

Universitätsexperte

Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens





## Universitätsexperte

### Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-geotechnische-analyse-bodenverhaltens](http://www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-geotechnische-analyse-bodenverhaltens)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kursleitung

---

Seite 14

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 18

05

Studienmethodik

---

Seite 24

06

Qualifizierung

---

Seite 32

# 01

# Präsentation

Dieser Universitätsexperte wurde mit dem Hauptziel geschaffen, Fachleuten aus dem Ingenieurwesen eine klare Vorstellung von den großen Unterschieden zwischen der Geologie und allem, was dies in Bezug auf Felsen und Böden mit sich bringt, zu vermitteln. Auf diese Weise kann der Student auf der Grundlage fortgeschrittener Konzepte, die er bereits in der Welt des Bauingenieurwesens erworben hat, und unter dem Gesichtspunkt der praktischen Anwendung ein vertieftes Wissen über die wichtigsten geotechnischen Aspekte erwerben, die bei verschiedenen Arten von Bauarbeiten auftreten können. Dieses Fortbildungsprogramm befasst sich also mit den Inhalten und Techniken der Geotechnik und ihrer Anwendung auf den Boden, die bei unzähligen Bauvorhaben und Bauarbeiten vorkommen. Diese Inhalte werden es der Fachkraft ermöglichen, eine originelle Analyse durchzuführen, die auf die Anwendung der im Rahmen des Universitätsexperten entwickelten theoretischen Konzepte ausgerichtet ist.





“

*Die Kenntnis der richtigen Formeln bei der Durchführung von geotechnischen Tiefenanalysen ist eine Fähigkeit, die derzeit von den Unternehmen stark nachgefragt wird“*

Der Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens ist akademisch konzipiert, um auf der Grundlage fortgeschrittener Konzepte, die bereits in der Welt des Bauingenieurwesens erworben wurden, und unter dem Gesichtspunkt der praktischen Anwendung ein vertieftes Wissen über die wichtigsten geotechnischen Aspekte zu vermitteln, die bei verschiedenen Arten von Bauarbeiten auftreten können.

Der Inhalt reicht vom spezifischen Verhalten von Böden und Felsen, wobei in allen Themenbereichen stets zwischen beiden Geländearten unterschieden wird, bis hin zu ihrer direkten Anwendung bei Fundamenten und Bauwerken.

Der Universitätsexperte ist in 4 Module unterteilt, von denen sich einige mit eher angewandter Theorie befassen (z. B. mit Modellen des Bodenverhaltens, den notwendigen Voraussetzungen für eine gute Identifizierung von Böden und Felsen oder der Wechselwirkung des Bodens mit seismischen Störungen), und andere mit einer herausragenden Komponente der praktischen Analyse, bei der das in diesem ersten Teil erworbene Wissen über das Verhalten des Bodens und seine Spannungs-Dehnungs-Zustände auf die üblichen Strukturen des Geotechnik-Ingenieurwesens angewendet wird: Böschungen, Mauern, Abschirmungen, Tunnel usw.

Die Geotechnik und ihre Anwendung auf Fundamente und Strukturen ist in unzähligen Bauprojekten und -arbeiten präsent. Dieser Weg, der von Verdichtung und seismischen Überlegungen bei linearen Arbeiten bis hin zur Ausführung von Tunneln und Galerien reicht, ist derjenige, der mit den in jedem der Fortbildungsthemen angesprochenen Fallstudien beschränkt wird. Es ist wichtig, dass diese Fallstudien aktuell und relevant sind. Dies ermöglicht eine originelle und anwendungsorientierte Analyse der im Kurs entwickelten theoretischen Konzepte.

Aus diesem Grund ist der Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens das vollständigste und innovativste Fortbildungsprogramm auf dem aktuellen Markt, was das Wissen und die neuesten verfügbaren Technologien angeht, und umfasst alle Sektoren oder Parteien, die in diesem Bereich tätig sind. Ebenso besteht der Universitätsexperte aus Übungen, die auf realen Fällen von Situationen basieren, die das Dozententeam derzeit bewältigt oder schon in der Vergangenheit bewältigt hat.

Und das alles im Rahmen einer 100%igen Online-Fortbildung, die es den Teilnehmern ermöglicht, den Kurs zu absolvieren, wo und wann sie wollen. Sie brauchen nur ein Gerät mit Internetzugang und können auf ein Universum von Wissen zugreifen, das für den Ingenieur der wichtigste Trumpf ist, wenn es darum geht, sich in einem Bereich zu positionieren, der von Unternehmen in verschiedenen Sektoren immer stärker nachgefragt wird.

Dieser **Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die herausragendsten Merkmale der Fortbildung sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Bauwesen und Geotechnik vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen 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 Zugriffs auf die Inhalte von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Wenden Sie die neuesten Fortschritte im Bereich Boden- und Felsfundamente an und werden Sie ein erfolgreicher Ingenieur"*

“

*Sie sind nur einen Mausklick davon entfernt, Ihren Lebenslauf mit einer Reihe von Fähigkeiten auszustatten, die beim Eintritt in den Arbeitsmarkt von großem Wert sein werden“*

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

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

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

*Ein 100%iger Online-Kurs, der es Ihnen ermöglicht, Ihr Studium mit dem Rest Ihrer täglichen Aktivitäten zu verbinden.*

*Sie erhalten innovatives Studienmaterial und Ressourcen, die den Lernprozess und das Behalten der gelernten Inhalte erleichtern und verlängern.*



# 02 Ziele

TECH hat diesen umfassenden Universitätsexperten mit dem Ziel entwickelt, Fachleute aus dem Ingenieurwesen fortzubilden, damit sie in der Lage sind, Bauwerke zu entwerfen, auszuführen und zu bearbeiten, und zwar mit einem fundierten Wissen über alles, was mit der geotechnischen Analyse des Geländes zusammenhängt, sowie über die technischen und beruflichen Aspekte auf nationaler und internationaler Ebene, die sie direkt betreffen. Zu diesem Zweck werden spezifische Aspekte des Berufs behandelt, die sich durch ihre enorme Bedeutung in der aktuellen Geschäftswelt auszeichnen und für die die großen Unternehmen zunehmend kompetente Ingenieure mit einer soliden Fachausbildung verlangen.





“

*Mit diesem Programm verfolgt TECH nur ein Ziel: Ihnen zu helfen, in Ihrem Beruf zu wachsen und ein angesehener Ingenieur zu werden"*



## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Vertieftes Studieren der Böden, nicht nur im Hinblick auf ihre Typologie, sondern auch auf ihr Verhalten. Nicht nur bei der offensichtlichen Differenzierung von Spannungen und Verformungen von Böden und Felsen, sondern auch unter besonderen, aber sehr häufigen Bedingungen, wie dem Vorhandensein von Wasser oder seismischen Störungen
- ◆ Effizientes Erkennen der Bedürfnisse für die Charakterisierung des Geländes, um Kampagnen mit den optimalen Mitteln für jeden Strukturtyp zu entwerfen und die Untersuchung von Materialien zu optimieren und ihnen einen Mehrwert zu verleihen
- ◆ Identifizieren des Verhaltens von Hängen und halb-unterirdischen Strukturen wie Fundamenten oder Mauern in ihren verschiedenen Typologien. Diese vollständige Identifizierung muss auf dem Verständnis und der Fähigkeit beruhen, das Verhalten des Bodens, der Struktur und ihrer Schnittstellen zu antizipieren. Detailliertes Kennen der möglichen Fehler, die bei jeder Baugruppe auftreten können, und folglich fundierte Kenntnisse über die Reparaturverfahren oder die Verbesserung der Materialien zur Schadensbegrenzung besitzen
- ◆ Vermitteln eines umfassenden Überblicks über die Methoden des Tunnel- und Stollenausbruchs, die Analyse aller Bohrverfahren, der Konstruktion, des Ausbaus und der Auskleidung



## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. Verhalten von Böden und Felsen

- ◆ Bestimmen der wichtigsten Unterschiede zwischen der dynamischen und der statischen Charakterisierung und dem Verhalten von Böden und Felsen
- ◆ Darstellen der wichtigsten geotechnischen Parameter in beiden Fällen und der am häufigsten verwendeten konstitutiven Beziehungen
- ◆ Vermitteln eines detaillierten Verständnisses der verschiedenen Arten des Bodenverhaltens und der am häufigsten verwendeten elastischen und plastischen Modelle für alle Arten von Böden
- ◆ Außerdem werden die in der Praxis am häufigsten auftretenden Stressfälle vorgestellt. Verhalten des Bodens bei verschiedenen Sättigungs-, Quellungs- und Verdichtungsgraden in Böden. Die grundlegenden Prinzipien dieser Zwänge und ihre Anwendung bei der Entwicklung der Bodendynamik und -statik sind die Anwendungsteile und Ziele dieses Moduls
- ◆ Aus praktischer Sicht werden die Ziele von der Notwendigkeit geprägt sein, alle Parameter, Spannungen, Arten von Spannungen und Konzepte für Böden und Gestein zu erkennen. In der gleichen Weise, die für jeden der Fälle, die konstituierenden Modelle des Geländes verwendet werden, je nach den Merkmalen der einzelnen Aktionen angegangen werden

**Modul 2. Wasserverhalten in Böden**

- ◆ Identifizieren des Vorhandenseins von Wasser im Verhalten von Böden und Erlangung einer korrekten Kenntnis der verschiedenen Speicherfunktionen und charakteristischen Kurven
- ◆ Besprechen der Begriffe effektiver Druck und Gesamtdruck und den genauen Einfluss dieser Drücke auf die Anforderungslasten von Böden bestimmen
- ◆ Identifizieren der häufigsten Fehler bei der Verwendung der Begriffe effektiver Druck und Gesamtdruck und praktische Anwendungen dieser Konzepte, die von großer Bedeutung sind, aufzeigen
- ◆ Anwenden der Kenntnisse über das Verhalten teilgesättigter Böden bei der Datenerfassung und Probenanalyse im Hinblick auf Labortests: durchlässige und undrainierte Tests
- ◆ Bestimmen des Nutzens der Bodenverdichtung als Maßnahme zur Verringerung der Bodensättigung Korrektes Handhaben der Verdichtungskurve durch Analyse der häufigsten Fehler und ihrer Anwendungen
- ◆ Analysieren der gebräuchlichsten Sättigungsprozesse wie Quellen, Saugen und Verflüssigung in Böden, Beschreibung der Merkmale der Prozesse und ihrer Auswirkungen auf Böden
- ◆ Anwenden all dieser Konzepte auf die Modellierung von Spannungen und deren Veränderung in Abhängigkeit vom Sättigungsgrad des Bodens
- ◆ Kennen der Anwendungen der Sättigung bei Oberflächenarbeiten und der Prozesse zur Beseitigung der Sättigung bei linearen Oberflächenarbeiten
- ◆ Korrektes Definieren der zonalen Hydrogeologie eines Projekts oder Standorts und Festlegen der Konzepte, die in die Untersuchung einfließen sollen, und der langfristigen Folgen, die sich daraus für die Strukturelemente ergeben können

- ◆ Erläutern der Definition von Vorverfestigungsprozessen als eine Möglichkeit, Böden durch Verringerung ihrer Sättigung mit besseren mechanischen Eigenschaften auszustatten
- ◆ Modellieren von Strömungen, Konzept der Durchlässigkeit und seine reale Anwendung in provisorischen und endgültigen Bauzuständen

**Modul 3. Seismizität. Kontinuumsmechanik und konstitutive Modelle. Anwendung auf Böden und Felsen**

- ◆ Ermitteln der durch seismische Einwirkungen im Boden induzierten Effekte als Teil des nichtlinearen Verhaltens des Bodens
- ◆ Eingehendes Untersuchen der Besonderheiten des Geländes, wobei zwischen Böden und Felsen unterschieden wird, und des momentanen Verhaltens bei seismischen Belastungen
- ◆ Analysieren der wichtigsten Vorschriften im Bereich der Erdbebenbekämpfung, insbesondere in Gebieten der Erde, in denen Erdbeben häufig und in großer Stärke auftreten
- ◆ Analysieren der Veränderungen, die seismische Einwirkungen in den identifizierenden Parametern des Geländes hervorrufen, und Beobachten, wie sich diese in Abhängigkeit von der Art der seismischen Einwirkung entwickeln
- ◆ Vertiefen der verschiedenen praktischen Methoden zur Analyse des Verhaltens des Bodens bei seismischen Einwirkungen. Sowohl semi-empirische Simulationen als auch komplexe Modellierung mit finiten Elementen
- ◆ Quantifizieren der Auswirkungen seismischer Störungen auf Fundamente, sowohl bei der Definition im Entwurf als auch bei der endgültigen Dimensionierung
- ◆ Anwenden all dieser Bedingungen sowohl auf flache als auch auf tiefe Fundamente
- ◆ Durchführen einer Sensitivitätsanalyse der oben genannten Verhaltensweisen in Stützkonstruktionen und in den gängigsten Elementen von unterirdischen Baugruben
- ◆ Anwenden der Untersuchung seismischer Wellenstörungen auf andere Elemente, die sich im Boden ausbreiten können, z. B. die Untersuchung der Übertragung von Lärm und Vibrationen im Boden

#### Modul 4. Bodenbearbeitung und -verbesserung

- ◆ Erwerben einer gründlichen Kenntnis der verschiedenen Arten der Bodenbearbeitung
- ◆ Analysieren des Spektrums bestehender Typologien und ihrer Entsprechung bei der Verbesserung verschiedener Eigenschaften
- ◆ Kennen der Variablen, die in den Prozessen der Bodenverbesserung durch Injektion vorkommen. Verbrauch, Anforderungen, Vorteile und Nachteile
- ◆ Ausführliches Darstellen von Kiessäulenbehandlungen als Elemente der Bodenbearbeitung mit relativ geringem Nutzen, aber mit bemerkenswerten technischen Anwendungen
- ◆ Ausführliches Präsentieren der Bodenbehandlungen durch chemische Behandlung und Einfrieren, als wenig bekannte Behandlungen, aber mit sehr guten spezifischen Anwendungen
- ◆ Definieren der Anwendungen der Vorbelastung (Vorkonsolidierung), die in einem früheren Modul behandelt werden, als Element der Bodenbehandlung zur Beschleunigung der Entwicklung des Bodenverhaltens
- ◆ Kennen der am häufigsten verwendeten Bodenbehandlungen bei Tiefbauarbeiten, wie z. B. Mikropfahlschirme, Definition von Anwendungen, die sich von den üblichen unterscheiden, und der Eigenschaften des Verfahrens





“

*Eine Fortbildung, die auf der Grundlage praktischer Fälle konzipiert ist und Ihnen zeigt, wie Sie in realen Situationen in der täglichen Berufsausübung vorgehen können"*

# 03

## Kursleitung

TECH wendet bei all ihren Fortbildungen ein Kriterium an, das auf hoher Qualität beruht. Dies garantiert den Studenten, dass sie hier die besten Studieninhalte von den besten Fachleuten des Sektors vermittelt bekommen. In diesem Sinne verfügt der Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens über Fachleute von hohem Ansehen in diesem Bereich, die die Erfahrung ihrer jahrelangen Arbeit sowie das Wissen aus der Forschung auf diesem Gebiet in die Weiterbildung einfließen lassen. All dies, um die Ingenieure durch ein Programm auf hohem Niveau zu führen, das sie in die Lage versetzt mit größerer Erfolgsgarantie im nationalen und internationalen Umfeld zu arbeiten.





“

*Lernen Sie mit den Besten und eignen Sie sich das Wissen und die Fähigkeiten an, die Sie brauchen, um in diesem Bereich der Entwicklung mit vollem Erfolg zu intervenieren“*

## Leitung



### Dr. Estébanez Aldonza, Alfonso

- ◆ Bauingenieur, Spezialist für Geotechnik und Tunnelbau und technischer Direktor von Alfestal Ingeniería
- ◆ Projektleitung in der Abteilung für Tunnel und unterirdische Arbeiten bei Inarsa S.A.
- ◆ Technischer Assistent in der Abteilung für Geologie und Geotechnik bei Intecsa-Inarsa
- ◆ Internationaler Berater und Projektmanager bei D2
- ◆ Doktorand am E.T.S.I. Straßen, Kanäle und Brücken, U.P.M. in der Abteilung für Grundbau
- ◆ Bauingenieur für Straßen, Kanäle und Häfen von der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Kurs in Gesundheits- und Sicherheitskoordinator bei Bauarbeiten, registriert durch CAM nº 3508

## Professoren

### Hr. Sandin Sainz-Ezquerro, Juan Carlos

- ◆ Verantwortlich für den SOFiSTiK-Kundenservice und -Support
- ◆ WTT & Mega Projects Engineer bei DYWIDAG
- ◆ Leiter der Abteilung Tragwerke bei Alfestal Ingeniería
- ◆ Bauingenieur für Hochbau bei TPF Getinsa Euroestudios SL
- ◆ Ingenieur für Tragwerksberechnungen bei Paymascotas
- ◆ Direktor der Abteilung Tragwerke bei Alfestal Ingeniería
- ◆ Bauingenieur für Straßen, Kanäle und Häfen an der Fakultät für Bauingenieurwesen der Polytechnischen Universität von Madrid

### Hr. Clemente Sacristan, Carlos

- ◆ Bauingenieur, Bauleiter für lineare Arbeiten
- ◆ Bauleiter bei Construcciones y obras Llorente S.A. Collosa
- ◆ Mitwirkung bei ALFESTAL, Ingeniería
- ◆ Bauleiter bei Coprosa
- ◆ Manager bei BALGORZA S.A.
- ◆ Kurs zur Prävention von Berufsrisiken für Manager von Bauunternehmen
- ◆ Fortgeschrittenenkurs im Management von großen schlüsselfertigen Projekten (EPC)
- ◆ Bauingenieur für Straßen, Kanäle und Häfen, mit Hochschulabschluss an der Polytechnischen Universität von Madrid

### Fr. Lope Martín, Raquel

- ◆ Geologische Ingenieurin
- ◆ Technische Abteilung von PROINTEC
- ◆ Geologische Ingenieurin, Universität Complutense von Madrid
- ◆ Kurs in Geotechnik angewandt auf Gebäudefundamente
- ◆ Kurs in technischer Kontrolle für die Schadensversicherung Geotechnik, Fundamente und Strukturen



*Eine einzigartige, wichtige und entscheidende Fortbildungserfahrung, die Ihre berufliche Entwicklung fördert"*

# 04

## Struktur und Inhalt

Der Lehrplan des Universitätsexperten ist so aufgebaut, dass er alle notwendigen Kenntnisse vermittelt, um die Arbeitsweisen in diesem Bereich zu verstehen und zu übernehmen. Durch einen innovativen didaktischen Ansatz, der sich auf die praktische Anwendung der Inhalte stützt, lernt der Ingenieur, wie Geotechnik und Fundamente funktionieren, und weiß, wie man Projekte in diesem Bereich entwirft und umsetzt, um den Unternehmen ein hohes Maß an Sicherheit und Dienstleistungen zu bieten. Dies wertet nicht nur sein berufliches Profil auf, sondern bereitet ihn auch viel besser darauf vor, in unterschiedlichen Umgebungen zu arbeiten.





“

*Nur mit den richtigen Inhalten können Sie  
in Ihrem Beruf vorankommen und Ihrer  
Karriere den nötigen Schub geben“*

## Modul 1. Verhalten von Böden und Felsen

- 1.1. Grundlegende Prinzipien und Größenordnungen
  - 1.1.1. Terrain als Drei-Phasen-System
  - 1.1.2. Arten von Stresszuständen
  - 1.1.3. Konstitutive Größen und Beziehungen
- 1.2. Teilgesättigte Böden
  - 1.2.1. Bodenverdichtung
  - 1.2.2. Wasser in porösen Medien
  - 1.2.3. Spannungen im Boden
  - 1.2.4. Verhalten von Wasser in Böden und Felsen
- 1.3. Modelle für das Verhalten des Bodens
  - 1.3.1. Konstitutive Modelle
  - 1.3.2. Nichtlineare elastische Modelle
  - 1.3.3. Elastoplastische Modelle
  - 1.3.4. Grundlegende Formulierung von Modellen für kritische Zustände
- 1.4. Dynamik des Bodens
  - 1.4.1. Verhalten nach Vibration
  - 1.4.2. Boden-Bauwerk-Interaktion
  - 1.4.3. Auswirkungen des Bodens auf Strukturen
  - 1.4.4. Verhalten in der Bodendynamik
- 1.5. Expansive Böden
  - 1.5.1. Sättigungsprozesse. Schwellung und Kollaps
  - 1.5.2. Kollabierbare Böden
  - 1.5.3. Verhalten von Böden beim Aufquellen
- 1.6. Felsmechanik
  - 1.6.1. Mechanische Eigenschaften von Gesteinen
  - 1.6.2. Mechanische Eigenschaften von Diskontinuitäten
  - 1.6.3. Anwendungen der Felsmechanik

- 1.7. Charakterisierung der Gesteinsmasse
  - 1.7.1. Charakterisierung der Eigenschaften der Gesteinsmasse
  - 1.7.2. Deformationseigenschaften des Massivs
  - 1.7.3. Charakterisierung des Massivs nach dem Ausbruch
- 1.8. Felsdynamik
  - 1.8.1. Dynamik der Kruste
  - 1.8.2. Elastizität-Plastizität des Gesteins
  - 1.8.3. Elastische Konstanten des Gesteins
- 1.9. Diskontinuitäten und Instabilitäten
  - 1.9.1. Geomechanik von Diskontinuitäten
  - 1.9.2. Wasser in Diskontinuitäten
  - 1.9.3. Familien von Diskontinuitäten
- 1.10. Grenzzustände und Verlust des Gleichgewichts
  - 1.10.1. Natürliche Bodenbelastungen
  - 1.10.2. Arten des Bruchs
  - 1.10.3. Flachbruch und Keilbruch

## Modul 2. Wasserverhalten in Böden

- 2.1. Teilweise gesättigte Böden
  - 2.1.1. Speicherfunktion und Kennlinie
  - 2.1.2. Zustand und Eigenschaften von teilgesättigten Böden
  - 2.1.3. Charakterisierung von teilweise gesättigten Böden in der Modellierung
- 2.2. Effektiver Druck und Gesamtdruck
  - 2.2.1. Gesamtdruck, neutraler Druck und effektiver Druck
  - 2.2.2. Darcy's Gesetz in der Praxis
  - 2.2.3. Durchlässigkeit
- 2.3. Auswirkungen der Entwässerung auf die Tests
  - 2.3.1. Entwässerte und undrainierte Scherversuche
  - 2.3.2. Entwässerte und undrainierte Konsolidierungstests
  - 2.3.3. Drainage nach einem Bruch

- 2.4. Bodenverdichtung
  - 2.4.1. Grundlegende Prinzipien der Verdichtung
  - 2.4.2. Methoden der Verdichtung
  - 2.4.3. Tests, Versuche und Ergebnisse
- 2.5. Sättigungsprozesse
  - 2.5.1. Schwellung
  - 2.5.2. Absaugung
  - 2.5.3. Verflüssigung
- 2.6. Spannungen in gesättigten Böden
  - 2.6.1. Spannungsräume in gesättigten Böden
  - 2.6.2. Entwicklung und Transformation von Belastungen
  - 2.6.3. Assoziierte Verschiebungen
- 2.7. Anwendung auf Fahrbahnen und Straßenbelägen
  - 2.7.1. Verdichtungswerte
  - 2.7.2. Tragfähigkeit des Bodens
  - 2.7.3. Spezifische Tests
- 2.8. Hydrogeologie in Strukturen
  - 2.8.1. Hydrogeologie in verschiedenen Terrains
  - 2.8.2. Hydrogeologisches Modell
  - 2.8.3. Probleme, die Grundwasser verursachen kann
- 2.9. Komprimierbarkeit und Vorkonsolidierung
  - 2.9.1. Komprimierbarkeit von Böden
  - 2.9.2. Bedingungen für den Vorkonsolidierungsdruck
  - 2.9.3. Schwingungen des Grundwasserspiegels in der Vorkonsolidierung
- 2.10. Flussanalyse
  - 2.10.1. Eindimensionale Strömung
  - 2.10.2. Kritischer hydraulischer Gradient
  - 2.10.3. Strömungsmodellierung

### Modul 3. Seismizität. Kontinuumsmechanik und konstitutive Modelle. Anwendung auf Böden und Felsen

- 3.1. Seismische Reaktion von Böden
  - 3.1.1. Seismische Auswirkungen auf Böden
  - 3.1.2. Nichtlineares Verhalten von Böden
  - 3.1.3. Durch seismische Einwirkungen verursachte Effekte
- 3.2. Studie über Erdbeben in Verordnungen
  - 3.2.1. Interaktion zwischen internationalen Standards
  - 3.2.2. Vergleich der Parameter und Validierungen
- 3.3. Geschätzte Bodenbewegung bei Erdbeben
  - 3.3.1. Vorherrschende Häufigkeit in einem Flöz
  - 3.3.2. Jakes Schubkraft-Theorie
  - 3.3.3. Nakamura-Simulation
- 3.4. Simulation und Modellierung von Erdbeben
  - 3.4.1. Semiempirische Formeln
  - 3.4.2. Simulationen in der Finite-Elemente-Modellierung
  - 3.4.3. Analyse der Ergebnisse
- 3.5. Seismizität in Fundamenten und Strukturen
  - 3.5.1. Elastizitätsmodule bei Erdbeben
  - 3.5.2. Variation in der Beziehung zwischen Spannung und Dehnung
  - 3.5.3. Besondere Regeln für Pfähle
- 3.6. Seismizität in Ausgrabungen
  - 3.6.1. Einfluss von Erdbeben auf den Erddruck
  - 3.6.2. Typologien von Gleichgewichtsverlusten bei Erdbeben
  - 3.6.3. Maßnahmen zur Kontrolle und Verbesserung des Aushubs bei Erdbeben
- 3.7. Standortgutachten und Berechnungen zur seismischen Gefährdung
  - 3.7.1. Allgemeine Gestaltungskriterien
  - 3.7.2. Seismische Gefährdung von Bauwerken
  - 3.7.3. Spezielle seismische Konstruktionssysteme für Fundamente und Strukturen
- 3.8. Verflüssigung in gesättigten granularen Böden
  - 3.8.1. Phänomen der Verflüssigung
  - 3.8.2. Verlässlichkeit von Verflüssigungsberechnungen
  - 3.8.3. Entwicklung der Parameter in verflüssigten Böden

- 3.9. Seismische Widerstandsfähigkeit von Böden und Felsen
  - 3.9.1. Fragilitätskurven
  - 3.9.2. Berechnung des seismischen Risikos
  - 3.9.3. Schätzung der Widerstandsfähigkeit von Böden
- 3.10. Übertragung von anderen Arten von Wellen im Boden. Schall durch den Boden
  - 3.10.1. Im Boden vorhandene Vibrationen
  - 3.10.2. Übertragung von Wellen und Vibrationen in verschiedenen Geländetypen
  - 3.10.3. Modellierung der Übertragung von Störungen

#### Modul 4. Bodenbearbeitung und -verbesserung

- 4.1. Ziele. Bewegungen und Verbesserungen von Grundstücken
  - 4.1.1. Verbesserung der internen und globalen Eigenschaften
  - 4.1.2. Praktische Ziele
  - 4.1.3. Verbesserung des dynamischen Verhaltens
- 4.2. Veredelung durch Einspritzung von Hochdruckgemischen
  - 4.2.1. Typologie der Bodenverbesserung durch Hochdruckinjektion
  - 4.2.2. Merkmale des Jet-Grouting
  - 4.2.3. Injektionsdrücke
- 4.3. Kiessäulen
  - 4.3.1. Allgemeine Verwendung von Kiessäulen
  - 4.3.2. Quantifizierung von Grundstücksverbesserungen
  - 4.3.3. Indikationen und Kontraindikationen für die Verwendung
- 4.4. Veredelung durch Imprägnierung und chemische Injektion
  - 4.4.1. Merkmale von Imprägnierungsinjektionen
  - 4.4.2. Merkmale von chemischen Injektionen
  - 4.4.3. Beschränkungen der Methode
- 4.5. Einfrieren
  - 4.5.1. Technische und technologische Aspekte
  - 4.5.2. Unterschiedliche Materialien und Eigenschaften
  - 4.5.3. Anwendungsbereiche und Einschränkungen



- 4.6. Vorlast, Konsolidierung und Verdichtung
  - 4.6.1. Vorlast
  - 4.6.2. Entleerte Vorlast
  - 4.6.3. Kontrolle während der Ausführung
- 4.7. Verbesserung durch Entwässerung und Abpumpen
  - 4.7.1. Vorübergehende Entwässerung und Abpumpen
  - 4.7.2. Versorgungseinrichtungen und quantitative Verbesserung von Grundstücken
  - 4.7.3. Verhalten nach der Restitution
- 4.8. Mikropfahl-Regenschirme
  - 4.8.1. Ausführung und Einschränkungen
  - 4.8.2. Widerstandskraft
  - 4.8.3. Mikropfahlschächte und Injektionen
- 4.9. Vergleich der Langzeitergebnisse
  - 4.9.1. Vergleichende Analyse von Bodenbehandlungsmethoden
  - 4.9.2. Behandlungen nach ihrer praktischen Anwendung
  - 4.9.3. Kombination von Behandlungen
- 4.10. Dekontaminierung des Bodens
  - 4.10.1. Physikalisch-chemische Prozesse
  - 4.10.2. Biologische Prozesse
  - 4.10.3. Thermische Prozesse



# 05

# 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“*

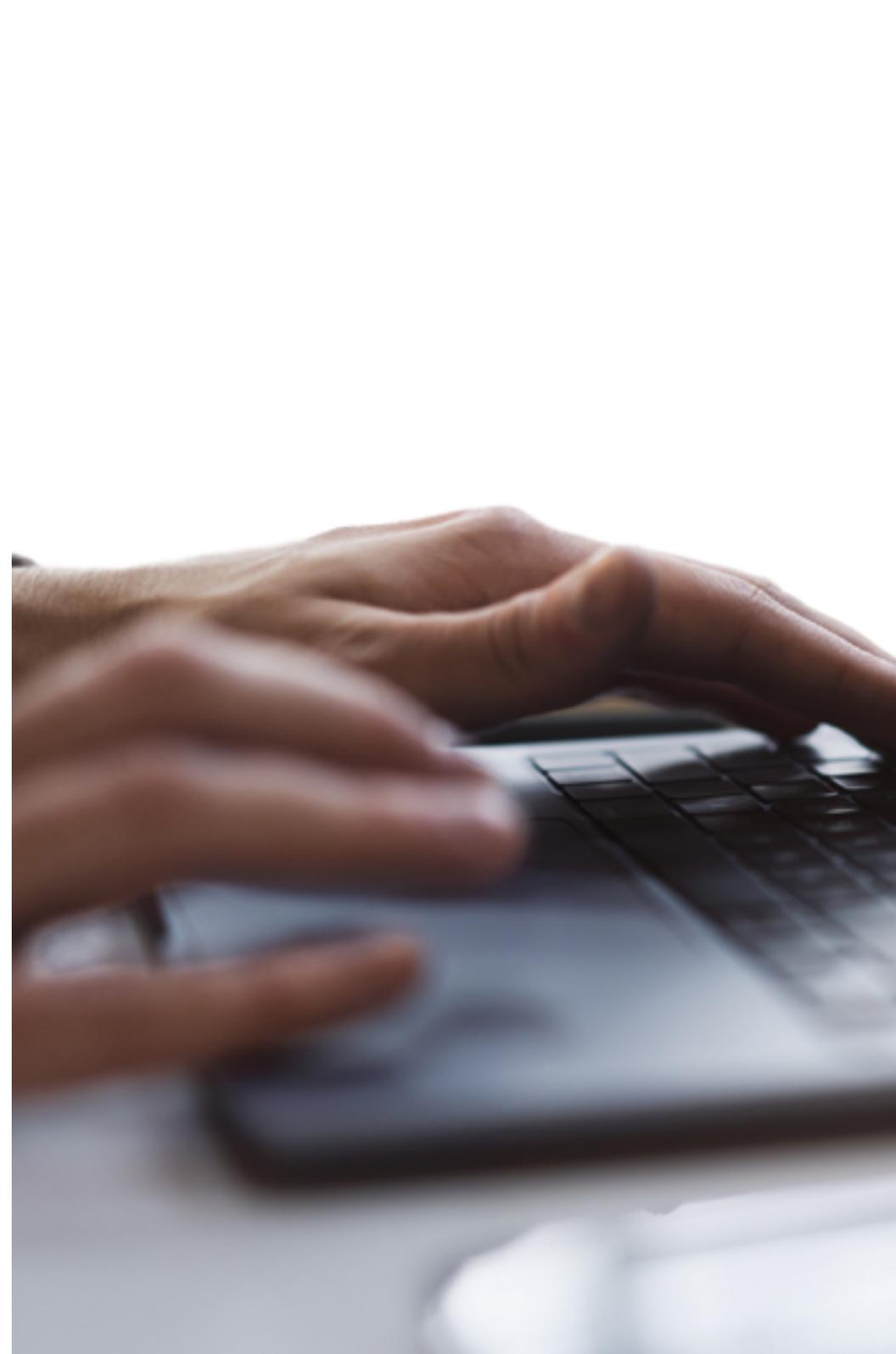
## Der Student: die Priorität aller Programme von TECH

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 Fachkräften, 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, Bildern, 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.



06

# Qualifizierung

Der Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens 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 **Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

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

**Technologischen Universität.**

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

Titel: **Universitätsexperte in Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens**

Modalität: **online**

Dauer: **6 Monate**



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

zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoeren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung

**tech** technologische  
universität

### Universitätsexperte

Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens

- » Modalität: online
- » Dauer: 6 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Universitätsexperte

## Geotechnische Analyse des Bodenverhaltens

