

# Privater Masterstudiengang Künstliche Intelligenz in der Architektur



## Privater Masterstudiengang Künstliche Intelligenz in der Architektur

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtitude.com/de/ingenieurwissenschaften/masterstudiengang/masterstudiengang-kunstliche-intelligenz-architektur](http://www.techtitude.com/de/ingenieurwissenschaften/masterstudiengang/masterstudiengang-kunstliche-intelligenz-architektur)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 18

04

Kursleitung

---

Seite 22

05

Struktur und Inhalt

---

Seite 26

06

Studienmethodik

---

Seite 44

07

Qualifizierung

---

Seite 52

# 01

# Präsentation

Künstliche Intelligenz (KI) revolutioniert die Architektur durch die Einführung von Werkzeugen zur Optimierung von Design, Planung und Bau von Gebäuden. In der Tat werden zunehmend Algorithmen des maschinellen Lernens eingesetzt, um architektonische Modelle zu erstellen, die nicht nur die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit maximieren, sondern auch neue ästhetische Formen erkunden. Es erleichtert auch die Schaffung integrativerer Räume, die auf die Bedürfnisse der Menschen zugeschnitten sind, indem es Daten über das Verhalten und die Vorlieben der Nutzer nutzt, um die gebaute Umwelt zu personalisieren. In diesem Zusammenhang hat TECH ein vollständig virtuelles Programm entwickelt, das sich an den individuellen und beruflichen Zeitplan der Studenten anpasst. Darüber hinaus setzt sie eine innovative Lernmethode ein, die als *Relearning* bekannt ist und die es nur an dieser Universität gibt.



“

*Dieser 100%ige Online-Masterstudiengang ermöglicht es Ihnen, Entwurfs- und Bauprozesse mit Hilfe von Werkzeugen wie generativer Modellierung, prädiktiver Simulation und Energieeffizienz auf der Grundlage von KI zu optimieren“*

Künstliche Intelligenz (KI) verändert die Architektur rapide und bietet neue Werkzeuge, um Gebäude effizienter und nachhaltiger zu entwerfen, zu planen und zu bauen. Der Einsatz von KI in der Architektur hat sich ausgeweitet und ermöglicht es Architekten, ihre Entwürfe durch fortschrittliche Simulationen zu optimieren, die Variablen wie natürliches Licht, Belüftung und Energieverbrauch berücksichtigen.

So entstand dieser private Masterstudiengang, der Architekten in der Nutzung fortschrittlicher Technologien zur Revolutionierung des Entwurfs- und Bauprozesses fortbilden soll. In diesem Sinne wird er analysieren, wie künstliche Intelligenz die traditionelle Architekturpraxis optimieren und verändern kann. Durch den Einsatz von Werkzeugen wie AutoCAD und Fusion 360 sowie eine Einführung in die generative Modellierung und das parametrische Design werden die Fachleute in die Lage versetzt, diese Innovationen in ihre Projekte zu integrieren.

Sie werden sich auch mit dem Einsatz von KI zur Raumoptimierung und Energieeffizienz befassen, Schlüsselemente der modernen Architektur. Mit Hilfe von Tools wie Autodesk Revit und Google DeepMind wird es möglich sein, durch Datenanalyse und fortschrittliche Energiesimulationen nachhaltigere Umgebungen zu entwerfen. Ergänzt wird dieser Ansatz durch die Einführung einer intelligenten Stadtplanung, die den Anforderungen an nachhaltiges Design in immer komplexeren und urbanen Umgebungen gerecht wird.

Schließlich werden die Experten modernste Technologien wie Grasshopper, MATLAB und Laserscanning-Tools vorstellen, um innovative und nachhaltige Projekte zu entwickeln. Darüber hinaus werden sie durch Simulation und vorausschauende Modellierung in der Lage sein, strukturelle und ökologische Probleme zu antizipieren und zu lösen, bevor sie auftreten.

Auf diese Weise hat TECH ein detailliertes, vollständig online verfügbares Hochschulprogramm geschaffen, das es den Studenten ermöglicht, über jedes elektronische Gerät mit Internetanschluss auf die Lehrmaterialien zuzugreifen. Damit entfällt die Notwendigkeit, an einen physischen Ort zu reisen und sich an einen bestimmten Zeitplan anzupassen. Darüber hinaus ist die revolutionäre *Relearning*-Methode integriert, die auf der Wiederholung wesentlicher Konzepte basiert, um das Verständnis der Inhalte zu verbessern.

Dieser **Privater Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz in der Architektur** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten in künstlicher Intelligenz präsentiert werden
- Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren Informationen
- Die praktischen Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens durchgeführt werden kann
- Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- Theoretische Lektionen, 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



*Sie werden sich an der Spitze der Branche positionieren und innovative und nachhaltige Projekte leiten, die die neuesten Technologien integrieren, was Ihre Wettbewerbsfähigkeit und Ihre Chancen auf dem globalen Arbeitsmarkt erhöhen wird“*

“

*Sie werden die Bedeutung der Erhaltung des kulturellen Erbes erforschen, indem Sie künstliche Intelligenz zur Erhaltung und Wiederbelebung historischer Strukturen einsetzen, dank einer umfangreichen Bibliothek mit Multimedia-Ressourcen“*

Das Dozententeam des Programms besteht aus Fachleuten des Sektors, die ihre Berufserfahrung in diese Fortbildung einbringen, sowie aus renommierten Fachleuten von führenden Unternehmen und angesehenen 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.

*Sie werden an der laut Forbes besten digitalen Universität der Welt Plattformen wie Autodesk Revit, SketchUp und Google DeepMind beherrschen und Fähigkeiten entwickeln, um nachhaltigere und effizientere Umgebungen zu entwerfen.*

*Sie werden mit Werkzeugen wie Grasshopper und Autodesk Fusion 360 arbeiten, um anpassungsfähige und nachhaltige Entwürfe zu erstellen, und Sie werden die Integration von Robotik in die Konstruktion und die Individualisierung in der digitalen Fertigung erforschen.*



# 02 Ziele

Dieses Universitätsprogramm zielt darauf ab, Fachleute fortzubilden, die in der Lage sind, fortschrittliche Technologien der künstlichen Intelligenz in alle Phasen der architektonischen Planung und Konstruktion zu integrieren. Es wird Experten für die Optimierung von Entwurfsprozessen durch den Einsatz von generativen Modellierungswerkzeugen, prädiktiver Simulation und digitaler Fertigung fortbilden, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit und Energieeffizienz liegt. Darüber hinaus wird ein tiefgreifendes Verständnis für die ethischen Implikationen und die Verantwortung entwickelt, die mit dem Einsatz von KI verbunden sind. So werden Architekten darauf vorbereitet, innovative Projekte zu leiten, die auf aktuelle und zukünftige architektonische Herausforderungen reagieren.



“

*Sie werden Lösungen der künstlichen Intelligenz entwerfen, um die Nachhaltigkeit von Architekturprojekten zu verbessern und den Energieverbrauch deutlich zu optimieren“*



## Allgemeine Ziele

---

- ♦ Verstehen der theoretischen Grundlagen der künstlichen Intelligenz
- ♦ Studieren der verschiedenen Arten von Daten und Verstehen des Lebenszyklus von Daten
- ♦ Bewerten der entscheidenden Rolle von Daten bei der Entwicklung und Implementierung von KI-Lösungen
- ♦ Vertiefen des Verständnisses von Algorithmen und Komplexität zur Lösung spezifischer Probleme
- ♦ Erforschen der theoretischen Grundlagen von neuronalen Netzen für die Entwicklung von *Deep Learning*
- ♦ Erforschen des bio-inspirierten Computings und seiner Bedeutung für die Entwicklung intelligenter Systeme
- ♦ Handhaben fortschrittlicher Tools der künstlichen Intelligenz, um architektonische Prozesse wie das parametrische Design zu optimieren
- ♦ Anwenden generativer Modellierungstechniken zur Maximierung der Effizienz bei der Infrastrukturplanung und zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden





## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. Grundlagen der künstlichen Intelligenz

- ◆ Analysieren der historischen Entwicklung der künstlichen Intelligenz, von ihren Anfängen bis zu ihrem heutigen Stand, Identifizierung der wichtigsten Meilensteine und Entwicklungen
- ◆ Verstehen der Funktionsweise von neuronalen Netzen und ihrer Anwendung in Lernmodellen der künstlichen Intelligenz
- ◆ Untersuchen der Prinzipien und Anwendungen von genetischen Algorithmen und analysieren ihren Nutzen bei der Lösung komplexer Probleme
- ◆ Analysieren der Bedeutung von Thesauri, Vokabularen und Taxonomien bei der Strukturierung und Verarbeitung von Daten für KI-Systeme

### Modul 2. Datentypen und Datenlebenszyklus

- ◆ Verstehen der grundlegenden Konzepte der Statistik und ihrer Anwendung in der Datenanalyse
- ◆ Identifizieren und Klassifizieren der verschiedenen Arten von statistischen Daten, von quantitativen bis zu qualitativen Daten
- ◆ Analysieren des Lebenszyklus von Daten, von der Erzeugung bis zur Entsorgung, und Identifizieren der wichtigsten Phasen
- ◆ Erkunden der ersten Phasen des Lebenszyklus von Daten, wobei die Bedeutung der Datenplanung und der Datenstruktur hervorgehoben wird
- ◆ Untersuchen der Prozesse der Datenerfassung, einschließlich Methodik, Tools und Erfassungskanäle
- ◆ Untersuchen des *Datawarehouse*-Konzepts mit Schwerpunkt auf den Elementen des *Datawarehouse* und seinem Design

### Modul 3. Daten in der künstlichen Intelligenz

- ♦ Beherrschen der Grundlagen der Datenwissenschaft, einschließlich der Werkzeuge, Typen und Quellen für die Informationsanalyse
- ♦ Erforschen des Prozesses der Umwandlung von Daten in Informationen mithilfe von *Data Mining* und Datenvisualisierungstechniken
- ♦ Studieren der Struktur und der Eigenschaften von *Datasets* und verstehen ihrer Bedeutung für die Aufbereitung und Nutzung von Daten für KI-Modelle
- ♦ Verwenden spezifischer Tools und bewährter Verfahren für die Datenverarbeitung, um Effizienz und Qualität bei der Implementierung von künstlicher Intelligenz zu gewährleisten

### Modul 4. *Data Mining*. Auswahl, Vorverarbeitung und Transformation

- ♦ Beherrschen statistischer Inferenztechniken, um statistische Methoden im *Data Mining* zu verstehen und anzuwenden
- ♦ Durchführen detaillierter explorativer Analysen von Datensätzen, um relevante Muster, Anomalien und Trends zu erkennen
- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zur Datenaufbereitung, einschließlich Datenbereinigung, -integration und -formatierung für die Verwendung im *Data Mining*
- ♦ Implementieren effektiver Strategien für den Umgang mit fehlenden Werten in Datensätzen, indem je nach Kontext Imputations- oder Eliminierungsmethoden angewendet werden
- ♦ Identifizieren und Entschärfen von Datenrauschen, indem Sie Filter- und Glättungsverfahren anwenden, um die Qualität des Datensatzes zu verbessern
- ♦ Eingehen auf die Datenvorverarbeitung in *Big-Data*-Umgebungen

### Modul 5. Algorithmik und Komplexität in der künstlichen Intelligenz

- ♦ Einführen von Algorithmenentwurfsstrategien, die ein solides Verständnis der grundlegenden Ansätze zur Problemlösung vermitteln
- ♦ Analysieren der Effizienz und Komplexität von Algorithmen unter Anwendung von Analysetechniken zur Bewertung der Leistung in Bezug auf Zeit und Raum
- ♦ Untersuchen und Anwenden von Sortieralgorithmen, Verstehen ihrer Leistung und Vergleichen ihrer Effizienz in verschiedenen Kontexten
- ♦ Erforschen von baumbasierten Algorithmen, Verstehen ihrer Struktur und Anwendungen
- ♦ Untersuchen von Algorithmen mit *Heaps*, Analysieren ihrer Implementierung und ihrer Nützlichkeit bei der effizienten Datenmanipulation
- ♦ Analysieren graphenbasierter Algorithmen, wobei ihre Anwendung bei der Darstellung und Lösung von Problemen mit komplexen Beziehungen untersucht wird
- ♦ Untersuchen von *Greedy*-Algorithmen, Verständnis ihrer Logik und Anwendungen bei der Lösung von Optimierungsproblemen
- ♦ Untersuchen und Anwenden der *Backtracking*-Technik für die systematische Problemlösung und Analysieren ihrer Effektivität in verschiedenen Szenarien

### Modul 6. Intelligente Systeme

- ♦ Erforschen der Agententheorie, Verstehen der grundlegenden Konzepte ihrer Funktionsweise und ihrer Anwendung in der künstlichen Intelligenz und im *Software Engineering*
- ♦ Studieren der Darstellung von Wissen, einschließlich der Analyse von Ontologien und deren Anwendung bei der Organisation von strukturierten Informationen
- ♦ Analysieren des Konzepts des semantischen Webs und seiner Auswirkungen auf die Organisation und den Abruf von Informationen in digitalen Umgebungen
- ♦ Evaluieren und Vergleichen verschiedener Wissensrepräsentationen und deren Integration zur Verbesserung der Effizienz und Genauigkeit von intelligenten Systemen

### Modul 7. Maschinelles Lernen und *Data Mining*

- ♦ Einführen in die Prozesse der Wissensentdeckung und in die grundlegenden Konzepte des maschinellen Lernens
- ♦ Untersuchen von Entscheidungsbäumen als überwachte Lernmodelle, Verstehen ihrer Struktur und Anwendungen
- ♦ Bewerten von Klassifikatoren anhand spezifischer Techniken, um ihre Leistung und Genauigkeit bei der Datenklassifizierung zu messen
- ♦ Studieren neuronaler Netze und Verstehen ihrer Funktionsweise und Architektur, um komplexe Probleme des maschinellen Lernens zu lösen
- ♦ Erforschen von Bayes'schen Methoden und deren Anwendung im maschinellen Lernen, einschließlich Bayes'scher Netzwerke und Bayes'scher Klassifikatoren
- ♦ Analysieren von Regressions- und kontinuierlichen Antwortmodellen zur Vorhersage von numerischen Werten aus Daten
- ♦ Untersuchen von Techniken zum *Clustering*, um Muster und Strukturen in unmarkierten Datensätzen zu erkennen
- ♦ Erforschen von *Text Mining* und natürlicher Sprachverarbeitung (NLP), um zu verstehen, wie maschinelle Lernverfahren zur Analyse und zum Verständnis von Texten eingesetzt werden

### Modul 8. Neuronale Netze, die Grundlage von *Deep Learning*

- ♦ Beherrschen der Grundlagen des tiefen Lernens und Verstehen seiner wesentlichen Rolle beim *Deep Learning*
- ♦ Erkunden der grundlegenden Operationen in neuronalen Netzen und Verstehen ihrer Anwendung bei der Konstruktion von Modellen
- ♦ Analysieren der verschiedenen Schichten, die in neuronalen Netzen verwendet werden, und lernen, wie man sie richtig auswählt

- ♦ Verstehen der effektiven Verknüpfung von Schichten und Operationen, um komplexe und effiziente neuronale Netzarchitekturen zu entwerfen
- ♦ Verwenden von Trainern und Optimierern, um die Leistung von neuronalen Netzen abzustimmen und zu verbessern
- ♦ Erforschen der Verbindung zwischen biologischen und künstlichen Neuronen für ein tieferes Verständnis des Modelldesigns

### Modul 9. Training Tiefer Neuronaler Netze

- ♦ Lösen von Problemen im Zusammenhang mit Gradienten beim Training von tiefen neuronalen Netzen
- ♦ Erforschen und Anwenden verschiedener Optimierer, um die Effizienz und Konvergenz von Modellen zu verbessern
- ♦ Programmieren der Lernrate zur dynamischen Anpassung der Konvergenzrate des Modells
- ♦ Verstehen und Bewältigen von *Overfitting* durch spezifische Strategien beim Training
- ♦ Anwenden praktischer Richtlinien, um ein effizientes und effektives Training von tiefen neuronalen Netzen zu gewährleisten
- ♦ Implementieren von *Transfer Learning* als fortgeschrittene Technik zur Verbesserung der Modellleistung bei bestimmten Aufgaben
- ♦ Erforschen und Anwenden von Techniken der *Data Augmentation* zur Anreicherung von Datensätzen und Verbesserung der Modellgeneralisierung
- ♦ Entwickeln praktischer Anwendungen mit *Transfer Learning* zur Lösung realer Probleme

### Modul 10. Anpassung von Modellen und Training mit *TensorFlow*

- ♦ Beherrschen der Grundlagen von *TensorFlow* und seiner Integration mit NumPy für effiziente Datenverwaltung und Berechnungen
- ♦ Anpassen von Modellen und Trainingsalgorithmen mit den fortgeschrittenen Fähigkeiten von *TensorFlow*
- ♦ Erforschen der tfdata-API zur effektiven Verwaltung und Manipulation von Datensätzen
- ♦ Implementieren des Formats TFRecord, um große Datensätze in *TensorFlow* zu speichern und darauf zuzugreifen
- ♦ Verwenden von Keras-Vorverarbeitungsschichten zur Erleichterung der Konstruktion eigener Modelle
- ♦ Erforschen des *TensorFlow Datasets*-Projekts, um auf vordefinierte Datensätze zuzugreifen und die Entwicklungseffizienz zu verbessern
- ♦ Entwickeln einer *Deep Learning*-Anwendung mit *TensorFlow* unter Einbeziehung der im Modul erworbenen Kenntnisse
- ♦ Anwenden aller Konzepte, die bei der Erstellung und dem Training von benutzerdefinierten Modellen mit *TensorFlow* erlernt wurden, auf praktische Art und Weise in realen Situationen

### Modul 11. *Deep Computer Vision* mit *Convolutional Neural Networks*

- ♦ Verstehen der Architektur des visuellen Kortex und ihrer Bedeutung für *Deep Computer Vision*
- ♦ Erforschen und Anwenden von Faltungsschichten, um wichtige Merkmale aus Bildern zu extrahieren
- ♦ Implementieren von *Clustering*-Schichten und ihre Verwendung in *Deep Computer Vision*-Modellen mit Keras
- ♦ Analysieren verschiedener Architekturen von *Convolutional Neural Networks* (CNN) und deren Anwendbarkeit in verschiedenen Kontexten
- ♦ Entwickeln und Implementieren eines CNN ResNet unter Verwendung der Keras-Bibliothek, um die Effizienz und Leistung des Modells zu verbessern





- ♦ Verwenden von vorab trainierten Keras-Modellen, um das Transfer-Lernen für bestimmte Aufgaben zu nutzen
- ♦ Anwenden von Klassifizierungs- und Lokalisierungstechniken in *Deep Computer Vision*-Umgebungen
- ♦ Erforschen von Strategien zur Objekterkennung und -verfolgung mit *Convolutional Neural Networks*

### **Modul 12. Natürliche Sprachverarbeitung (NLP) mit rekurrenten neuronalen Netzen (RNN) und Aufmerksamkeit**

- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zur Texterstellung mit rekurrenten neuronalen Netzen (RNN)
- ♦ Anwenden von RNNs bei der Meinungsklassifizierung zur Stimmungsanalyse in Texten
- ♦ Verstehen und Anwenden von Aufmerksamkeitsmechanismen in Modellen zur Verarbeitung natürlicher Sprache
- ♦ Analysieren und Verwenden von *Transformers*-Modellen in spezifischen NLP-Aufgaben
- ♦ Erkunden der Anwendung von *Transformers*-Modellen im Kontext von Bildverarbeitung und Computer Vision
- ♦ Kennenlernen der *Hugging Face Transformers*-Bibliothek für die effiziente Implementierung fortgeschrittener Modelle
- ♦ Vergleichen der verschiedenen *Transformers*-Bibliotheken, um ihre Eignung für bestimmte Aufgaben zu bewerten
- ♦ Entwickeln einer praktischen Anwendung von NLP, die RNN- und Aufmerksamkeitsmechanismen integriert, um reale Probleme zu lösen

### Modul 13. Autoencoder, GANs und Diffusionsmodelle

- ♦ Entwickeln effizienter Datenrepräsentationen mit *Autoencodern*, *GANs* und Diffusionsmodellen
- ♦ Durchführen einer PCA unter Verwendung eines unvollständigen linearen *Autoencoders* zur Optimierung der Datendarstellung
- ♦ Implementieren und Verstehen der Funktionsweise von gestapelten *Autoencodern*
- ♦ Erforschen und Anwenden von *Convolutional Autoencoders* für effiziente visuelle Datendarstellungen
- ♦ Analysieren und Anwenden der Effektivität von *Sparse Autoencodern* bei der Datendarstellung
- ♦ Generieren von Modebildern aus dem MNIST-Datensatz mit Hilfe von *Autoencoders*
- ♦ Verstehen des Konzepts der *Generative Adversarial Networks* (GANs) und Diffusionsmodelle
- ♦ Implementieren und Vergleichen der Leistung von Diffusionsmodellen und *GANs* bei der Datengenerierung

### Modul 14. Bio-inspiriertes Computing

- ♦ Einführen in die grundlegenden Konzepte des bio-inspirierten Computings
- ♦ Analysieren von Strategien zur Erforschung und Ausnutzung des Raums in genetischen Algorithmen
- ♦ Untersuchen von Modellen des evolutionären Rechnens im Kontext der Optimierung
- ♦ Fortsetzen der detaillierten Analyse von Modellen des evolutionären Rechnens
- ♦ Anwenden der evolutionären Programmierung auf spezifische Lernprobleme
- ♦ Bewältigen der Komplexität von Multi-Objektiv-Problemen im Rahmen des bio-inspirierten Computings
- ♦ Erforschen der Anwendung von neuronalen Netzen im Bereich des bio-inspirierten Computings
- ♦ Vertiefen der Implementierung und des Nutzens von neuronalen Netzen im Bereich des bio-inspirierten Computings

### Modul 15. Künstliche Intelligenz: Strategien und Anwendungen

- ♦ Entwickeln von Strategien für die Implementierung von künstlicher Intelligenz in Finanzdienstleistungen
- ♦ Identifizieren und Bewerten der Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI im Gesundheitssektor
- ♦ Bewerten der potenziellen Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI in der Industrie
- ♦ Anwenden von Techniken der künstlichen Intelligenz in der Industrie zur Verbesserung der Produktivität
- ♦ Entwerfen von Lösungen der künstlichen Intelligenz zur Optimierung von Prozessen in der öffentlichen Verwaltung
- ♦ Bewerten des Einsatzes von KI-Technologien im Bildungssektor
- ♦ Anwenden von Techniken der künstlichen Intelligenz in der Forst- und Landwirtschaft zur Verbesserung der Produktivität
- ♦ Optimieren von Personalprozessen durch den strategischen Einsatz von künstlicher Intelligenz

### Modul 16. Design mit künstlicher Intelligenz in der Architektur

- ♦ Verwenden der Software AutoCAD und Fusion 360, um generative und parametrische Modelle zu erstellen, die den architektonischen Entwurfsprozess optimieren
- ♦ Erwerben eines ganzheitlichen Verständnisses der ethischen Prinzipien beim Einsatz von KI im Design, um sicherzustellen, dass architektonische Lösungen sowohl verantwortungsvoll als auch nachhaltig sind

**Modul 17. Raumoptimierung und Energieeffizienz mit künstlicher Intelligenz**

- ♦ Implementieren bioklimatischer Designstrategien und KI-gestützter Technologien, um die Energieeffizienz von architektonischen Initiativen zu verbessern
- ♦ Erwerben von Fähigkeiten in der Nutzung von Simulationswerkzeugen zur Verbesserung der Energieeffizienz in Stadtplanung und Architektur

**Modul 18. Parametrisches Design und digitale Fertigung**

- ♦ Verwenden von Tools wie Grasshopper und Autodesk 360, um anpassungsfähige und maßgeschneiderte Designs zu erstellen, die den Erwartungen der Kunden entsprechen
- ♦ Anwenden topologischer Optimierung und nachhaltiger Designstrategien auf parametrische Projekte

**Modul 19. Simulation und Prädiktive Modellierung mit künstlicher Intelligenz**

- ♦ Verwenden von Software wie TensorFlow, MATLAB oder ANSYS, um Simulationen durchzuführen, die das strukturelle und ökologische Verhalten von Architekturprojekten vorhersagen
- ♦ Implementieren prädiktiver Modellierungstechniken, um die Stadtplanung und das Raummanagement zu optimieren, unter Einsatz von KI zur Verbesserung der Genauigkeit und Effizienz bei der strategischen Entscheidungsfindung

**Modul 20. Erhaltung und Restaurierung des Kulturerbes mit künstlicher Intelligenz**

- ♦ Beherrschen des Einsatzes von Photogrammetrie und Laserscanning zur Dokumentation und Erhaltung des architektonischen Erbes
- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zur Verwaltung von Projekten zur Erhaltung des Kulturerbes unter Berücksichtigung der ethischen Implikationen und des verantwortungsvollen Einsatzes von KI



*Das Hauptziel besteht darin, Architekten in die Lage zu versetzen, Technologien der künstlichen Intelligenz effektiv in alle Phasen des architektonischen Entwurfs und der Konstruktion zu integrieren“*

# 03

# Kompetenzen

Dieser akademische Abschluss vermittelt Ingenieuren fortgeschrittene Fähigkeiten in der Anwendung von KI-Technologien in der architektonischen Planung und Konstruktion. Sie werden Fähigkeiten zur Implementierung von Algorithmen für maschinelles Lernen und Datenverarbeitung entwickeln, die Bauprozesse optimieren, die Energieeffizienz verbessern und die Schaffung intelligenter und nachhaltiger Strukturen erleichtern. Darüber hinaus werden sie Erfahrungen im Umgang mit fortschrittlichen Modellierungs- und Simulationswerkzeugen sammeln, die es ihnen ermöglichen, komplexe Herausforderungen in der Stadtplanung und im architektonischen Projektmanagement mit innovativen und lösungsorientierten Ansätzen anzugehen.



“

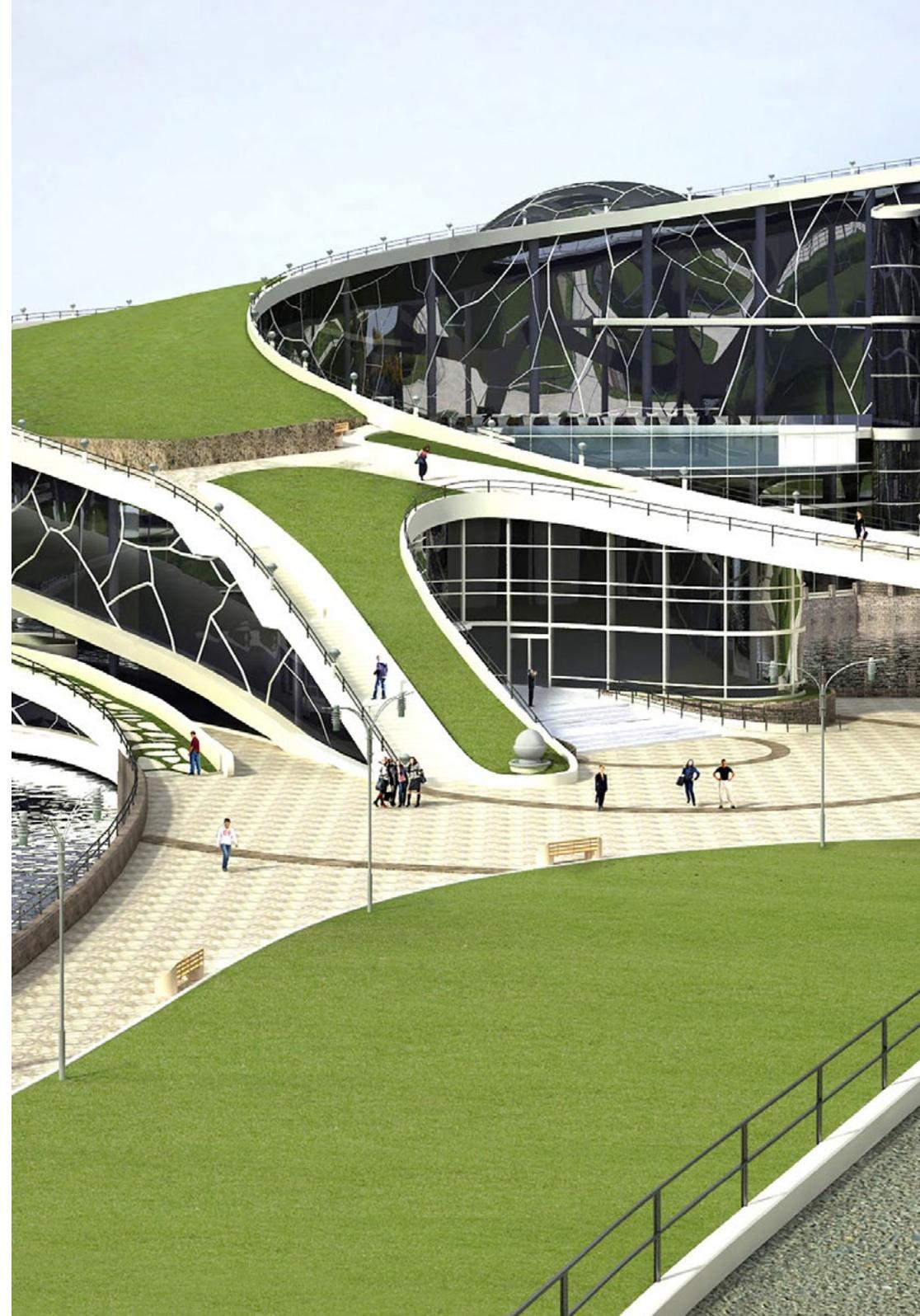
*Die interdisziplinäre Integration wird gefördert und die Fachleute werden darauf vorbereitet, multidisziplinäre Teams zu leiten und den technologischen Fortschritt im Bereich der modernen Architektur voranzutreiben“*



## Allgemeine Kompetenzen

---

- ◆ Beherrschen von *Data-Mining*-Techniken, einschließlich Auswahl, Vorverarbeitung und Transformation komplexer Daten
- ◆ Entwerfen und Entwickeln intelligenter Systeme, die in der Lage sind, zu lernen und sich an veränderte Umgebungen anzupassen
- ◆ Beherrschen von Tools für maschinelles Lernen und deren Anwendung im *Data Mining* zur Entscheidungsfindung
- ◆ Verwenden von *Autoencoders*, *GANs* und Diffusionsmodellen zur Lösung spezifischer KI-Herausforderungen
- ◆ Implementieren eines *Encoder-Decoder*-Netzwerks für neuronale maschinelle Übersetzung
- ◆ Anwenden der grundlegenden Prinzipien neuronaler Netze zur Lösung spezifischer Probleme
- ◆ Verwenden von AutoCAD und Fusion 360 für generative Modellierung und Designoptimierung
- ◆ Anwenden von KI zur Verbesserung der Energieeffizienz und Stadtplanung
- ◆ Beherrschen parametrischer Entwurfstechniken und Robotik im Bauwesen
- ◆ Implementieren fortschrittlicher Simulationen und prädiktiver Modellierung in Architekturprojekten





## Spezifische Kompetenzen

---

- Anwenden von KI-Techniken und -Strategien zur Verbesserung der Effizienz im *Retail*
- Vertiefen des Verständnisses und der Anwendung von genetischen Algorithmen
- Anwenden von Entrauschungstechniken unter Verwendung von automatischen Kodierern
- Effektives Erstellen von Trainingsdatensätzen für Aufgaben der natürlichen Sprachverarbeitung (NLP)
- Ausführen von *Clustering*-Schichten und deren Verwendung in *Deep Computer Vision*-Modellen mit Keras
- Verwenden von *TensorFlow*-Funktionen und Graphen, um die Leistung von benutzerdefinierten Modellen zu optimieren
- Optimieren der Entwicklung und Anwendung von *Chatbots* und virtuellen Assistenten, indem man versteht, wie sie funktionieren und welche Anwendungsmöglichkeiten sie bieten
- Beherrschen der Wiederverwendung von vortrainierten Schichten, um den Trainingsprozess zu optimieren und zu beschleunigen
- Erstellen eines ersten neuronalen Netzes, indem die erlernten Konzepte in der Praxis angewendet werden
- Aktivieren eines mehrschichtigen Perzeptrons (MLP) mit der Keras-Bibliothek
- Anwenden von Datenexplorations- und Vorverarbeitungstechniken zur Identifizierung und Vorbereitung von Daten für die effektive Verwendung in maschinellen Lernmodellen
- Implementieren effektiver Strategien für den Umgang mit fehlenden Werten in Datensätzen, indem je nach Kontext Imputations- oder Eliminierungsmethoden angewendet werden
- Untersuchen von Sprachen und Software für die Erstellung von Ontologien unter Verwendung spezifischer Tools für die Entwicklung semantischer Modelle
- Entwickeln von Techniken zur Datenbereinigung, um die Qualität und Genauigkeit der in der nachfolgenden Analyse verwendeten Informationen zu gewährleisten
- Nutzen von KI für die Restaurierung und Erhaltung des Kulturerbes
- Anwenden ethischer Grundsätze bei der Nutzung von KI in der Architektur
- Erleichtern von Teamarbeit und kollektivem Design mit Hilfe von KI
- Untersuchen neuer Trends und Anführen der digitalen Transformation in der Architektur
- Integrieren von KI zur Schaffung nachhaltiger und anpassungsfähiger architektonischer Lösungen
- Nutzen fortschrittlicher Techniken wie Photogrammetrie und Laserscanning für die Dokumentation und Konservierung



*Sie werden Algorithmen des maschinellen Lernens, Datenanalyse und prädiktive Modellierung in die Entscheidungsfindung integrieren, Bauprozesse automatisieren und die Energie- und Struktureffizienz von Gebäuden verbessern“*

# 04

# Kursleitung

Der Lehrkörper setzt sich aus renommierten Fachleuten aus den Bereichen Ingenieurwesen, Architektur und künstliche Intelligenz zusammen. Sie verbinden einen soliden akademischen Hintergrund mit umfassender praktischer Erfahrung in innovativen Projekten, bei denen sie KI-Technologien eingesetzt haben, um die Planung und den Bau von Infrastrukturen zu revolutionieren. Die Studenten werden von der Erfahrung von Experten profitieren, die Innovationen bei der Automatisierung von Architekturprozessen, der Optimierung von Ressourcen und der Integration intelligenter Systeme in gebaute Umgebungen geleitet haben.



“

*Die Dozenten vermitteln fortschrittliches technisches Wissen und bieten eine strategische Vision der Zukunft der Architektur, die Sie auf die Herausforderungen und Chancen eines sich ständig weiterentwickelnden Sektors vorbereitet"*

## Leitung



### **Dr. Peralta Martín-Palomino, Arturo**

- ♦ CEO und CTO bei Prometheus Global Solutions
- ♦ CTO bei Korporate Technologies
- ♦ CTO bei AI Shepherds GmbH
- ♦ Berater und strategischer Unternehmensberater bei Alliance Medical
- ♦ Direktor für Design und Entwicklung bei DocPath
- ♦ Promotion in Computertechnik an der Universität von Castilla La Mancha
- ♦ Promotion in Wirtschaftswissenschaften, Unternehmen und Finanzen an der Universität Camilo José Cela
- ♦ Promotion in Psychologie an der Universität von Castilla La Mancha
- ♦ Masterstudiengang Executive MBA von der Universität Isabel I
- ♦ Masterstudiengang in Business und Marketing Management von der Universität Isabel I
- ♦ Masterstudiengang in Big Data bei Formación Hadoop
- ♦ Masterstudiengang in Fortgeschrittene Informationstechnologie von der Universität von Castilla La Mancha
- ♦ Mitglied von: Forschungsgruppe SMILE

## Professoren

### Hr. Peralta Vide, Javier

- ◆ Technologischer Koordinator und Inhaltentwickler bei Aranzadi Laley Formación
- ◆ Mitarbeiter bei CanalCreativo
- ◆ Mitarbeiter bei Dentsu
- ◆ Mitarbeiter bei Ai2
- ◆ Mitarbeiter bei BoaMistura
- ◆ Freiberuflicher Architekt bei Editorial Nivola, Biogen Technologies, Releaf etc.
- ◆ Spezialisierung an der Revit Architecture Metropa School
- ◆ Hochschulabschluss in Architektur und Stadtplanung an der Universität von Alcalá

### Fr. Martínez Cerrato, Yésica

- ◆ Leitung der technischen Fortbildung bei Securitas Seguridad España
- ◆ Expertin für Bildung, Wirtschaft und Marketing
- ◆ *Product Manager* für elektronische Sicherheit bei Securitas Seguridad España
- ◆ Business-Intelligence-Analyst bei Ricopia Technologies
- ◆ IT-Technikerin - Verantwortlich für die OTEC-Computerräume an der Universität von Alcalá de Henares
- ◆ Mitwirkung in der Vereinigung ASALUMA
- ◆ Hochschulabschluss in elektronischer Kommunikationstechnik an der Polytechnischen Hochschule der Universität von Alcalá

# 05

# Struktur und Inhalt

Das Programm deckt alles ab, von den Grundlagen der künstlichen Intelligenz und des *Machine Learnings* bis hin zu fortgeschrittenen prädiktiven Modellierungs- und *Big-Data*-Analysetechniken, die auf die Architekturplanung angewendet werden. So beherrschen die Ingenieure Simulations- und Automatisierungswerkzeuge zur Optimierung von Bauprozessen und zur Verbesserung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Darüber hinaus werden Module zum Einsatz von Algorithmen für intelligentes Projektmanagement, zur Schaffung virtueller Umgebungen und zur Entwicklung adaptiver und innovativer architektonischer Lösungen angeboten.



“

*Der Privater Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz in der Architektur bietet umfassende und spezialisierte Inhalte für Ingenieure, die an der Anwendung von Spitzentechnologien im Bereich der Architektur interessiert sind“*

## Modul 1. Grundlagen der künstlichen Intelligenz

- 1.1. Geschichte der künstlichen Intelligenz
  - 1.1.1. Ab wann spricht man von künstlicher Intelligenz?
  - 1.1.2. Referenzen im Kino
  - 1.1.3. Bedeutung der künstlichen Intelligenz
  - 1.1.4. Technologien, die künstliche Intelligenz ermöglichen und unterstützen
- 1.2. Künstliche Intelligenz in Spielen
  - 1.2.1. Spieltheorie
  - 1.2.2. *Minimax* und Alpha-Beta-Beschneidung
  - 1.2.3. Simulation: Monte Carlo
- 1.3. Neuronale Netzwerke
  - 1.3.1. Biologische Grundlagen
  - 1.3.2. Berechnungsmodell
  - 1.3.3. Überwachte und nicht überwachte neuronale Netzwerke
  - 1.3.4. Einfaches Perzeptron
  - 1.3.5. Mehrschichtiges Perzeptron
- 1.4. Genetische Algorithmen
  - 1.4.1. Geschichte
  - 1.4.2. Biologische Grundlage
  - 1.4.3. Problem-Kodierung
  - 1.4.4. Erzeugung der Ausgangspopulation
  - 1.4.5. Hauptalgorithmus und genetische Operatoren
  - 1.4.6. Bewertung von Personen: Fitness
- 1.5. Thesauri, Vokabularien, Taxonomien
  - 1.5.1. Wortschatz
  - 1.5.2. Taxonomie
  - 1.5.3. Thesauri
  - 1.5.4. Ontologien
  - 1.5.5. Wissensrepräsentation: Semantisches Web
- 1.6. Semantisches Web
  - 1.6.1. Spezifizierungen: RDF, RDFS und OWL
  - 1.6.2. Schlussfolgerung/Begründung
  - 1.6.3. *Linked Data*

- 1.7. Expertensysteme und DSS
  - 1.7.1. Expertensysteme
  - 1.7.2. Systeme zur Entscheidungshilfe
- 1.8. *Chatbots* und virtuelle Assistenten
  - 1.8.1. Arten von Assistenten: sprach- und textbasierte Assistenten
  - 1.8.2. Grundlegende Bestandteile für die Entwicklung eines Assistenten: *Intents*, Entitäten und Dialogablauf
  - 1.8.3. Integrationen: Web, *Slack*, Whatsapp, Facebook
  - 1.8.4. Tools für die Entwicklung von Assistenten: *Dialog Flow*, *Watson Assistant*
- 1.9. KI-Implementierungsstrategie
- 1.10. Die Zukunft der künstlichen Intelligenz
  - 1.10.1. Wir wissen, wie man mit Algorithmen Emotionen erkennt
  - 1.10.2. Eine Persönlichkeit schaffen: Sprache, Ausdrücke und Inhalt
  - 1.10.3. Tendenzen der künstlichen Intelligenz
  - 1.10.4. Reflexionen

## Modul 2. Datentypen und Datenlebenszyklus

- 2.1. Die Statistik
  - 2.1.1. Statistik: Deskriptive Statistik, statistische Schlussfolgerungen
  - 2.1.2. Population, Stichprobe, Individuum
  - 2.1.3. Variablen: Definition und Mess-Skalen
- 2.2. Arten von statistischen Daten
  - 2.2.1. Je nach Typ
    - 2.2.1.1. Quantitativ: kontinuierliche Daten und diskrete Daten
    - 2.2.1.2. Qualitativ: Binomialdaten, nominale Daten und ordinale Daten
  - 2.2.2. Je nach Form
    - 2.2.2.1. Numerisch
    - 2.2.2.2. Text
    - 2.2.2.3. Logisch
  - 2.2.3. Je nach Quelle
    - 2.2.3.1. Primär
    - 2.2.3.2. Sekundär

- 2.3. Lebenszyklus der Daten
  - 2.3.1. Etappen des Zyklus
  - 2.3.2. Meilensteine des Zyklus
  - 2.3.3. FAIR-Prinzipien
- 2.4. Die ersten Phasen des Zyklus
  - 2.4.1. Definition von Zielen
  - 2.4.2. Ermittlung des Ressourcenbedarfs
  - 2.4.3. Gantt-Diagramm
  - 2.4.4. Struktur der Daten
- 2.5. Datenerhebung
  - 2.5.1. Methodik der Erhebung
  - 2.5.2. Erhebungsinstrumente
  - 2.5.3. Kanäle für die Erhebung
- 2.6. Datenbereinigung
  - 2.6.1. Phasen der Datenbereinigung
  - 2.6.2. Qualität der Daten
  - 2.6.3. Datenmanipulation (mit R)
- 2.7. Datenanalyse, Interpretation und Bewertung der Ergebnisse
  - 2.7.1. Statistische Maßnahmen
  - 2.7.2. Beziehungsindizes
  - 2.7.3. *Data Mining*
- 2.8. Datenlager (*Datawarehouse*)
  - 2.8.1. Elemente, aus denen sie bestehen
  - 2.8.2. Design
  - 2.8.3. Zu berücksichtigende Aspekte
- 2.9. Verfügbarkeit von Daten
  - 2.9.1. Zugang
  - 2.9.2. Nützlichkeit
  - 2.9.3. Sicherheit
- 2.10. Regulatorische Aspekte
  - 2.10.1. Datenschutzgesetz
  - 2.10.2. Bewährte Verfahren
  - 2.10.3. Andere regulatorische Aspekte

### Modul 3. Daten in der künstlichen Intelligenz

- 3.1. Datenwissenschaft
  - 3.1.1. Datenwissenschaft
  - 3.1.2. Fortgeschrittene Tools für den Datenwissenschaftler
- 3.2. Daten, Informationen und Wissen
  - 3.2.1. Daten, Informationen und Wissen
  - 3.2.2. Datentypen
  - 3.2.3. Datenquellen
- 3.3. Von Daten zu Informationen
  - 3.3.1. Datenanalyse
  - 3.3.2. Arten der Analyse
  - 3.3.3. Extraktion von Informationen aus einem *Dataset*
- 3.4. Extraktion von Informationen durch Visualisierung
  - 3.4.1. Visualisierung als Analyseinstrument
  - 3.4.2. Visualisierungsmethoden
  - 3.4.3. Visualisierung eines Datensatzes
- 3.5. Qualität der Daten
  - 3.5.1. Datenqualität
  - 3.5.2. Datenbereinigung
  - 3.5.3. Grundlegende Datenvorverarbeitung
- 3.6. *Dataset*
  - 3.6.1. *Dataset*-Anreicherung
  - 3.6.2. Der Fluch der Dimensionalität
  - 3.6.3. Ändern unseres Datensatzes
- 3.7. Ungleichgewicht
  - 3.7.1. Ungleichgewicht der Klassen
  - 3.7.2. Techniken zur Begrenzung von Ungleichgewichten
  - 3.7.3. *Dataset*-Abgleich
- 3.8. Unüberwachte Modelle
  - 3.8.1. Unüberwachtes Modell
  - 3.8.2. Methoden
  - 3.8.3. Klassifizierung mit unüberwachten Modellen

- 3.9. Überwachte Modelle
  - 3.9.1. Überwachtes Modell
  - 3.9.2. Methoden
  - 3.9.3. Klassifizierung mit überwachten Modellen
- 3.10. Tools und bewährte Verfahren
  - 3.10.1. Bewährte Praktiken für einen Datenwissenschaftler
  - 3.10.2. Das beste Modell
  - 3.10.3. Nützliche Tools

#### Modul 4. Data Mining. Auswahl, Vorverarbeitung und Transformation

- 4.1. Statistische Inferenz
  - 4.1.1. Deskriptive Statistik vs. statistische Inferenz
  - 4.1.2. Parametrische Verfahren
  - 4.1.3. Nichtparametrische Verfahren
- 4.2. Explorative Analyse
  - 4.2.1. Deskriptive Analyse
  - 4.2.2. Visualisierung
  - 4.2.3. Vorbereitung der Daten
- 4.3. Vorbereitung der Daten
  - 4.3.1. Datenintegration und -bereinigung
  - 4.3.2. Normalisierung der Daten
  - 4.3.3. Attribute umwandeln
- 4.4. Verlorene Werte
  - 4.4.1. Umgang mit verlorenen Werten
  - 4.4.2. Maximum-Likelihood-Imputationsmethoden
  - 4.4.3. Imputation verlorener Werte durch maschinelles Lernen
- 4.5. Datenrauschen
  - 4.5.1. Lärmklassen und Attribute
  - 4.5.2. Rauschfilterung
  - 4.5.3. Rauscheffekt
- 4.6. Der Fluch der Dimensionalität
  - 4.6.1. *Oversampling*
  - 4.6.2. *Undersampling*
  - 4.6.3. Multidimensionale Datenreduktion

- 4.7. Kontinuierliche zu diskreten Attributen
  - 4.7.1. Kontinuierliche versus diskrete Daten
  - 4.7.2. Prozess der Diskretisierung
- 4.8. Daten
  - 4.8.1. Datenauswahl
  - 4.8.2. Perspektiven und Auswahlkriterien
  - 4.8.3. Methoden der Auswahl
- 4.9. Auswahl der Instanzen
  - 4.9.1. Methoden für die Instanzauswahl
  - 4.9.2. Auswahl der Prototypen
  - 4.9.3. Erweiterte Methoden für die Instanzauswahl
- 4.10. Vorverarbeitung von Daten in *Big Data*-Umgebungen

#### Modul 5. Algorithmik und Komplexität in der künstlichen Intelligenz

- 5.1. Einführung in Algorithmus-Design-Strategien
  - 5.1.1. Rekursion
  - 5.1.2. Aufteilen und erobern
  - 5.1.3. Andere Strategien
- 5.2. Effizienz und Analyse von Algorithmen
  - 5.2.1. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz
  - 5.2.2. Messung der Eingabegröße
  - 5.2.3. Messung der Ausführungszeit
  - 5.2.4. Schlimmster, bester und durchschnittlicher Fall
  - 5.2.5. Asymptotische Notation
  - 5.2.6. Kriterien für die mathematische Analyse von nicht-rekursiven Algorithmen
  - 5.2.7. Mathematische Analyse von rekursiven Algorithmen
  - 5.2.8. Empirische Analyse von Algorithmen

- 5.3. Sortieralgorithmen
  - 5.3.1. Konzept der Sortierung
  - 5.3.2. Blase sortieren
  - 5.3.3. Sortieren nach Auswahl
  - 5.3.4. Reihenfolge der Insertion
  - 5.3.5. Sortierung zusammenführen (*Merge\_Sort*)
  - 5.3.6. Schnelle Sortierung (*Quick\_Sort*)
- 5.4. Algorithmen mit Bäumen
  - 5.4.1. Konzept des Baumes
  - 5.4.2. Binäre Bäume
  - 5.4.3. Baumpfade
  - 5.4.4. Ausdrücke darstellen
  - 5.4.5. Geordnete binäre Bäume
  - 5.4.6. Ausgeglichene binäre Bäume
- 5.5. Algorithmen mit *Heaps*
  - 5.5.1. *Heaps*
  - 5.5.2. Der *Heapsort*-Algorithmus
  - 5.5.3. Prioritätswarteschlangen
- 5.6. Graph-Algorithmen
  - 5.6.1. Vertretung
  - 5.6.2. Lauf in Breite
  - 5.6.3. Lauf in Tiefe
  - 5.6.4. Topologische Anordnung
- 5.7. *Greedy*-Algorithmen
  - 5.7.1. Die *Greedy*-Strategie
  - 5.7.2. Elemente der *Greedy*-Strategie
  - 5.7.3. Währungsumtausch
  - 5.7.4. Das Problem des Reisenden
  - 5.7.5. Problem mit dem Rucksack
- 5.8. Minimale Pfadsuche
  - 5.8.1. Das Problem des minimalen Pfades
  - 5.8.2. Negative Bögen und Zyklen
  - 5.8.3. Dijkstra-Algorithmus

- 5.9. *Greedy*-Algorithmen auf Graphen
  - 5.9.1. Der minimal aufspannende Baum
  - 5.9.2. Algorithmus von Prim
  - 5.9.3. Algorithmus von Kruskal
  - 5.9.4. Komplexitätsanalyse
- 5.10. *Backtracking*
  - 5.10.1. Das *Backtracking*
  - 5.10.2. Alternative Techniken

## Modul 6. Intelligente Systeme

- 6.1. Agententheorie
  - 6.1.1. Geschichte des Konzepts
  - 6.1.2. Definition von Agent
  - 6.1.3. Agenten in der künstlichen Intelligenz
  - 6.1.4. Agenten in der Softwareentwicklung
- 6.2. Agent-Architekturen
  - 6.2.1. Der Denkprozess eines Agenten
  - 6.2.2. Reaktive Agenten
  - 6.2.3. Deduktive Agenten
  - 6.2.4. Hybride Agenten
  - 6.2.5. Vergleich
- 6.3. Informationen und Wissen
  - 6.3.1. Unterscheidung zwischen Daten, Informationen und Wissen
  - 6.3.2. Bewertung der Datenqualität
  - 6.3.3. Methoden der Datenerfassung
  - 6.3.4. Methoden der Informationsbeschaffung
  - 6.3.5. Methoden zum Wissenserwerb
- 6.4. Wissensrepräsentation
  - 6.4.1. Die Bedeutung der Wissensrepräsentation
  - 6.4.2. Definition der Wissensrepräsentation durch ihre Rollen
  - 6.4.3. Merkmale einer Wissensrepräsentation

- 6.5. Ontologien
  - 6.5.1. Einführung in Metadaten
  - 6.5.2. Philosophisches Konzept der Ontologie
  - 6.5.3. Computergestütztes Konzept der Ontologie
  - 6.5.4. Bereichsontologien und Ontologien auf höherer Ebene
  - 6.5.5. Wie erstellt man eine Ontologie?
- 6.6. Ontologiesprachen und Software für die Erstellung von Ontologien
  - 6.6.1. RDF-Tripel, Turtle und N
  - 6.6.2. RDF-Schema
  - 6.6.3. OWL
  - 6.6.4. SPARQL
  - 6.6.5. Einführung in die verschiedenen Tools für die Erstellung von Ontologien
  - 6.6.6. Installation und Verwendung von Protégé
- 6.7. Das semantische Web
  - 6.7.1. Der aktuelle Stand und die Zukunft des semantischen Webs
  - 6.7.2. Anwendungen des semantischen Webs
- 6.8. Andere Modelle der Wissensdarstellung
  - 6.8.1. Wortschatz
  - 6.8.2. Globale Sicht
  - 6.8.3. Taxonomie
  - 6.8.4. Thesauri
  - 6.8.5. Folksonomien
  - 6.8.6. Vergleich
  - 6.8.7. Mind Map
- 6.9. Bewertung und Integration von Wissensrepräsentationen
  - 6.9.1. Logik nullter Ordnung
  - 6.9.2. Logik erster Ordnung
  - 6.9.3. Beschreibende Logik
  - 6.9.4. Beziehung zwischen verschiedenen Arten von Logik
  - 6.9.5. *Prolog*: Programmierung auf Basis der Logik erster Ordnung



- 6.10. Semantische *Reasoner*, wissensbasierte Systeme und Expertensysteme
  - 6.10.1. Konzept des *Reasoners*
  - 6.10.2. Anwendungen eines *Reasoners*
  - 6.10.3. Wissensbasierte Systeme
  - 6.10.4. MYCIN, Geschichte der Expertensysteme
  - 6.10.5. Elemente und Architektur von Expertensystemen
  - 6.10.6. Erstellung von Expertensystemen

## Modul 7. Maschinelles Lernen und *Data Mining*

- 7.1. Einführung in die Prozesse der Wissensentdeckung und in die grundlegenden Konzepte des maschinellen Lernens
  - 7.1.1. Schlüsselkonzepte von Prozessen der Wissensentdeckung
  - 7.1.2. Historische Perspektive der Wissensentdeckungsprozesse
  - 7.1.3. Phasen des Wissensentdeckungsprozesses
  - 7.1.4. Techniken, die bei der Wissensentdeckung eingesetzt werden
  - 7.1.5. Merkmale guter Modelle für maschinelles Lernen
  - 7.1.6. Arten von Informationen zum maschinellen Lernen
  - 7.1.7. Grundlegende Lernkonzepte
  - 7.1.8. Grundlegende Konzepte des unüberwachten Lernens
- 7.2. Datenexploration und Vorverarbeitung
  - 7.2.1. Datenverarbeitung
  - 7.2.2. Datenverarbeitung im Datenanalysefluss
  - 7.2.3. Datentypen
  - 7.2.4. Datenumwandlung
  - 7.2.5. Anzeige und Untersuchung von kontinuierlichen Variablen
  - 7.2.6. Anzeige und Erkundung kategorialer Variablen
  - 7.2.7. Korrelationsmaßnahmen
  - 7.2.8. Die häufigsten grafischen Darstellungen
  - 7.2.9. Einführung in die multivariate Analyse und Dimensionsreduktion
- 7.3. Entscheidungsbaum
  - 7.3.1. ID-Algorithmus
  - 7.3.2. Algorithmus C
  - 7.3.3. Übertraining und Beschneidung
  - 7.3.4. Analyse der Ergebnisse
- 7.4. Bewertung von Klassifikatoren
  - 7.4.1. Konfusionsmatrizen
  - 7.4.2. Numerische Bewertungsmatrizen
  - 7.4.3. Kappa-Statistik
  - 7.4.4. Die ROC-Kurve
- 7.5. Klassifizierungsregeln
  - 7.5.1. Maßnahmen zur Bewertung von Regeln
  - 7.5.2. Einführung in die grafische Darstellung
  - 7.5.3. Sequentieller Überlagerungsalgorithmus
- 7.6. Neuronale Netze
  - 7.6.1. Grundlegende Konzepte
  - 7.6.2. Einfache neuronale Netze
  - 7.6.3. *Backpropagation*-Algorithmus
  - 7.6.4. Einführung in rekurrente neuronale Netze
- 7.7. Bayessche Methoden
  - 7.7.1. Grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeit
  - 7.7.2. Bayes-Theorem
  - 7.7.3. Naive Bayes
  - 7.7.4. Einführung in Bayessche Netzwerke
- 7.8. Regressions- und kontinuierliche Antwortmodelle
  - 7.8.1. Einfache lineare Regression
  - 7.8.2. Multiple lineare Regression
  - 7.8.3. Logistische Regression
  - 7.8.4. Regressionsbäume
  - 7.8.5. Einführung in *Support Vector Machines (SVM)*
  - 7.8.6. Maße für die Anpassungsgüte
- 7.9. *Clustering*
  - 7.9.1. Grundlegende Konzepte
  - 7.9.2. Hierarchisches *Clustering*
  - 7.9.3. Probabilistische Methoden
  - 7.9.4. EM-Algorithmus
  - 7.9.5. *B-Cubed*-Methode
  - 7.9.6. Implizite Methoden

- 7.10. *Text Mining* und natürliche Sprachverarbeitung (NLP)
  - 7.10.1. Grundlegende Konzepte
  - 7.10.2. Erstellung eines Korpus
  - 7.10.3. Deskriptive Analyse
  - 7.10.4. Einführung in die Stimmungsanalyse

## Modul 8. Neuronale Netze, die Grundlage von *Deep Learning*

- 8.1. Tiefes Lernen
  - 8.1.1. Arten von tiefem Lernen
  - 8.1.2. Anwendungen von tiefem Lernen
  - 8.1.3. Vor- und Nachteile von tiefem Lernen
- 8.2. Operationen
  - 8.2.1. Addition
  - 8.2.2. Produkt
  - 8.2.3. Transfer
- 8.3. Ebenen
  - 8.3.1. Eingangsebene
  - 8.3.2. Ausgeblendete Ebene
  - 8.3.3. Ausgangsebene
- 8.4. Schichtenverbund und Operationen
  - 8.4.1. Design-Architekturen
  - 8.4.2. Verbindung zwischen Ebenen
  - 8.4.3. Vorwärtsausbreitung
- 8.5. Aufbau des ersten neuronalen Netzes
  - 8.5.1. Entwurf des Netzes
  - 8.5.2. Festlegen der Gewichte
  - 8.5.3. Training des Netzes
- 8.6. Trainer und Optimierer
  - 8.6.1. Auswahl des Optimierers
  - 8.6.2. Festlegen einer Verlustfunktion
  - 8.6.3. Festlegung einer Metrik

- 8.7. Anwendung der Prinzipien des neuronalen Netzes
  - 8.7.1. Aktivierungsfunktionen
  - 8.7.2. Rückwärtsausbreitung
  - 8.7.3. Einstellung der Parameter
- 8.8. Von biologischen zu künstlichen Neuronen
  - 8.8.1. Funktionsweise eines biologischen Neurons
  - 8.8.2. Wissensübertragung auf künstliche Neuronen
  - 8.8.3. Herstellung von Beziehungen zwischen den beiden
- 8.9. Implementierung von MLP (Multilayer Perceptron) mit Keras
  - 8.9.1. Definition der Netzstruktur
  - 8.9.2. Modell-Kompilierung
  - 8.9.3. Modell-Training
- 8.10. *Fine Tuning* der Hyperparameter von neuronalen Netzen
  - 8.10.1. Auswahl der Aktivierungsfunktion
  - 8.10.2. Einstellung der *Learning Rate*
  - 8.10.3. Einstellung der Gewichte

## Modul 9. Training Tiefer Neuronaler Netze

- 9.1. Gradienten-Probleme
  - 9.1.1. Techniken der Gradientenoptimierung
  - 9.1.2. Stochastische Gradienten
  - 9.1.3. Techniken zur Initialisierung der Gewichte
- 9.2. Wiederverwendung von vortrainierten Schichten
  - 9.2.1. *Transfer Learning Training*
  - 9.2.2. Merkmalsextraktion
  - 9.2.3. Tiefes Lernen
- 9.3. Optimierer
  - 9.3.1. Stochastische Gradientenabstiegs-Optimierer
  - 9.3.2. Adam- und *RMSprop*-Optimierer
  - 9.3.3. Moment-Optimierer
- 9.4. Planen der Lernrate
  - 9.4.1. Automatische Steuerung der Lernrate
  - 9.4.2. Lernzyklen
  - 9.4.3. Bedingungen für die Glättung

- 9.5. Überanpassung
    - 9.5.1. Kreuzvalidierung
    - 9.5.2. Regulierung
    - 9.5.3. Bewertungsmetriken
  - 9.6. Praktische Leitlinien
    - 9.6.1. Entwurf des Modells
    - 9.6.2. Auswahl der Metriken und Bewertungsparameter
    - 9.6.3. Testen von Hypothesen
  - 9.7. *Transfer Learning*
    - 9.7.1. *Transfer Learning Training*
    - 9.7.2. Merkmalsextraktion
    - 9.7.3. Tiefes Lernen
  - 9.8. *Data Augmentation*
    - 9.8.1. Bildtransformationen
    - 9.8.2. Generierung synthetischer Daten
    - 9.8.3. Textumwandlung
  - 9.9. Praktische Anwendung von *Transfer Learning*
    - 9.9.1. *Transfer Learning Training*
    - 9.9.2. Merkmalsextraktion
    - 9.9.3. Tiefes Lernen
  - 9.10. Regulierung
    - 9.10.1. L und L
    - 9.10.2. Maximale Entropie-Regularisierung
    - 9.10.3. *Dropout*
- Modul 10. Anpassung von Modellen und Training mit *TensorFlow***
- 10.1. *TensorFlow*
    - 10.1.1. Verwendung der *TensorFlow*-Bibliothek
    - 10.1.2. Training von Modellen mit *TensorFlow*
    - 10.1.3. Operationen mit Graphen in *TensorFlow*
  - 10.2. *TensorFlow* und NumPy
    - 10.2.1. NumPy-Berechnungsumgebung für *TensorFlow*
    - 10.2.2. Verwendung von NumPy-Arrays mit *TensorFlow*
    - 10.2.3. NumPy-Operationen für *TensorFlow*-Graphen
  - 10.3. Anpassung von Modellen und Trainingsalgorithmen
    - 10.3.1. Erstellen von benutzerdefinierten Modellen mit *TensorFlow*
    - 10.3.2. Verwaltung von Trainingsparametern
    - 10.3.3. Verwendung von Optimierungstechniken für das Training
  - 10.4. *TensorFlow*-Funktionen und -Graphen
    - 10.4.1. Funktionen mit *TensorFlow*
    - 10.4.2. Verwendung von Graphen für das Modelltraining
    - 10.4.3. Optimieren von Graphen mit *TensorFlow*-Operationen
  - 10.5. Laden und Vorverarbeiten von Daten mit *TensorFlow*
    - 10.5.1. Laden von Datensätzen mit *TensorFlow*
    - 10.5.2. Vorverarbeiten von Daten mit *TensorFlow*
    - 10.5.3. Verwendung von *TensorFlow*-Werkzeugen zur Datenmanipulation
  - 10.6. Die *tfdata*-API
    - 10.6.1. Verwendung der *tfdata*-API für die Datenverarbeitung
    - 10.6.2. Konstruktion von Datenströmen mit *tfdata*
    - 10.6.3. Verwendung der *tfdata*-API für das Modelltraining
  - 10.7. Das *TFRecord*-Format
    - 10.7.1. Verwendung der *TFRecord*-API zur Serialisierung von Daten
    - 10.7.2. Laden von *TFRecord*-Dateien mit *TensorFlow*
    - 10.7.3. Verwendung von *TFRecord*-Dateien für das Modelltraining
  - 10.8. Keras Vorverarbeitungsschichten
    - 10.8.1. Verwendung der Keras-API für die Vorverarbeitung
    - 10.8.2. Aufbau von Keras-Vorverarbeitungs-*Pipelines*
    - 10.8.3. Verwendung der Keras Vorverarbeitungs-API für das Modelltraining
  - 10.9. Das Projekt *TensorFlow Datasets*
    - 10.9.1. Verwendung von *TensorFlow Datasets* zum Laden von Daten
    - 10.9.2. Vorverarbeitung von Daten mit *TensorFlow Datasets*
    - 10.9.3. Verwendung von *TensorFlow Datasets* für das Modelltraining
  - 10.10. Erstellen einer *Deep-Learning*-Anwendung mit *TensorFlow*
    - 10.10.1. Praktische Anwendung
    - 10.10.2. Erstellen einer *Deep-Learning*-Anwendung mit *TensorFlow*
    - 10.10.3. Trainieren eines Modells mit *TensorFlow*
    - 10.10.4. Verwendung der Anwendung für die Vorhersage von Ergebnissen

## Modul 11. Deep Computer Vision mit Convolutional Neural Networks

- 11.1. Die Visual-Cortex-Architektur
  - 11.1.1. Funktionen des visuellen Kortex
  - 11.1.2. Theorien des rechnergestützten Sehens
  - 11.1.3. Modelle der Bildverarbeitung
- 11.2. Faltungsschichten
  - 11.2.1. Wiederverwendung von Gewichten bei der Faltung
  - 11.2.2. Faltung D
  - 11.2.3. Aktivierungsfunktionen
- 11.3. Gruppierungsschichten und Implementierung von Gruppierungsschichten mit Keras
  - 11.3.1. Pooling und Striding
  - 11.3.2. Flattening
  - 11.3.3. Arten des Pooling
- 11.4. CNN-Architektur
  - 11.4.1. VGG-Architektur
  - 11.4.2. AlexNet-Architektur
  - 11.4.3. ResNet-Architektur
- 11.5. Implementierung eines ResNet CNN mit Keras
  - 11.5.1. Initialisierung der Gewichte
  - 11.5.2. Definition der Eingabeschicht
  - 11.5.3. Definition der Ausgabe
- 11.6. Verwendung von vortrainierten Keras-Modellen
  - 11.6.1. Merkmale der vortrainierten Modelle
  - 11.6.2. Verwendung von vortrainierten Modellen
  - 11.6.3. Vorteile von vortrainierten Modellen
- 11.7. Vortrainierte Modelle für das Transferlernen
  - 11.7.1. Transferlernen
  - 11.7.2. Prozess des Transferlernens
  - 11.7.3. Vorteile des Transferlernens
- 11.8. Klassifizierung und Lokalisierung in Deep Computer Vision
  - 11.8.1. Klassifizierung von Bildern
  - 11.8.2. Objekte in Bildern lokalisieren
  - 11.8.3. Objekterkennung

- 11.9. Objekterkennung und Objektverfolgung
  - 11.9.1. Methoden zur Objekterkennung
  - 11.9.2. Algorithmen zur Objektverfolgung
  - 11.9.3. Verfolgungs- und Lokalisierungstechniken
- 11.10. Semantische Segmentierung
  - 11.10.1. Deep Learning für semantische Segmentierung
  - 11.10.1. Kantenerkennung
  - 11.10.1. Regelbasierte Segmentierungsmethoden

## Modul 12. Natürliche Sprachverarbeitung (NLP) mit rekurrenten neuronalen Netzen (RNN) und Aufmerksamkeit

- 12.1. Textgenerierung mit RNN
  - 12.1.1. Training eines RNN für die Texterzeugung
  - 12.1.2. Generierung natürlicher Sprache mit RNN
  - 12.1.3. Anwendungen zur Texterzeugung mit RNN
- 12.2. Erstellung von Trainingsdatensätzen
  - 12.2.1. Vorbereitung der Daten für das RNN-Training
  - 12.2.2. Speicherung des Trainingsdatensatzes
  - 12.2.3. Bereinigung und Transformation der Daten
  - 12.2.4. Sentiment-Analyse
- 12.3. Ranking von Meinungen mit RNN
  - 12.3.1. Erkennung von Themen in Kommentaren
  - 12.3.2. Stimmungsanalyse mit Deep-Learning-Algorithmen
- 12.4. Encoder-Decoder-Netz für neuronale maschinelle Übersetzung
  - 12.4.1. Training eines RNN für maschinelle Übersetzung
  - 12.4.2. Verwendung eines Encoder-Decoder-Netzwerks für die maschinelle Übersetzung
  - 12.4.3. Verbesserung der Genauigkeit der maschinellen Übersetzung mit RNNs
- 12.5. Aufmerksamkeitsmechanismen
  - 12.5.1. Implementierung von Aufmerksamkeitsmechanismen in RNN
  - 12.5.2. Verwendung von Betreuungsmechanismen zur Verbesserung der Modellgenauigkeit
  - 12.5.3. Vorteile von Betreuungsmechanismen in neuronalen Netzen

- 12.6. *Transformer-Modelle*
  - 12.6.1. Verwendung von *Transformer*-Modellen für die Verarbeitung natürlicher Sprache
  - 12.6.2. Anwendung von *Transformer*-Modellen für die Sicht
  - 12.6.3. Vorteile von *Transformer*-Modellen
- 12.7. *Transformers* für die Sicht
  - 12.7.1. Verwendung von *Transformer* für die Sicht
  - 12.7.2. Vorverarbeitung von Bilddaten
  - 12.7.3. Training eines *Transformer*-Modells für die Sicht
- 12.8. *Hugging Face Transformers*-Bibliothek
  - 12.8.1. Verwendung der *Hugging Face Transformers*-Bibliothek
  - 12.8.2. Anwendung der *Hugging Face Transformers*-Bibliothek
  - 12.8.3. Vorteile der *Hugging Face Transformers*-Bibliothek
- 12.9. Andere *Transformer*-Bibliotheken. Vergleich
  - 12.9.1. Vergleich zwischen den verschiedenen *Transformer*-Bibliotheken
  - 12.9.2. Verwendung der anderen *Transformer*-Bibliotheken
  - 12.9.3. Vorteile der anderen *Transformer*-Bibliotheken
- 12.10. Entwicklung einer NLP-Anwendung mit RNN und Aufmerksamkeit. Praktische Anwendung
  - 12.10.1. Entwicklung einer Anwendung zur Verarbeitung natürlicher Sprache mit RNN und Aufmerksamkeit
  - 12.10.2. Verwendung von RNN, Aufmerksamkeitsmechanismen und *Transformers*-Modellen in der Anwendung
  - 12.10.3. Bewertung der praktischen Umsetzung

## Modul 13. *Autoencoder, GANs* und Diffusionsmodelle

- 13.1. Effiziente Datendarstellungen
  - 13.1.1. Reduzierung der Dimensionalität
  - 13.1.2. Tiefes Lernen
  - 13.1.3. Kompakte Repräsentationen
- 13.2. Realisierung von PCA mit einem unvollständigen linearen automatischen Kodierer
  - 13.2.1. Trainingsprozess
  - 13.2.2. Python-Implementierung
  - 13.2.3. Verwendung von Testdaten

- 13.3. Gestapelte automatische Kodierer
  - 13.3.1. Tiefe neuronale Netze
  - 13.3.2. Konstruktion von Kodierungsarchitekturen
  - 13.3.3. Verwendung der Regularisierung
- 13.4. Faltungs-Autokodierer
  - 13.4.1. Entwurf eines Faltungsmodells
  - 13.4.2. Training von Faltungsmodellen
  - 13.4.3. Auswertung der Ergebnisse
- 13.5. Automatische Entrauschung des Encoders
  - 13.5.1. Anwendung von Filtern
  - 13.5.2. Entwurf von Kodierungsmodellen
  - 13.5.3. Anwendung von Regularisierungstechniken
- 13.6. Automatische Verteilkodierer
  - 13.6.1. Steigerung der Kodierungseffizienz
  - 13.6.2. Minimierung der Anzahl von Parametern
  - 13.6.3. Verwendung von Regularisierungstechniken
- 13.7. Automatische Variationskodierer
  - 13.7.1. Verwendung der Variationsoptimierung
  - 13.7.2. Unüberwachtes tiefes Lernen
  - 13.7.3. Tiefe latente Repräsentationen
- 13.8. Modische MNIST-Bilderzeugung
  - 13.8.1. Mustererkennung
  - 13.8.2. Bilderzeugung
  - 13.8.3. Training Tiefer Neuronaler Netze
- 13.9. *Generative Adversarial Networks* und Diffusionsmodelle
  - 13.9.1. Bildbasierte Inhaltsgenerierung
  - 13.9.2. Modellierung von Datenverteilungen
  - 13.9.3. Verwendung von *Adversarial Networks*
- 13.10. Implementierung der Modelle
  - 13.10.1. Praktische Anwendung
  - 13.10.2. Implementierung der Modelle
  - 13.10.3. Verwendung von realen Daten
  - 13.10.4. Auswertung der Ergebnisse

## Modul 14. Bio-inspiriertes Computing

- 14.1. Einführung in das bio-inspirierte Computing
  - 14.1.1. Einführung in das bio-inspirierte Computing
- 14.2. Algorithmen zur sozialen Anpassung
  - 14.2.1. Bioinspiriertes Computing auf der Grundlage von Ameisenkolonien
  - 14.2.2. Varianten von Ameisenkolonie-Algorithmen
  - 14.2.3. Cloud-basiertes Computing auf Partikelebene
- 14.3. Genetische Algorithmen
  - 14.3.1. Allgemeine Struktur
  - 14.3.2. Implementierungen der wichtigsten Operatoren
- 14.4. Explorations-Ausbeutungsraum-Strategien für genetische Algorithmen
  - 14.4.1. CHC-Algorithmus
  - 14.4.2. Multimodale Probleme
- 14.5. Evolutionäre Berechnungsmodelle (I)
  - 14.5.1. Evolutionäre Strategien
  - 14.5.2. Evolutionäre Programmierung
  - 14.5.3. Algorithmen auf der Grundlage der differentiellen Evolution
- 14.6. Evolutionäre Berechnungsmodelle (II)
  - 14.6.1. Evolutionäre Modelle auf der Grundlage der Schätzung von Verteilungen (EDA)
  - 14.6.2. Genetische Programmierung
- 14.7. Evolutionäre Programmierung angewandt auf Lernprobleme
  - 14.7.1. Regelbasiertes Lernen
  - 14.7.2. Evolutionäre Methoden bei Instanzauswahlproblemen
- 14.8. Multi-Objektive Probleme
  - 14.8.1. Konzept der Dominanz
  - 14.8.2. Anwendung evolutionärer Algorithmen auf multikriterielle Probleme
- 14.9. Neuronale Netze (I)
  - 14.9.1. Einführung in neuronale Netzwerke
  - 14.9.2. Praktisches Beispiel mit neuronalen Netzwerken
- 14.10. Neuronale Netze
  - 14.10.1. Anwendungsbeispiele für neuronale Netze in der medizinischen Forschung
  - 14.10.2. Anwendungsbeispiele für neuronale Netze in der Wirtschaft
  - 14.10.3. Anwendungsfälle für neuronale Netze in der industriellen Bildverarbeitung

## Modul 15. Künstliche Intelligenz: Strategien und Anwendungen

- 15.1. Finanzdienstleistungen
  - 15.1.1. Die Auswirkungen von künstlicher Intelligenz (KI) auf Finanzdienstleistungen. Chancen und Herausforderungen
  - 15.1.2. Anwendungsbeispiele
  - 15.1.3. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.1.4. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI
- 15.2. Auswirkungen von künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen
  - 15.2.1. Auswirkungen von KI im Gesundheitswesen. Chancen und Herausforderungen
  - 15.2.2. Anwendungsbeispiele
- 15.3. Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI im Gesundheitswesen
  - 15.3.1. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.3.2. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI
- 15.4. *Retail*
  - 15.4.1. Auswirkungen von KI im *Retail*. Chancen und Herausforderungen
  - 15.4.2. Anwendungsbeispiele
  - 15.4.3. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.4.4. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI
- 15.5. *Industrie*
  - 15.5.1. Auswirkungen von KI in der *Industrie*. Chancen und Herausforderungen
  - 15.5.2. Anwendungsbeispiele
- 15.6. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI in der *Industrie*
  - 15.6.1. Anwendungsbeispiele
  - 15.6.2. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.6.3. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI
- 15.7. *Öffentliche Verwaltung*
  - 15.7.1. Auswirkungen von KI in der *Öffentlichen Verwaltung*. Chancen und Herausforderungen
  - 15.7.2. Anwendungsbeispiele
  - 15.7.3. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.7.4. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI

- 15.8. Bildung
  - 15.8.1. Auswirkungen von KI in der Bildung. Chancen und Herausforderungen
  - 15.8.2. Anwendungsbeispiele
  - 15.8.3. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.8.4. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI
- 15.9. Forst- und Landwirtschaft
  - 15.9.1. Auswirkungen von KI in der Forst- und Landwirtschaft. Chancen und Herausforderungen
  - 15.9.2. Anwendungsbeispiele
  - 15.9.3. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.9.4. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI
- 15.10. Personalwesen
  - 15.10.1. Auswirkungen von KI im Personalwesen. Chancen und Herausforderungen
  - 15.10.2. Anwendungsbeispiele
  - 15.10.3. Potenzielle Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI
  - 15.10.4. Mögliche zukünftige Entwicklungen/Nutzungen von KI

## Modul 16. Design mit künstlicher Intelligenz in der Architektur

- 16.1. Fortgeschrittene AutoCAD-Anwendungen mit KI
  - 16.1.1. Integration von AutoCAD mit KI-Tools für fortgeschrittenes Design
  - 16.1.2. Automatisierung sich wiederholender Aufgaben im architektonischen Design mit KI
  - 16.1.3. Fallstudien, in denen AutoCAD mit KI-Unterstützung Architekturprojekte optimiert hat
- 16.2. Erweiterte generative Modellierung mit Fusion 360
  - 16.2.1. Fortgeschrittene generative Modellierungstechniken, angewandt auf komplexe Projekte
  - 16.2.2. Die Verwendung von Fusion 360 zur Erstellung innovativer architektonischer Entwürfe
  - 16.2.3. Beispiele für die Anwendung der generativen Modellierung in der nachhaltigen und anpassungsfähigen Architektur
- 16.3. Optimierung von Entwürfen mit KI in Optimus
  - 16.3.1. Optimierungsstrategien für architektonische Entwürfe mit KI-Algorithmen in Optimus
  - 16.3.2. Sensitivitätsanalyse und Erkundung optimaler Lösungen in realen Projekten
  - 16.3.3. Überprüfung von Erfolgsgeschichten in der Industrie, die Optimus für KI-basierte Optimierung nutzen
- 16.4. Parametrisches Design und digitale Fertigung mit Geomagic Wrap
  - 16.4.1. Fortschritte im parametrischen Design mit KI-Integration mit Geomagic Wrap
  - 16.4.2. Praktische Anwendungen der digitalen Fertigung in der Architektur
  - 16.4.3. Herausragende Architekturprojekte mit KI-gestütztem parametrischem Design für strukturelle Innovationen
- 16.5. Adaptives und kontextabhängiges Design mit KI-Sensoren
  - 16.5.1. Implementierung von adaptivem Design mit KI und Echtzeitdaten
  - 16.5.2. Beispiele für ephemere Architektur und urbane Umgebungen, die mit KI entworfen wurden
  - 16.5.3. Analyse, wie adaptives Design die Nachhaltigkeit und Effizienz von Architekturprojekten beeinflusst
- 16.6. Simulation und prädiktive Analyse in CATIA für Architekten
  - 16.6.1. Fortgeschrittene Nutzung von CATIA für die Simulation in der Architektur
  - 16.6.2. Modellierung des Strukturverhaltens und Optimierung der Energieleistung mithilfe von KI
  - 16.6.3. Implementierung von prädiktiver Analytik in bedeutenden Architekturprojekten
- 16.7. Personalisierung und UX im Design mit IBM Watson Studio
  - 16.7.1. KI-Tools in IBM Watson Studio für die Personalisierung in der Architektur
  - 16.7.2. Benutzerzentriertes Design mit KI-Analysen
  - 16.7.3. Fallstudien von KI-Anwendungsfällen für die Personalisierung von architektonischen Räumen und Produkten
- 16.8. KI-gestützte Zusammenarbeit und kollektives Design
  - 16.8.1. KI-gestützte kollaborative Plattformen für Designprojekte
  - 16.8.2. KI-Methoden zur Förderung von Kreativität und kollektiver Innovation
  - 16.8.3. Erfolgsgeschichten und Herausforderungen bei KI-gestütztem kollaborativem Design
- 16.9. Ethik und Verantwortung im KI-gestützten Design
  - 16.9.1. Ethische Debatten über den Einsatz von KI im Architekturdesign
  - 16.9.2. Studie über Voreingenommenheit und Fairness in KI-Algorithmen, die auf Design angewendet werden
  - 16.9.3. Aktuelle Vorschriften und Standards für verantwortungsvolles KI-Design
- 16.10. Herausforderungen und Zukunft des KI-gestützten Designs
  - 16.10.1. Aufkommende Trends und Spitzentechnologien in der KI für die Architektur
  - 16.10.2. Analyse der zukünftigen Auswirkungen von KI auf den Beruf des Architekten
  - 16.10.3. Vorausschau auf zukünftige Innovationen und Entwicklungen im Bereich des KI-gestützten Designs

## Modul 17. Raumoptimierung und Energieeffizienz mit künstlicher Intelligenz

- 17.1. Raumoptimierung mit Autodesk Revit und KI
  - 17.1.1. Verwendung von Autodesk Revit und KI für Raumoptimierung und Energieeffizienz
  - 17.1.2. Fortgeschrittene Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz in der Architekturplanung
  - 17.1.3. Fallstudien erfolgreicher Projekte, die Autodesk Revit mit KI kombinieren
- 17.2. Analyse von Energieeffizienzdaten und Metriken mit SketchUp und Trimble
  - 17.2.1. Anwendung von SketchUp und Trimble Tools für detaillierte Energieanalysen
  - 17.2.2. Entwicklung von Energieleistungsmetriken mit KI
  - 17.2.3. Strategien zur Festlegung von Energieeffizienzzielen in Architekturprojekten
- 17.3. Bioklimatisches Design und KI-optimierte Sonnenausrichtung
  - 17.3.1. KI-unterstützte bioklimatische Designstrategien zur Maximierung der Energieeffizienz
  - 17.3.2. Beispiele von Gebäuden mit KI-gestütztem Design zur Optimierung des thermischen Komforts
  - 17.3.3. Praktische Anwendungen von KI bei Sonnenausrichtung und passivem Design
- 17.4. KI-gestützte nachhaltige Technologien und Materialien mit Cityzenit
  - 17.4.1. Innovationen bei nachhaltigen Materialien unterstützt durch KI-Analyse
  - 17.4.2. Einsatz von KI für die Entwicklung und Anwendung von recycelten und umweltfreundlichen Materialien
  - 17.4.3. Untersuchung von Projekten, die KI-integrierte erneuerbare Energiesysteme nutzen
- 17.5. Stadtplanung und Energieeffizienz mit WattPredictor und KI
  - 17.5.1. KI-Strategien für Energieeffizienz in der Stadtplanung
  - 17.5.2. Implementierung von WattPredictor zur Optimierung der Energienutzung im öffentlichen Raum
  - 17.5.3. Erfolgsgeschichten von Städten, die KI zur Verbesserung der städtischen Nachhaltigkeit einsetzen
- 17.6. Intelligentes Energiemanagement mit Google DeepMind's Energy
  - 17.6.1. Anwendungen von DeepMind-Technologien für das Energiemanagement
  - 17.6.2. Implementierung von KI zur Optimierung des Energieverbrauchs in großen Gebäuden
  - 17.6.3. Bewertung von Fällen, in denen KI das Energiemanagement in Gemeinden und Gebäuden verändert hat

- 17.7. KI-unterstützte Energieeffizienz-Zertifizierungen und Standards
  - 17.7.1. Einsatz von KI zur Sicherstellung der Einhaltung von Energieeffizienzstandards (LEED, BREEAM)
  - 17.7.2. KI-Tools für die Energieauditierung und Zertifizierung von Projekten
  - 17.7.3. Auswirkungen von Vorschriften auf KI-gestützte nachhaltige Architektur
- 17.8. Lebenszyklusanalyse und ökologischer Fußabdruck mit Enernoc
  - 17.8.1. Integration von KI für die Ökobilanz von Baumaterialien
  - 17.8.2. Verwendung von Enernoc zur Bewertung des CO2-Fußabdrucks und der Nachhaltigkeit
  - 17.8.3. Modellprojekte mit KI für fortgeschrittene Umweltbewertungen
- 17.9. Ausbildung und Bewusstsein für Energieeffizienz mit Verdigris
  - 17.9.1. Die Rolle der KI bei der Ausbildung und Bewusstseinsbildung in Sachen Energieeffizienz
  - 17.9.2. Verwendung von Verdigris zur Vermittlung nachhaltiger Praktiken an Architekten und Designer
  - 17.9.3. Initiativen und Bildungsprogramme, die KI nutzen, um einen kulturellen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit zu fördern
- 17.10. Die Zukunft der Raumoptimierung und Energieeffizienz mit ENBALA
  - 17.10.1. Erforschung zukünftiger Herausforderungen und der Entwicklung von Energieeffizienztechnologien
  - 17.10.2. Aufkommende Trends in der KI für Raum- und Energieoptimierung
  - 17.10.3. Perspektiven, wie KI Architektur und Stadtplanung weiter verändern wird

## Modul 18. Parametrisches Design und digitale Fertigung

- 18.1. Fortschritte im parametrischen Design und in der digitalen Fertigung mit Grasshopper
  - 18.1.1. Verwendung von Grasshopper zur Erstellung komplexer parametrischer Designs
  - 18.1.2. Integration von KI in Grasshopper, um das Design zu automatisieren und zu optimieren
  - 18.1.3. Vorzeigeprojekte mit parametrischem Design für innovative Lösungen
- 18.2. Algorithmische Optimierung im Design mit Generative Design
  - 18.2.1. Anwendung von Generative Design für algorithmische Optimierung in der Architektur
  - 18.2.2. Einsatz von KI zur Generierung effizienter und neuartiger Designlösungen
  - 18.2.3. Beispiele dafür, wie Generative Design die Funktionalität und Ästhetik von Architekturprojekten verbessert hat

- 18.3. Digitale Fertigung und Robotik im Bauwesen mit KUKA PRC
  - 18.3.1. Einsatz von Robotik-Technologien wie dem KUKA PRC in der digitalen Fertigung
  - 18.3.2. Vorteile der digitalen Fertigung in Bezug auf Präzision, Geschwindigkeit und Kostenreduzierung
  - 18.3.3. Fallstudien zur digitalen Fertigung, die die erfolgreiche Integration von Robotik in der Architektur zeigen
- 18.4. Adaptives Design und Fertigung mit Autodesk Fusion 360
  - 18.4.1. Verwendung von Fusion 360 für den Entwurf adaptiver architektonischer Systeme
  - 18.4.2. Implementierung von KI in Fusion 360 für die Massenanpassung
  - 18.4.3. Innovative Projekte, die das Potenzial für Anpassungsfähigkeit und individuelle Gestaltung aufzeigen
- 18.5. Nachhaltigkeit im parametrischen Design mit Topology Optimization
  - 18.5.1. Anwendung von Techniken der Topologieoptimierung zur Verbesserung der Nachhaltigkeit
  - 18.5.2. Integration von KI zur Optimierung von Materialverbrauch und Energieeffizienz
  - 18.5.3. Beispiele dafür, wie die topologische Optimierung die Nachhaltigkeit von Architekturprojekten verbessert hat
- 18.6. Interaktivität und räumliche Anpassungsfähigkeit mit Autodesk Fusion 360
  - 18.6.1. Integration von Sensoren und Echtzeitdaten zur Schaffung interaktiver Architekturumgebungen
  - 18.6.2. Verwendung von Autodesk Fusion 360 zur Anpassung des Entwurfs als Reaktion auf Veränderungen der Umgebung oder der Nutzung
  - 18.6.3. Beispiele für Architekturprojekte, die räumliche Interaktivität zur Verbesserung des Nutzererlebnisses nutzen
- 18.7. Effizienz im parametrischen Entwurf
  - 18.7.1. Anwendung von parametrischem Design zur Optimierung der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz von Gebäuden
  - 18.7.2. Einsatz von Simulationen und Lebenszyklusanalysen in Verbindung mit KI zur Verbesserung der ökologischen Entscheidungsfindung
  - 18.7.3. Beispiele für nachhaltige Projekte, bei denen parametrisches Design eine entscheidende Rolle gespielt hat
- 18.8. *Mass Customization* und digitale Fertigung mit Magic (Materialise)
  - 18.8.1. Erkundung des Potenzials der *Mass Customization* durch parametrisches Design und digitale Fertigung
  - 18.8.2. Anwendung von Werkzeugen wie Magic zur individuellen Gestaltung in Architektur und Innenarchitektur
  - 18.8.3. Herausragende Projekte, die digitale Fertigung bei der Personalisierung von Räumen und Möbeln zeigen
- 18.9. Zusammenarbeit und kollektives Design mit Ansys Granta
  - 18.9.1. Verwendung von Ansys Granta zur Erleichterung der Zusammenarbeit und Entscheidungsfindung im verteilten Design
  - 18.9.2. Methoden zur Verbesserung von Innovation und Effizienz in kollaborativen Designprojekten
  - 18.9.3. Beispiele dafür, wie KI-gestützte Zusammenarbeit zu innovativen und nachhaltigen Ergebnissen führen kann
- 18.10. Herausforderungen und Zukunft der digitalen Fertigung und des parametrischen Designs
  - 18.10.1. Identifizierung neuer Herausforderungen im parametrischen Design und in der digitalen Fertigung
  - 18.10.2. Zukünftige Trends und die Rolle der KI bei der Entwicklung dieser Technologien
  - 18.10.3. Diskussion darüber, wie kontinuierliche Innovation die Architektur und das Design in der Zukunft beeinflussen wird

### Modul 19. Simulation und Prädiktive Modellierung mit künstlicher Intelligenz

- 19.1. Fortgeschrittene MATLAB-Simulationstechniken in der Architektur
  - 19.1.1. Verwendung von MATLAB für fortgeschrittene Simulationen in der Architektur
  - 19.1.2. Integration von prädiktiver Modellierung und *Big-Data*-Analytik
  - 19.1.3. Fallstudien, in denen MATLAB bei der Architektursimulation zum Einsatz kam
- 19.2. Fortgeschrittene Strukturanalyse mit ANSYS
  - 19.2.1. Implementierung von ANSYS für fortgeschrittene Struktursimulationen in Architekturprojekten
  - 19.2.2. Integration von prädiktiven Modellen zur Bewertung der strukturellen Sicherheit und Dauerhaftigkeit
  - 19.2.3. Projekte, die den Einsatz von Struktursimulationen in der Hochleistungsarchitektur hervorheben

- 19.3. Modellierung der Raumnutzung und der menschlichen Dynamik mit AnyLogic
  - 19.3.1. Verwendung von AnyLogic zur Modellierung der Dynamik von Raumnutzung und menschlicher Mobilität
  - 19.3.2. Anwendung von KI zur Vorhersage und Verbesserung der Effizienz der Raumnutzung in städtischen und architektonischen Umgebungen
  - 19.3.3. Fallstudien, die zeigen, wie sich die Simulation auf die Stadt- und Architekturplanung auswirkt
- 19.4. Prädiktive Modellierung mit TensorFlow in der Stadtplanung
  - 19.4.1. Implementierung von TensorFlow für die Modellierung städtischer Dynamik und strukturellem Verhalten
  - 19.4.2. Verwendung von KI zur Vorhersage zukünftiger Ergebnisse in der Stadtplanung
  - 19.4.3. Beispiele dafür, wie prädiktive Modellierung Stadtplanung und Design beeinflusst
- 19.5. Prädiktive Modellierung und generatives Design mit GenerativeComponents
  - 19.5.1. Verwendung von GenerativeComponents zur Zusammenführung von prädiktiver Modellierung und generativem Design
  - 19.5.2. Anwendung von Algorithmen des maschinellen Lernens zur Erstellung innovativer und effizienter Designs
  - 19.5.3. Beispiele von Architekturprojekten, die ihr Design mit Hilfe dieser fortschrittlichen Technologien optimiert haben
- 19.6. Simulation von Umweltauswirkungen und Nachhaltigkeit mit COMSOL
  - 19.6.1. Anwendung von COMSOL für Umweltsimulationen bei Großprojekten
  - 19.6.2. Einsatz von KI zur Analyse und Verbesserung der Umweltauswirkungen von Gebäuden
  - 19.6.3. Projekte, die zeigen, wie Simulationen zur Nachhaltigkeit beitragen
- 19.7. Simulation der Umweltleistung mit COMSOL
  - 19.7.1. Anwendung von COMSOL Multiphysics für Umwelt- und thermische Leistungssimulationen
  - 19.7.2. Einsatz von KI zur Designoptimierung auf der Grundlage von Tageslicht- und Akustiksimulationen
  - 19.7.3. Beispiele für erfolgreiche Implementierungen, die Nachhaltigkeit und Komfort verbessert haben
- 19.8. Innovation in der Simulation und prädiktiven Modellierung
  - 19.8.1. Erforschung neuer Technologien und ihrer Auswirkungen auf Simulation und Modellierung
  - 19.8.2. Diskussion darüber, wie KI die Simulationsmöglichkeiten in der Architektur verändert
  - 19.8.3. Bewertung zukünftiger Tools und ihrer möglichen Anwendungen im Architekturdesign

- 19.9. Simulation von Bauprozessen mit CityEngine
  - 19.9.1. Anwendung von CityEngine zur Simulation von Bauabläufen und zur Optimierung des Arbeitsablaufs auf der Baustelle
  - 19.9.2. KI-Integration zur Modellierung der Baulogistik und Koordinierung der Aktivitäten in Echtzeit
  - 19.9.3. Fallstudien zur Verbesserung von Effizienz und Sicherheit im Bauwesen durch fortschrittliche Simulationen
- 19.10. Herausforderungen und Zukunft der Simulation und prädiktiven Modellierung
  - 19.10.1. Bewertung der aktuellen Herausforderungen bei der prädiktiven Modellierung und Simulation in der Architektur
  - 19.10.2. Aufkommende Trends und die Zukunft dieser Technologien in der Architektur
  - 19.10.3. Diskussion über die Auswirkungen fortgesetzter Innovationen in der Simulation und prädiktiven Modellierung in der Architektur und im Bauwesen

## Modul 20. Erhaltung und Restaurierung des Kulturerbes mit künstlicher Intelligenz

- 20.1. KI-Technologien bei der Restaurierung von Kulturerbe mit Photogrammetrie
  - 20.1.1. Einsatz von Photogrammetrie und KI für die genaue Dokumentation und Restaurierung des Kulturerbes
  - 20.1.2. Praktische Anwendungen bei der Restaurierung von historischen Gebäuden
  - 20.1.3. Herausragende Projekte, die fortschrittliche Techniken und Respekt vor der Authentizität verbinden
- 20.2. Prädiktive Analyse für die Konservierung mit Laser Scanning
  - 20.2.1. Implementierung von Laserscanning und prädiktiver Analyse in der Erhaltung des Kulturerbes
  - 20.2.2. Einsatz von KI zur Erkennung und Verhinderung des Verfalls historischer Bauwerke
  - 20.2.3. Beispiele dafür, wie diese Technologien die Genauigkeit und Effizienz in der Erhaltung verbessert haben
- 20.3. Verwaltung des Kulturerbes mit Virtual Reconstruction
  - 20.3.1. Anwendung von KI-unterstützten virtuellen Rekonstruktionstechniken
  - 20.3.2. Strategien für die digitale Verwaltung und Erhaltung des Kulturerbes
  - 20.3.3. Erfolgsgeschichten bei der Nutzung der virtuellen Rekonstruktion für Bildung und Erhaltung

- 20.4. Präventive Erhaltung und KI-unterstützte Wartung
  - 20.4.1. Einsatz von KI-Technologien zur Entwicklung von Strategien für die präventive Erhaltung und Wartung von historischen Gebäuden
  - 20.4.2. Implementierung von KI-basierten Überwachungssystemen zur frühzeitigen Erkennung von baulichen Problemen
  - 20.4.3. Beispiele dafür, wie KI zur langfristigen Erhaltung des Kulturerbes beiträgt
- 20.5. Digitale Dokumentation und BIM in der Erhaltung des Kulturerbes
  - 20.5.1. Anwendung fortschrittlicher digitaler Dokumentationstechniken, einschließlich BIM und erweiterter Realität, unterstützt durch KI
  - 20.5.2. Nutzung der BIM-Modellierung für eine effiziente Verwaltung und Restaurierung des Kulturerbes
  - 20.5.3. Fallstudien zur Integration der digitalen Dokumentation in Restaurierungsprojekte
- 20.6. KI-gestützte Erhaltungsverwaltung und -strategien
  - 20.6.1. Einsatz von KI-gestützten Werkzeugen für die Verwaltung und Formulierung von Strategien zur Erhaltung des Kulturerbes
  - 20.6.2. Strategien zur Integration von KI in die Entscheidungsfindung in der Erhaltung
  - 20.6.3. Diskussion darüber, wie KI die Zusammenarbeit zwischen Institutionen zur Erhaltung des Kulturerbes verbessern kann
- 20.7. Ethik und Verantwortung bei der Restaurierung und Erhaltung von KI
  - 20.7.1. Ethische Überlegungen bei der Anwendung von KI in der Restaurierung von Kulturerbe
  - 20.7.2. Debatte über das Gleichgewicht zwischen technologischer Innovation und Respekt für die historische Authentizität
  - 20.7.3. Beispiele für den verantwortungsvollen Einsatz von KI in der Restaurierung von Kulturerbe
- 20.8. Innovation und Zukunft der Erhaltung des Kulturerbes mit KI
  - 20.8.1. Perspektiven für neue KI-Technologien und ihre Anwendung in der Erhaltung des Kulturerbes
  - 20.8.2. Bewertung des Potenzials von KI zur Veränderung von Restaurierung und Erhaltung
  - 20.8.3. Diskussion über die Zukunft der Erhaltung des Kulturerbes im Zeitalter der rasanten technologischen Innovation
- 20.9. Bildung und Bewusstsein für das Kulturerbe mit GIS
  - 20.9.1. Bedeutung der Bildung und des öffentlichen Bewusstseins für die Erhaltung des Kulturerbes mit GIS
  - 20.9.2. Einsatz von geografischen Informationssystemen (GIS) zur Förderung der Wertschätzung und des Wissens über das Kulturerbe
  - 20.9.3. Erfolgreiche Bildungs- und Verbreitungsinitiativen, die Technologien nutzen, um über das Kulturerbe zu informieren
- 20.10. Herausforderungen und Zukunft der Erhaltung und Restaurierung des Kulturerbes
  - 20.10.1. Identifizierung der aktuellen Herausforderungen bei der Erhaltung des Kulturerbes
  - 20.10.2. Die Rolle der technologischen Innovation und der KI in den zukünftigen Erhaltungs- und Restaurierungspraktiken
  - 20.10.3. Perspektiven, wie die Technologie die Erhaltung des Kulturerbes in den kommenden Jahrzehnten verändern wird



*Dieser multidisziplinäre Ansatz wird es Ihnen ermöglichen, technische und strategische Fähigkeiten zu entwickeln, die Sie in die Lage versetzen, komplexe Herausforderungen im Bauwesen und in der Planung zu bewältigen“*

06

# Studienmethodik

TECH ist die erste Universität der Welt, die die Methodik der **case studies** mit **Relearning** kombiniert, einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf geführten Wiederholungen basiert.

Diese disruptive pädagogische Strategie wurde entwickelt, um Fachleuten die Möglichkeit zu bieten, ihr Wissen zu aktualisieren und ihre Fähigkeiten auf intensive und gründliche Weise zu entwickeln. Ein Lernmodell, das den Studenten in den Mittelpunkt des akademischen Prozesses stellt und ihm die Hauptrolle zuweist, indem es sich an seine Bedürfnisse anpasst und die herkömmlichen Methoden beiseite lässt.



“

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

## Der Student: die Priorität aller Programme von TECH

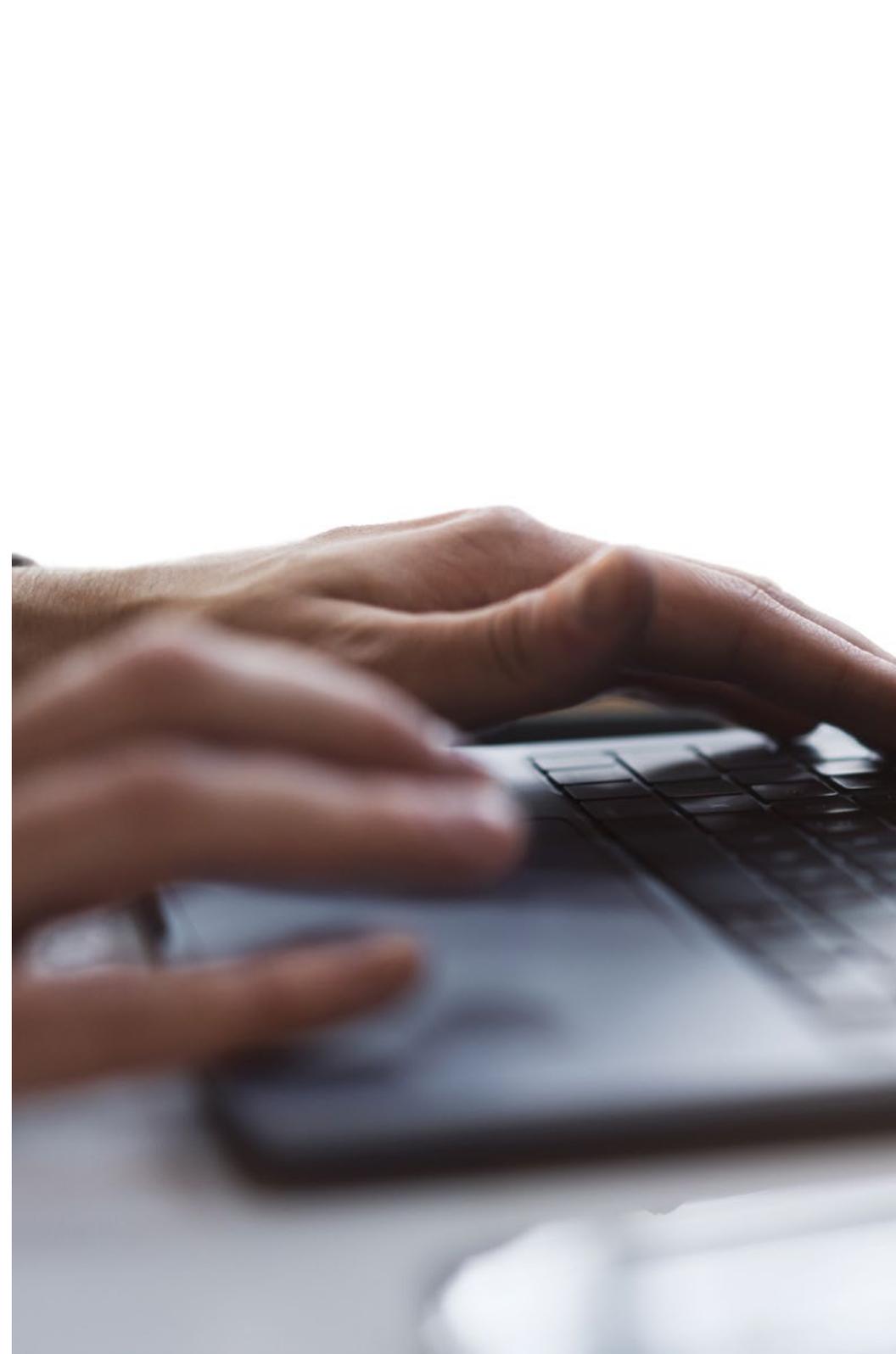
Bei der Studienmethodik von TECH steht der Student im Mittelpunkt.

Die pädagogischen Instrumente jedes Programms wurden unter Berücksichtigung der Anforderungen an Zeit, Verfügbarkeit und akademische Genauigkeit ausgewählt, die heutzutage nicht nur von den Studenten, sondern auch von den am stärksten umkämpften Stellen auf dem Markt verlangt werden.

Beim asynchronen Bildungsmodell von TECH entscheidet der Student selbst, wie viel Zeit er mit dem Lernen verbringt und wie er seinen Tagesablauf gestaltet, und das alles bequem von einem elektronischen Gerät seiner Wahl aus. Der Student muss nicht an Präsenzveranstaltungen teilnehmen, die er oft nicht wahrnehmen kann. Die Lernaktivitäten werden nach eigenem Ermessen durchgeführt. Er kann jederzeit entscheiden, wann und von wo aus er lernen möchte.



*Bei TECH gibt es KEINE Präsenzveranstaltungen  
(an denen man nie teilnehmen kann)*



### Die international umfassendsten Lehrpläne

TECH zeichnet sich dadurch aus, dass sie die umfassendsten Studiengänge im universitären Umfeld anbietet. Dieser Umfang wird durch die Erstellung von Lehrplänen erreicht, die nicht nur die wesentlichen Kenntnisse, sondern auch die neuesten Innovationen in jedem Bereich abdecken.

Durch ihre ständige Aktualisierung ermöglichen diese Programme den Studenten, mit den Veränderungen des Marktes Schritt zu halten und die von den Arbeitgebern am meisten geschätzten Fähigkeiten zu erwerben. Auf diese Weise erhalten die Studenten, die ihr Studium bei TECH absolvieren, eine umfassende Vorbereitung, die ihnen einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil verschafft, um in ihrer beruflichen Laufbahn voranzukommen.

Und das von jedem Gerät aus, ob PC, Tablet oder Smartphone.

“

*Das Modell der TECH ist asynchron, d. h. Sie können an Ihrem PC, Tablet oder Smartphone studieren, wo immer Sie wollen, wann immer Sie wollen und so lange Sie wollen“*

## Case studies oder Fallmethode

Die Fallmethode ist das am weitesten verbreitete Lernsystem an den besten Wirtschaftshochschulen der Welt. Sie wurde 1912 entwickelt, damit Studenten der Rechtswissenschaften das Recht nicht nur auf der Grundlage theoretischer Inhalte erlernten, sondern auch mit realen komplexen Situationen konfrontiert wurden. Auf diese Weise konnten sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert.

Bei diesem Lehrmodell ist es der Student selbst, der durch Strategien wie *Learning by doing* oder *Design Thinking*, die von anderen renommierten Einrichtungen wie Yale oder Stanford angewandt werden, seine berufliche Kompetenz aufbaut.

Diese handlungsorientierte Methode wird während des gesamten Studiengangs angewandt, den der Student bei TECH absolviert. Auf diese Weise wird er mit zahlreichen realen Situationen konfrontiert und muss Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und seine Ideen und Entscheidungen verteidigen. All dies unter der Prämisse, eine Antwort auf die Frage zu finden, wie er sich verhalten würde, wenn er in seiner täglichen Arbeit mit spezifischen, komplexen Ereignissen konfrontiert würde.



## Relearning-Methode

Bei TECH werden die *case studies* mit der besten 100%igen Online-Lernmethode ergänzt: *Relearning*.

Diese Methode bricht mit traditionellen Lehrmethoden, um den Studenten in den Mittelpunkt zu stellen und ihm die besten Inhalte in verschiedenen Formaten zu vermitteln. Auf diese Weise kann er die wichtigsten Konzepte der einzelnen Fächer wiederholen und lernen, sie in einem realen Umfeld anzuwenden.

In diesem Sinne und gemäß zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen ist die Wiederholung der beste Weg, um zu lernen. Aus diesem Grund bietet TECH zwischen 8 und 16 Wiederholungen jedes zentralen Konzepts innerhalb ein und derselben Lektion, die auf unterschiedliche Weise präsentiert werden, um sicherzustellen, dass das Wissen während des Lernprozesses vollständig gefestigt wird.

*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.*



## Ein 100%iger virtueller Online-Campus mit den besten didaktischen Ressourcen

Um seine Methodik wirksam anzuwenden, konzentriert sich TECH darauf, den Studenten Lehrmaterial in verschiedenen Formaten zur Verfügung zu stellen: Texte, interaktive Videos, Illustrationen und Wissenskarten, um nur einige zu nennen. Sie alle werden von qualifizierten Lehrkräften entwickelt, die ihre Arbeit darauf ausrichten, reale Fälle mit der Lösung komplexer Situationen durch Simulationen, dem Studium von Zusammenhängen, die für jede berufliche Laufbahn gelten, und dem Lernen durch Wiederholung mittels Audios, Präsentationen, Animationen, Bildern usw. zu verbinden.

Die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Neurowissenschaften weisen darauf hin, dass es wichtig ist, den Ort und den Kontext, in dem der Inhalt abgerufen wird, zu berücksichtigen, bevor ein neuer Lernprozess beginnt. Die Möglichkeit, diese Variablen individuell anzupassen, hilft den Menschen, sich zu erinnern und Wissen im Hippocampus zu speichern, um es langfristig zu behalten. Dies ist ein Modell, das als *Neurocognitive context-dependent e-learning* bezeichnet wird und in diesem Hochschulstudium bewusst angewendet wird.

Zum anderen, auch um den Kontakt zwischen Mentor und Student so weit wie möglich zu begünstigen, wird eine breite Palette von Kommunikationsmöglichkeiten angeboten, sowohl in Echtzeit als auch zeitversetzt (internes Messaging, Diskussionsforen, Telefondienst, E-Mail-Kontakt mit dem technischen Sekretariat, Chat und Videokonferenzen).

Darüber hinaus wird dieser sehr vollständige virtuelle Campus den Studenten der TECH die Möglichkeit geben, ihre Studienzeiten entsprechend ihrer persönlichen Verfügbarkeit oder ihren beruflichen Verpflichtungen zu organisieren. Auf diese Weise haben sie eine globale Kontrolle über die akademischen Inhalte und ihre didaktischen Hilfsmittel, in Übereinstimmung mit ihrer beschleunigten beruflichen Weiterbildung.



*Der Online-Studienmodus dieses Programms wird es Ihnen ermöglichen, Ihre Zeit und Ihr Lerntempo zu organisieren und an Ihren Zeitplan anzupassen“*

### Die Wirksamkeit der Methode wird durch vier Schlüsselergebnisse belegt:

1. Studenten, die diese Methode anwenden, nehmen nicht nur Konzepte auf, sondern entwickeln auch ihre geistigen Fähigkeiten durch Übungen zur Bewertung realer Situationen und zur Anwendung ihres Wissens.
2. Das Lernen basiert auf praktischen Fähigkeiten, die es den Studenten ermöglichen, sich besser in die reale Welt zu integrieren.
3. Eine einfachere und effizientere Aufnahme von Ideen und Konzepten wird durch die Verwendung von Situationen erreicht, die aus der Realität entstanden sind.
4. Das Gefühl der Effizienz der investierten Anstrengung wird zu einem sehr wichtigen Anreiz für die Studenten, was sich in einem größeren Interesse am Lernen und einer Steigerung der Zeit, die für die Arbeit am Kurs aufgewendet wird, niederschlägt.

## Die von ihren Studenten am besten bewertete Hochschulmethodik

Die Ergebnisse dieses innovativen akademischen Modells lassen sich an der Gesamtzufriedenheit der Absolventen der TECH ablesen.

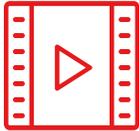
Die Studenten bewerten die Qualität der Lehre, die Qualität der Materialien, die Kursstruktur und die Ziele als hervorragend. So überrascht es nicht, dass die Einrichtung von ihren Studenten auf der Bewertungsplattform Trustpilot mit 4,9 von 5 Punkten am besten bewertet wurde.

*Sie können von jedem Gerät mit Internetanschluss (Computer, Tablet, Smartphone) auf die Studieninhalte zugreifen, da TECH in Sachen Technologie und Pädagogik führend ist.*

*Sie werden die Vorteile des Zugangs zu simulierten Lernumgebungen und des Lernens durch Beobachtung, d. h. Learning from an expert, nutzen können.*



In diesem Programm stehen Ihnen die besten Lehrmaterialien zur Verfügung, die sorgfältig vorbereitet wurden:



#### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachkräfte, 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 ein audiovisuelles Format übertragen, das unsere Online-Arbeitsweise mit den neuesten Techniken ermöglicht, die es uns erlauben, Ihnen eine hohe Qualität in jedem der Stücke zu bieten, die wir Ihnen zur Verfügung stellen werden.



#### 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.



#### Interaktive Zusammenfassungen

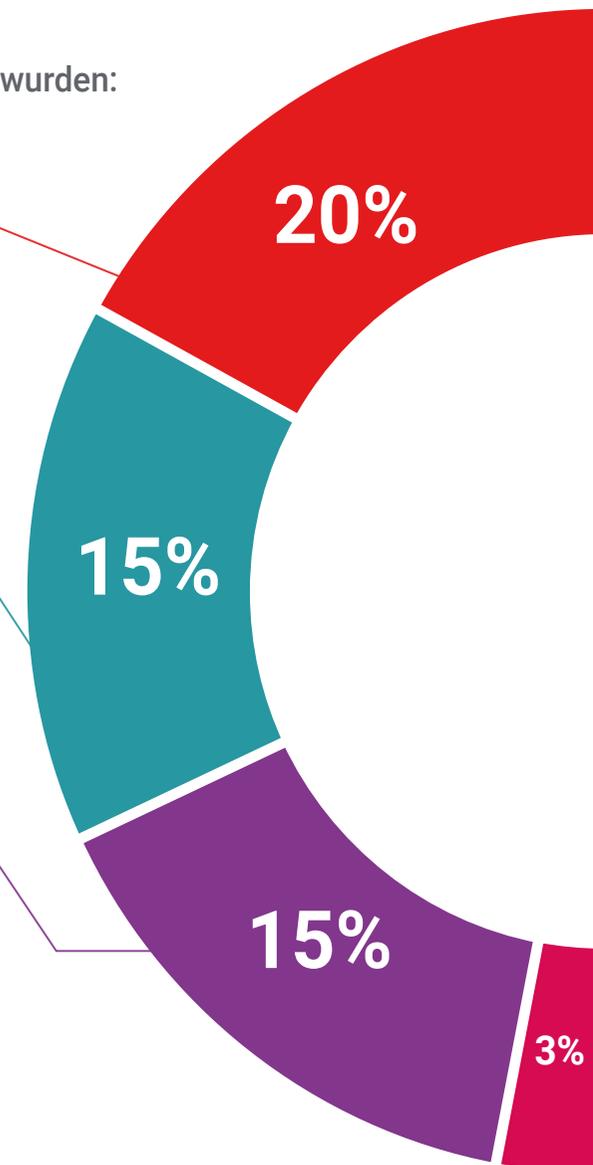
Wir präsentieren die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu festigen.

Dieses einzigartige System für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als „Europäische Erfolgsgeschichte“ ausgezeichnet.



#### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente, internationale Leitfäden... In unserer virtuellen Bibliothek haben Sie Zugang zu allem, was Sie für Ihre Ausbildung benötigen.





#### Case Studies

Sie werden eine Auswahl der besten *case studies* zu diesem Thema bearbeiten. Die Fälle werden von den besten Spezialisten der internationalen Szene präsentiert, analysiert und betreut.



#### Testing & Retesting

Während des gesamten Programms werden Ihre Kenntnisse in regelmäßigen Abständen getestet und wiederholt. Wir tun dies auf 3 der 4 Ebenen der Millerschen Pyramide.



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt. Das sogenannte *Learning from an Expert* stärkt das Wissen und das Gedächtnis und schafft Vertrauen in unsere zukünftigen schwierigen Entscheidungen.



#### Kurzanleitungen zum Vorgehen

TECH bietet die wichtigsten Inhalte des Kurses in Form von Arbeitsblättern oder Kurzanleitungen an. Ein synthetischer, praktischer und effektiver Weg, um dem Studenten zu helfen, in seinem Lernen voranzukommen.



07

# Qualifizierung

Der Privater Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz in der Architektur 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 **Privater Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz in der Architektur** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

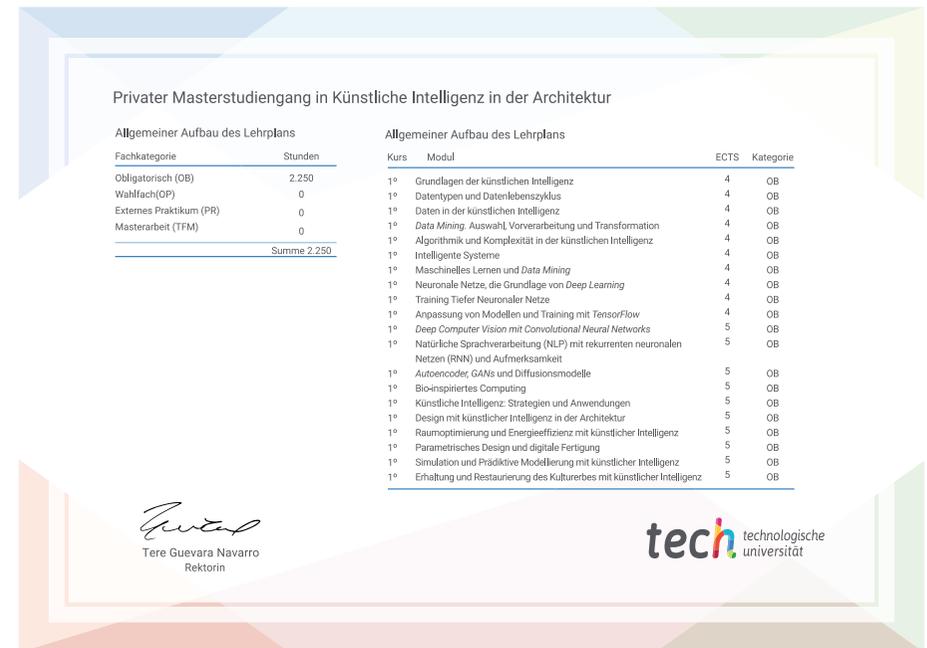
Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post\* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologische Universität**.

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: **Privater Masterstudiengang in Künstliche Intelligenz in der Architektur**

Modalität: **online**

Dauer: **12 Monate**



\*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH Global University 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 innovationen  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institutionen  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

**Privater Masterstudiengang  
Künstliche Intelligenz  
in der Architektur**

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Privater Masterstudiengang

Künstliche Intelligenz  
in der Architektur

