

# Universitätskurs

## Visual SLAM: Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision



## Universitätskurs

### Visual SLAM: Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision

- » Modalität: **online**
- » Dauer: **6 Wochen**
- » Qualifizierung: **TECH Technologische Universität**
- » Aufwand: **16 Std./Woche**
- » Zeitplan: **in Ihrem eigenen Tempo**
- » Prüfungen: **online**

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kursleitung

---

Seite 12

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 16

05

Methodik

---

Seite 20

06

Qualifizierung

---

Seite 28

# 01

# Präsentation

Der technologische Fortschritt der letzten Jahrzehnte hat dazu geführt, dass Virtual Reality oder Augmented Reality für die breite Öffentlichkeit keine unbekannt Begriffe mehr sind. Ihre Anwendung hat sich auch über den Freizeitbereich hinaus ausgedehnt und zahlreiche Sektoren gefunden, in denen sie sich entwickeln. Die wichtige Arbeit, die im Bereich des maschinellen Sehens geleistet wurde, war die Hauptursache für diesen Fortschritt, der wiederum zur Entstehung neuer oder zur Aufwertung bestehender Berufsprofile geführt hat. Dieses Programm ist eine Antwort auf diese Nachfrage nach fortgeschrittenen und spezialisierten Kenntnissen, die es ihnen ermöglichen, ihre Karriere zu festigen oder voranzutreiben. Ein Team von Dozenten mit langjähriger Erfahrung in diesem Bereich und die neuesten Multimedia-Inhalte sind entscheidend dafür, dass die Studenten ihre Ziele erreichen.







“

*Schreiben Sie sich jetzt für einen Universitätskurs ein, um fortgeschrittene Kenntnisse zu erwerben, die mit Ihrer beruflichen Verantwortung vereinbar sind"*

Dieser Universitätskurs richtet sich an IT-Fachleute und vermittelt ihnen durch einen spezialisierten Ansatz die notwendigen Werkzeuge, um die verschiedenen theoretischen Rahmen, Parametrisierungen und Sensoren zu analysieren, die die Entwicklung der Visual SLAM-Technologie ermöglichen, die in den letzten Jahren ein Wachstum und eine Revolution im Bereich der virtuellen und erweiterten Realität, der Erstellung synthetischer Karten oder der Lokalisierung von Systemen in unbekanntem Umgebungen ermöglicht hat.

Während des sechswöchigen Kurses werden die Studenten von einem Team hochqualifizierter Dozenten mit Erfahrung im Bereich der Robotik in die verschiedenen Techniken und Anwendungen der Gaußschen Filter, der Graphen und der Optimierung eingeführt, die es ihnen ermöglichen, Systeme zu entwickeln, die ihren Kenntnissen am besten entsprechen. Darüber hinaus erhalten IT-Fachleute die notwendigen Werkzeuge, um zu entscheiden, wie ein Visual SLAM in verschiedenen Umgebungen und unter verschiedenen Umständen eingesetzt werden kann. All dies mit didaktischem Material, das auf dem neuesten Stand der akademischen Lehre ist.

TECH bietet mit diesem Universitätskurs eine hervorragende Möglichkeit, in einem boomenden Sektor voranzukommen, und zwar mit einer Weiterbildung, die den Studenten Flexibilität bietet. Alles, was die IT-Profis benötigen, ist ein Laptop, ein Tablet oder ein internetfähiges Mobiltelefon, um vom ersten Tag an auf alle verfügbaren Multimedia-Inhalte zugreifen zu können. Auf diese Weise und ohne feste Unterrichtszeiten haben die Studenten bequemen Zugang zu den Universitätskursen, wann und wo immer sie wollen.

Dieser **Universitätskurs in Visual SLAM: Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Robotik vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ♦ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt werden kann
- ♦ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ♦ Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugangs zu Inhalten von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Betreten Sie einen Bereich, der es Ihnen ermöglicht, Drohnen oder Roboter zu konfigurieren, die in Bereichen wie der Kartographie von großem Nutzen sind, oder realistische Szenarien in der virtuellen Realität zu verbessern"*

“

*Reduzieren Sie die langen Studienzeiten mit dem didaktischen Material und dem Relearning-System, das TECH Ihnen bei allen Abschlüssen zur Verfügung stellt“*

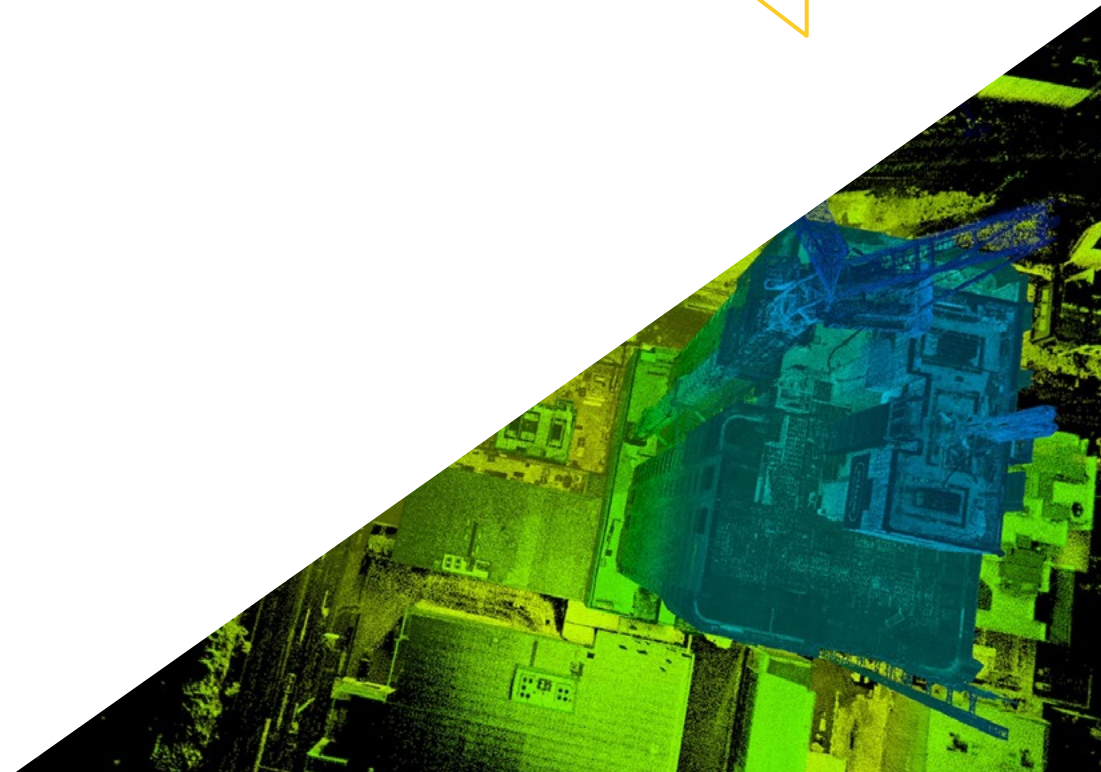
*Ein Universitätskurs, der Ihnen reale Praxisfälle liefert, die Sie bei Ihrer täglichen Arbeit im Bereich der Robotik gut anwenden können.*

*Ein Online-Unterricht, der es erlaubt, tiefer in die projektive Geometrie und ihre Anwendungen einzutauchen.*

Zu den Dozenten des Programms gehören Experten aus der Branche, die ihre Erfahrungen aus ihrer Arbeit in diese Weiterbildung einbringen, sowie anerkannte Spezialisten aus führenden Unternehmen und renommierten Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein situierendes und kontextbezogenes Lernen ermöglichen, d. h. eine simulierte Umgebung, die eine immersive Fortbildung bietet, die auf die Ausführung von realen Situationen ausgerichtet ist.

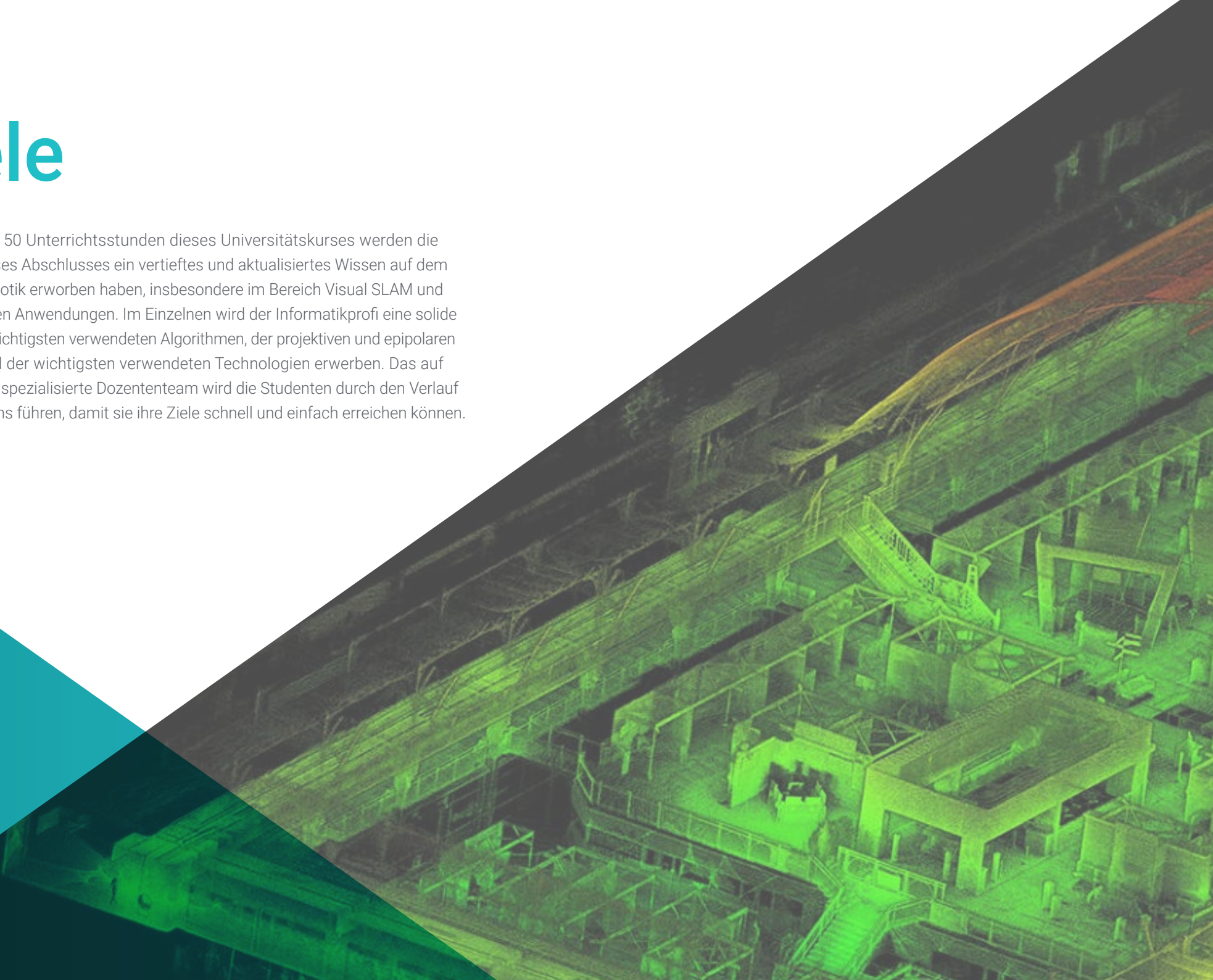
Das Konzept dieses Programms konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkraft versuchen muss, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.



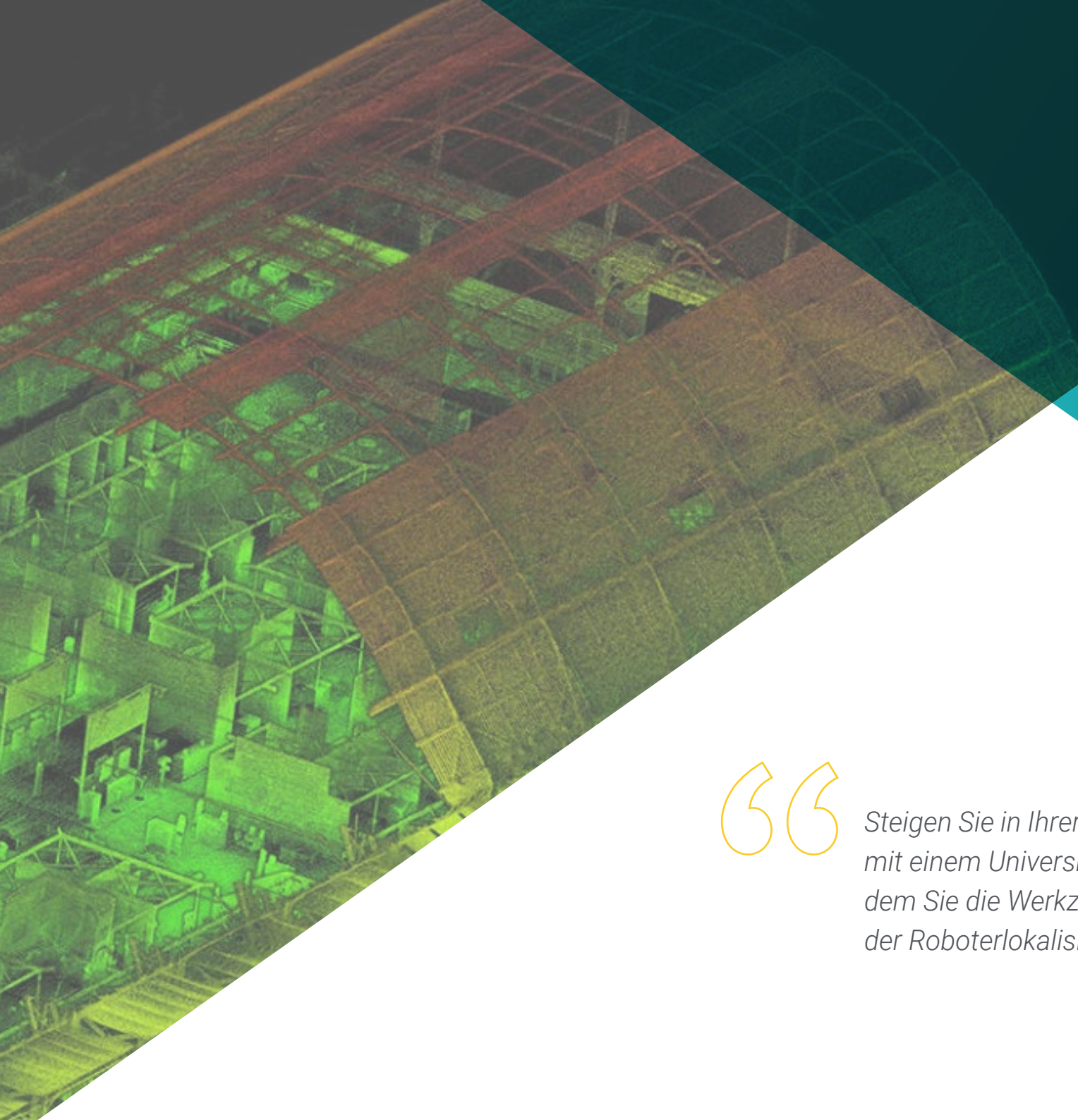


# 02 Ziele

Am Ende der 150 Unterrichtsstunden dieses Universitätskurses werden die Studenten dieses Abschlusses ein vertieftes und aktualisiertes Wissen auf dem Gebiet der Robotik erworben haben, insbesondere im Bereich Visual SLAM und seinen neuesten Anwendungen. Im Einzelnen wird der Informatikprofi eine solide Kenntnis der wichtigsten verwendeten Algorithmen, der projektiven und epipolaren Geometrie und der wichtigsten verwendeten Technologien erwerben. Das auf diesem Gebiet spezialisierte Dozententeam wird die Studenten durch den Verlauf dieses Studiums führen, damit sie ihre Ziele schnell und einfach erreichen können.







“

*Steigen Sie in Ihrer beruflichen Laufbahn mit einem Universitätsabschluss auf, in dem Sie die Werkzeuge und Techniken der Roboterlokalisierung kennenlernen"*



## Allgemeine Ziele

- ◆ Erarbeiten der theoretischen und praktischen Grundlagen, die für die Durchführung eines Roboterdesign- und -modellierungsprojekts erforderlich sind
- ◆ Bereitstellen eines umfassenden Wissens über die Automatisierung industrieller Prozesse, das es dem Studenten ermöglicht, seine eigenen Strategien zu entwickeln
- ◆ Erwerben der beruflichen Fähigkeiten eines Experten für automatische Steuerungssysteme in der Robotik



*Mit diesem Online-Programm erhalten Sie Zugang zu den aktuellsten Kenntnissen über die in der Visual SLAM-Technologie verwendeten Algorithmen"*







## Spezifische Ziele

---

- ◆ Spezifizieren der Grundstruktur eines Systems zur simultanen Positionsbestimmung und Kartierung (SLAM)
- ◆ Identifizieren der grundlegenden Sensoren, die bei der simultanen Positionsbestimmung und Kartierung (Visual SLAM) verwendet werden
- ◆ Bestimmen der Grenzen und Möglichkeiten von Visual SLAM
- ◆ Erarbeiten der Grundbegriffe der projektiven und epipolaren Geometrie, um Bildprojektionsprozesse zu verstehen
- ◆ Identifizieren der wichtigsten Visual SLAM-Technologien: Gauß-Filterung, Optimierung und Erkennung von Schleifenschlüssen
- ◆ Detailliertes Beschreiben, wie die wichtigsten Visual SLAM-Algorithmen im Detail funktionieren
- ◆ Analysieren, wie man die Anpassung und Parametrisierung von SLAM-Algorithmen durchführt



# 03

## Kursleitung

Das Management und die Dozenten dieses Universitätskurses wurden von TECH nach einem präzisen und sorgfältigen Verfahren ausgewählt, bei dem ihre hohen Qualifikationen und ihre berufliche Erfahrung im Bereich der Robotik berücksichtigt werden. All dies, um die Verpflichtung dieser Institution aufrechtzuerhalten, allen ihren Studenten in ihren Abschlüssen eine qualitativ hochwertige Weiterbildung zu bieten, die für jeden erreichbar ist. Auch die menschliche Qualität des Dozententeams und seine Nähe erleichtern den Erwerb von Kenntnissen und die Beseitigung von Zweifeln, die die Studenten bezüglich des Lehrplans dieses Online-Programms haben könnten.







“

*Ihnen steht ein engmaschiges Dozententeam zur Verfügung, das Ihnen helfen wird, Ihre Ziele zu erreichen. Schreiten Sie im Bereich der Robotik voran"*

## Leitung



### Dr. Ramón Fabresse, Felipe

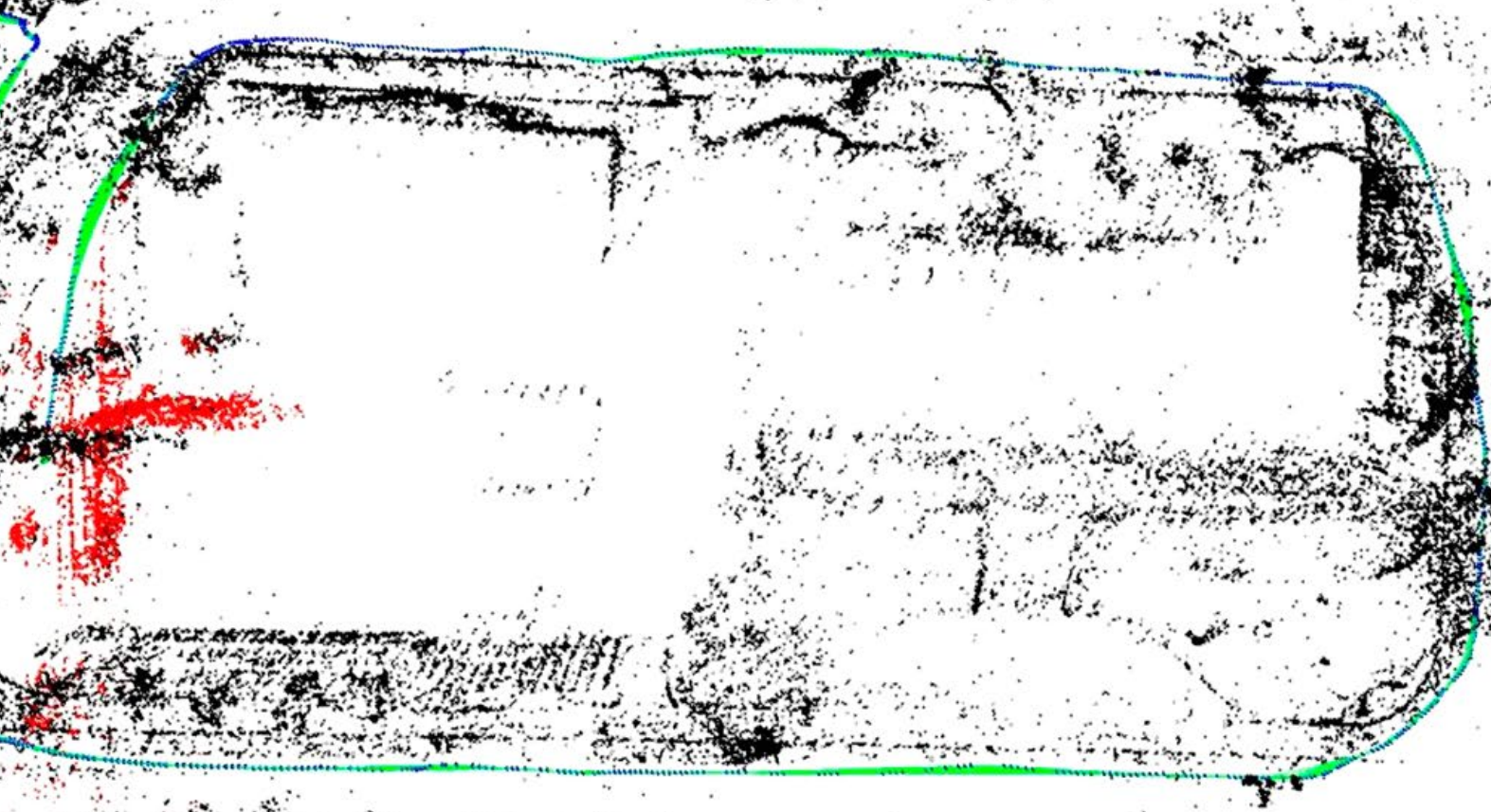
- ◆ Leitender Software-Ingenieur bei Acurable
- ◆ NLP-Software-Ingenieur bei Intel Corporation
- ◆ Software-Ingenieur bei CATEC in Indisys
- ◆ Forscher im Bereich Flugroboter an der Universität von Sevilla
- ◆ Promotion Cum Laude in Robotik, Autonome Systeme und Telerobotik an der Universität von Sevilla
- ◆ Hochschulabschluss in Computertechnik an der Universität von Sevilla
- ◆ Masterstudiengang in Robotik, Automatik und Telematik an der Universität von Sevilla

## Professoren

### Dr. Caballero Benítez, Fernando

- ◆ Forscher in den europäischen Projekten COMETS, AWARE, ARCAS und SIAR
- ◆ Hochschulabschluss in Telekommunikationstechnik an der Universität von Sevilla
- ◆ Promotion in Telekommunikationstechnik an der Universität von Sevilla
- ◆ Titular-Professor für Systemtechnik und Automatik an der Universität von Sevilla
- ◆ Assoziierter Redakteur der Zeitschrift Robotics and Automation Letters





# 04

## Struktur und Inhalt

Der Lehrplan dieses Universitätskurses wurde nach den präzisen Richtlinien des Dozententeams entwickelt, das diesen Grad ausmacht, damit die Studenten das umfassendste und aktuellste Wissen über Visual SLAM erlangen. Zu diesem Zweck stehen den IT-Fachleuten Videozusammenfassungen, Fachlektüre und reale Fallstudien zur Verfügung, die das Lernen auf dem Gebiet der simultanen Positionsbestimmung und Kartierung, der am häufigsten verwendeten Techniken und der neuesten Anwendungen von Visual SLAM erleichtern. Das *Relearning*-System, das TECH auf alle ihre Programme anwendet, wird es den Studenten ermöglichen, auf eine natürlichere und progressivere Weise zu lernen.





“

*Lernen Sie dank des Relearning-Systems dieses Universitätskurses auf einfachere und schnellere Weise mehr über simultane Positionsbestimmung und Kartierung"*



## Modul 1. Visual SLAM. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision Techniken

- 1.1. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung (SLAM)
  - 1.1.1. Simultane Positionsbestimmung und Kartierung. SLAM
  - 1.1.2. SLAM-Anwendungen
  - 1.1.3. Funktionsweise von SLAM
- 1.2. Projektive Geometrie
  - 1.2.1. *Pin-Hole*-Modell
  - 1.2.2. Schätzung der intrinsischen Kammerparameter
  - 1.2.3. Homographie, Grundprinzipien und Schätzung
  - 1.2.4. Grundlegende Matrix, Prinzipien und Schätzung
- 1.3. Gaußsche Filter
  - 1.3.1. Kalman-Filter
  - 1.3.2. Informationsfilter
  - 1.3.3. Abstimmung und Parametrisierung des Gauß-Filters
- 1.4. Stereo EKF-SLAM
  - 1.4.1. Geometrie der Stereokamera
  - 1.4.2. Merkmalsextraktion und Suche
  - 1.4.3. Kalman-Filter für Stereo-SLAM
  - 1.4.4. Stereo EKF-SLAM Parameterabstimmung
- 1.5. Monokulares EKF-SLAM
  - 1.5.1. Parametrisierung von *Landmarks* in EKF-SLAM
  - 1.5.2. Kalman-Filter für monokulares SLAM
  - 1.5.3. Monokulare EKF-SLAM Parameterabstimmung
- 1.6. Erkennung von Schleifenverschlüssen
  - 1.6.1. *Brute-Force*-Algorithmus
  - 1.6.2. FABMAP
  - 1.6.3. Abstraktion mit GIST und HOG
  - 1.6.4. *Deep Learning*-Erkennung





- 1.7. *Graph-SLAM*
  - 1.7.1. *Graph-SLAM*
  - 1.7.2. *RGBD-SLAM*
  - 1.7.3. *ORB-SLAM*
- 1.8. *Direct Visual SLAM*
  - 1.8.1. Analyse des *Direct Visual SLAM* Algorithmus
  - 1.8.2. *LSD-SLAM*
  - 1.8.3. *SVO*
- 1.9. *Visual Inertial SLAM*
  - 1.9.1. Integration von Inertialmessungen
  - 1.9.2. Geringe Kopplung: *SOFT-SLAM*
  - 1.9.3. Hohe Kopplung: *Vins-Mono*
- 1.10. Andere SLAM-Technologien
  - 1.10.1. Anwendungen jenseits des Visual SLAM
  - 1.10.2. *Lidar-SLAM*
  - 1.10.2. *Range-Only SLAMM*

“

*Ein Universitätskurs, der es Ihnen ermöglicht, Ihr Blickfeld zu erweitern und die verschiedenen Anwendungen von Visual SLAM kennenzulernen"*



# 05 Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.







*Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen hinter sich lässt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"*

## Fallstudie zur Kontextualisierung aller Inhalte

Unser Programm bietet eine revolutionäre Methode zur Entwicklung von Fähigkeiten und Kenntnissen. Unser Ziel ist es, Kompetenzen in einem sich wandelnden, wettbewerbsorientierten und sehr anspruchsvollen Umfeld zu stärken.

“

*Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die an den Grundlagen der traditionellen Universitäten auf der ganzen Welt rüttelt"*



*Sie werden Zugang zu einem Lernsystem haben, das auf Wiederholung basiert, mit natürlichem und progressivem Unterricht während des gesamten Lehrplans.*



*Der Student wird durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle lernen, wie man komplexe Situationen in realen Geschäftsumgebungen löst.*

## Eine innovative und andersartige Lernmethode

Dieses TECH-Programm ist ein von Grund auf neu entwickeltes, intensives Lehrprogramm, das die anspruchsvollsten Herausforderungen und Entscheidungen in diesem Bereich sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene vorsieht. Dank dieser Methodik wird das persönliche und berufliche Wachstum gefördert und ein entscheidender Schritt in Richtung Erfolg gemacht. Die Fallmethode, die Technik, die diesem Inhalt zugrunde liegt, gewährleistet, dass die aktuellste wirtschaftliche, soziale und berufliche Realität berücksichtigt wird.

“*Unser Programm bereitet Sie darauf vor, sich neuen Herausforderungen in einem unsicheren Umfeld zu stellen und in Ihrer Karriere erfolgreich zu sein*”

Die Fallmethode ist das am weitesten verbreitete Lernsystem an den besten Informatikschulen der Welt, seit es sie gibt. Die Fallmethode wurde 1912 entwickelt, damit Jurastudenten das Recht nicht nur auf der Grundlage theoretischer Inhalte erlernen. Sie bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen konnten, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert.

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Mit dieser Frage konfrontieren wir Sie in der Fallmethode, einer handlungsorientierten Lernmethode. Während des gesamten Kurses werden die Studenten mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.



## Relearning Methodology

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

Wir ergänzen die Fallstudie mit der besten 100%igen Online-Lehrmethode: Relearning.

*Im Jahr 2019 erzielten wir die besten  
Lernergebnisse aller spanischsprachigen  
Online-Universitäten der Welt.*

Bei TECH lernen Sie mit einer hochmodernen Methodik, die darauf ausgerichtet ist, die Führungskräfte der Zukunft zu spezialisieren. Diese Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, wird Relearning genannt.

Unsere Universität ist die einzige in der spanischsprachigen Welt, die für die Anwendung dieser erfolgreichen Methode zugelassen ist. Im Jahr 2019 ist es uns gelungen, die Gesamtzufriedenheit unserer Studenten (Qualität der Lehre, Qualität der Materialien, Kursstruktur, Ziele...) in Bezug auf die Indikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität zu verbessern.



In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert. Mit dieser Methode wurden mehr als 650.000 Hochschulabsolventen mit beispiellosem Erfolg in so unterschiedlichen Bereichen wie Biochemie, Genetik, Chirurgie, internationales Recht, Managementfähigkeiten, Sportwissenschaft, Philosophie, Recht, Ingenieurwesen, Journalismus, Geschichte, Finanzmärkte und -instrumente fortgebildet. Dies alles in einem sehr anspruchsvollen Umfeld mit einer Studentenschaft mit hohem sozioökonomischem Profil und einem Durchschnittsalter von 43,5 Jahren.

*Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.*

Nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen der Neurowissenschaften wissen wir nicht nur, wie wir Informationen, Ideen, Bilder und Erinnerungen organisieren, sondern auch, dass der Ort und der Kontext, in dem wir etwas gelernt haben, von grundlegender Bedeutung dafür sind, dass wir uns daran erinnern und es im Hippocampus speichern können, um es in unserem Langzeitgedächtnis zu behalten.

Auf diese Weise sind die verschiedenen Elemente unseres Programms im Rahmen des so genannten Neurocognitive Context-Dependent E-Learning mit dem Kontext verbunden, in dem der Teilnehmer seine berufliche Praxis entwickelt.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf das audiovisuelle Format angewendet, um die Online-Arbeitsmethode von TECH zu schaffen. All dies mit den neuesten Techniken, die in jedem einzelnen der Materialien, die dem Studenten zur Verfügung gestellt werden, qualitativ hochwertige Elemente bieten.



### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

Das sogenannte Learning from an Expert festigt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen für zukünftige schwierige Entscheidungen.



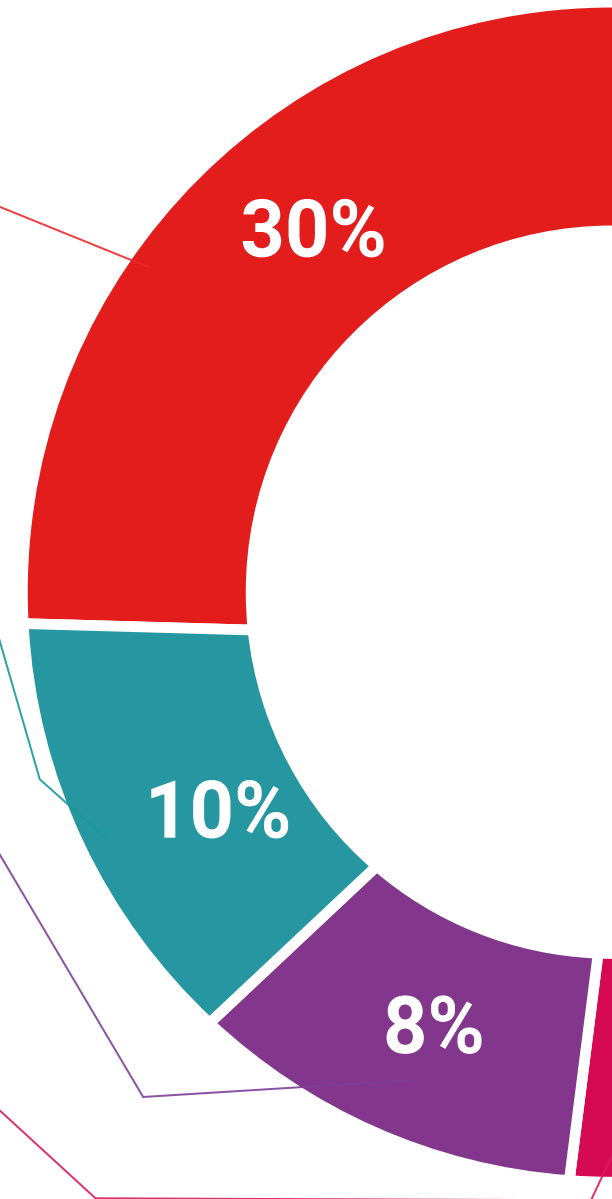
### Übungen für Fertigkeiten und Kompetenzen

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.

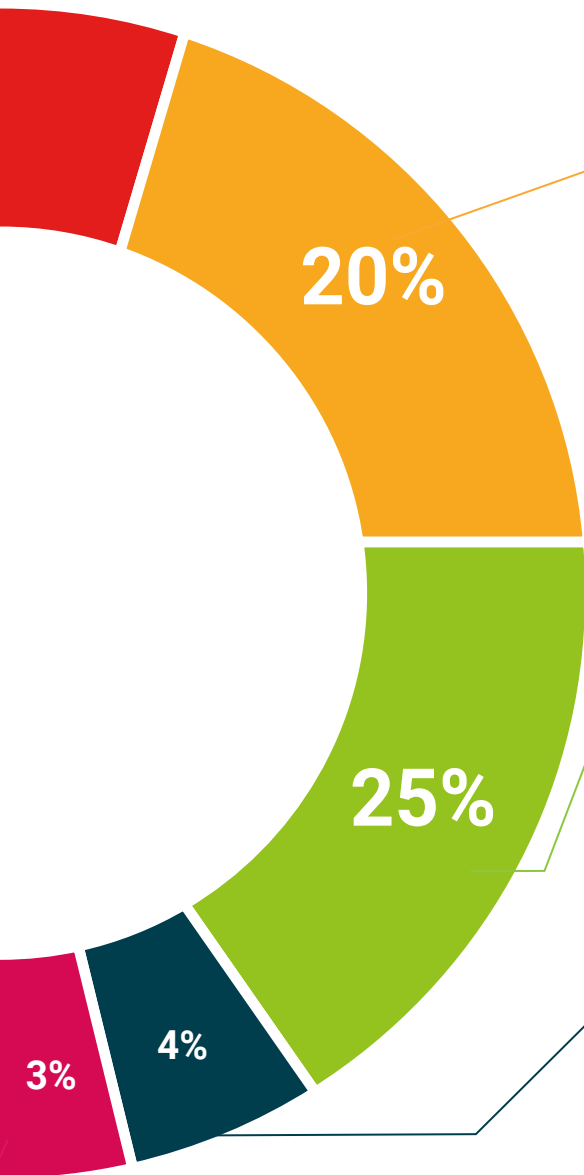


### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u. a. In der virtuellen Bibliothek von TECH hat der Student Zugang zu allem, was er für seine Fortbildung benötigt.







#### Case Studies

Sie werden eine Auswahl der besten Fallstudien vervollständigen, die speziell für diese Qualifizierung ausgewählt wurden. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



#### Interaktive Zusammenfassungen

Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "Europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



#### Testing & Retesting

Die Kenntnisse des Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass der Student überprüfen kann, wie er seine Ziele erreicht.



06

# Qualifizierung

Dieser Universitätskurs in Visual SLAM: Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.





“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab  
und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss  
ohne lästige Reisen oder Formalitäten”*



Dieser **Universitätskurs in Visual SLAM: Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post\* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologischen Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden.

Titel: **Universitätskurs in Visual SLAM: Simultane Positionsbestimmung und Kartierung von Robotern mit Hilfe von Computer Vision**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **150 Std.**



\*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.

zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen

**tech** technologische  
universität

### Universitätskurs

Visual SLAM: Simultane  
Positionsbestimmung und  
Kartierung von Robotern  
mit Hilfe von Computer Vision

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Wochen
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Universitätskurs

Visual SLAM: Simultane  
Positionsbestimmung und  
Kartierung von Robotern  
mit Hilfe von Computer Vision