

Fakultät für Ingenieurwesen

Doktoratsstudium in **ADVANCED-SYSTEMS ENGINEERING**

Webseite:

[PhD in Advanced-Systems Engineering / Free University of Bozen-Bolzano \(unibz.it\)](https://www.unibz.it/PhD-in-Advanced-Systems-Engineering/)

Dauer: 3 Jahre

Akademisches Jahr: 2024-2025

Beginn: 01/11/2024

Sprache: Englisch

Inhalte

Dieses internationale Doktoratsstudium bildet eine neue Generation von Forschern/innen aus, die sich auf mechanische und industrielle Systeme, Automatisierung sowie Elektronik- und Informationssysteme konzentrieren, um unabhängige Forschung in den Bereichen Advanced-Systems Engineering zu betreiben und ihnen die Möglichkeit zu geben, Wissen mit nationalen und internationalen Forschungszentren und der Industrie zu transferieren und auszutauschen.

Das dreijährige Doktoratsstudium konzentriert sich auf die Untersuchung und Entwicklung fortschrittlicher und intelligenter Systeme durch einen interdisziplinären Ansatz, der auf die jüngsten technologischen Entwicklungen (z.B. Cyber-Physical-Systems, Industrie 4.0, Internet of Things) reagiert, indem er die Disziplinen Maschinenbau, Fertigungstechnik, Informationstechnik und Informatik integriert, unterstützt mit spezifischem Fachwissen in Mathematik und künstlicher Intelligenz.

Die Projekte der Doktoranden/innen decken die folgenden Forschungsbereiche ab, die von den Forschungsgruppen an der unibz aktiv und langfristig verfolgt und ihm Rahmen des Doktoratsstudiums in Advanced-Systems Engineering berücksichtigt werden:

Maschinenbau- und Fertigungssystemtechnik

- Mechanische und mechatronische Systeme
- Moderne Fertigungsanlagen
- Maschinenbau Design und Optimierung
- Produktionssysteme und -management
- Smart Factory

Automatisierung und elektronische Systemtechnik

- Autonome Systeme
- Human-in-the-loop systems
- Dünnschichtbauteile und Sensoren
- Flexible und tragbare Elektronik, intelligente Textilien
- Mikro- und Nanotechnologie
- Weiche und biokompatible Sensorsysteme
- Robotersysteme
- Automatische Steuerung
- Intelligente Sensorik und Netzwerke

Computer-Systemtechnik

- Entwicklung und Wartung von intelligenten Softwaresystemen

- Dezentrale Systeme und ihre Sicherheit
- Selbstadaptive Software-Systeme
- Entwicklung und Betrieb von IoT-Systemen, Edge und Cloud Computing
- Quantenmechanik
- Moderne Netzwerktechnik

Die Hauptmerkmale des Doktoratsstudiums sind ein interdisziplinärer wissenschaftlicher Ansatz und die Beteiligung von international renommierten Wissenschaftlern im wissenschaftlichen Komitee.

Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Fähigkeit zu verbessern, Ideen klar und effizient, sowohl mündlich als auch schriftlich zu kommunizieren und in Teams zu arbeiten. Die Doktorarbeit muss in englischer Sprache verfasst werden und eine Zusammenfassung enthalten, die auch ins Deutsche und Italienische übersetzt wird. Die Doktoranden/innen können die speziellen mehrsprachigen Angebote der Universität nutzen, die Aktivitäten/Events in Englisch, Italienisch, Deutsch oder anderen Sprachen umfassen (Seminare, Wahlkurse, Soziale Events usw.). Das Doktoratsstudium umfasst Vorlesungen und Forschungsaktivitäten, die an der Freien Universität Bozen stattfinden, sowie Erfahrungen, die an anderen Universitäten in Italien und im Ausland gemacht werden können. Jede(r) Doktorand/in muss 3 (bis maximal 12) Monate im Ausland verbringen, um einen Teil seiner/ihrer Forschungstätigkeit durchzuführen.

Das Doktoratsstudium basiert auf folgenden Aktivitäten:

- Jede(r) Studierende muss einen Forschungsplan entwickeln und organisieren und eine gründliche Literaturrecherche durchführen, die eine Zusammenfassung und Analyse des aktuellen Stands des Forschungsthemas beinhaltet. Die Literaturrecherche muss innerhalb der ersten 6 Monate des Studiums abgeschlossen und unter Anleitung und in Absprache mit dem/der Betreuer/in und etwaigen Co-Betreuern/innen durchgeführt werden. Spätestens nach sechs Monaten müssen die Studierenden ihren Forschungsplan vor einer internen Kommission präsentieren und verteidigen, die sich aus einem Betreuer und zwei Mitgliedern zusammensetzt, von denen mindestens eines der Fakultät für Ingenieurwesen angehören muss.
- Die Studierenden müssen an mindestens einer internationalen Konferenz teilnehmen und einen wissenschaftlichen Beitrag in Form eines Vortrags oder eines Posters vorstellen und publizieren. Die Ergebnisse müssen in Form von Konferenzberichten veröffentlicht werden.
- Die Studierenden müssen mindestens 3 Monate im Ausland verbringen, um Forschungstätigkeiten durchzuführen.
- Die Studierenden müssen Pflichtvorlesungen, die zur Literaturanalyse und Verfassen von wissenschaftlichen Artikeln dienen, sowie andere Kurse, Workshops oder *Summer Schools* besuchen, die ihren fachlichen Horizont erweitern und dazu beitragen, ihre Kenntnisse über Themen im Zusammenhang mit ihrer Doktorarbeit zu vertiefen. Diese zusätzlichen Kurse müssen vom Dozentenkollegium genehmigt werden. Die Studierenden müssen alle relevanten Prüfungen ablegen, um die entsprechenden Kreditpunkte zu erhalten.

Um zur Abschlussprüfung zugelassen zu werden, müssen die Studierenden mindestens einen wissenschaftlichen Artikel als Hauptautor in einer internationalen wissenschaftlichen sowie indextierten Fachzeitschrift (z.B. Scopus) mit *Peer-Review* veröffentlicht haben. Das Dozentenkollegium kann in begründeten Fällen Ausnahmen genehmigen.

Es ist zu beachten, dass es sich um ein Vollzeitstudium handelt und dass von den Studierenden erwartet wird, dass sie sich während der gesamten Dauer des Studiums auf den Abschluss ihres Doktoratsstudiums konzentrieren.

Phasen des Doktoratsstudiums:

Die Forschungstätigkeiten des Doktorats sind in 5 Phasen unterteilt, die nach 2, 6, 12, 24 und 36 Monaten enden. Am Ende jeder Phase muss jede(r) Studierende seine/ihre Tätigkeit, sein/ihr Projekt und seine/ihre Ergebnisse vor der internen Kommission präsentieren, die sich aus dem/der

Betreuer/in und zwei Mitgliedern zusammensetzt, von denen mindestens eines aus der Fakultät für Ingenieurwesen kommt. Auf Grundlage der Bewertungen durch die interne Kommission, prüft und bewertet das Dozentenkollegium die Arbeit jedes/r Studierenden und schlägt eventuelle Verbesserungen vor.

1. Phase (erste 2 Monate): Das Dozentenkollegium trifft sich mit den Studierenden und weist ihnen jeweils eine(n) Betreuer/in zu. Gemeinsam mit dem/der Betreuer/in und eventuellen Co-Betreuern/innen legt der/die Studierende sein/ihr Forschungsthema fest (das in der vorliegenden Ausschreibung vorgeschlagen wurde) und arbeitet einen individuellen Studienplan aus. Letzterer muss vom Dozentenkollegium genehmigt werden. Die Studierenden können nun Kurse belegen, die für ihren individuellen Studienplan relevant sind.

2. Phase (2.-6. Monat): Nach einer gründlichen Literaturrecherche zum eigenen Forschungsthema und nach Abschluss der ersten Schritte in der Forschungsaktivität, muss jede/r Studierende:

- sein/ihr eigenes Forschungsprogramm vorbereiten;
- Kurse absolvieren und/oder besuchen, die für den individuellen Studienplan relevant sind;
- einen Bericht über den aktuellen Stand der Forschung zum eigenen Forschungsthema verfassen;
- das Forschungsprogramm und den Statusbericht der internen Kommission zur Prüfung vorlegen.

3. Phase (6.-12. Monat): Der/die Studierende beginnt die eigene Forschungstätigkeit und kann zwischenzeitlich Kurse, Summer Schools, Seminare oder Konferenzen besuchen. Am Ende dieser Phase muss jede(r) Studierende:

- das Forschungsprogramm vorstellen, welches er/sie im Ausland durchzuführen beabsichtigt;
- dem Dozentenkollegium eine(n) Co-Betreuer/in an der ausländischen Universität oder Forschungsinstitut vorschlagen;
- einen Bericht über die Aktivitäten des ersten Jahres verfassen;
- das Forschungsprogramm und den Statusbericht der internen Kommission zur Überprüfung vorlegen;

4. Phase (12.-24. Monat): Der/die Studierende führt seine/ihre Forschung fort und schließt die begonnenen Kurse ab. In dieser Phase soll zumindest ein Teil der Ausbildung im Ausland stattfinden. Am Ende dieser Phase muss jede(r) Studierende:

- einen Bericht über die Aktivitäten des ersten Jahres verfassen;
- das Forschungsprogramm und den Statusbericht zur Prüfung durch die interne Kommission vorlegen.

5. Phase (24.-36. Monat): Der/die Studierende schließt folgendes ab: seine/ihre Forschungstätigkeit; geplante und erforderliche Forschungstätigkeiten im Ausland; Verfassen und Einreichen von Manuskripten zur Veröffentlichung in internationalen Fachzeitschriften mit *Peer-Review*; Fertigstellung der Doktorarbeit.

Um zur Abschlussprüfung zugelassen zu werden, muss der/die Studierende der internen Kommission einen Bericht über seine/ihre Tätigkeiten im dritten Studienjahr und die Doktorarbeit vorlegen. Auf Grundlage der Bewertungen durch die interne Kommission entscheidet das Dozentenkollegium über die Zulassung zur Abschlussprüfung.

Während der Phasen 4 und 5 müssen die Doktoranden/innen auch an internationalen Konferenzen teilnehmen, um ihre Forschungsergebnisse der im Rahmen des Doktoratsstudiums entwickelten Aktivitäten vorzustellen und mit der Verfassung des/r Manuskripte/s für die Veröffentlichung in wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit *Peer-Review* beginnen.

Zulassungsbedingungen - Bewertungskriterien für Prüfungen/Abschlüsse

Abschlüsse (Lauree) nach alter Studienordnung: alle

Master- und Magisterabschlüsse (Lauree specialistiche und magistrali) der neuen Studienordnung:

alle

Im Ausland erworbene Studientitel

Kandidaten/innen mit ausländischem Abschluss müssen über eine Hochschulausbildung von mindestens fünf Jahren (oder gleichwertig) verfügen und die nachfolgend aufgeführten Voraussetzungen erfüllen.

Sonstiges

Voraussetzung für die Zulassung zum Doktoratsstudium ist ein angemessener Lehr- und/oder Wissenschafts- und/oder Arbeitshintergrund in den Forschungsbereichen des Doktoratsstudiums. Bevorzugt werden Ingenieur- und Informatikabschlüsse.

Die Bewertung der Bewerber/innen für die Zulassung erfolgt stets durch:

1. Bewertung des Lebenslaufs und der akademischen Qualifikationen;
2. Bewertung des Motivationsschreibens, in dem der/die Bewerber seine/ihre Beweggründe für die Teilnahme am Doktoratsstudium darlegt;
3. Mündliches Vorstellungsgespräch.

Während des Vorstellungsgesprächs werden die Kenntnisse der englischen Sprache bewertet.

Das Profil der Bewerber/innen wird anhand der Qualität und der potenziellen Synergien mit den Forschungsbereichen des Doktoratsstudiums bewertet.

Das Ansuchen um Zulassung zum Doktoratsstudium muss folgende Dokumente beinhalten:

- Ein Motivationsschreiben in englischer Sprache (max. 2 Seiten). **In diesem Dokument sollten die Bewerber/innen angeben, für welches Forschungsthema sie sich im Rahmen dieser Ausschreibung interessieren, und ihre Wahl durch einen detaillierten Vorschlag kurz begründen.** Sie können auch erwähnen, warum sie die unibz und dieses Doktoratsstudium als geeignet für ihre Ausbildungs- und Forschungsaktivitäten ansehen.
- Lebenslauf (CV) (in englischer Sprache und möglichst im EU-Format, herunterladbar unter <https://europass.cedefop.europa.eu/en/documents/curriculum-vitae>).
- Eine Bescheinigung über den im Ausland erworbenen Masterabschluss bzw. die Prüfung oder das Diplom nach alter Studienordnung oder eines im Ausland erworbenen gleichwertigen Diploms, mit Angabe der Endnote (Transcript of Records). Im Falle eines italienischen Hochschulabschlusses MUSS die Bescheinigung durch die Ersatzerklärung oder das Zusatzdiplom ersetzt werden.

Weitere Dokumente, die von den Antragstellern beizufügen sind, sofern verfügbar:

- Bis zu maximal 2 Referenzschreiben in italienischer, deutscher oder englischer Sprache von einem/r Universitätsdozenten/in oder einem/r Wissenschaftler/in ein Forschungsinstitut, in denen die Arbeit und deren Qualität beschrieben wird. Anstelle von Briefen können auch die Namen und institutionelle Kontakte von maximal 2 beruflichen Referenzen angegeben werden.
- Eine Liste der Veröffentlichungen (veröffentlicht, im Druck oder eingereicht) und eine digitale Kopie von maximal 3 ausgewählten Veröffentlichungen der letzten 5 Jahre (es ist zu beachten, dass Artikel, die in Scopus und/oder Web of Science indexiert sind, am meisten Gewicht haben).

Das Auswahlverfahren besteht aus drei Phasen:

1. Die Bewerbungen werden zunächst von den unibz-Büros auf ihre Vollständigkeit und Zulässigkeit geprüft. Nur die Bewerbungen, die zum Zeitpunkt des Bewerbungsschlusses vollständig sind und die Zulassungsvoraussetzungen erfüllen, kommen in Phase 2 und werden vom Bewertungsausschuss bewertet.

2. Vollständige Bewerbungen, die die Grundvoraussetzungen für die Zulassung erfüllen, werden von der Bewertungskommission bewertet, wobei Folgendes berücksichtigt wird: der Lebenslauf, das Anschreiben, die Qualifikationen (einschließlich etwaiger Veröffentlichungen) und die Übereinstimmung zwischen dem Profil/Interesse des/der Bewerbers/in und Forschungsthemen dieser Ausschreibung. Der Bewertungsausschuss stellt dann eine Liste von Bewerbern und Bewerberinnen auf, die zum Gespräch zugelassen werden.
3. Die ausgewählten Kandidaten und Kandidatinnen werden zu einem Gespräch eingeladen, um ihre Kenntnisse und grundlegenden technischen Kenntnisse in den von dieser Ausschreibung abgedeckten Forschungsthemen sowie ihre Fähigkeit zur mündlichen Kommunikation in englischer Sprache zu bewerten. Das Gespräch wird per Videokonferenz geführt. Der Bewertungsausschuss wird die Bewerber und Bewerberinnen auf der Grundlage einer vergleichenden Bewertung einstufen.

Für jedes Forschungsthema der Ausschreibung wird eine eigene Rangliste erstellt.

Die endgültige Rangliste wird auf der unibz-Website www.unibz.it veröffentlicht.

Prüfungstermine:

Beschreibung	Datum	Ort
Kolloquium	Innerhalb 9. Oktober 2024	Über Microsoft-TEAMS-Videokonferenz

Studienplätze und Stipendien:

Gesamte Studienplätze: 3

Stipendien für spezifische Forschungsthemen und finanziert von externen Organisationen/Institutionen:

3 Stipendien in Verbindung mit spezifischen Forschungsthemen:

1. Machine Learning and Artificial Intelligence methods applied to robotics for key alpine applications (finanziert von Eurac Research, Betreuer Prof. Karl Dietrich von Ellenrieder, Dr. Abraham Mejia)
2. Improving high-speed data transfer with ultra-thin PCBs (finanziert von Fondazione Bruno Kessler, Betreuerin Prof.in Luisa Petti, dr. David Novel, Prof. Philippe Velha)
3. From Prototypes to production: Leveraging Digital Twins for Improved Flexibility and Computer Vision in Packaging of Food Manufacturing (finanziert von Loacker AG, Betreuer Prof. Oswald Lanz)