hat sich aufgrund des aktuellen Fachkräftemangels und den zunehmenden Einsatz von Spieletechnologien in Industrie und Forschung noch weiter verstärkt und wird sich weiter verstärken. Hierauf wird im Abschnitt Bedarfsanalyse noch genauer eingegangen.

Ein zentraler Aspekt der Studiengangszielsetzung und des Bedarfes in Industrie und Forschung ist die Fähigkeit, fortgeschrittene **spiele-relevante** Technologien, Modelle und Ansätze aus der Informatik (bspw. Machine-Learning (u.a. Für Physik-Simulationen, Computer Vision oder Robotik), spezielle Hardwarekonzepte oder neueste Netzwerktechnologien) für Spiele und spieleähnliche Anwendungen nutzbar machen zu können. Dies erfordert dem allgemeinen Master Informatik äquivalente und darüber hinausgehende Kompetenzen auf diesen Gebieten.

Reagierend auf diesen bestehenden Bedarf richtete die ehemalige Fakultät für Informatik der TUM zum Wintersemester 2014/15 den konsekutiven, forschungsorientierten Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ ein. Zusammen mit dem Bachelorstudiengang „Informatik: Games Engineering“ wurde somit ein zweistufiges Abschlusssystem im Bereich „Games Engineering“ an der TUM geschaffen.

¹ Gamification: Die Verwendung von Konzepten des Spiele-Designs zur Problemlösung und Unterhaltung, Beispiele unter http://gamification.org/wiki/Gamification_examples_list

Der Bedarf für einen solchen Studiengang hat sich im Jahr 2023 deutlich vergrößert, da die sich entwickelnden Technologien seit 2014 in Bezug auf den Mangel an geeigneten Entwickler*innen noch deutlich verschärft hat. Zudem steigt die Bedeutung von IT Technologien in der Gesellschaft unverändert stark an. Insbesondere diejenigen Felder (wie Games Engineering und das Engineering verwandter Anwendungen mit starkem Mensch-Maschine-Interface-Bezug), die den Zusammenhang zwischen IT Technologien und dem Menschen und seinen Bedürfnissen fokussieren, steigen signifikant in ihrer Bedeutung. Die Informatik als Disziplin muss sich in immer größerem Ausmaß ihrer gesellschaftlichen Verantwortung stellen. Daher ist es ein zentrales Ziel, Entwickler*innen und Forscher*innen auf den genannten Gebieten auszubilden, die sich dieser Verantwortung und den entsprechenden ethischen Herausforderungen stellen wollen und können.

Hauptziel des Masterstudienganges ist es, ein tiefgehendes Verständnis der komplexen und zunehmend verteilten Systemkomponenten und deren Zusammenspiel in interaktiven Spieltechnologien zu vermitteln. Der Fokus liegt auf der systematischen Erforschung und Entwicklung, technischen Realisierung und forschungsorientierten Anwendung und Erweiterung solcher Technologien.

Die Schwerpunkte des Masterstudiengangs „Informatik – Games Engineering“ liegen zum einen in der Spezialisierung der Studierenden auf die wesentlichen Komponentenbereiche interaktiver Spieltechnologien und insbesondere der Vertiefung der Kenntnisse der aktuellen Informatik-Forschungsfelder und -Methoden die für diese Bereiche relevant sind. Zur Auswahl stehen gegenwärtig die Spezialisierungslinien „Computergrafik und Animation“, „Interaktion und Kommunikation“, „Hardwarenahe Programmierung“, „Autonome Systeme“, „Game Theory and Algorithmic Economics“, „Internet-Modelle, Technologien und Anwendungen“ und „Visual Computing“. Die Studierenden werden so mit den Forschungs- und Entwicklungskompetenzen ausgestattet, die als Doktorand*in in der Forschung oder als Senior-Developer*in in der Industrie im gewählten Spezialisierungsgebiet notwendig sind. Hierzu gehören die Fähigkeiten, zukünftige Forschungs- und Anwendungsfelder zu erkennen und spezielle Komponenten einer komplexen Spieltechnologie eigenständig zu entwickeln, etwa die Graphik-Engine, den Interaktions-Layer, die Vision-Engine oder den Netzwerk-Layer. Die vorgesehenen Schwerpunkte und Wahlmöglichkeiten sollen den Studierenden, die dem Bachelor „Informatik: Games Engineering“ äquivalente Vorkenntnisse und Kompetenzen mitbringen, unter denen die Bewertung und Verknüpfung von Informatik-Feldern im Hinblick auf Nutzung in Spielen und die bereits durchaus ausgebildeten eigenen Interessenschwerpunkte im Besonderen herauszuheben sind, ein hohes Maß an dadurch kompetent nutzbarer Freiheit bei der Ausgestaltung ihres individuellen Studiums gewähren und ihnen einen frühen Einstieg in forschungsnahe und innovative Themengebiete ermöglichen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der frühzeitigen Anbindung des Studiengangs an die Praxis, um die Studierenden möglichst rasch in das Umfeld einzuführen, in dem sie später entscheiden und handeln müssen. Dies wird durch interdisziplinäre² Projektarbeiten und Praktika in Gruppen erreicht, die gemeinsam von

² Unter „interdisziplinär“ wird im Rahmen des Masterstudiengangs die Zusammenarbeit von Studierenden aus unterschiedlichen Spezialisierungslinien - und somit Informatik-Bereichen - verstanden.

mehreren Lehrstühlen und in Zusammenarbeit mit Firmenpartnern durchgeführt werden. Dies zielt auf die Vermittlung von berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen zur Entwicklung der Planungs-, Kommunikations- und Koordinationsfähigkeiten, die für eine*n Doktorand*in oder Entwicklungsleiter*in im erweiterten Bereich des „Games Engineering“ erforderlich sind.

Neben der Spezialisierung auf wichtige Komponentenbereiche werden alle Studierenden mit den theoretisch untermauerten Konzepten und Methoden ausgestattet, die in nahezu jeder modernen Spieltechnologie zum Einsatz kommen. Ziel des Masterstudiengangs ist ferner eine überfachliche Ausbildung bzw. der Erwerb berufsbefähigender Kenntnisse, die durch das Angebot an überfachlichen Grundlagenmodulen erworben werden können. Dies umfasst den Erwerb von Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Kooperation und Teamfähigkeit, die weitere Vertiefung dieser Kompetenzen in einer der gewählten Spezialisierungslinien und die Ausbildung zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten.

Der Masterstudiengang weist ganz überwiegend Module in englischer Sprache auf. Bei der Wahl geeigneter Studienpläne ist der Masterstudiengang somit ohne wesentliche Einschränkungen komplett auf Englisch studierbar.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ trägt den strategischen Lehr- und Forschungszielen der TUM und der School of Computation and Information (CIT) in besonderem Maße Rechnung, indem er einen Informatik-Studiengang im Spannungsfeld zwischen zukunftsweisender transdisziplinärer Grundlagenforschung und der rasanten Entwicklung eines neuen Technologiefeldes mit hohem industriellem und gesellschaftlichem Innovationspotential repräsentiert. Hierbei werden vor allem in den Entwicklungsprojekten und im verpflichtenden Games-Lab Praktikum ethische Aspekte der Spieleentwicklung und die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer interaktiver Technologien konsequent berücksichtigt.

Gleichzeitig dient der Masterstudiengang dem Ziel der Nachwuchsförderung und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit der TUM. Das Studienangebot ist damit um einen technischen Studiengang mit sehr guten Berufschancen und vielfältigen Möglichkeiten zur anschließenden Promotion ergänzt und steigert die Attraktivität der TUM für Studierende und Wissenschaftler*innen in diesem Bereich. Durch die Möglichkeit der fachlichen Spezialisierung wird der wissenschaftliche Nachwuchs in einem speziellen Informatikbereich bei gleichzeitigem Erwerb umfassender berufsbefähigender, projektbezogener und vielfältig anwendbarer Informatik-Fähigkeiten gefördert. Im nationalen Umfeld besteht für die TUM als eine der wenigen Universitäten, die einen Bachelor-Studiengang „Informatik: Games Engineering“ als Universitätsstudiengang anbieten, mit der Einführung eines gleichnamigen konsekutiven Masterstudiengangs eine besondere Chance zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit: Durch die frühzeitige und gezielte Konzentration auf den Wissensaufbau und die Bildung von regionalem, spezifischem Humankapital in einem wichtigen Forschungs- und Entwicklungsbereich werden wichtige regionale Wachstumsimpulse geschaffen und die Marktpräsenz der TUM und ihrer Absolventen intensiviert.

Der Masterstudiengang Informatik – Games Engineering innerhalb des Professional Profiles (PP) Computer Science der CIT trägt somit als einer der ersten Studiengänge seiner Art konsequent der technologischen

Entwicklung im Bereich der interaktiven Spieltechnologien und den daraus resultierenden Anforderungen in Forschung, Industrie und Praxis Rechnung. Durch den forschungsorientierten Aufbau des Masterstudiums wird das wissenschaftliche Gesamtniveau der CIT und der TUM um eine weitere Stufe ergänzt. Im Sinne der strategischen Ausrichtung der TUM setzt die CIT die Bologna-Reform konsequent um, indem sie aufbauend auf dem grundständigen Bachelorstudiengang „Informatik: Games Engineering“ den weiterführenden Masterstudiengang anbietet. Dabei setzt der Masterstudiengang die Leitlinie der forschungsorientierten Lehre um, in dem er neben der praktischen Ausbildung eine spezialisierte wissenschaftliche Bildung mit früher Einbindung der Studierenden in die Forschung vorsieht, dabei die vorhandene Forschungsexpertise der School CIT durch die Möglichkeit zur Wahl von Spezialisierungslinien nutzt und Voraussetzungen für die Durchführung eigenständiger Forschungsentwicklungen im Rahmen einer Promotion oder gehobenen Positionen in der Industrie schafft.

Der Studiengang leistet ferner einen Beitrag zur Internationalisierung der CIT und der TUM. Zum einen werden fast alle Module im Masterstudiengang in englischer Sprache angeboten. Somit werden inländische Studierende frühzeitig auf die Globalisierung der Industrie und – im Hinblick auf eine mögliche anschließende Promotion – auf die Internationalisierung der Hochschulen in Forschung und Lehre vorbereitet. Der Studiengang ist dadurch auch für ausländische Studierende komplett auf Englisch studierbar und für Gastdozent*innen aus dem Ausland attraktiv. Innerhalb des Studienganges gibt es zum anderen ein Mobilitätsfenster (siehe Kapitel 5.5), um Auslandsaufenthalte zu ermöglichen. Da es bereits zahlreiche internationale Universitäten und auch einige wenige nationale Universitäten (bspw. Uni Würzburg) gibt, die einen Studiengang im erweiterten Bereich Computerspiele anbieten, dient die Ausrichtung auf die englische Sprache auch dem Auf- und Ausbau eines funktionierenden internationalen Netzwerks und dem daraus resultierenden akademischen Mehrwert in diesem Bereich. Bspw. konnte eine größere Zahl von Studierenden bei der Planung ihrer Auslandssemester auf Erfahrungen von KommilitonInnen zurückgreifen, die an der ITU in Kopenhagen oder der KAIST in Soul erfolgreich Auslandssemester absolvieren konnten. Es bestehen hier auch Kontakte zu den Professorinnen und Professoren der dortigen Games-Studiengänge, die bspw. durch gemeinsame Betreuung von Masterarbeiten vertieft wurden.

2 Qualifikationsprofil

Das nachfolgende Qualifikationsprofil entspricht inhaltlich 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 der entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnung ausgeführt.

(I) Wissen und Verstehen

Durch das Masterstudium „Informatik: Games Engineering“ werden die Absolvent*innen zu Fachleuten hinsichtlich der Konzeption, Implementierung und (anwendungsorientierten) Erweiterung von interaktiven Spieltechnologien ausgebildet. Zum einen besitzen die Absolvent*innen aufbauend auf dem Wissens- und Kompetenzniveau des Bachelor „Informatik: Games Engineering“ verbreiterte und vertiefte Fach- und Methodenkompetenzen in zentralen Informatik-Bereichen des „Games Engineering“ (unmittelbar spielebezogene Module): Im Bereich Bildsynthese verstehen sie die grundlegenden Methoden des photorealistischen Rendering, des Echtzeit-Rendering und der Bildmanipulation und Komposition. Sie können auf dem erlernten Wissen aufbauend selbstständig neue Konzepte und Methoden entwickeln, z.B. im Bereich der grafisch anspruchsvollen Fantasy-Games, der Online-Games oder der datenintensiven Serious Games. Im Pflichtmodul Games-Lab (das in Form des Advanced Games Lab auch auf zwei Semester erweitert werden kann) verfügen die Studierenden über die Kompetenz zur Analyse und Anwendungen ethischer und gesellschaftlicher Dimensionen von Spielen und haben u.a. ihre Erfahrungen im Einsatz der im Bachelor erworbenen Kenntnisse in der teambezogenen Software-Entwicklung und bezüglich der Anwendung der in den Spezialisierungslinien erworbenen Spezialkenntnisse vertieft.

Durch die Wahl von zwei Spezialisierungslinien (aus gamesrelevanten Modulen) aus den Bereichen Computergrafik und Animation, Hardwarenahe Programmierung, Visual Computing, Autonome Systeme, Game Theory & Algorithmic Economics, Interaktion und Kommunikation sowie Internet-Modelle, Technologien, Anwendungen verfügen die Absolvent*innen gleichzeitig über vertiefende Kenntnisse des Aufbaus und der Realisierung der wichtigsten Komponenten moderner Spieltechnologien, etwa der Physik- oder Grafik-Engine, dem Sensor-Layer, dem Interaktions-Layer, der Netzwerkschicht oder des KI-Subsystems, und deren Zusammenspiel.

(II) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Die Absolvent*innen verfügen insbesondere in den Spezialisierungsliniengebieten über ein spezifisches Methodenwissen, z.B. Methoden zur Modellierung, Echtzeitvisualisierung und -Simulation komplexer 3D

Welten, Methoden der Mensch-Maschine-Interaktion und deren Integration in Echtzeitsysteme, Methoden zur Gestaltung und technischen Realisierung anwendungsorientierter (industrieller) multimedialer Systeme, Methoden der sensorbasierten Rekonstruktion und Interaktion, Methoden für den Entwurf und die Realisierung komponentenbasierter Echtzeitsysteme, Methoden zum konzeptionellen Entwurf von Computerspielen unter Berücksichtigung der adressierten Zielarchitekturen, methodische Grundlagen für die Modellierung von verteilten Spielearchitekturen und zur Analyse und Optimierung des Systemverhaltens solcher Architekturen. Die Absolvent*innen besitzen somit eine an den aktuellen Forschungsfragen im Bereich der interaktiven Spieltechnologien orientierte Methodenkompetenz und können in den Spezialisierungsliniengebieten spezifische Aufgabenstellungen sowohl anwendungsorientiert als auch forschungsorientiert bearbeiten. Die Absolvent*innen verfügen über die analytischen Fähigkeiten, die verschiedenen Systemkomponenten moderner Spieltechnologien fachlich adäquat zu unterscheiden, die einzelnen Komponenten in Bezug auf ihre technische Komplexität und Ressourcenanforderung zu analysieren und ihr effizientes Zusammenspiel systematisch zu modellieren. Sie sind in der Lage, auf Basis der erworbenen Methodenkenntnisse und unterschiedlichen wissenschaftlichen Sichtweisen eigenständige Forschungsarbeiten im Bereich der interaktiven Spieltechnologien durchzuführen. Sie können neuartige wissenschaftliche Probleme und Aufgabenstellungen des Games Engineering identifizieren und kritisch einschätzen sowie die Anforderungen auf grundlegende Methoden der Informatik und spezifische Methoden des Games Engineering abbilden. Sie sind somit in der Lage, den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse eigenständig zu erweitern und spezielle Lösungen für neue Problemstellungen zu entwickeln.

Die Absolvent*innen sind zur Forschung befähigt: Sie können einen zeitlichen Forschungsplan skizzieren, in dem der Stand der Forschung im aktuellen Bereich dargestellt ist, und darauf basierend eine realistische Forschungshypothese formulieren. Sie können wissenschaftliche Untersuchungen durchführen, z.B. in Form von Literaturrecherchen, Datenerhebung und Dateninterpretation oder Komplexitäts- und Laufzeitanalysen existierender Verfahren. Die Studierenden können ihre Forschung und die Resultate in einer angemessenen Weise in schriftlicher und mündlicher Form kommunizieren.

Je nach Wahl der überfachlichen Module kennen die Absolventen betriebswirtschaftliche Methoden zur Planung, Entwicklung und Nutzung von Informatik-Systemen unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, oder sie besitzen grundlegende juristischen Methodenkenntnisse, um rechtsverbindliche Dokumente zu verstehen und mit aushandeln zu können.

(III) Kommunikation und Kooperation

Durch interdisziplinäre Projektarbeiten in Gruppen sind die Absolvent*innen dazu befähigt, im Team komplexe komponentenbasierte Mediensysteme zu konzipieren, zu planen und zu implementieren, und abschließend in Bezug auf Effizienz und Effektivität zu analysieren und zu bewerten. Hierbei diskutieren die Studierenden auch ethische Aspekte der Spieleentwicklung und die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer interaktiver Technologien. Im Unterschied zum Bachelorstudiengang „Informatik: Games Engineering“ und dem Masterstudiengang „Informatik“ erlangen die Absolvent*innen die Befähigung, in interdisziplinären Teams

bestehend aus Expert*innen unterschiedlicher Vertiefungsgebiete zu arbeiten und unter Berücksichtigung der spezifischen Sichtweisen der Teammitglieder die vereinbarte Zielsetzung zu erreichen und Entscheidungen zum Problemlösungsprozess dem Team gegenüber zu begründen. Dies zielt also auf die Vermittlung von berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen zur Entwicklung der Planungs-, Kommunikations- und Koordinationsfähigkeiten, die für eine*n Doktorand*in oder Entwicklungsleiter*in im erweiterten Bereich des Games Engineering erforderlich sind.

(IV) Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität

Absolvent*innen sind in der Lage, ihre wissenschaftlichen und praktischen Beiträge (bspw. Zur Spieleentwicklung) vor dem Hintergrund möglicher gesellschaftlicher und ethischer Implikationen kritisch zu reflektieren. Informatiker*innen tragen hierbei eine besondere Verantwortung, da ihre Arbeitsergebnisse sehr oft durchaus gravierende Auswirkungen auf die Gesellschaft haben. Sie sind in der Lage, die Notwendigkeit von Varianten und Alternativen zur Lösung der gegebenen Fragestellung selbständig oder im Team zu erkennen und zu analysieren und diese gegebenenfalls notwendigen Varianten und Alternativen selbständig oder im Team zu entwickeln. Die Grundsätze guter wissenschaftlicher und professioneller Praxis sind den Absolvent*innen bekannt und sie sind versiert in ihrer Anwendung. Sie tragen dazu bei, diese Grundsätze in neuen Informatikgebieten weiterzuentwickeln und ihre Anwendung zu propagieren.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Masterstudiengang baut auf dem gleichnamigen Bachelorstudiengang auf und richtet sich an nationale und internationale Studieninteressierte mit einem mindestens sechsemestrigen qualifizierten Bachelorabschluss oder einen mindestens gleichwertigen Abschluss in dem Studiengang Informatik: Games Engineering oder vergleichbaren Studiengängen (z.B. Absolvent*innen des Bachelor Informatik mit entsprechenden Brückenkursen). Bewerber*innen sollten ein Interesse an der Entwicklung und Erforschung von interaktiven Spieltechnologien und deren Anwendung in Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft haben. Sie sollten zudem Interesse an der Funktionsweise und dem Einsatz von interaktiven Spieltechnologien mitbringen und ihr zukünftiges Arbeitsgebiet in der Erforschung und Weiterentwicklung solcher Technologien sehen. Somit hebt sich der Studiengang deutlich von Studiengängen im Bereich Computerspiele an anderen Hochschulen ab, wo Game-Design, Game-Art und die Kern-Spieleentwicklung mit etablierten Technologien (bspw. Game-Engines) stärker im Fokus steht.

3.2 Vorkenntnisse

Die Studierenden bringen ein starkes Interesse an der technischen Realisierung komplexer Systeme mit, sowie die Fähigkeit zur Abstraktion und zur Formalisierung von Lösungsansätzen. Hierbei sind von zentraler Bedeutung die Motivation und Fähigkeiten, große Systeme und Abläufe planen und überschauen zu können. Insbesondere sind den Studienanfängern die wissenschaftlichen Grundlagen der Systemkomponenten aktueller Spieltechnologien und deren Zusammenspiel bekannt, und sie sind in der Lage, wissenschaftlich fundierte Analysen aktueller Spieltechnologien durchzuführen. Neben Kenntnissen der theoretischen Informatik, der Programmierung und der methodischen Grundlagen der Informatik setzt der Masterstudiengang ein kritisches Verständnis grundlegender Konzepte und Methoden in den Bereichen hardwarenahe Programmierung, Interaktionsgeräte, Internettechnologien und Echtzeitgrafik voraus. Insbesondere wird vorausgesetzt, dass die Studienanfänger Kenntnisse der Programmiersprache C++, der Grafikprogrammierung und der hardwarenahen Programmierung unter Verwendung aktueller Programmierwerkzeuge besitzen und diese im Rahmen eines Programmierpraktikums nachgewiesen haben. Die erwarteten Vorkenntnisse können insbesondere durch einen erfolgreichen Bachelorabschluss im Bachelorstudiengang Informatik: Games Engineering der Fakultät für Informatik nachgewiesen werden.

Für Studierende, die nicht die erforderlichen Voraussetzungen vollständig nachweisen, sondern grundlegendes Fach- und Methodenwissen etwa aus der Informatik, Medieninformatik, Spiele-Design oder Digitale Medien nachweisen, kann von der Kommission im Eignungsverfahren die Absolvierung von Brückenkursen im Umfang bis zu 30 Credits gefordert werden. Absolventen mit einem Abschluss in Informatik der TUM müssen als Brückenkurs das Modul IN0038 Echtzeit-Computergrafik (5 Credits) und das Modul IN0037 Physikalische Grundlagen für Computerspiele (6 Credits) absolviert haben. Für die Entscheidung welche Brückenkurse im Einzelfall vergeben werden, ist der Vergleich zwischen den nachgewiesenen

Modulen des Bewerbers und den Modulen des Bachelorstudiengangs Informatik: Games Engineering maßgebend.

Der Masterstudiengang ist so angelegt, dass er bei entsprechender Wahl von Modulen komplett in englischer Sprache studiert werden kann. Dadurch ist der Studiengang für internationale Studierende studierbar und soll insbesondere für solche Studierende attraktiv gehalten werden, die sich über bereits etablierte Studiengänge mit dem Schwerpunkt Computerspiele im Ausland qualifiziert haben. Da der Studiengang international ausgerichtet ist, sollen Studienanfänger über fortgeschrittene Englischkenntnisse verfügen.

3.3 Zielzahlen

Unter Berücksichtigung der großen Attraktivität des Gebiets Game Engineering bei in- und ausländischen Studierenden mit einem Bachelorabschluss in Informatik und unter Annahme einer mäßigen Drop-Out Quote nach dem Bachelor Informatik: Games Engineering in Richtung Games-Industrie und einer gewissen Wechselquote zu anderen informatiknahen Masterstudiengängen geht die CIT von ca. 100 bis 150 Bewerbungen pro Jahr aus. Es wird angestrebt, zu jeder Zeit ca. 120 bis 140 Studierende im Studiengang zu haben.

Pro Semester sollen 20 – 30 Studienanfänger das Studium beginnen. Wie die in Abb. 1 und Abb. 2 dargestellten Zahlen zeigen, gibt es im Trend einen leichten Anstieg der Bewerberzahlen und der Studierendenzahlen. Die Studierendenzahlen entsprechen den Erwartungen und erlauben es, bezüglich Ressourcen und Betreuung auf die Bedürfnisse der Studierenden effektiv eingehen zu können. Die Anfängerzahlen (Abb 3.) steigen im Trend über die Zeit auch leicht an. Dies zeigt, dass der Studiengang als attraktiv wahrgenommen wird. Ausländische Studierende und Frauen sind im Studiengang proportional ähnlich zu den entsprechenden anderen Informatik-Studiengängen (PP Computer Science und Computer Engineering) der School. Die positive Entwicklung der Zahl der weiblichen Studierenden bleibt also auch im Master Informatik- Games Engineering eine Herausforderung.

Die Absolvent*innen zahlen sind nach dem Start des Studiengangs in ähnlichen Größenordnungen geblieben. Ein Grund dafür, dass die Bewerberzahlen nicht steigen dürfte u.a. auch darin bestehen, dass das Angebot der gamespezifischen Module ausbaufähig ist und das Management der Erwartungen der Studierenden und die entsprechende Kommunikation verbessert werden können. Auch besteht die Herausforderung durch Berufung weiterer Professor*innen im Feld das games-spezifische Studienangebot weiter auszubauen.

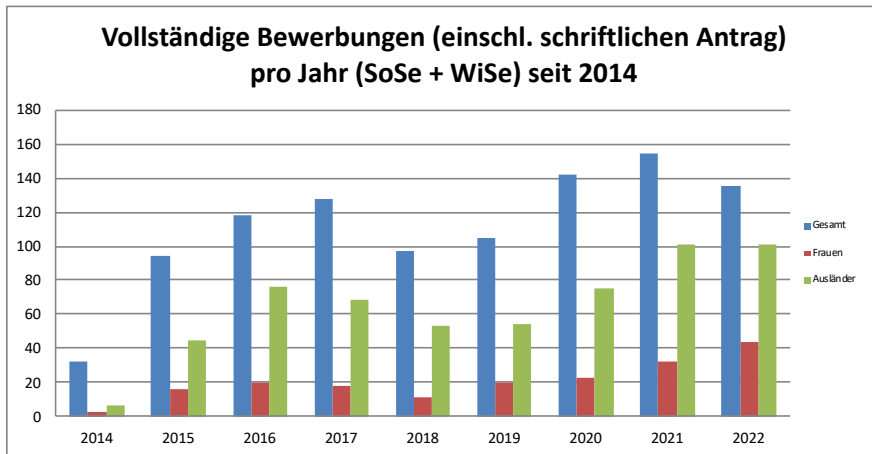


Abbildung 1 Bewerbungen pro Jahr

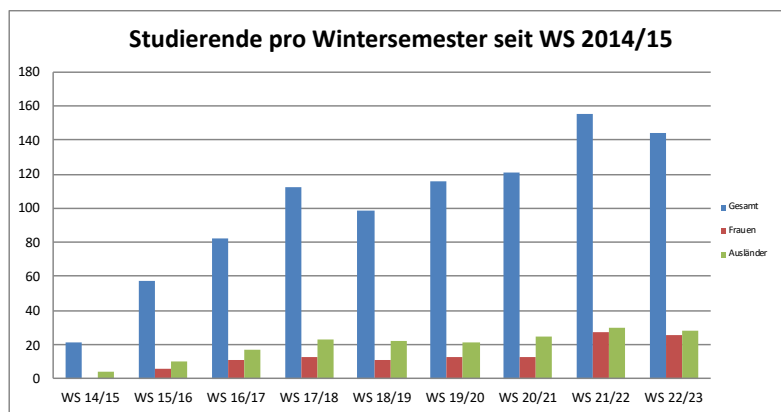


Abbildung 2 Entwicklung der Studierendenzahlen

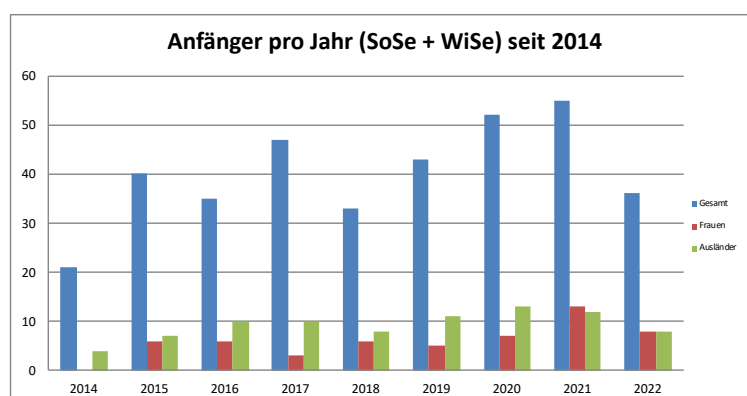


Abbildung 3 Entwicklung der Zahl der Studienanfänger*innen

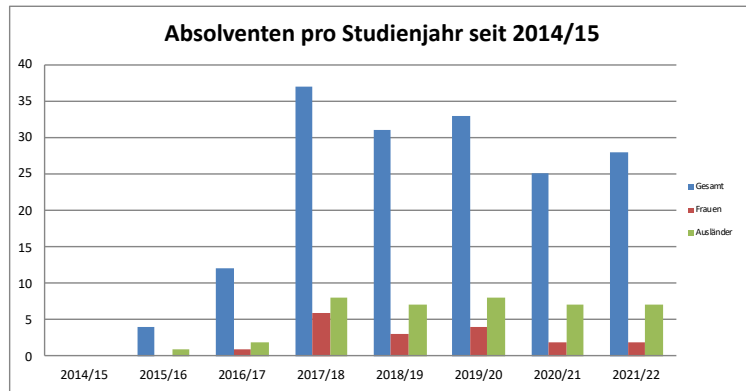


Abbildung 4 Entwicklung der Absolvent*innenzahlen seit 2014

4 Bedarfsanalyse

Im Münchner Branchenmix ist die Informations- und Kommunikationstechnologie die tragende Säule. Die Zahl der Unternehmen in der IT-, Software-, Kommunikations- und Medienbranche in und um München ist mit am höchsten in Deutschland. Durch die unmittelbare Nähe zu den IT-Unternehmen können die Studierenden schon während des Masterstudiums „Informatik: Games Engineering“ intensive Kontakte knüpfen, zum Beispiel in Form von Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder Industriepraktika.

Seit dem Jahr 2010 gibt es in Deutschland im ITK-Bereich eine nahezu stetig anwachsende Zahl an zu besetzenden Stellen pro Jahr (2017: 55.000, 2020: 86.000). Dieser Trend dürfte auch weiterhin Bestand haben: 75 % der ITK Unternehmen geben an, dass sich der Fachkräftemangel in der Zukunft verschärfen wird. Zurzeit gibt es in Deutschland **137.000** offene Stellen für IT-Spezialisten, die nur sehr schwer besetzt werden können (Quelle jeweils BITCOM-Pressemeldung vom 16.11.2022²).

Der starke IT-Standort München bringt ein großes Angebot an Arbeitsplätzen mit sich, sodass TUM-Absolvent*innen von Informatik- oder Informatik-nahen Studiengängen eine hervorragende Ausgangssituation auf dem Arbeitsmarkt vorfinden.

Innerhalb der IT- und Medien-Branche unterliegt vor allem der Industriebereich der interaktiven Spieltechnologien mit einem besonderen Fokus auf (verteilten) Computerspielen seit Jahren einem starken Wachstum. Der Anteil an Unternehmen, die Spieleentwickler suchen, stieg bspw. von 10% (2015) auf 18 % (2017) (Quelle BITCOM-Pressemeldung vom 7.11.2017³). Laut dem Online Games-Nachrichtenmagazin Games Wirtschaft suchen im Jahr 2023 sogar 9 von 10 Unternehmen der Branche entsprechende Fachkräfte. Gerade in diesem Bereich ist also ein deutlich steigender Mangel an qualifiziertem Nachwuchs für Wissenschaft und Industrie zu verzeichnen.

Dies belegen einschlägige empirisch fundierte Analysen, wie etwa die Studie von O.Castendyk & J.Müller-Lietzkow zur Computer- und Videospieleindustrie in Deutschland im Auftrag der beiden nationalen Branchenverbände der deutschen Games-Industrie, BIU – Bundesverband Interaktive Unterhaltungssoftware e.V. und GAME – Bundesverband der deutschen Games-Branche e.V. vom November 2017⁴. Laut dieser Studie bestanden im Bereich Computerspiele im Jahr 2015 658 Unternehmen. Die Zahl der Beschäftigten betrug 2015 bereits über 14000. Der Umsatz betrug je nach herangezogener Quelle ca. 3 Mrd. Euro im Jahr

² <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutschland-fehlen-137000-IT-Fachkraefte#>

³ <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2017/11-November/Bitkom-Charts-IT-Fachkraefte-07-11-2017-final.pdf>

⁴ http://www.hamburgmediaschool.com/fileadmin/user_upload/Dateien/Forschung/FoKo/Abschlussbericht_Games-Studie_V1.2_2017-12-05.pdf

⁵ <https://www.gameswirtschaft.de/karriere/games-fachkraefte-mangel-buerokratie/>

⁶ <https://www.game.de/marktdaten/steigende-beschaefigtanzahlen-in-der-deutschen-games-branche/>

⁷ <https://www.game.de/marktdaten/786-unternehmen-in-deutschland-entwickeln-oder-vertreiben-games/>

⁸ <https://www.game.de/marktdaten/entwicklung-des-deutschen-games-marktes-seit-1995-2/>

2015.⁴. Laut dem GAME Bundesverband^{6 7 8} sind diese Zahlen im Jahr 2022 auf 28650 Beschäftigte in 786 Games-Unternehmen mit einem Gesamtumsatz von ca 6 Mrd Euro gestiegen.

Gespräche mit Industrievertreter*innen bestätigen, dass aktuell eine sehr konkrete Nachfrage bzw. Mangel an qualifiziertem Nachwuchs gerade im Bereich der Serious Games vorhanden ist. Konkret können hier Gespräche mit Microsoft, BMW, Siemens, Trixter, Scanline, Fish, Ravensburger, Travian und Cipsoft genannt werden. Die Firmenvertreter*innen haben den erweiterten Bereich der „Interactive Emerging Technologies“ (auf Interaktion und visuelles Feedback basierende Trainings-, Simulation- und Entwicklungsumgebungen) als einen wesentlichen Innovationstreiber genannt. Wiederholt wurde darauf hingewiesen, dass es an qualifiziertem Nachwuchs in diesem Bereich mangelt, der bereits früh im Studium mit den spezifischen Konzepten und Methoden dieser Technologien konfrontiert wird, etwa Usability und Interaktionsmechanismen, hardwarenahe Programmierung und Systemprogrammierung, Computergraphik und computergestützte Echtzeitsimulation. Als wesentliche Anforderung an die Mitarbeiter*innen im Bereich der interaktiven Spieltechnologien wurde von den Unternehmen die über die Bachelor-Ausbildung hinausgehende, verbreiterte und spezifisch vertiefte Ausbildung, die Teamfähigkeit und die interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit genannt. An dieser Stelle soll der Studiengang ansetzen, in dem er alternativ zum Masterstudiengang „Informatik“ eine spezifische Ausrichtung auf den Bereich der Spieltechnologien und verstärkt die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Studierenden und ihre Kompetenz zur praktischen Umsetzung der erlernten theoretischen Konzepte zum Ziel hat. Die methodische und technologische Weiterentwicklung der Informatik im Kontext neuer Interaktionstechnologien, Echtzeitsysteme und Visual Computing Ansätze zieht außerdem einen erhöhten Bedarf an Personal nach sich, das sich im interdisziplinären Feld des Wissenschaftsmanagements im Bereich der Informatik-Bildung und -Lehre qualifiziert.

Die aktuelle Absolventenbefragung (2023) von Absolvent*innen des Master Informatik – Games Engineering zeigt konkret folgende mögliche Berufswege der Masterabsolventen auf:

Wissenschaftliche Laufbahn / Promotion

- an Universitäten im In- und Ausland
- an Forschungsinstituten

Der Anteil der befragten Absolvent*innen, die sich für eine Promotion entschieden haben, war in der Befragung überproportional hoch. Zwar darf hier ein entsprechender Bias in Bezug auf die erreichbaren Befragten angenommen werden, aber die Befragung zeigt, dass die im Studiengang vermittelte Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten auch im Bereich Spiele-relevanter Foforschungsfelder auf entsprechenden Bedarf stößt.

Industrietätigkeit

bspw.:

- Game Engine Programmier
- Game Engineer

- Lead Game Developer
- Software Engineer

Die meisten Absolvent*innen sind laut Befragung in der IT Branche in Bayern tätig, allerdings werden auch andere Tätigkeitsfelder (bspw. Consulting oder Tätigkeiten in der Automobilbranche) genannt.

Die befragten Studierenden zeigen sich überwiegend voll und ganz zufrieden bzw. zufrieden mit dem Studiengang. Sie beurteilten die angemessene Vorbereitung auf die Arbeitswelt positiv und waren mit dem vermittelten Skillprofil in Bezug auf praktische Problemlösungen voll und ganz zufrieden. Zusammen mit den vorgenannten Bedarfszahlen aus der Industrie ergibt sich also, dass für den Studiengang großer Bedarf besteht und mit großer Wahrscheinlichkeit weiter bestehen wird.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Eine Analyse von Masterstudiengängen (2023) ergibt, dass national vorrangig an den Fachhochschulstandorten (bspw. in Augsburg, Heidelberg, Hamburg, Köln, Berlin, Kempten, Düsseldorf, Bonn, Stuttgart oder Trier) spieleorientierte Masterstudiengänge angeboten werden. Diese werden oftmals als spezielle Vertiefungslinien in den Studiengängen Informatik, Digitale Medien oder Medien-Informatik angeboten. Rein auf den Bereich Computerspiele fokussierte Masterstudiengänge werden bisher nur von privaten Hochschulen (Mediadesign Hochschule mit Standorten Berlin, München, Düsseldorf, Games Academy Berlin/Frankfurt, SAE Institute München, Berlin, Hannover, Köln, Leipzig) angeboten. Diese Studiengänge sind stark anwendungsorientiert und legen den Fokus auf die Spieleentwicklung selbst, zeigen also eine deutlich geringere Tiefe im Bereich des „Games Engineering“ und insbesondere im Bereich der zukünftig interessanten Bereiche (bspw. Computer Vision, Robotik oder Machine Learning).

An Universitäten wird ein Masterstudiengang mit Schwerpunkt auf Games in Deutschland zurzeit nur noch an der Universität Bayreuth und der Universität Würzburg angeboten.

Insgesamt kann gesagt werden, dass der Anteil von Hochschulen mit einer Profilbildung im Bereich Computerspiele als sehr gering einzustufen ist. Somit ist der Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ im nationalen universitären Vergleich nahezu einzigartig und ermöglicht der TUM den Aufbau von Kernkompetenzen in einem wichtigen Bereich.

Im internationalen Raum bietet sich eine Analyse der Studiengänge in Europa (Kopenhagen, Utrecht, Dublin, London), Kanada, Australien und den Vereinigten Staaten an, da dort bereits seit längerem spezialisierte Masterstudiengänge im Bereich der Computerspiele vorhanden sind. Betrachtet man hier das Studienangebot, dann wird ersichtlich, dass der geplante Studiengang an der TUM im Kerncurriculum nicht nur anschlussfähig ist, sondern inhaltlich sehr viel spezifischer und detaillierter auf die unterschiedlichen Aspekte von gegenwärtig

und zukünftig games-relevanten Technologien eingeht. Zahlreiche internationale Studiengänge fokussieren in ihren Curricula stark auf den Bereich künstlerische Gestaltung und Design, der im Masterstudium an der TUM nur randständig behandelt werden kann und soll. Andere Studiengänge sind sehr viel stärker auf spezielle Teilgebiete der im TUM-Master angebotenen Spezialisierungsgebiete ausgerichtet, etwa Modellierung und Animation, Interaktionsgeräte, oder Computergrafik. Der Masterstudiengang an der TUM verbindet dagegen in besonderer Weise umfassende, leading-edge Informatikkompetenzen mit einer großen Anzahl von Spezialisierungen und Möglichkeiten zur forschungsorientierten Anwendung und Weiterentwicklung der erlernten Konzepte und Methoden. Der Vergleich zeigt hier, dass der Masterstudiengang international anschlussfähig ist und gleichzeitig ein eigenständiges Profil aufweist.

Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über aktuelle internationale Lehrangebote für spiele-orientierte Anwendungen. Hierbei wird zwischen technischer und hybrider (technisch + künstlerisch) Ausrichtung des Studiengangs unterschieden:

MIT Game Lab:

- Technisch: formale, algorithmische, mathematische Kompetenzen über Vertiefung im Master of Computer Science.
- Hybrid: Master of Comparative Media Studies (Digitale Medien, multimediale Systeme, Medien-Design, Interaktion, Storytelling) mit Vertiefung Computerspiele.

Trinity College Dublin

- Technisch: algorithmische, mathematische und technologische Kompetenzen im Master of Interactive Entertainment Technology. Starke Ausrichtung auf Grafik und Simulation, Starke Einbindung von Industriepartnern, praxisorientiert.

University of Alberta Dundee

- Technisch: algorithmische, mathematische und technologische Kompetenzen im Master of Computer Games Technology. Focus auf Programmierung und künstlicher Intelligenz.

IT University Kopenhagen

- Hybrid: MSc in Games (Media, Technology, and Games). Analyse-, Design- und Realisierungs-Kompetenzen mit Fokussierung auf Game Design, Game Technology oder Game Analysis.

University Utrecht

- Technisch: algorithmische, mathematische und technologische Kompetenzen im Master of Game and Media Technology. Informatische Basis und starke Ausrichtung auf Projektarbeiten.

University of Skövde

- Hybrid: MSc in Serious Games (1 Jahr). Design- und Realisierungs-Kompetenzen mit Fokussierung auf Serious Games. Starke praktische Ausrichtung.

University of Pennsylvania

- Technisch: technologische Kompetenzen, Design- und Realisierungs-Kompetenzen im Master of

School of Computation and Information (CIT)

Science in Engineering in Computer Graphics and Game Technology. Spezialisierung in Media Art und Design, Computer Graphik und Visual Effects.

DePaul University

- Technisch: algorithmische, technologische Kompetenzen, Realisierungs-Kompetenzen im Master of Science in Computer Game Development. Starke praktische Ausrichtung.

City University London

- Technisch: algorithmische, mathematische und technologische Kompetenzen im Master of Computer Games Technology. Fokussierung auf Computer Grafik, künstliche Intelligenz, Games Physics.

Georgia Tech

- Hybrid: technologische Kompetenzen, Design- und Realisierungs-Kompetenzen im Master of Digital Media. Spezialisierung auf Human-Computer-Interaction und Digital Media Content.

University of California Irvine

- Technisch: algorithmische, mathematische und technologische Kompetenzen im Master of Computer Game Science. Starke Ausrichtung auf mathematische und physikalische Grundlagen.

University of Tampere

- Technisch: technologische Kompetenzen und Realisierungs-Kompetenzen im Master of Internet and Game Studies. Starke Ausrichtung auf Internet-Technologien und Anwendungen.

Newcastle University

- Technisch: algorithmische, technologische Kompetenzen und Realisierungs-Kompetenzen im Master of Computer Games Engineering. Starke Ausrichtung auf Software-Engineering.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Die Konkurrenz zu Masterstudiengängen an der TUM ist auf Grund der spezialisierten Ausrichtung des Masterstudiengangs „Informatik: Games Engineering“ gering. Lediglich der Wettbewerb zum Masterstudiengang „Informatik“ an der TUM ist hier zu nennen.

Der Masterstudiengang „Informatik“ ist durch seine große Wahlfreiheit und Breite für diejenigen Informatik-Studierenden attraktiv, die sich im Rahmen ihres Studiums eher über das gesamte Spektrum der Informatik ausrichten wollen. Durch die spezifischen Vertiefungslinien und insbesondere die interdisziplinären, gruppenorientierten gamesspezifischen Praktika (siehe Kapitel 6) hebt sich der Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ vom Masterstudiengang „Informatik“ ab. Der Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ hat eine vertiefende wissenschaftliche Ausbildung im Bereich der für Spiele relevanten Technologien zum Ziel, mit Fokus auf der systematischen Erforschung und Entwicklung, technischen Realisierung und forschungsorientierten Anwendung dieser Technologien. Durch die geforderte

School of Computation and Information (CIT)

Spezialisierung orientieren sich die Studierenden in ihrer theoretischen Ausrichtung an den wesentlichen Komponenten heutiger und zukünftiger Spieltechnologien und den Forschungsentwicklungen in den entsprechenden Fachgebieten, und sie werden systematisch in die jeweiligen Forschungsgruppen integriert. Der Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ vermittelt fachliche Qualifikationen, die zukünftig in vielen Forschungs- und Anwendungsbereichen dringend benötigt werden. Somit erlaubt der Studiengang seinen AbsolventInnen auch berufliche Tätigkeiten außerhalb der eigentlichen Spieleentwicklung. Dies ist vergleichbar mit anderen fachspezifischen TUM Informatik-Masterstudiengängen wie dem Master „Robotics, Cognition, Intelligence“, dem Master „Bioinformatik“ oder dem Master „Biomedical Computing“, die aber natürlich eine ganz andere fachliche Ausrichtung innerhalb der Informatik haben.

Mit dem Master Informatik – Games Engineering wird den Studierenden des Bachelorstudiengangs „Informatik: Games Engineering“ ein konsekutives Studienangebot mit Ausrichtung auf vertiefende spielerelevante Technologien und daran anschließender Möglichkeit zur Promotion geboten.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Studiengang umfasst als Vollzeitstudiengang vier Semester (120 Credits). Der Studienbeginn war erstmals zum WS 2014/15, seitdem ist er sowohl im Winter- als auch im Sommersemester möglich. Der Aufbau des Studiengangs richtet sich am Qualifikationsprofil der Absolvent*innen aus. Die Ausbildung hat das Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden und Kompetenzen zu eigenständiger Forschungsarbeit anzuregen. Auf der Basis vertieften Grundlagenwissens konzentrieren sich die Studienziele vor allem auf ein an den aktuellen Forschungsfragen orientiertes Fachwissen und die Erlangung (berufsrelevanter) Schlüsselqualifikationen vor allem mit dem Ziel interdisziplinärer Kooperation und Planungs-, Kommunikations- und Führungskompetenzen.

Der Studiengang ist in die Bereiche gamesspezifischer Bereich, gamesrelevanter Bereich, Wahlbereich Informatik, Überfachliche Grundlagen und Master-Thesis gegliedert.

games-spezifisch	Image Synthesis (5 Credits) Games Lab (10 Credits)	15							
	Additional Games Lab (10 Credits) optional: weiteres Masterpraktikum (10 Credits)	{10, 20}							
games-relevant	<table border="1"> <tr><td>Grafik und Animation</td></tr> <tr><td>Interaktion und Kommunikation</td></tr> <tr><td>Hardwarenahe Programmierung</td></tr> <tr><td>Game-Theory und Algorithmic Economics</td></tr> <tr><td>Autonome Systeme</td></tr> <tr><td>Internet-Modelle, Technologien und Anwendungen</td></tr> <tr><td>Visual Computing</td></tr> </table>	Grafik und Animation	Interaktion und Kommunikation	Hardwarenahe Programmierung	Game-Theory und Algorithmic Economics	Autonome Systeme	Internet-Modelle, Technologien und Anwendungen	Visual Computing	2 Spezialisierungslinien (zus. mind. 14 Credits)
	Grafik und Animation								
Interaktion und Kommunikation									
Hardwarenahe Programmierung									
Game-Theory und Algorithmic Economics									
Autonome Systeme									
Internet-Modelle, Technologien und Anwendungen									
Visual Computing									
Seminar (5 Credits)	5								
Wahlbereich Informatik	<p>(beliebig aus Wahlfachkatalog Master Informatik)</p> <p>optional: Guided Research (10 Credits)</p> <p>(beliebig aus allen Spezialisierungslinien)</p>	≤ 30							
Üb.fa. Grundl		6							
Master Thesis	(vorzugsweise fachlich aus Spezialisierungslinien oder Games-relevanten Gebieten)	30							

Abbildung 5 Schematischer Aufbau des Studiengangs

In den Informatik-Modulen des **gamespezifischen Bereichs** erwerben die Studierenden zusätzliches und vertiefendes Fach- und Methodenwissen, das als Grundlage für fast jede Spielertechnologie dient. Durch ein Pflichtmodul im Bereich Bildsynthese und ein verpflichtendes Masterpraktikum Games-Lab werden die notwendigen vertiefenden Kompetenzen in diesen Bereichen vermittelt. Das Pflichtmodul Bildsynthese (5 Credits) behandelt spezielle Aspekte der computergestützten graphischen Darstellung von digitalen Modellen. Das Modul knüpft an das Modul Echtzeit-Computergrafik im Bachelorstudiengang „Informatik: Games Engineering“ an und vertieft die dort behandelten Konzepte und Methoden in Bezug auf die photorealistische und echtzeitfähige Darstellung komplexer Modelle. Im Pflichtmodul Games-Lab konzipieren und implementieren die Studierenden in Gruppen zu drei oder vier Studierenden ein Spiel unter besonderer Berücksichtigung ethischer und gesellschaftlicher Aspekte und unter Einbeziehung von aktuellen „Cutting-Edge“ Konzepten und Modellen aus ihren Spezialisierungslinien.

Im **gamesrelevanten Bereich** werden die Studierenden über zwei wählbare Spezialisierungslinien an die aktuelle Informatik-Forschung in speziellen Fachgebieten herangeführt, die relevant für interaktive Spielertechnologien sind. Hierdurch sollen die Kompetenzen erworben werden, in diesen Fachgebieten eigenständig wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu treffen, zukünftige Forschungs- und Anwendungsfelder zu erkennen und bereichsspezifische Teilkomponenten einer komplexen Spielertechnologie zu entwickeln, etwa die Grafik-Engine, den Kommunikations- bzw. Interaktions-Layer, die KI-Komponenten oder die Computer-Vision-Komponenten von Spielen oder spieleähnlichen Anwendungen. Durch die freie Wahl der Spezialisierungslinien werden besondere Stärken und Interessen der Studierenden abgebildet und somit das Ausbildungsniveau durch ein eigenes Profil abgerundet.

Insbesondere sind die wählbaren Spezialisierungslinien so gestaltet, dass sie einerseits die vertieften Kenntnisse über die notwendigen Grundlagen und Entwicklungen in den Informatik-spezifischen Forschungsgebieten vermitteln, andererseits aber eine Fokussierung mit Blick auf die Anforderungen der Spielertechnologien erreichen ohne das Qualifikationsprofil eines Generalisten in der Informatik zu schmälern. Da diese Bereiche gleichzeitig auch grundlegende Forschungsbereiche in der Informatik abdecken, ist eine flexible Vertiefung möglich. Den Studierenden gewährt dies ein hohes Maß an Freiheit bei der Ausgestaltung ihres individuellen Studiums und ermöglicht ihnen einen frühen Einstieg in forschungsnahen und innovative praktische Themengebiete.

Zuständig für die Zuordnung der Wahlmodule zu den Spezialisierungslinien ist der Prüfungsausschuss. Für jede Spezialisierungslinie gibt es unter den Professoren Fachgebietskoordinatoren, die den jeweiligen Wahlmodulkatalog abstimmen, je nach Bedarf und wissenschaftlichem Fortschritt weiterentwickelt und Empfehlungen für die Studienplanung in diesem Fachgebiet erstellen. Der Studiengangsverantwortliche für den Masterstudiengang „Informatik: Games Engineering“ bzw. der Studiendekan sind für die fachübergreifende Abstimmung sowie die Weiterentwicklung der Liste der Spezialisierungslinien verantwortlich.

In jeder Linie müssen Module im Umfang von mindestens 10 Credits (zusammen mindestens 24 Credits) eingebracht werden. Werden Module im Umfang von mehr als 24 Credits in den Spezialisierungslinien absolviert, dann können die zusätzlichen Credits im Wahlbereich Informatik eingebracht werden. Durch das

verpflichtende Master-Seminar (5 Credits) in einer der Spezialisierungslinien werden die Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit gefördert. Das Angebot umfasst die im Folgenden aufgelisteten Spezialisierungslinien:

- **Computer Grafik und Animation** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. R. Westermann, Prof. Dr. N. Thuerey)
- **Hardwarenahe Programmierung** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. M. Schulz, Prof. Dr. M. Gerndt)
- **Visual Computing** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. D. Cremers, Prof. Dr. M. Niessner)
- **Autonome Systeme** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. A. Knoll, Prof. Dr. D. Burschka)
- **Game Theory & Algorithmic Economics** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. M. Bichler, Prof. Dr. F. Brandt)
- **Interaktion und Kommunikation** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. G. Klinker, Prof. Dr. K. Bengler)
- **Internet-Modelle, Technologien, Anwendungen** (Fachgebietskoordinatoren: Prof. Dr. G. Carle, Prof. Dr. F. Matthes)

Im **Wahlbereich Informatik** können entsprechend der Interessen der Studierenden aus dem Wahlkatalog des Masterstudiengangs „Informatik“ und aus den Modulen aller Spezialisierungslinien zusätzliche Module im Umfang von bis zu 30 Credits gewählt werden. Die Studierenden können bis zu 6 Credits über das erfolgreiche Ablegen von Modulen der LMU im Bereich Medieninformatik und Mensch-Maschine-Interaktion einbringen, da diese Themengebiete auch im Kontext der interaktiven Spieltechnologien relevant, aber nicht Gegenstand der Ausbildung an der TUM sind. Hierbei ist darauf zu achten, dass die angebotenen Module im Voraus vom Studiengangkoordinator genehmigt werden müssen.

Als Teil der Profilbildung Forschung können die Studierenden im Wahlbereich Informatik 10 Credits über das Wahlmodul Forschungsarbeit unter Anleitung (Guided Research) erbringen. Die Forschungsarbeit 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.

Die Berufsbefähigung im Masterstudium wird dadurch gestärkt, dass zusätzliche 6 Credits aus dem Katalog regelmäßig angebotener Module zu **überfachlichen Grundlagen** gewählt werden müssen, um z. B. betriebswirtschaftliche Methoden zur Planung, Entwicklung und Nutzung von Informatik-Systemen unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen kennenzulernen, die Fremdsprachenkompetenz zu erweitern oder die juristischen Grundkenntnisse zu erwerben, um rechtsverbindliche Dokumente zu verstehen und mit aushandeln zu können oder um die gesetzliche Basis von Sicherheitsaspekten ebenso wie von Urheberrecht und Produkthaftung zu wissen. Außerdem können in diesem Bereich weitere Module zum Thema gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein/ Ethik gewählt werden (Vgl 6.2).

Ein wesentlicher Schwerpunkt des im Studiengang vermittelten Kompetenzprofils ist die Fähigkeit zur Umsetzung moderner theoretischer Konzepte aus den gamesrelevanten Spezialisierungslinien in Spielekonzepte und spieleähnliche Anwendungen. Im Pflichtmodul Games Lab (10 ECTS) und im empfohlenen Wahlmodul Advanced Games Lab (10 ECTS) des **Bereichs weitere Praktika** fokussiert der Studiengang auf die praktische Umsetzung der erlernten Konzepte und Methoden im Rahmen von Programmierpraktika. Dies geschieht im Unterschied zum Bachelorstudiengang „Informatik: Games Engineering“ und zum Masterstudiengang „Informatik“ in interdisziplinären Kleingruppen, die Fachexperten aus verschiedenen Spezialisierungslinien enthalten. Somit wird zum einen die Teamfähigkeit ausgeprägt und zum anderen die interdisziplinäre Zusammenarbeit unter Berücksichtigung unterschiedlicher Sichtweisen auf gestellte Probleme gefördert. In der Teamarbeit erlangen die Studierenden die Fähigkeit zur Artikulation und wissenschaftlichen Argumentation von Projektzielen und -Entscheidungen, und die Studierenden werden optimal auf die Gegebenheiten in der industriellen Spieleentwicklung vorbereitet. Im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit diskutieren die Studierenden in verschiedenen Projekten auch ethische Fragestellungen und gesellschaftliche Auswirkungen der Entwicklungen in der Informatik (bspw. in Zusammenhang mit Data-Mining auf großen Datenmengen aus den sozialen Medien) im Allgemeinen und dem Bereich Computerspiele im Besonderen (bspw. in Zusammenhang mit gewaltverherrlichenden Spielen oder Auswirkungen von gesellschaftlicher Vereinzelung durch exzessives Spielen). Die Studierenden erwerben in den Praktika Planungs-, Kommunikations- und Führungskompetenzen, die im späteren Berufsleben oder einer anschließenden Weiterqualifikation von zentraler Bedeutung sind. Die in den Praktika entwickelten Spiele sind wichtiger Bestandteil des Portfolios, das typischerweise einen zentralen Teil der Bewerbung einer Absolventin / eines Absolventen in der Spieleindustrie darstellt.

Nach Absprache mit dem Studiengangskoordinator kann das Praktikum Advanced Games Lab auch als Industriepraktikum durchgeführt werden. Die Games-Lab und Advanced Games Lab Praktika sind typischerweise einsemestrige Master-Praktika. Die beteiligten Lehrstühle haben sich jedoch verpflichtet, beide Praktika zusammen auch als aufeinander abgestimmten und semesterübergreifenden (zweisemestrigen) Praktika anzubieten. Diese Variante sich durch eine hohe Interdisziplinarität auszeichnen und den Studierenden aus unterschiedlichen Spezialisierungslinien die Möglichkeit geben, durchgängig an einem größeren Projekt zu arbeiten.

Im **Bereich weitere Praktika** besteht auch die Möglichkeit, alternativ zum Advanced Games Lab ein Master-Praktikum oder vertiefendes Master-Praktikum aus dem Katalog der Master-Praktika des Master Informatik zu wählen und / oder ein drittes Master-Praktikum aus diesem Katalog zu absolvieren. Diese Praktika vermitteln die Kompetenz zum Analysieren und Anwenden von Techniken und Modellen aus den Vorlesungsmodulen und stärken so das praktische Profil des Master Informatik. Games Engineering ohne die Breite und Tiefe der erworbenen allgemeinen Informatikkompetenzen insgesamt zu schwächen.

Die abschließende **Masterarbeit** (30 Credits) zeigt die Befähigung der Studierenden, eigenständig unter Kontrolle von und in Beratung mit einer Professorin bzw. eines Professors nach wissenschaftlichen Methoden zu arbeiten und idealerweise (in begrenztem Umfang) neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu produzieren. Diesbezüglich sollte die Masterarbeit integraler Bestandteil von laufenden Forschungsprojekten in einem der gewählten Spezialisierungsgebiete mit Spielebezug sein.

6.1 Beispiele für konkrete Studienpläne

Im Folgenden sind exemplarisch zwei Studienpläne mit konkreter Auswahl der Profilbildung, Auswahl der Spezialisierungslinien sowie Auswahl der Wahlmodule innerhalb der gewählten Fachgebiete und des Wahlkatalogs des Masterstudiengangs „Informatik“ dargestellt.

6.1.1 Erstes Beispiel

Die Profilbildung ist in ihrer Orientierung zwischen stärker theoretisch ausgerichteten Fächern und anwendungsbezogeneren Fächern ausgewogen. Es werden jeweils in den Spezialisierungslinien „Visual Computing“ (V1) (11 Credits) und „**Internet-Modelle, Technologien, Anwendungen**“ (V2) (13 Credits) eingebracht. Bei den beiden Master-Praktika soll jeweils die gamespezifische Instanz gewählt werden, die Studierenden dieses Masterstudienganges vorbehalten ist. Es ist jedoch auch möglich, jedes andere Master-Praktikum aus dem Katalog der Masterpraktika des Informatik-Masterstudiengangs als weiteres Praktikum auszuwählen. Studienbeginn ist im Wintersemester:

Tabelle 1 Erstes Beispiel für einen konkreten Studienplan

Sem	Credits	Pflichtmodule, Wahlbereich „weitere Praktika“	Wahlmodule Informatik	Wahlmodule Überfachliche Grundlagen	Spezialisierungslinien	Thesis
1 WiSe	31	CIT4210000 Games Lab 10 Credits, Projektarbeit Pflichtmodul IN2015 Image Synthesis 5 Credits, Klausur Pflichtmodul	IN2346 Introduction to Deep Learning 6 Credits, Klausur		IN2097 Advanced Computer Networking V2 5 Credits, Klausur IN2124 Basic Mathematical Methods for Imaging and Visualization, V1 5 Credits, Klausur	
2 SoSe	30	IN2107 Master-Seminar 5 Credits, wiss. Ausarbeitung Pflichtmodul	IN2223 Computer Vision II: Multiple View Geometry 8 Credits, Klausur	IN9003 Informatikrecht 3 Credits, Klausur	IN2354 3D Scanning and Motion Capture, V1 6 Credits, Klausur IN2087 Software Engineering for Business Applications - Master's Course, V 2 8 Credits, Projektarbeit	
3 WiSe	29	CIT4210001 Additional Games Lab 10 Credits, Projektarbeit Pflichtmodul	IN2309 Advanced Topics in Software Engineering 8 Credits, Klausur IN2003 Efficient Algorithms and Data-Structures 8 Credits, Klausur	WI000159 Business Plan - Basic Course 3 Credits, wiss. Ausarbeitung		
4 SoSe	30	Master's Thesis (30 Credits)				

Ethische Aspekte der Entwicklung von Games und verwandter Anwendungen werden in CIT4210000 explizit einbezogen. Seminare (IN2107) mit Ethikbezug werden angeboten (bspw. das Seminar Seminar „Ethical AI for NL-based NLP“ (IN2107, IN4984)) und können als weiterer Baustein verwendet werden. Bei den überfachlichen Grundlagen können ebenfalls einige Veranstaltung mit Ethik- und Gesellschaftsbezug ausgewählt werden (bspw. IN9010 Seminar Wissenschaftler und Ethik).

6.1.2 Zweites Beispiel für einen konkreten Studienplan

Die Profilbildung ist „grundlagen- und forschungsorientiert“. Es werden in den Spezialisierungslinien „**Autonome Systeme**“ (V1) 14 Credits und „**Game Theory & Algorithmic Economics**“ (V2) 11 Credits eingebracht. Bei den beiden Master-Praktika soll auch hier jeweils die gamesspezifische Instanz gewählt werden, die Studierenden dieses Masterstudienganges vorbehalten ist. Es ist jedoch auch möglich, jedes andere Master-Praktikum aus dem Katalog der Masterpraktika des Informatik-Masterstudiengangs als weiteres Praktikum auszuwählen. Studienbeginn ist im Wintersemester:

Tabelle 2 Zweites Beispiel für einen konkreten Studienplan

Sem	Credits	Pflichtmodule, Wahlbereich „weitere Praktika“	Wahlmodule Informatik	Wahlmodule Überfachliche Grundlagen	Spezialisierungslinien	Thesis
1 WiSe	31	IN2015 Image Synthesis 5 Credits, Klausur Pflichtmodul	IN2361 Natural Language Processing, 6 Credits, Klausur		IN2064 Machine Learning V1, 8 Credits, Klausur IN2067 Robotics V1, 6 Credits, Klausur IN2229 Computational Social Choice V2, 6 Credits, Klausur	
2 SoSe	30	CIT4210000 Games Lab 10 Credits, Projektarbeit Pflichtmodul	IN2040 Virtuelle Maschinen 6 Credits, Klausur IN2031 Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen, 6 Credits, Klausur	Sprachkurs Chinesisch A1.1 3 Credits, Klausur	IN2239 Algorithmic Game Theory V2, 5 Credits, Klausur	
3 WiSe	29	CIT4210001 Additional Games Lab 10 Credits, Projektarbeit Pflichtmodul CS2107 Master-Seminar 5 Credits, wiss. Ausarbeitung Pflichtmodul	IN2346 Introduction to Deep Learning 6 Credits, Klausur IN2081 Muster in der Softwaretechnik 5 Credits, Klausur	Sprachkurs Chinesisch A1.2 3 Credits, Klausur		
4 SoSe	30	Master's Thesis (30 Credits)				

6.2 Rechtliche, ökonomische, ethische oder gender-orientierte Aspekte

Die TU München bietet im Rahmen der Vermittlung überfachlicher Grundlagen über die Carl-von-Linde Akademie eine Reihe von Modulen an, die Studierenden des Masterstudiengangs „Informatik: Games Engineering“ Einblicke in diverse rechtliche, ökonomische, ethische und gender-orientierte etc. Aspekte geben können. Entsprechende Module könnten im Umfang von 6 Credits aus den Fächern Wirtschaft, Soziologie, Psychologie, Ethik sowie dem Bereich Genderforschung stammen. In Anbetracht der Vielfältigkeit möglicher Anknüpfungspunkte von Spielen zu den verschiedensten Gebieten werden der individuellen Wahl der Module in diesem Bereich so wenig Grenzen wie möglich gesetzt. Darüberhinausgehend können die Studierenden frei aus dem Katalog der überfachlichen Grundlagen des Masterstudiengangs „Informatik“ an der TUM wählen. Diese dienen der umfassenden Ausbildung der Studierenden über die vorgesehene Fachkompetenz hinaus. Sie vermitteln den Studierenden Fähigkeiten und Fertigkeiten wie Personal-, Sozial-, Informations- und Ideenkompetenz und geben ihnen die Möglichkeit, betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte sowie Aspekte der Firmengründung kennenzulernen.

6.3 Bereitstellung eines Mobilitätsfensters

Der Studienplan ist so strukturiert, dass er eine individuelle Gestaltung je nach persönlicher Schwerpunktsetzung erlaubt und somit auch ein flexibles Fenster für Auslandsaufenthalte bietet.

Bezüglich der gamesspezifischen und gamesrelevanten Bereiche besteht in den empfohlenen Zieluniversitäten des Auslandsaufenthalts üblicherweise ein breites Angebot von Modulen, die so nicht an der TUM angeboten werden. Es ist nicht mit Verzögerungen oder Doppelbelegungen zu rechnen, sofern die gewählten Module im Vorfeld im Rahmen einer freien Anerkennung (bspw. Für die Pflichtmodule oder in den Spezialisierungslinien als anrechnungsfähig abgeklärt wurden. Dieser Prozess involviert ein Gespräch mit der Koordinatorin für Auslandsaufenthalte und ein weiteres Gespräch mit dem Schriftführer des Studienganges, in dem ein entsprechendes Learning-Agreement ausgearbeitet wird.

Geplante Anerkennungen von Modulen der Zieluniversität für thematisch sehr ähnliche Module aus dem Angebot der TUM müssen mit den entsprechenden Professor*innen im Vorfeld für das Learning Agreement vereinbart werden.

Als Mobilitätsfenster (Aufenthalt an einer anderen Universität ohne Zeitverlust) eignet sich hierbei insbesondere das dritte Semester, da sowohl bei Studienbeginn im Sommer- als auch im Wintersemester im ersten und zweiten Semester bereits wesentliche Teile des Pflichtbereichs absolviert werden können, die (wenngleich sie in der Regel, wie oben bereits ausgeführt, in anrechnungsfähiger Form an der überwiegenden Zahl von Informatikfakultäten angeboten werden) am ehesten noch zu Gleichwertigkeits- und damit Anerkennungsproblemen führen könnten. Im ersten und zweiten Semester wurden i.d.R. bereits 60 Credits erworben, so dass auch im Falle auftretender Probleme (Nichtbestehen von Modulen aufgrund unterschiedlicher Lernkulturen etc.) die Studierenden nicht Gefahr laufen, in Bezug auf den geforderten Crediterwerbfortschritt zu sehr in Verzug zu geraten. Die im dritten Semester vorgesehenen Module können im Prinzip komplett im Ausland absolviert werden: Neben den Modulen aus den verschiedenen Wahlbereichen, die hier größtmögliche Flexibilität bieten, ist das Pflichtmodul CIT4210001, das üblicherweise im School of Computation and Information (CIT)

ersten oder zweiten Semester absolviert wird, nach Absprache mit den Dozent*innen auch als Auslandsprojekt durchführbar.

Die Wahlmöglichkeiten des Studienganges sind generell so breit gefasst, dass sowohl ein einsemestriger als auch ein zweisemestriger Auslandsaufenthalt in der Regel problemlos absolviert werden können.

Auch die Masterarbeit im vierten Semester kann in Kooperation mit einem Lehrstuhl der TUM an einer anderen Universität, einer außeruniversitären Forschungseinrichtung oder einem Industrieunternehmen im In- oder Ausland erbracht werden.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Masterstudiengang ist ein Studiengang der School of Computation und Information (CIT) der Technischen Universität München, fast alle Professorinnen und Professoren des Departments Informatik (professional Profiles Computer Science (CS) und Computer Engineering (CE)) sind an der Lehre beteiligt. Die Fakultät übernimmt die inhaltliche und organisatorische Umsetzung des Studiengangs. Der Studiengang wird von Prof. Dr. Rüdiger Westermann (Lehrstuhl für Computer Graphik und Visualisierung) geleitet. Die Modulverantwortung für die angebotenen Spezialisierungslinien übernehmen die genannten Professoren der Fakultät für Informatik. Studiengangskoordinator für den Master: Informatik Games Engineering ist Prof. Dr. Georg Groh. Schriftführer des Masters Informatik Games Engineering im Servicebüro Studium ist ebenfalls Georg Groh.

Neben der allgemeinen Studienberatung im Studentenservicezentrum (SSZ) der TUM erfolgt die spezielle Fachstudienberatung über die Studienberatung der School of Computation und Information. Die Organisation des Eignungsverfahrens und die Prüfungsverwaltung liegen beim Servicebüro Studium des Departments Informatik der CIT

Für die zahlreichen internationalen Studierenden steht im Servicebüro Studium eine Ansprechperson zur Verfügung, die sich um die speziellen Belange bei der Bewerbung und während des Studiums kümmert.

Für die Evaluation und das dezentrale Qualitätsmanagement sind neben dem Leiter des Studienganges der Studiendekan und die Studienkommission des Departments Informatik zuständig.

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
[Informatics Outgoing](#)
[Informatics Incoming](#)
[Internationale Studierende](#)

- 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)
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 (Vorsitzender)
 Prof. Dr. Georg Groh (Schriftführer)
- Qualitätsmanagement Studium und Lehre (zentral):
 Studium und Lehre -
 Qualitätsmanagement (TUM CST)
www.lehren.tum.de/startseite/team-hrs/

 dezentral: TUM SoCIT, PP IN
[Academic Program Director, PP Informatics](#)

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

8 Entwicklungen im Studiengang

Aufgrund der QM-Zirkel (interne QM Zirkel und erweiterte QM Zirkel) 2021, 2022 und 2023 wurde als Hauptverbesserungspotential des Studienganges das Angebot an spielespezifischen Lehrangeboten identifiziert. Hier ist die Schulleitung in Zusammenarbeit mit der Hochschulleitung intensiv bemüht, Professor*innen zu berufen, die zu diesem Angebot beitragen können (bspw. Nachfolge Prof. Klinker) und den entsprechenden Bedarf aktiv in Zusammenarbeit mit der Hochschulleitung zu vertreten.

Die Studiengangskoordination (Prof Groh) führt mit den in spielerelevanten Gebieten neuberufenen oder durch die Schoolgründung organisatorisch neu hinzugekommenen Professor*innen in regelmäßigen Abständen Gespräche über mögliche Erweiterungen des spielerelevanten Modulangebots. Im Prüfungsausschuss regt die Schriftführung (ebenfalls Prof Groh) ebenfalls die notwendigen Erweiterungen im spielerelevanten Modulkatalog an und bereitet diese entsprechend vor.

Die QM Zirkel 2021, 2022 und 2023 regten vonseiten der externen Beratenden und vonseiten der Studierenden an, die Schärfung des Profils des Studienganges gegenüber dem allgemeinen Master Informatik weiter voranzutreiben. In der FPSO 2023 wurde dem dadurch Rechnung getragen, dass u.a. das Games Lab nun verpflichtendes Praktikum ist und der von Studierenden und Beratenden als weniger spielerelevant eingestufte Wahlbereich Datenbanken gestrichen und der Wahlbereich Internet-Technologien in die Spezialisierungslinie Internet-Modelle, -Technologien und -Anwendungen integriert wurden.

Als eine sehr große spezifische Stärke der Absolvent*innen des Master Informatik – Games Engineering wurde deren Fähigkeit zur praktischen Problemlösung unter Einbeziehung der gelernten Skills und Kenntnisse eingestuft. Die FPSO 2023 erlaubt es den Studierenden daher als einziger Masterstudiengang bis zu drei 10 ECTS Praktika (zwei davon verpflichtend) zu absolvieren. Die theoretische Informatik-Fundierung der Ausbildung wird dadurch nicht gefährdet, da fast alle Masterpraktika ein solides theoretisches Fundament im jeweiligen Gebiet zwingend voraussetzen.

Von den Studierenden wurde im QM-Zirkel 2023 angeregt, die Organisation (bspw. die Auffindbarkeit) weiter des gamespezifischen Masterpraktikums zu verbessern. Dem wurde mit Einführung der neuen Module Games Lab und Additional Games Lab Rechnung getragen.