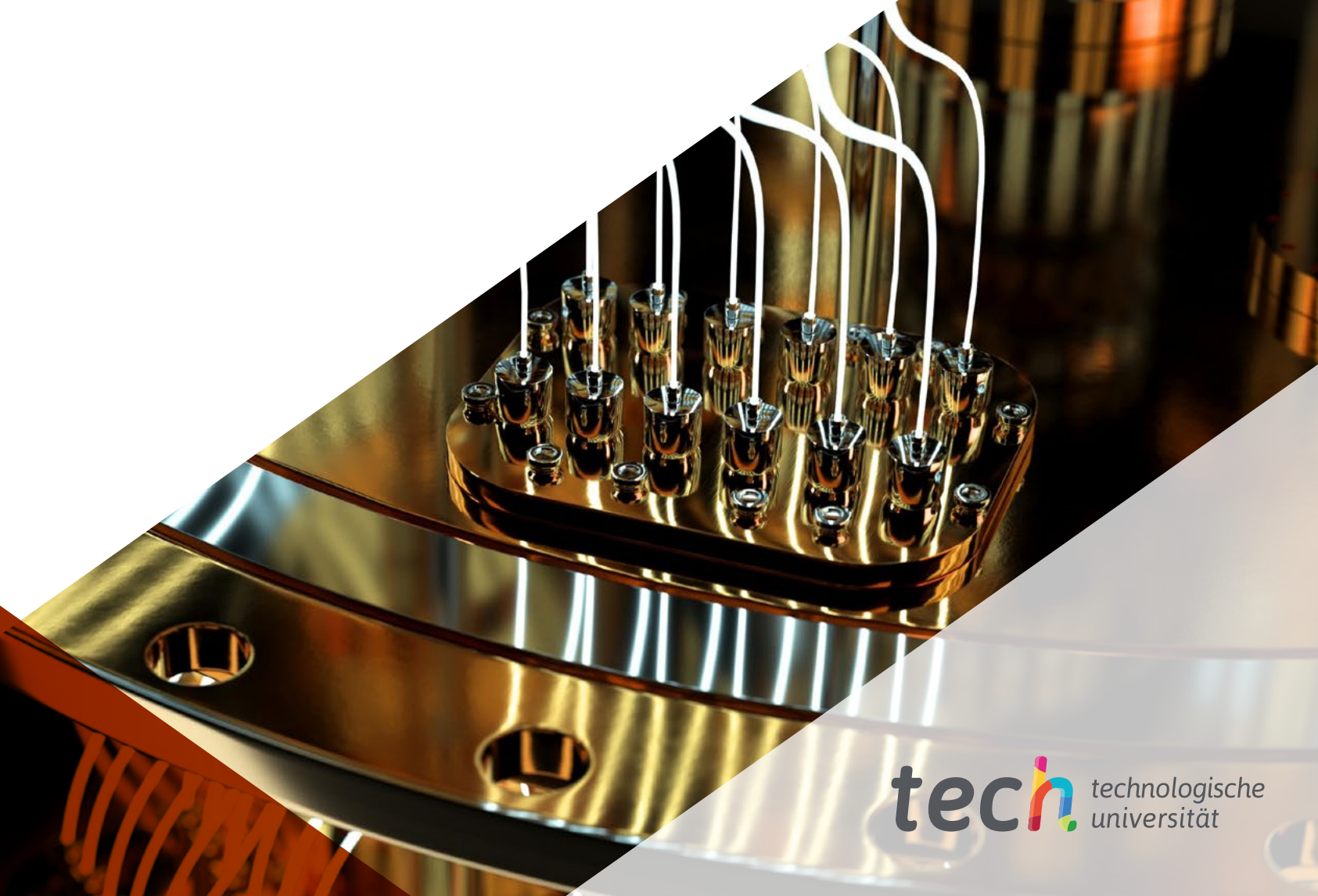


# Universitätskurs Quantencomputing





## Universitätskurs Quantencomputing

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Wochen
- » Qualifizierung: TECH Technische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/universitaetskurs/quantencomputing](http://www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/universitaetskurs/quantencomputing)

# 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

Das Quantencomputing wird dazu beitragen, einige der großen gesellschaftlichen Herausforderungen in den Bereichen Gesundheit, Automobil, Sicherheit usw. zu bewältigen. Ingenieure werden von der Weiterbildung und Spezialisierung in dieser bahnbrechenden Technologie profitieren. Dieses Programm analysiert die Verarbeitungsgeschwindigkeit und die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen, angesichts der Herausforderungen, mit denen die Welt der Informatik heute konfrontiert ist. Dieser 100%ige Online-Studiengang konzentriert sich auf die Situationen, in denen ein Quantensprung durch fortgeschrittene Analytik und künstliche Intelligenz erreicht werden kann. Dies geschieht auf verständliche Art und Weise, um den Ingenieuren, die den Kurs absolvieren, zu vermitteln, was zweifellos die Zukunft der Informatik sein wird.



“

*Das Quantencomputing wird die Industrie revolutionieren. Spezialisieren Sie sich auf diesen sich ständig weiterentwickelnden Sektor und erzielen Sie große Erfolge"*

Eine Weiterbildung und Spezialisierung im Bereich des Quantencomputings ist eine Herausforderung, die sich lohnt. Sie ist es heute und wird es zweifellos in Zukunft noch mehr sein. Die Quantentheorie kann auf verschiedene Wissenschaften und Bereiche angewendet werden, wie beispielsweise künstliche Intelligenz, Kryptographie, Cybersicherheit, maschinelles Lernen, *Blockchain*, Fehlerkorrektur, IoT, Biotechnologie, Medizin und andere.

Ein besonders interessanter Bereich, in dem sich das Quantencomputing als besonders effizient erweist, ist das *Machine Learning*. Dieser Universitätskurs zeigt seine Anwendung auf reale proaktive, prädiktive und präskriptive Probleme. Studenten, die sich heute Wissen über Quantentechnologien aneignen, werden in naher Zukunft führend in der Programmierung sein.

Innerhalb von 6 Wochen werden die Studenten tiefer in das Anwendungsgebiet des Quantencomputings eintauchen und den industriellen Nutzen verstehen. Dadurch werden sie an der Spitze der Technologie stehen und in der Lage sein, ehrgeizige Projekte von heute und morgen zu leiten. Darüber hinaus werden sie von der besten 100%igen Online-Studienmethodik profitieren, so dass sie nicht mehr persönlich an Kursen teilnehmen oder sich an einen vorgegebenen Zeitplan halten müssen.

Dieser **Universitätskurs in Quantencomputing** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Quantencomputing vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren Informationen
- ♦ Er enthält praktische Übungen, in denen der Selbstbewertungsprozess durchgeführt werden kann, um das Lernen zu verbessern
- ♦ 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



*Mit dem Abschluss dieses Universitätskurses werden die Fachleute im Bereich Engineering und Industrie 4.0 an der Spitze der neuesten Entwicklungen in diesem Sektor stehen"*

“

*Sie befinden sich in einem aufstrebenden Markt, der aufgrund seiner Komplexität und Unausgereiftheit mit dem richtigen Wissen und der richtigen Beratung einen Wettbewerbsvorteil auf dem Arbeitsmarkt bieten kann"*

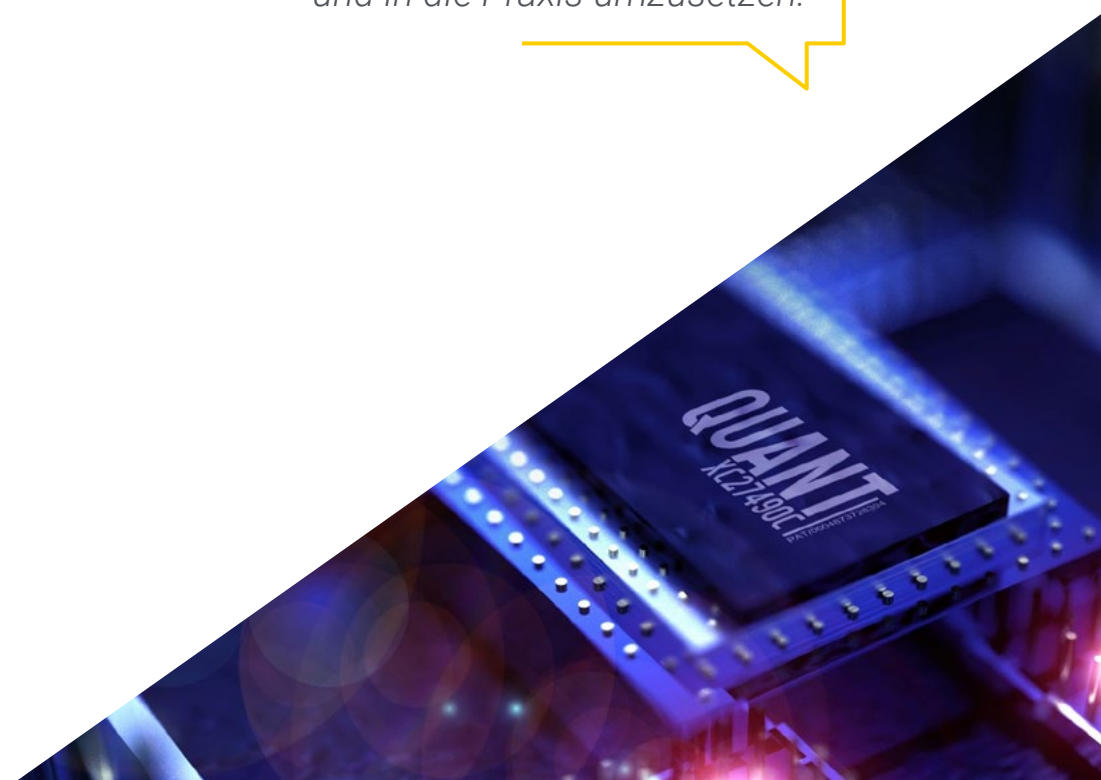
Zu den Dozenten des Programms gehören Fachleute aus der Branche, die ihre Erfahrungen in diese Fortbildung einbringen, sowie anerkannte Spezialisten aus führenden Unternehmen und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein situiertes 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 der beruflichen Praxis zu lösen, die im Laufe des akademischen Programms auftreten. Dabei wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

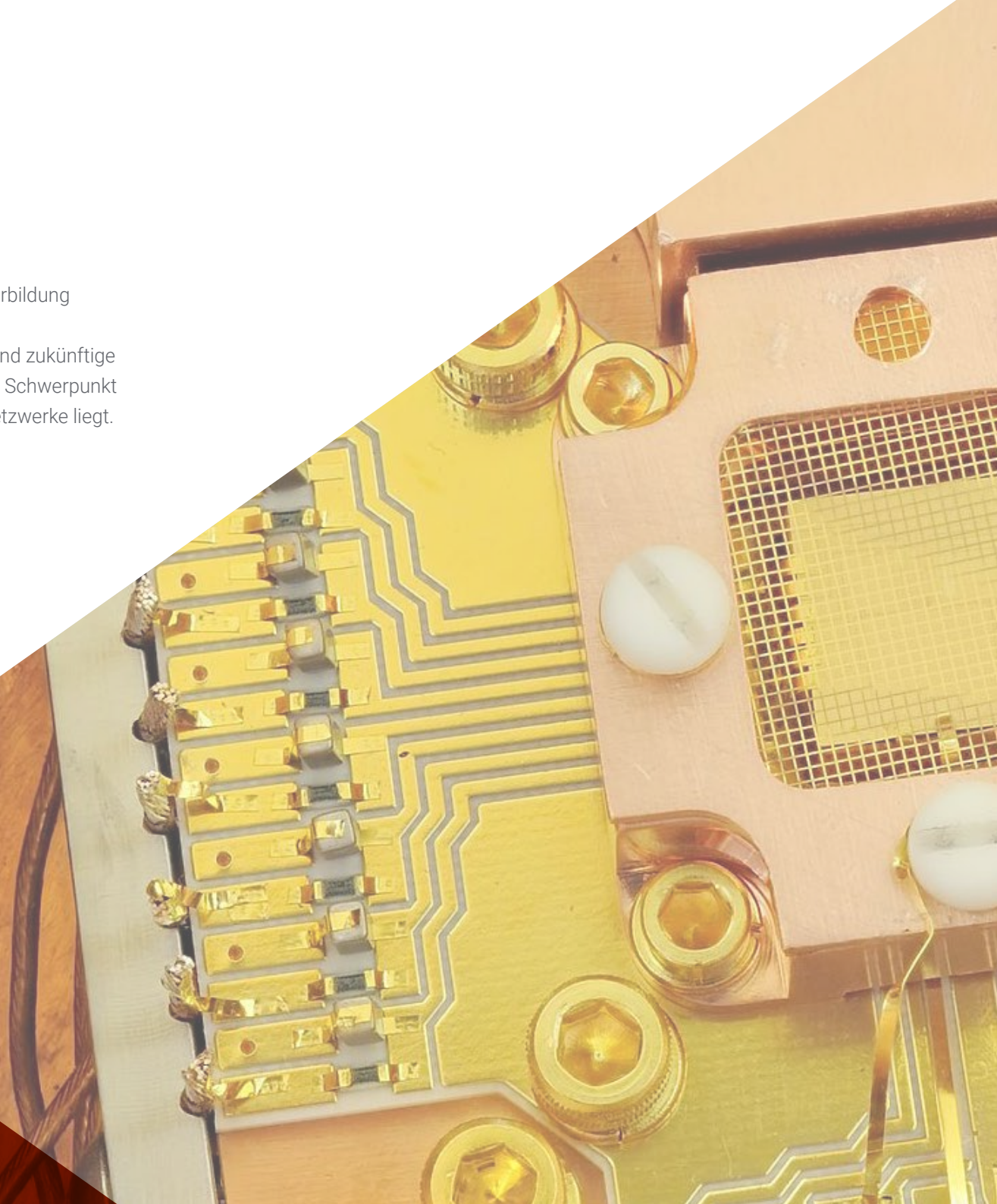
*Eine Weiterbildung und Spezialisierung im Bereich Quantencomputing bei TECH ist eine lohnende Investition.*

*Sie werden in der Lage sein, die neuesten Fortschritte im Bereich des Quantencomputings zu verfolgen und in die Praxis umzusetzen.*



# 02 Ziele

Der Universitätskurs in Quantencomputing bietet eine umfassende Weiterbildung in Quantentechniken für professionelle Ingenieure der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Er zeigt die Vorteile auf, die aktuelle und zukünftige Quantentechnologien für das *Machine Learning* bieten können, wobei der Schwerpunkt auf Algorithmen wie kernelbasierte Modelle, Optimierung und Faltungsnetzwerke liegt.







“

*Die direkte Anwendung der im  
Quantencomputing erworbenen Kenntnisse in  
realen Projekten ist ein beruflicher Mehrwert,  
den nur sehr wenige Ingenieure bieten können"*



## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Aufzeigen der Unterschiede zwischen Quantencomputing und klassischem Computing
- ◆ Analysieren der mathematischen Grundlagen des Quantencomputings
- ◆ Bestimmen der wichtigsten Quantenoperatoren und Entwickeln funktionsfähiger Quantenschaltungen
- ◆ Analysieren der Vorteile des Quantencomputings anhand von Beispielen für die Lösung von Problemen des Typs "Quanten"
- ◆ Entwickeln und Demonstrieren der Vorteile des Quantencomputings in Anwendungsbeispielen (Spiele, Beispiele, Programme)
- ◆ Demonstrieren der verschiedenen Arten von Projekten, die mit klassischen Techniken des *Machine Learning* und dem Stand der Technik im Quantencomputing erreicht werden können
- ◆ Entwickeln der Schlüsselkonzepte von Quantenzuständen als Verallgemeinerung klassischer Wahrscheinlichkeitsverteilungen und damit die Möglichkeit, Quantensysteme mit vielen Zuständen zu beschreiben
- ◆ Analysieren, wie man klassische Informationen in Quantensystemen kodiert
- ◆ Ermitteln des Konzepts der "Kernel-Methoden", die in klassischen *Machine Learning* Algorithmen üblich sind
- ◆ Entwickeln und Implementieren von Lernalgorithmen für klassische ML-Modelle in Quantenmodellen, wie PCA, SVM, neuronale Netze, etc.
- ◆ Implementieren von Lernalgorithmen für DL-Modelle in Quantenmodellen, wie z. B. GANs





## Spezifische Ziele

---

- ◆ Analysieren des Bedarfs an Quantencomputern und Identifizieren der verschiedenen derzeit verfügbaren Typen von Quantencomputern
- ◆ Bestimmen der Grundlagen des Quantencomputings und seiner Merkmale
- ◆ Untersuchen der Anwendungen des Quantencomputings, seiner Vor- und Nachteile
- ◆ Bestimmen der Grundlagen von Quantenalgorithmen und ihrer internen Mathematik
- ◆ Untersuchen des  $2^n$ -dimensionalen Hilbertraums,  $n$ -Qubits-Zustände, Quantengatter und ihre Umkehrbarkeit
- ◆ Demonstrieren der Quantenteleportation
- ◆ Analysieren des Algorithmus von Deutsch, des Algorithmus von Shor und des Algorithmus von Grover
- ◆ Entwickeln von Anwendungsbeispielen mit Quantenalgorithmen
- ◆ Analysieren der Paradigmen des Quantencomputers, die für das maschinelle Lernen relevant sind
- ◆ Untersuchen der verschiedenen ML-Algorithmen, die im Quantencomputing verfügbar sind, sowohl überwacht als auch unüberwacht
- ◆ Bestimmen der verschiedenen DL-Algorithmen, die im Quantencomputing verfügbar sind
- ◆ Fundiertes Verstehen der Verwendung der Quanten-Fourier-Transformation bei der Integration von Indikatoren für Quanten-ML-Modelle sowie bei der Merkmalsauswahl
- ◆ Entwickeln von reinen Quantenalgorithmen für die Lösung von Optimierungsproblemen
- ◆ Erarbeiten von Fachwissen über hybride Algorithmen (Quantencomputing und klassisches Rechnen) zur Lösung von Lernproblemen
- ◆ Implementieren von Lernalgorithmen auf Quantencomputern
- ◆ Ermitteln des aktuellen Status von QML und seiner unmittelbaren Zukunft

03

# Kursleitung

Dieser Universitätskurs bringt Experten auf dem Gebiet des Quantencomputings zusammen, um den Studenten durch theoretische und praktische Analysen die Verwaltung von Wissen und Daten mit Hilfe dieser Technologie zu vermitteln. Die Aneignung der richtigen Kenntnisse und Ratschläge ist unerlässlich, um von den Entwicklungen zu profitieren, die in den kommenden Jahren stattfinden werden.



“

*Die Stärke dieses Kurses liegt in der Verbindung von theoretischen Grundlagen mit experimenteller Anwendbarkeit und der Realität in der heutigen Industrie"*

## Leitung



### Hr. Molina Molina, Jerónimo

- ◆ Leiter der Abteilung Künstliche Intelligenz bei Helphone
- ◆ IA-Ingenieur und Software-Architekt bei NASSAT - Internet Satellite in Motion
- ◆ Senior Berater bei Hexa Ingenieros Einführung in die künstliche Intelligenz (ML und CV)
- ◆ Experte für auf künstlicher Intelligenz basierende Lösungen in den Bereichen Computer Vision, ML/DL und NLP
- ◆ Universitätsexperte für Unternehmensgründung und -entwicklung bei Bancaixa - FUNDEUN Alicante
- ◆ Computeringenieur an der Universität von Alicante
- ◆ Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz an der Katholischen Universität von Avila
- ◆ MBA-Executive im Foro Europeo Campus Empresarial

## Professoren

### Dr. Moreno Fernández de Leceta, Aitor

- ◆ Leiter der Abteilung Künstliche Intelligenz bei Ibermática
- ◆ PeopleSoft-Analyst bei CEGASA Internacional
- ◆ Promotion in Künstlicher Intelligenz an der Universität des Baskenlandes
- ◆ Masterstudiengang in fortgeschrittener künstlicher Intelligenz von der Nationalen Universität für Fernunterricht
- ◆ Hochschulabschluss in Computertechnik von der Universität von Deusto
- ◆ Zertifikat in Computer-Neurowissenschaften von der Universität von Washington
- ◆ Zertifikat in Quantum Computing, Simulationstheorie und Programmierung von der Universität von Washington



# 04

## Struktur und Inhalt

Der Lehrplan dieses Kurses deckt eine breite Perspektive des Quantencomputings ab, einer Technologie, die in den letzten Jahren sowohl in der Theorie als auch in der Praxis rasante Fortschritte gemacht hat und damit auch die Hoffnung auf mögliche Auswirkungen auf reale Anwendungen. Dieser Universitätskurs befasst sich sowohl theoretisch als auch praktisch mit der Konzeption, der Entwicklung und den Anwendungen, wobei der Schwerpunkt auf dem maschinellen Quantenlernen liegt.





“

*Dieser Universitätskurs vermittelt Ihnen die Konzepte und Werkzeuge, die Sie für den Einstieg in diese faszinierende Technologie benötigen"*

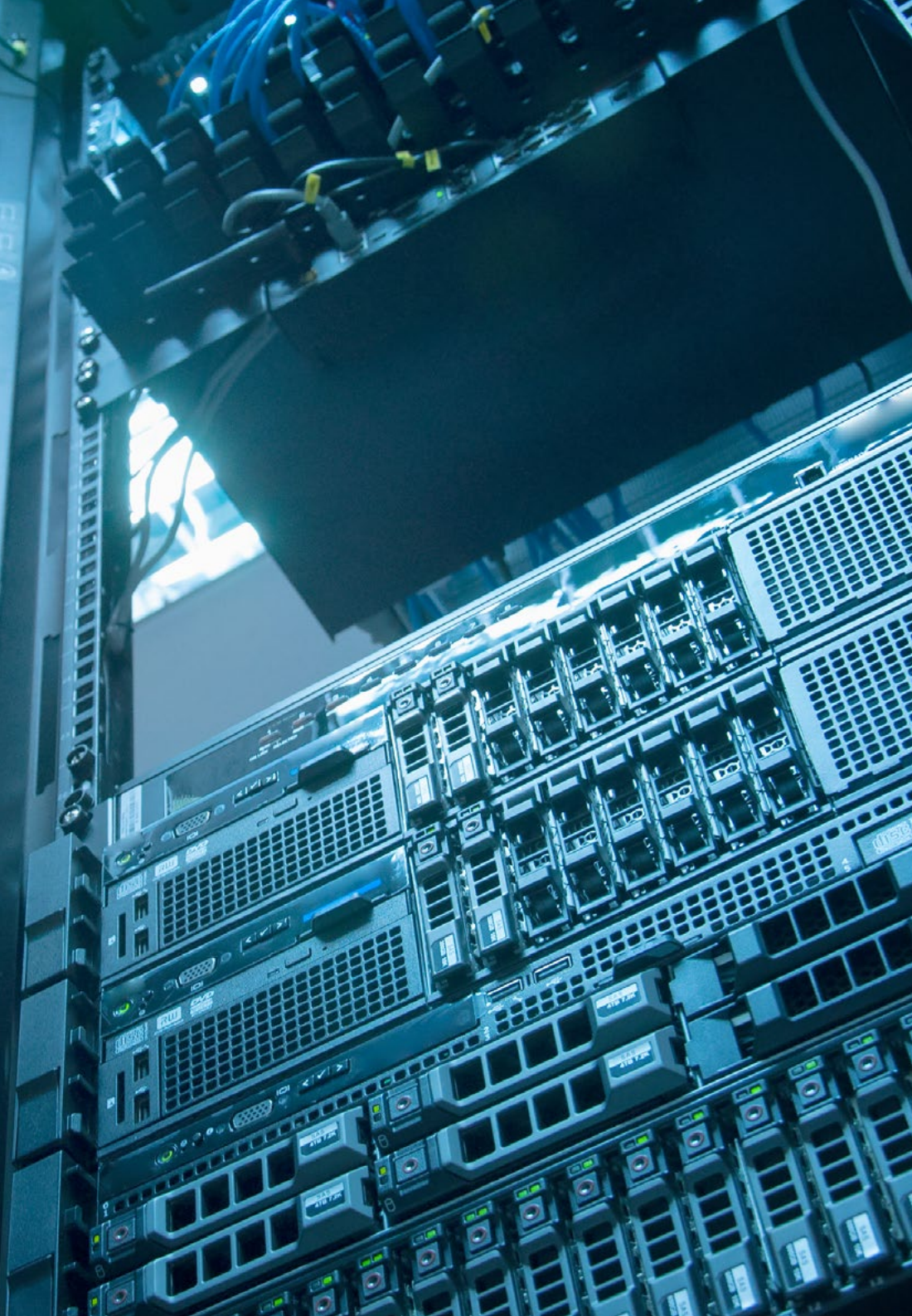
## Modul 1. *Quantum Computing*. Ein neues Modell des Rechnens

- 1.1. Quantencomputing
  - 1.1.1. Unterschiede zum klassischen Computing
  - 1.1.2. Notwendigkeit des Quantencomputings
  - 1.1.3. Verfügbare Quantencomputer: Natur und Technologie
- 1.2. Anwendungen des Quantencomputings
  - 1.2.1. Anwendungen von Quantencomputern im Vergleich zu klassischen Computern
  - 1.2.2. Kontexte der Anwendung
  - 1.2.3. Anwendung in realen Fällen
- 1.3. Mathematische Grundlagen des Quantencomputings
  - 1.3.1. Berechnungskomplexität
  - 1.3.2. Doppelspaltexperiment. Teilchen und Wellen
  - 1.3.3. Verschränkung
- 1.4. Geometrische Grundlagen der Quanteninformatik
  - 1.4.1. Qubit und komplexer zweidimensionaler Hilbertraum
  - 1.4.2. Allgemeiner Dirac-Formalismus
  - 1.4.3. Zustände von N-Qubits und 2n-dimensionaler Hilbertraum
- 1.5. Mathematische Grundlagen Lineare Algebra
  - 1.5.1. Das innere Produkt
  - 1.5.2. Hermitescher Operatoren
  - 1.5.3. *Eigenvalues* und *Eigenvectors*
- 1.6. Quantenschaltungen
  - 1.6.1. Bell-Zustände und Pauli-Matrizen
  - 1.6.2. Quantenlogische Gatter
  - 1.6.3. Quantenkontrolltore
- 1.7. Quanten-Algorithmen
  - 1.7.1. Umkehrbare Quantengatter
  - 1.7.2. Quanten-*Fourier*-Transformation
  - 1.7.3. Quanten-Teleportation

- 1.8. Algorithmen zur Demonstration der Quantenüberlegenheit
  - 1.8.1. Deutsch's Algorithmus
  - 1.8.2. Shor-Algorithmus
  - 1.8.3. Grover-Algorithmus
- 1.9. Programmierung von Quantencomputern
  - 1.9.1. Mein erstes Programm in Qiskit (IBM)
  - 1.9.2. Mein erstes Programm in Ocean (Dwave)
  - 1.9.3. Mein erstes Programm in Cirq (Google)
- 1.10. Anwendung auf Quantencomputern
  - 1.10.1. Erstellung von Logikgattern
    - 1.10.1.1. Erstellung eines digitalen "Quantenaddierers"
  - 1.10.2. Erstellung von Quantencomputing *Games*
  - 1.10.3. Geheime Schlüsselkommunikation zwischen Bob und Alice

## Modul 2. *Quantum Machine Learning*. Die Künstliche Intelligenz (KI) der Zukunft

- 2.1. Klassische Algorithmen für *Machine Learning*
  - 2.1.1. Deskriptive, prädiktive, proaktive und präskriptive Modelle
  - 2.1.2. Überwachte und nicht überwachte Modelle
  - 2.1.3. Merkmalsreduktion, PCA, Kovarianzmatrix, SVM, Neuronale Netze
  - 2.1.4. Optimierung in ML: Gradientenabstieg
- 2.2. Klassische *Deep Learning* Algorithmen
  - 2.2.1. Boltzmann-Netze. Die Revolution des *Machine Learning*
  - 2.2.2. *Deep Learning* Modelle. CNN, LSTM, GANs
  - 2.2.3. *Encoder-Decoder*-Modelle
  - 2.2.4. Signalanalyse-Modelle. *Fourier*-Analyse
- 2.3. Quantenklassifikatoren
  - 2.3.1. Erzeugung eines Quantenklassifikators
  - 2.3.2. Amplitudenkodierung von Daten in Quantenzuständen
  - 2.3.3. Phasen-/Winkelcodierung von Daten in Quantenzuständen
  - 2.3.4. Kodierung auf hohem Niveau



- 2.4. Optimierungs-Algorithmen
  - 2.4.1. *Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA)*
  - 2.4.2. *Variational Quantum Eigensolvers (VQE)*
  - 2.4.3. *Quadratic Unconstrained Binary Optimization (QUBO)*
- 2.5. Optimierungsalgorithmen. Beispiele
  - 2.5.1. PCA mit Quantenschaltungen
  - 2.5.2. Optimierung von Aktienpaketen
  - 2.5.3. Optimierung der logistischen Routen
- 2.6. *Quantum Kernels Machine Learning*
  - 2.6.1. *Variational Quantum Classifiers. QKA*
  - 2.6.2. *Quantum Kernel Machine Learning*
  - 2.6.3. *Quantum Kernel-basierte Klassifizierung*
  - 2.6.4. *Clustering basierend auf Quantum Kernel*
- 2.7. *Quantum Neural Networks*
  - 2.7.1. Klassische neuronale Netze und das "Perceptron"
  - 2.7.2. Quantenneuronale Netze und das "Perceptron"
  - 2.7.3. Quantenfaltungsneuronale Netze
- 2.8. Fortgeschrittene *Deep Learning (DL)* Algorithmen
  - 2.8.1. *Quantum Boltzmann Machines*
  - 2.8.2. *General Adversarial Networks*
  - 2.8.3. *Quantum Fourier Transformation, Quantum Phase Estimation and Quantum Matrix*
- 2.9. *Machine Learning. User Case*
  - 2.9.1. Experimentieren mit VQC (*Variational Quantum Classifier*)
  - 2.9.2. Experimente mit *Quantum Neural Networks*
  - 2.9.3. Experimentieren mit qGANS
- 2.10. Quantencomputing und künstliche Intelligenz
  - 2.10.1. Quantenfähigkeiten in ML-Modellen
  - 2.10.2. *Quantum Knowledge Graphs*
  - 2.10.3. Die Zukunft der künstlichen Quantenintelligenz

# 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 von den besten Fakultäten der Welt am häufigsten verwendete Lernsystem. 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 Programms 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 8 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

Der Universitätskurs in Quantencomputing garantiert neben der präzisesten und aktuellsten Fortbildung 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 Quantencomputing** 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 Technologische 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 Quantencomputing**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **300 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  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovation  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institut  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

**Universitätskurs**

Quantencomputing

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Wochen
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Universitätskurs Quantencomputing