

# Universitätsexperte

## Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden





## Universitätsexperte Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden

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

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-stutzstrukturen-teilgesattigten-boden](http://www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-stutzstrukturen-teilgesattigten-boden)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kursleitung

---

Seite 14

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 18

05

Methodik

---

Seite 22

06

Qualifizierung

---

Seite 30

# 01

# Präsentation

Das Ziel dieses Programms von TECH ist es, den Ingenieuren ein vertieftes Wissen über Erdstützstrukturen zu vermitteln. Zu diesem Zweck wird ein allgemeiner Überblick gegeben, der von den verschiedenen Kräften, die bei dieser Art von Bauwerken auftreten, über ergänzende Elemente wie eine praktische Betrachtung der Auswirkungen von Oberflächenbelastungen auf diese Art von Bauwerken bis hin zu einer Diskretisierung der verschiedenen, am häufigsten verwendeten Arten von Bauwerken dieser Art reicht. Diese Inhalte ermöglichen der Fachkraft eine originelle und anwendungsorientierte Analyse der theoretischen Konzepte, die im Laufe des Programms entwickelt werden, so dass sie eindeutig zu einer fähigeren und gefragteren Fachkraft wird.





“

*TECH bietet Ihnen eine erstklassige Fortbildung, die Ihnen das Wissen und die Werkzeuge vermittelt, die Sie brauchen, um in diesem spannenden Bereich erfolgreich zu sein"*

Das Programm in Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden 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 vertiefte Kenntnisse 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 befasst sich zum Teil mit eher angewandter Theorie (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 auch 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.

Ebenso wird in diesem Universitätsexperten die Untersuchung der Schubkräfte in Bodenverbauungen und die strukturelle Analyse ihres Verhaltens unter diesen Belastungen behandelt. Ein umfangreicher Teil dieses Moduls bezieht sich auf die Verschiebungen im Rücken dieser Elemente.

Oberflächensetzungen nach der Ausführung dieser Strukturen und die seitlichen Verschiebungen der Strukturen zusammen mit der Beschreibung der Elemente, die bei der Konstruktion von Verbänden für tiefe Ausgrabungen eine Rolle spielen, sind Punkte, die ebenfalls im Rahmen des Universitätsexperten behandelt werden.

Die in dieser Fortbildung behandelten Themen enden mit einer Annäherung an die statistische Berechnung und die Sicherheitskoeffizienten, die bei den Berechnungen dieser Elemente sowohl in der vorläufigen als auch in der endgültigen Phase verwendet werden.

Dieser **Universitätsexperte in Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale 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
- ♦ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt 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



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

“

*Sie werden mit innovativen Lehrmaterialien und Ressourcen ausgestattet, die den Lernprozess und das Behalten der gelernten Inhalte über einen längeren Zeitraum hinweg erleichtern"*

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

Die multimedialen Inhalte, die mit der neuesten Bildungstechnologie entwickelt wurden, werden der Fachkraft ein 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. Dabei wird der Fachmann von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten und erfahrenen Technikexperten entwickelt wurde.

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

*Erfahren Sie dank dieser hochkarätigen Fortbildung, wie Sie Projekte im Bereich Maschinenbau entwerfen, bewerten und verwalten können"*



# 02 Ziele

TECH hat dieses umfassende Programm 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 Stützkonstruktionen für übersättigte Böden 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. Genaueres Kennen der möglichen Fehler, die bei jeder Baugruppe auftreten können, und folglich ein umfassendes Wissen über Reparaturvorgänge oder die Verbesserung von Materialien zur Schadensminderung
- ◆ 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. Navigation und Kartenauswertung

- ◆ Interpretieren der verschiedenen Projektionen der Erde, um sie auf die verschiedenen Positionen des Luftfahrzeugs anzuwenden
- ◆ Sicheres manuelles Steuern des Luftfahrzeugs und seine Position jederzeit kennen
- ◆ Automatisches und sicheres Steuern des Luftfahrzeugs, mit ständiger Kenntnis seiner Position und der Möglichkeit, in jeder Phase des Fluges einzugreifen
- ◆ Vertiefen der Kenntnisse über die verschiedenen Navigationshilfen, ihre Quellen und Anwendungen
- ◆ Umsetzen von Navigationshilfen in die Praxis
- ◆ Entwickeln der Fähigkeit, die in den einzelnen Gesetzen festgelegten Einschränkungen zu berücksichtigen, um Flüge unter sicheren Bedingungen durchzuführen

## Modul 3. 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 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
- ◆ Vertiefen der Dimensionierung und des Verhaltens von Aussteifungsstrukturen, Verstrebungen und Ankern
- ◆ Analysieren der gebräuchlichsten Sicherheitskoeffizienten bei dieser Art von Strukturen sowie deren Korrelation durch Anwendung statistischer Zuverlässigkeitskonzepte mit aktuellen Finite-Elemente-Berechnungsmethoden

#### **Modul 4. Stützstrukturen: Mauern und Abschirmungen**

- ◆ Definieren und Erlangen einer vollständigen Kenntnis der Lasten, die der Boden auf Stützkonstruktionen ausübt
- ◆ Erweitern dieses Wissens durch die Analyse der Interaktion von Oberflächenlasten, seitlichen Lasten und seismischen Lasten, die im Boden neben dieser Art von Struktur auftreten können
- ◆ Erläutern der verschiedenen Arten von Stützkonstruktionen, von den gebräuchlichsten durchgehenden Schirmen und Pfählen bis hin zu anderen Elementen mit spezifischerem Verwendungszweck wie Spundwänden oder „Soldier-Piles“
- ◆ Untersuchen des Verformungsverhaltens der Rückseite dieser Elemente, sowohl auf kurze als auch auf lange Sicht. Mit besonderem Interesse an der Berechnung von Oberflächensetzungen in Tiefsieben



*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 dieser Universitätsexperte in Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden über Fachleute von hohem Ansehen in diesem Bereich, die die Erfahrung ihrer jahrelangen Arbeit sowie das aus der Forschung in diesem Bereich erworbene Wissen in die Fortbildung einbringen. 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 SA
- ◆ Technischer Assistent in der Abteilung für Geologie und Geotechnik bei Intecsa-Inarsa
- ◆ Internationaler Berater und Projektmanager bei D2
- ◆ Promotion in Straßen, Kanäle und Brücken der ETSI UPM in der Abteilung für Grundbau
- ◆ Bauingenieur für Straßen, Kanäle und Häfen der Polytechnische Universität von Madrid
- ◆ Kurs für Gesundheits- und Sicherheitskoordinator bei Bauarbeiten, registriert durch CAM nº 3508

## Professoren

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

- ◆ Bauingenieur, Spezialist für Tragwerke
- ◆ WTT & Mega Projects Engineer, DYWIDAG
- ◆ Leitung der Abteilung Tragwerke, Alfestal Ingeniería
- ◆ Verantwortlich für den SOFiSTiK-Kundenservice und -Support, Calter Ingeniería
- ◆ Bauingenieur für Hochbau, TPF Getinsa Euroestudios, SL
- ◆ Ingenieur für Tragwerksberechnungen, Paymascotas
- ◆ Leiter der Abteilung Tragwerke, Alfestal
- ◆ Dozent für den BIM-Masterstudiengang am CICCOP
- ◆ Technische Assistenz für das Programm der SOFISTIK AG für Spanien und Lateinamerika
- ◆ Hochschulabschluss in Bauingenieurwesen an der Fakultät für Bauingenieurwesen der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Promotion an der Abteilung für Bauwesen der Fakultät für Bauingenieurwesen der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Kurs über die Integration der BIM-Technologie in die Bauplanung

### 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.





“

*Ein umfassender Lehrplan, der sich auf die Aneignung von Wissen und dessen Umwandlung in reale Fähigkeiten konzentriert, soll Sie zu Spitzenleistungen anspornen"*

## 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. Zusammenklappbare 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 - Elastizität 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. Stützstrukturen: Mauern und Abschirmungen**
- 3.1. Bodenschübe
    - 3.1.1. Schubkräfte in Stützstrukturen
    - 3.1.2. Auswirkungen von Oberflächenbelastungen auf die Schubkraft
    - 3.1.3. Modellierung von seismischen Belastungen in Stützstrukturen
  - 3.2. Druckmodule und Ballastkoeffizienten
    - 3.2.1. Bestimmung der geologischen Eigenschaften, die innerhalb von Stützstrukturen Einfluss haben
    - 3.2.2. Federartige Simulationsmodelle von Stützstrukturen
    - 3.2.3. Druckmetrisches Modul und Ballastkoeffizient als Bodenwiderstandselemente
  - 3.3. Mauern: Typologie und Grundlagen
    - 3.3.1. Wandtypologie und Unterschiede im Wandverhalten
    - 3.3.2. Besonderheiten jeder der Typologien in Bezug auf Berechnung und Einschränkungen
    - 3.3.3. Faktoren, die das Fundament der Mauern beeinflussen
  - 3.4. Durchgehende Wände, Spundwände und Pfahlwände
    - 3.4.1. Grundlegende Unterschiede bei der Anwendung der einzelnen Abschirmtypen
    - 3.4.2. Besondere Merkmale der einzelnen Typen
    - 3.4.3. Strukturelle Einschränkungen der einzelnen Typen
  - 3.5. Entwurf und Berechnung von Pfählen
    - 3.5.1. Pfahlrechen
    - 3.5.2. Einschränkung der Verwendung von Pfahlrechen
    - 3.5.3. Planung, Leistung und besondere Merkmale der Implementierung
  - 3.6. Entwurf und Berechnung von kontinuierlichen Abschirmungen
    - 3.6.1. Kontinuierliche Abschirmungen: Typen und Besonderheiten
    - 3.6.2. Einschränkung der Verwendung von kontinuierlichen Abschirmungen
    - 3.6.3. Planung, Leistung und besondere Merkmale der Implementierung
  - 3.7. Verankerung und Verstrebung
    - 3.7.1. Bewegungslimitierende Elemente in Stützstrukturen
    - 3.7.2. Arten von Verankerungen und Rückhalteelementen
    - 3.7.3. Injektionskontrolle und Injektionsmaterial
  - 3.8. Bodenbewegungen in Stützstrukturen
    - 3.8.1. Steifigkeit der einzelnen Arten von Stützstrukturen
    - 3.8.2. Begrenzung der Bodenbewegungen
    - 3.8.3. Empirische und Finite-Elemente-Berechnungsmethoden für Bewegungen
  - 3.9. Senkung des hydrostatischen Drucks
    - 3.9.1. Hydrostatische Lasten auf Stützstrukturen
    - 3.9.2. Langfristiges hydrostatisches Druckverhalten von Stützstrukturen
    - 3.9.3. Entwässerung und Abdichtung von Bauwerken
  - 3.10. Verlässlichkeit bei der Berechnung von Stützstrukturen
    - 3.10.1. Statistische Berechnung in Stützstrukturen
    - 3.10.2. Sicherheitskoeffizienten für jedes Entwurfskriterium
    - 3.10.3. Versagenstypologie von Stützstrukturen

# 05 Methodik

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

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





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

## Fallstudie zur Kontextualisierung aller Inhalte

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

“

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



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



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

## Eine innovative und andersartige Lernmethode

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



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

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

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

## Relearning Methodology

TECH kombiniert die Methodik der Fallstudien effektiv mit einem 100%igen Online-Lernsystem, das auf Wiederholung basiert und in jeder Lektion 8 verschiedene didaktische Elemente kombiniert.

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

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

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

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



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

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

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

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



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



#### Studienmaterial

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

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



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

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



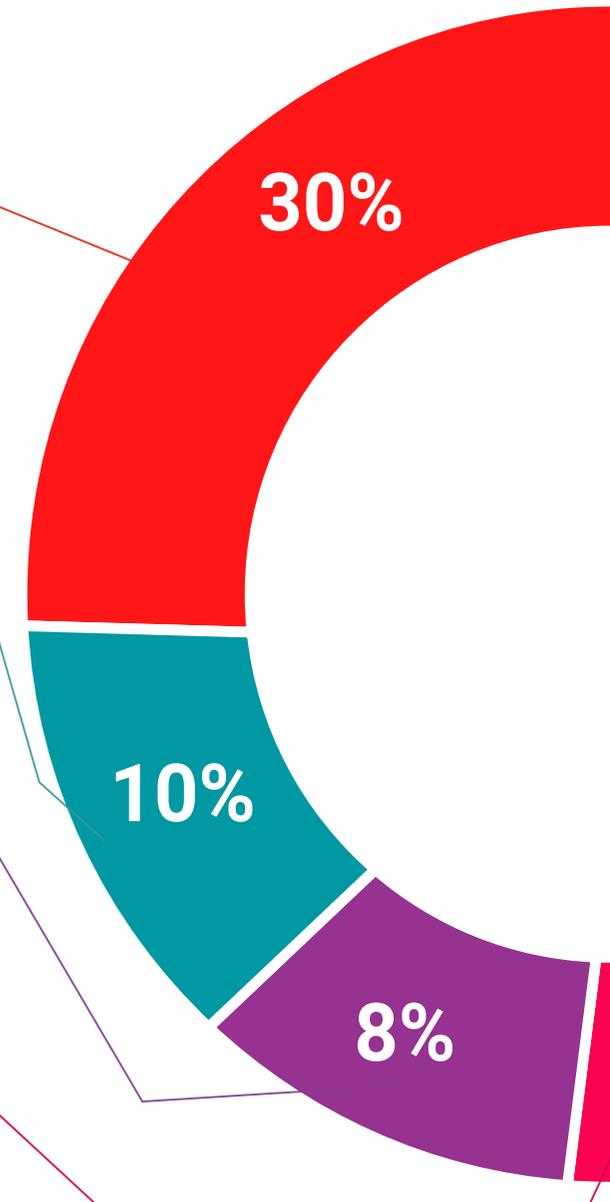
#### Übungen für Fertigkeiten und Kompetenzen

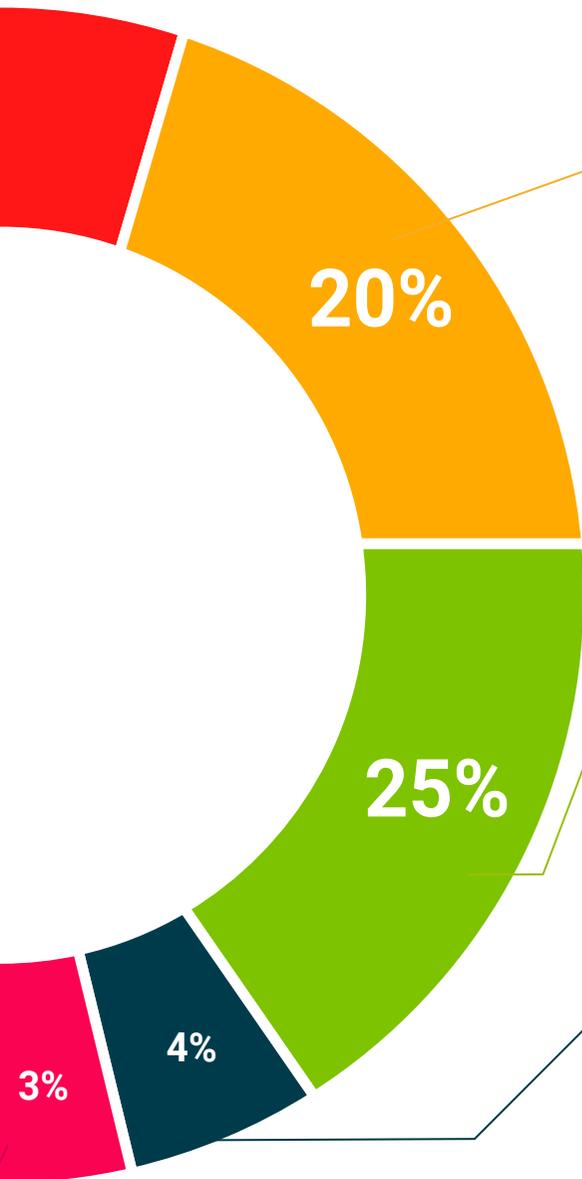
Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



#### Weitere Lektüren

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





#### Case Studies

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



#### Interaktive Zusammenfassungen

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

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



#### Testing & Retesting

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



06

# Qualifizierung

Der Universitätsexperte in Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden 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 Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden** 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: **Universitätsexperte in Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden**

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 tutoren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovation  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung instituten  
virtuelles Klassenzimmer spezialien

**tech** technologische  
universität

**Universitätsexperte**  
Stützstrukturen in  
Teilgesättigten Böden

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

# Universitätsexperte

## Stützstrukturen in Teilgesättigten Böden

