

# **Master's Programme Robotics, Cognition, Intelligence (RCI)**

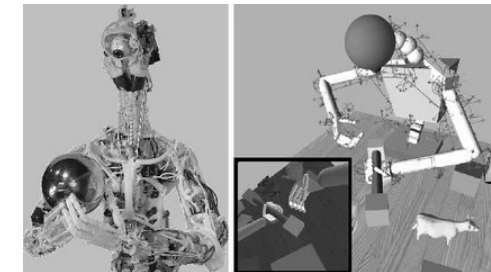
## **Vorstellung FPSO Wintersemester 2024/25**

**Dr. Alexander Lenz**

**Academic Coordinator of the Chair of Robotics, AI and Real-time Systems  
Coordinator of the Master's Programme RCI**

## Robotics, Cognition, Intelligence Robotik und kognitive Systeme

- **Konvergenz dreier Gebiete der Natur- und Ingenieurwissenschaften**
  - Robotik, Computer Vision und Sensorfusion, Künstliche Intelligenz
  - interdisziplinären Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Informatikern
  
- **Ziele**
  - Vermittlung von theoretischem und praktischem Wissen auf dem Gebiet der Robotik, intelligenter Systeme und Kognition
  - Erkennen von ingenieurwissenschaftlichen Problemstellungen und deren Spezifikation
  - Reale Entwicklung an Vielzahl von Robotersystemen an der TUM
  - Überwindung der „mentalen“ Kluft zwischen den Ingenieurwissenschaften und den kognitiven Wissenschaften



**Mitwirkung der Schools Engineering Design und Computation,  
Information and Technology (ehemals Fakultäten Informatik,  
Maschinenbau und Elektro- & Informationstechnik)**

## Berufsbild

Informatik-orientierten Wissenschaftler in interdisziplinär besetzten Arbeitsgruppen auf dem Gebiet der kognitiven Robotik  
Zusammenarbeit mit Ingenieuren für den effektiven Einsatz von Methoden der Informatik  
Lösungen von Problemen der Automatisierung mit zunehmenden Einsatz von Sensoren

Beispielhafte Arbeitsgebiete:

- Konstruktion von Servicerobotern mit Interaktionskomponenten Sprache, Gestik, Dialogführung
- Entwurf und Implementierung von Sensor-Aktor-Netzwerken
- Entwicklung von sensorgeführten Industrierobotern für direkte Mensch-Roboter-Interaktion
- Design von intelligenten Assistenzsystemen für die Medizin oder Fahrzeugtechnik.
- Data Science

## Arbeitsplätze

- Automatisierungstechnik
- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrtindustrie
- Mikroelektronik sowie Konsumelektronik
- Servicerobotik („intelligente Umgebungen“)
- pharmazeutischen und chemischen Industrie
- in Großforschungseinrichtungen

Beispielhafte spezifische Aktivitäten:

- Konzipierung und Realisierung komplexer Systeme
- Leitung von Projekten und Entwicklung neuer Software-basierter Produkte
- Konzeption und Entwicklung neuartiger Systeme
- Forschung und Lehre an Forschungsinstituten, Hochschulen und Weiterbildungsfirmen
- Beratung und Consulting im Bereich von Sensor-Aktor-Systemen

1	Angewandte Softwaretechnik
2	Sprachen und Beschreibungsstrukturen in der Informatik
3	Datenbanksysteme
4	Software & Systems Engineering
5	Wissenschaftliches Rechnen
6	Robotik, Künstliche Intelligenz und Echtzeitsysteme
7	Theoretische Informatik
8	Netzarchitekturen und Netzdienste
9	Bildverarbeitung und Künstliche Intelligenz
10	Rechnerarchitektur & Parallele Systeme
11	Connected Mobility
12	Bioinformatik
13	Anwendungs- und Middlewaresysteme
13	Fachgebiet Betriebssysteme
14	Theoretische Informatik
15	Graphik und Visualisierung

16	Informatik-Anwendungen in der Medizin
17	Wirtschaftsinformatik
18	Wirtschaftsinformatik und Entscheidungstheorie
19	Software Engineering betrieblicher Informationssysteme
20	Sicherheit in der Informatik
21	Logik und Verifikation
22	Software Engineering
23	Sensorbasierte Robotersysteme und intelligente Assistenzsysteme
24	Cyber Trust
25	Data Science and Engineering
26	Data Analytics and Machine Learning
27	Robotik und Systemintelligenz (Joint Appointment EI/IN)
28	Visual Computing
29	Computational Molecular Medicine
30	Recht und Sicherheit in der Digitalisierung (Joint Appointment GOV/IN)
	Didaktik
	Fachdidaktik

TUM School of Computation, Information and Technology  
<https://www.cit.tum.de/cit/startseite/>

Department of  
Mathematics

Department of  
Computer Engineering

Department of  
Computer Science

Department of  
Electrical Engineering

- **Our Chair: Robotics, AI and Real-time Systems (AIR):**

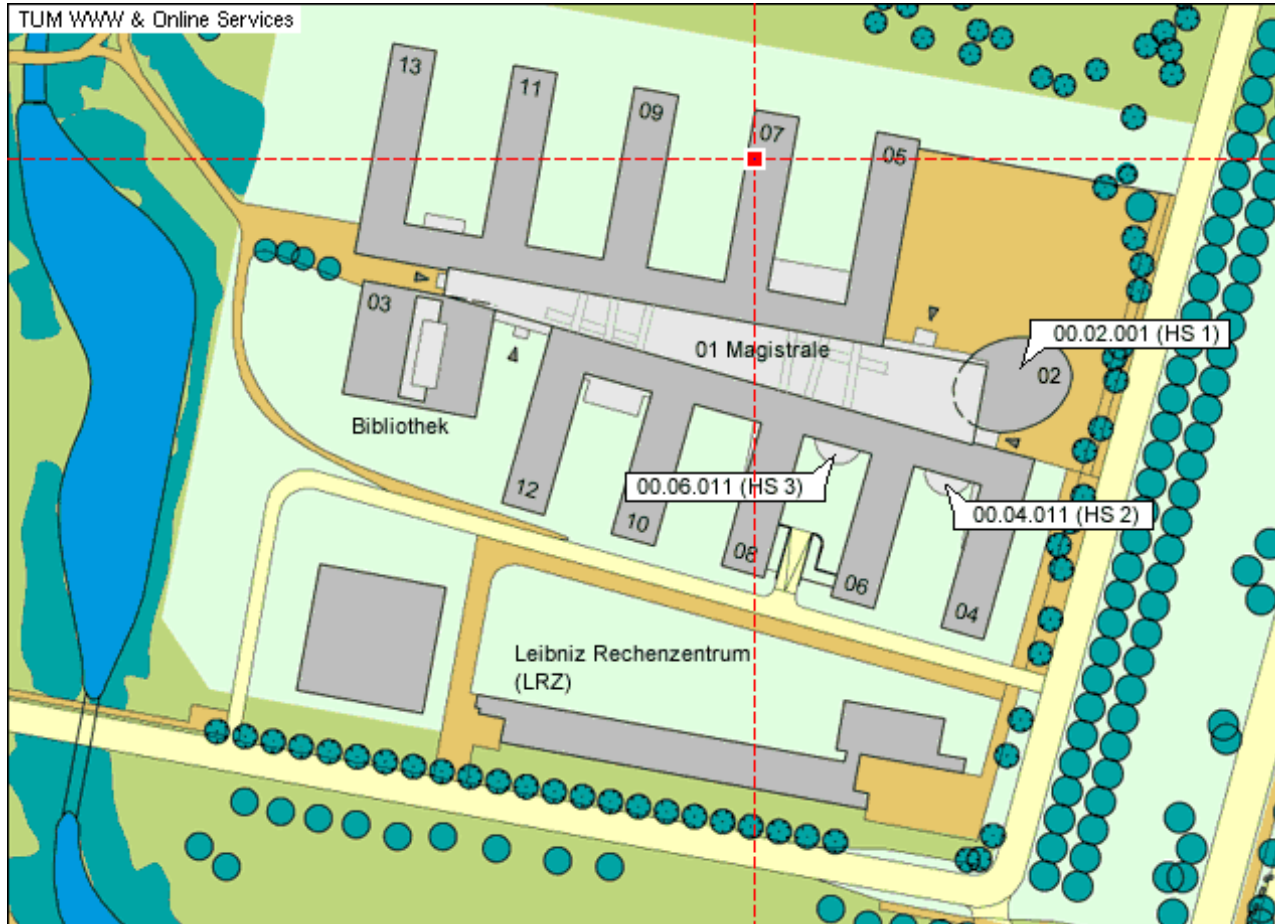
- **A. Knoll** Professor (Lehrstuhlinhaber)
- **D. Burschka** Associate Professor Teleroobotics and Sensor Fusion
- **M. Althoff** Professor „Cyber-Physical Systems“
- **Main research directions**
- Sensor based services and medical robotics
- Formal Methods for guaranteed safety
- Cognitive robotics & Human-Machine-Dialogue-systems
- Autonomous Driving and Infrastructure
- Embedded Real-time sytems
- Embedded AI and Neuromorphic Computing

- **Teaching**

- robotics, sensor systems, real-time systems, cyber-physical systems, digital signal processing, machine learning, artificial intelligence, autonomous systems, autonomous driving, cognitive systems, various lab courses

## Robotics, Cognition, Intelligence Coordinator/Schriftführer:

Dr. Alexander Lenz, [alex.lenz@tum.de](mailto:alex.lenz@tum.de), Room: 03.07.055



## Website:

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studiengaenge/master-robotics-cognition-intelligence/#c2270/>

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studiengaenge/master-robotics-cognition-intelligence/studienplaene/>

## Search:

tum rci studienplaene  
studierende

Startseite

Studium

Vor dem Studium

Studiengänge

Bachelor Bioinformatik

Bachelor Elektrotechnik Informationstechnik

Bachelor Informatik

Bachelor Informatik: Games Engineering

Bachelor Information Engineering

Bachelor Wirtschaftsinformatik

Master Bioinformatik

Master Biomedical Computing

Master Communications Electronics Engineering

Master Computational Science and Engineering

Startseite > Studium > Studiengänge > Master Robotics, Cognition, Intelligence > Studienpläne

# Studienpläne Master Robotics, Cognition, Intelligence

- [Kontakt](#)
- [Pflichtbereich](#)
- [Wahlbereich](#)
- [Studienbeginn ab Wintersemester 2022/23](#)
- [Studienbeginn vom Wintersemester 2019/20 bis Wintersemester 2021/22](#)
- [Studienstart im Sommersemester 2019 bis Sommersemester 2022](#)

## Pflichtbereich

Der Pflichtbereich besteht aus den folgenden Modulen aus drei Kompetenzbereichen mit insgesamt 43 ECTS:

### Kompetenzbereich Robotics

**IN2067 Robotics** (6 ECTS, Vorlesung im Wintersemester) **oder alternative MW0867 Roboterdynamik** (6 ECTS, Vorlesung im Sommersemester). Bitte bedenken Sie, dass nur die Prüfung für eins der Fächer abgelegt werden darf (entweder oder, **XOR**).

### Kompetenzbereich Cognition

**IN2228 Computer Vision II: Multiple View Geometry** (8 ECTS, Vorlesung im Sommersemester)

### Kompetenzbereich Intelligent Autonomous Systems

**IN2406 Fundamentals of Artificial Intelligence** (Robotics (6 ECTS, Vorlesung im Wintersemester)

**TUM School of Computation, Information and Technology**  
 Technische Universität München  
 Arcisstraße 21  
 80333 München  
[info@cit.tum.de](mailto:info@cit.tum.de)

**Kontakt**  
 Bitte senden Sie Ihre **Anfragen immer** an die Studiengangskoordination RCi.  
 In dringenden Fällen wenden Sie sich bitte direkt an Dr. Alexander Lenz ([alex.lenz@tum.de](mailto:alex.lenz@tum.de)). Sprechstunde nach Vereinbarung.  
 Verantwortlicher Lehrstuhl: Robotics and Embedded Systems [↗](#)

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Althoff**  
 Büro: 03.07.053 [↗](#)  
 E-Mail: [althoff@tum.de](mailto:althoff@tum.de)  
 Tel. +49 89 289 18134



## Studienaufbau

30  
ECTS

Masterarbeit  
30 ECTS

47  
ECTS

Wahlmodule G:  
Computation  
min. 5 ECTS

Wahlmodule H:  
Mechanics  
min. 5 ECTS

Wahlmodule I:  
Systems & Control  
min. 5 ECTS

Wahlmodule J:  
überfachliche Grundlagen  
min 6 ECTS

fachliche Wahlmodule gesamt 41 ECTS

überfachliche Wahlmodule 6 ECTS

43  
ECTS

Pflichtmodule A:  
Robotics  
6 ECTS

Pflichtmodule B:  
Cognition  
8 ECTS

Pflichtmodule C:  
Int. Aut. Systems  
14 ECTS

Pflichtmodule D:  
Seminar  
5 ECTS

Pflichtmodule E:  
Praktikum  
10 ECTS

Pflichtmodule gesamt 43 ECTS

## Studienaufbau - Pflichtmodule

**Masterarbeit**  
**30 ECTS**

**Wahlmodule G:**  
**Computation**  
min. 5 ECTS

**Wahlmodule H:**  
**Mechanics**  
min. 5 ECTS

**Wahlmodule I:**  
**Systems & Control**  
min. 5 ECTS

**Wahlmodule J:**  
**überfachliche Grundlagen**  
min 6 ECTS

fachliche Wahlmodule gesamt 41 ECTS

überfachliche Wahlmodule 6 ECTS

**Pflichtmodule A:**  
**Robotics**  
6 ECTS

**Pflichtmodule B:**  
**Cognition**  
8 ECTS

**Pflichtmodule C:**  
**Int. Aut. Systems**  
14 ECTS

**Pflichtmodule D:**  
**Seminar**  
5 ECTS

**Pflichtmodule E:**  
**Praktikum**  
10 ECTS

Pflichtmodule gesamt 43 ECTS

### Studiennplan

Semester	Pflicht	Wahl	Summe ECTS
1. Sem (WS)	Robotics IN2067, 6 ECTS  Fundamental of AI IN2406, 6 ECTS  Maschinelles Lernen IN2064, 8 ECTS	~ 10 ECTS aus den Wahlbereichen inkl. überfachliche Grundlagen	20 + n
2. Sem (SS)	Computer Vision II: Multiple View Geometry, IN2228, 8 ECTS	~22 ECTS aus den Wahlbereichen inkl. überfachliche Grundlagen	8 + n
3. Sem (WS)	Masterpraktikum, IN2106, 10 ECTS  Masterseminar, IN2107, 5 ECTS	Semester Abroad mit Anerkennungen	30
4. Sem (SS)	Master's Thesis		30

### Studienplan - Alternative

Semester	Pflicht	Wahl	Summe ECTS
1. Sem (WS)	Fundamental of AI IN2406, 6 ECTS  Maschinelles Lernen IN2064, 8 ECTS	~ 16 ECTS aus den Wahlbereichen inkl. überfachliche Grundlagen	14 + n
2. Sem (SS)	Computer Vision II: Multiple View Geometry, IN2228, 8 ECTS  Roboterdynamik für RCI <b>ED160028</b> , 6 ECTS	~16 ECTS aus den Wahlbereichen inkl. überfachliche Grundlagen	14 + n
3. Sem (WS)	Masterpraktikum, IN2106, 10 ECTS  Masterseminar, IN2107, 5 ECTS	Semester Abroad mit Anerkennungen	30
4. Sem (SS)	Master's Thesis		30

### Studienplan - weitere Alternativen

- Studium kann auf 6 Semester ausgedehnt werden
  - Fristen beachten -> Folie 17
- 
- Wahlpflichtfächer: IN2067 Robotics (WS) oder ED160028 Roboterdynamik (im SS)
  - Bitte bedenken Sie, dass nur die Prüfung für eins der Fächer abgelegt werden darf (entweder oder, XOR).
- 
- 
- Seminar und Praktikum in unterschiedlichen Semestern möglich
  - Auswahl immer am Ende eines Semesters für das kommende Semester
- 
- Auslandsaufenthalte mit Anerkennung von Modulen, inkl. Seminaren und Praktika möglich
-

## Studienaufbau - Wahlmodule

Masterarbeit  
30 ECTS

Wahlmodule G:  
Computation  
min. 5 ECTS

Wahlmodule H:  
Mechanics  
min. 5 ECTS

Wahlmodule I:  
Systems & Control  
min. 5 ECTS

Wahlmodule J:  
überfachliche Grundlagen  
min 6 ECTS

fachliche Wahlmodule gesamt 41 ECTS

überfachliche Wahlmodule 6 ECTS

Pflichtmodule A:  
Robotics  
6 ECTS

Pflichtmodule B:  
Cognition  
8 ECTS

Pflichtmodule C:  
Int. Aut. Systems  
14 ECTS

Pflichtmodule D:  
Seminar  
5 ECTS

Pflichtmodule E:  
Praktikum  
10 ECTS

Pflichtmodule gesamt 43 ECTS

Too many,  
live demo

## Module in den Wahlbereichen

### Wahlmodule F: Überfachliche Grundlagen (Beispiele)

- Große Auswahl
- Orientiert am Master Informatik
- <https://www.cit.tum.de/cit/studium/studierende/ueberfachliche-grundlagen/>
- Sprachkurse des Sprachzentrums (alle, Einschränkungen siehe unten)
- Carl von Linde Akademie

**Die meisten Sprachkurse des Sprachzentrums, mit folgender Einschränkung:**

DE:  $\geq$  C2 dazu Fachsprachkurse in Rücksprache mit RCI Koordination (nicht Erstsprachler\*Innen)

EN:  $>$  C2

## Studienplan

### Pflichtfächer WS (check TUMonline for times!)

Time	<u>Monday</u>	<u>Tuesday</u>	<u>Wednesday</u>	<u>Thursday</u>	<u>Friday</u>
08:00					
08:30					
09:00		IN2067 Robotik 09:00-12:00			
09:30					
10:00	IN2064 <u>Masch. Lernen</u> 10:00-12:00				
10:30					
11:00					
11:30					
12:00		IN2064 <u>Masch. Lernen</u> 12:00-14:00			
12:30					
13:00					IN2406 <u>Fundamentals of Artificial Intelligence</u> 13.00-14:30
13:30					
14:00	IN2067 Robotik 14:00-16:00				
14:30					
15:00					
15:30					
16:00			IN2064 <u>Masch. Lernen</u> 16:00-19:00	Fundamentals of Artificial Intelligence 16:00-18:00	
16:30					
17:00					
17:30					
18:00					
18:30					
19:00					
19:30					
20:00					



## Studienplan Pflichtfächer SS (check TUMonline for times!)

Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
8:00					
8:30					
9:00					
9:30					
10:00					
10:30					
11:00					
11:30					
12:00					
12:30					
13:00					
13:30					
14:00					
14:30					
15:00					
15:30					
16:00					
16:30					
17:00					
17:30					
18:00					
18:30					
19:00					
19:30					
20:00					

Roboterdynamik  
MW0867/ED160028  
09:00-15:00

IN2228  
Computer vision II  
12:00-14:00

Roboterdynamik  
MW0867/ED160028  
09:00-15:00

IN2228  
Computer vision II  
16:00-18:15

IN2228  
Computer Vision II  
11:00-12:00

Roboterdynamik runs asynchronously.  
There are videos for self study  
and you should always find tutors  
available on Wednesdays between  
09:00 and 15:00h. Sign up for the  
course and watch their video on moodle  
for an introduction into their teaching  
style and method!

## Studienfortschritt

- **Modulaufgaben:** Brückenkurse müssen innerhalb des ersten Jahres (365 Tage) bestanden werden (max. eine Wiederholung pro Prüfung (2 Versuche), achten Sie auf angebotenes Semester!)
- **Studienfortschritt:**
  - **Mindestens eine der Modulprüfungen aus den Pflichtmodulen (ohne Seminar und Praktikum) muss bis zum Ende des zweiten Semesters erfolgreich abgelegt werden**
  - *Studierende sollen pro Semester 30 Credits erwerben  
=> Verwarnung wenn dies um 15 Credits unterschritten werden*
- Weitere absolute Fristen:
  - **bis zum Ende des dritten Fachsemesters mindestens 30 Credits**
  - **bis zum Ende des vierten Fachsemesters mindestens 60 Credits**
  - **bis zum Ende des fünften Fachsemesters mindestens 90 Credits**

*Bei Überschreitung gelten die noch nicht erbrachten Modulprüfungen als abgelegt und **endgültig nicht bestanden => Ihr Studium ist beendet!***

- **bis zum Ende des sechsten Fachsemesters mindestens 120 Credits**
  - Bei Überschreitung gelten nicht erbrachten Modulprüfungen als *abgelegt und erstmalig* nicht bestanden. Überschreiten Studierende diese Frist um ein **weiteres Semester**, gelten die noch nicht erbrachten Modulprüfungen als **endgültig nicht bestanden => Ihr Studium ist beendet!**

Siehe §10 APSO

## Modulaufgaben (additional course requirement)

- Some (most) courses are only offered in the Winter or Summer Semester
- However, an exam will take place in each semester
- You will have to pass this within one year!
- Remember that you only have two attempts!
- If you have „**Regelungstechnik**“ (Control Theory) as additional course requirement, there is a possibility to engage with the material in the winter semester (normally **this course runs in the summer semester**):
  - Since courses in the last summer semester were recorded (video) they can be made available to those of you who have „Regelungstechnik“ as additional requirement.
  - Please check out the following webpage:  
<https://www.epc.ed.tum.de/en/rt/study-teaching/lectures/regelungstechnik/>
  - Please sign up to the following course (Starts today at 15:30h):  
[https://campus.tum.de/tumonline/pl/ui/\\$ctx/wbLv.wbShowLVDetail?pStpSpNr=950697011&pSpracheNr=1](https://campus.tum.de/tumonline/pl/ui/$ctx/wbLv.wbShowLVDetail?pStpSpNr=950697011&pSpracheNr=1)

- Leistungen aus einem Vorstudium (andere Hochschule oder TUM) können in vielen Fällen anerkannt werden. Voraussetzung: **Fach/Modul ist Teil des RCI Curriculums!**
- **Wahlfächer im Master** können nur von Zusatzleistungen (z.B. im Bachelor) anerkannt werden.
  - Fach wurde nicht in den Bachelor eingebracht wurde
- **Pflichtfächer im Master** können auch von schon im Bachelor eingebrachte Leistungen anerkannt werden.
- **Wahlfächer im Master** die in einem anderen (nicht abgeschlossenem) Masterstudium erbracht wurden können anerkannt werden.
- Leistungen bei Auslandsaufenthalten während des RCI Studiums werden anerkannt, besprechen Sie die Kursauswahl bei der Studienplanung mit mir.
- Sollten Ihnen für einen Studiengang Leistungen von mindestens 28 ECTS-Punkten anerkannt werden, werden Sie pro 28 ECTS-Punkte ein Semester hoch gestuft

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studierende/pruefungsangelegenheiten-module/informatik/anerkennungen/>

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/internationales/informatics-outgoing/studium-im-ausland/planung-und-ablauf/anerkennungen-von-leistungen/>



- FAQs

- If the module from the bachelor's degree is not from TUM but you think it is equivalent (e.g. some Robotics module from another university), as a first step the TUM lecturer has to certify that the module you took and their TUM module are equivalent
  - Approach them with me in cc and provide information of your external module. If they agree that they are equivalent, I can transfer the credits.
    - => Contact me again and ask for the transfer.
- The section „Anerkennung aus dem Wahlbereich...“ is not for the transfer of credits from your Bachelor's degree but for courses from a semester abroad as part of your TUM RCI MSc program. In this case, almost all courses are recognised (Plan courses with me before you go abroad).
- Transfer of courses from another TUM Master's program are possible, but the modules have to be part of both curricula.
- Sign up to the exams on time. Late registrations are not possible.
  - Signing up to the lecture  $\neq$  signing up to the exam! Those are separate procedures.
- Please always use your TUM email address when you write to me and clearly state your name and what you study

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studierende/pruefungsangelegenheiten-module/informatik/anerkennungen/>

Prüfungs- und Studeinleistungen sind selbstständig und ausschließlich unter Nutzung erlaubter Hilfsmittel anzufertigen.

Kürzere Passagen eines fremden Werkes dürfen zitiert werden, aber

- ↗ Angabe der Originalquelle
- ↗ wörtliche Zitate in Anführungszeichen

Bei nicht wörtlichen Passagen muss deutlich, unmittelbar und nachvollziehbar auf die Quelle verwiesen werden.

Dies gilt auch für Programm-Code, Seminararbeiten und Abschluss-Arbeit.

Bei fremden Bildmaterial muss ebenfalls die Quelle angegeben werden und ev. eine Genehmigung eingeholt werden.

Verwende Literaturverzeichnis und Primärquellen

Einige Leistungen (Praktika, Programmieraufgaben) können gemeinschaftlich erbracht werden.

Täuschung führt zu Nichtbestehen und nur einer Wiederholungsmöglichkeit

Einen Leitfaden zu guter studentischer Praxis finden Sie unter



# Auslandsaufenthalt

**N.N.**

Erstberatung/Initial Consultation



[student-exchange@in.tum.de](mailto:student-exchange@in.tum.de)

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/internationales/informatics-outgoing/studium-im-ausland/>

## Allgemeine Anfragen (z.B. Probleme persönlicher Art, Gesundheit, Auslandsaufenthalt): **studienberatung@in.tum.de**

<https://www.cit.tum.de/cit/studium/studierende/beratung/informatik/studienfachberatung/>

Offene virtuelle Sprechstunde:  
jeden Freitag, 09.00 - 10.00 Uhr

Sie müssen Ihren Namen nicht angeben, wenn Sie beitreten. Ein Pseudonym genügt.  
Es wäre schön, wenn Sie mit Video beitreten.  
Link (BBB): <https://bbb.cit.tum.de/kat-bxv-5it-hyz>

Offene Sprechstunde vor Ort mit Dr. Sandra Kemler

jeden Montag, 14:00 - 15:00 Uhr  
Büro: 00.07.035 (<https://nav.tum.de/room/5607.EG.035#18/48.262761/11.66809>)

Virtuelle offene Sprechstunde jeden Donnerstag, 8:30 - 9:30 Uhr mit Imme Proske  
Sie müssen Ihren Namen nicht angeben, wenn Sie beitreten. Ein Pseudonym genügt.  
Es wäre schön, wenn Sie mit Video beitreten.  
Link (BBB): <https://bbb.in.tum.de/imm-jk6-448-reg>



## Spezielle Fragen (Studiengang, Ankerkennungen, Abschlussarbeit, ...):

- Dr. Alexander Lenz  
**Emergency and direct contact: [alex.lenz@tum.de](mailto:alex.lenz@tum.de)**
- [rci@tum.de](mailto:rci@tum.de)
- Sprechstunde: Nach Vereinbarung, 089 289 18102
- Send me an email and I will arrange a zoom meeting with you!
- Use your TUM Email Address
- If you send me your student number, it is easier for me to find your files, especially if you have a very common name

### ***Chair of the RCI Examination Board***

*Prof. Dr. Matthias Althoff, Informatik VI*

***Lehrstuhl für Robotik, künstliche Intelligenz und Echtzeitsysteme***

*Anmeldung über Sekretariat: 089 289 18106*