

# Universitätsexperte

## Akustische Messtechnik





## Universitätsexperte Akustische Messtechnik

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

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-akustische-messtechnik](http://www.techtitute.com/de/ingenieurwissenschaften/spezialisierung/spezialisierung-akustische-messtechnik)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kursleitung

---

Seite 12

04

Struktur und Inhalt

---

Seite 16

05

Methodik

---

Seite 24

06

Qualifizierung

---

Seite 32

01

# Präsentation

In vielen städtischen Gebieten erfüllen die Gebäude nicht die grundlegenden Anforderungen an den Schallschutz. Dies wirkt sich negativ auf die Lebensqualität der Bewohner aus, die unerwünschten Lärmpegeln ausgesetzt sind. Viele leiden unter Stress, Schlafstörungen und anderen gesundheitlichen Problemen. Die Entwicklung von akustischen Belastungstests ist unerlässlich, um diese schädlichen Auswirkungen mit Hilfe der qualifiziertesten und modernsten Fachleute einzudämmen. Aus diesem Grund hat TECH ein Programm entwickelt, das es den Studenten ermöglicht, ihre Kenntnisse auf den neuesten Stand zu bringen und die modernsten Instrumente zur Lärmkontrolle, -begrenzung und -messung zu analysieren. Und das alles 100% online, dank der innovativen und exklusiven *Relearning*-Methode.



“

*Erwerben Sie fortgeschrittene und präzise Kenntnisse in der Lärmmessung mit diesem 100% Online-Universitätskurs"*

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt, dass Millionen von Menschen aufgrund von übermäßiger Lärmbelastung an Hörverlust leiden. Dieser Zustand ist vor allem bei Arbeitnehmern in Produktionsbereichen wie dem Baugewerbe, der Industrie und dem Transportwesen verbreitet. Die durch diese Belästigungen ausgelösten Alarme haben immer mehr Unternehmen dazu veranlasst, auf die Gesundheit ihrer Mitarbeiter zu achten, indem sie umfassende Studien zur Lärmbelastung erstellen. Gleichzeitig erfordert die Durchführung dieser Messungen eine sorgfältige Planung und Ausführung, bei der die fortschrittlichsten technologischen Instrumente des Sektors zum Einsatz kommen.

Die TECH Technische Universität hat die wichtigsten Innovationen auf diesem Gebiet in diesem Universitätsexperten zusammengefasst. So können Akustikingenieure ihr theoretisches Wissen und ihre praktischen Fähigkeiten auf dem Gebiet der Spektralanalyse, der Frequenzbänder und anderer Aspekte aktualisieren. Gleichzeitig werden die neuesten Instrumente zur Lärmessung beschrieben, darunter hochpräzise digitale Schallpegelmesser und Dosimeter. Intensimetrie und akustische Anregungsquellen werden ebenfalls in diesem akademischen Programm behandelt.

Darüber hinaus widmet das Programm eines seiner Module der Beherrschung der Mechanismen zur Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und anderen Konstruktionen. Im Gegenzug werden die notwendigen Tests zur Bestimmung des Nachhalls, zur Messung der Sprachübertragung (STI) und der Übertragung von Innengeräuschen nach außen durchgeführt. All dies geschieht mit Hilfe zahlreicher didaktischer Materialien, die Dynamik in diesen Lernprozess von 450 Unterrichtsstunden bringen werden.

Auch die Inhalte des Studiums wurden von einer exzellenten Fakultät ausgewählt, die sich aus Akustikingenieuren zusammensetzt, die über umfangreiche Erfahrungen und prestigeträchtige Ergebnisse in ihrer beruflichen Tätigkeit verfügen. Diese Materialien sind in einer 100%igen Online-Studienplattform integriert, die keinen starren Zeit- oder Prüfungsplänen unterliegt. Stattdessen wird jeder Student in der Lage sein, seine Weiterbildung zu jeder Zeit und an jedem Ort zu absolvieren, 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche.

Dieser **Universitätsexperte in Akustische Messtechnik** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

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



*Ein komplettes akademisches Programm,  
auf das Sie nur über TECH, die größte Online-  
Universität der Welt, zugreifen können"*

“

*Es stehen Ihnen 450 Stunden  
exklusives Lehrmaterial auf  
der innovativsten Plattform  
im akademischen Online-  
Panorama zur Verfügung"*

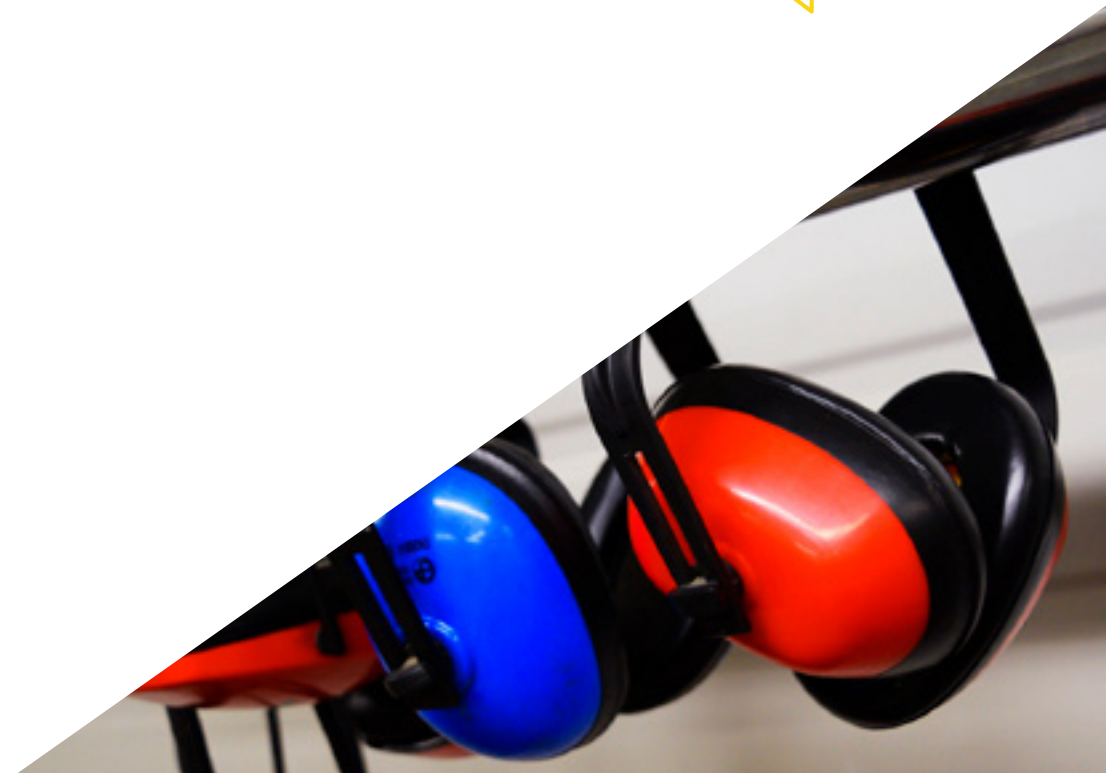
Das Dozententeam des Programms besteht aus Fachleuten aus der Branche, die ihre Erfahrungen aus ihrer Arbeit in diese Fortbildung einbringen, sowie aus anerkannten Spezialisten von führenden Gesellschaften und renommierten Universitäten.

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. Zu diesem Zweck wird sie von einem innovativen interaktiven Videosystem unterstützt, das von renommierten Experten entwickelt wurde.

*Informieren Sie sich bei TECH über  
die Entwicklung von Schallschutztests  
für Luft-, Tritt- und Fassadenschall.*

*Warten Sie nicht länger und schreiben  
Sie sich jetzt an der laut der Plattform  
Trustpilot von ihren Studenten am besten  
bewerteten Universität der Welt ein.*



# 02 Ziele

Dieser Abschluss der TECH Technologischen Universität vermittelt die komplexesten theoretischen und praktischen Kriterien bei der Entwicklung einer akustischen Messung. Der Lehrplan befasst sich insbesondere mit den fortschrittlichsten Instrumenten für die Bewertung von Umgebungslärm und die Vorhersage seiner Folgen. Anhand dieser Studienmaterialien werden die Studenten spezifische Fähigkeiten für die Planung, den Einsatz und die Durchführung von Schalltests erwerben. Darüber hinaus wird der Zugang zu den Inhalten autonom sein, was eine persönlichere Aneignung des Wissens ermöglicht, die den individuellen Zeitplänen und Interessen entspricht.



“

*Nach Abschluss dieses Universitätsexperten  
werden Sie in der Lage sein, Schallbegrenzer und  
Umgebungsärm umfassend zu kontrollieren"*



## Allgemeine Ziele

---

- ♦ Entwickeln der Gesetze der physikalischen Akustik, die das Verhalten von Schallwellen erklären, wie z. B. die akustische Wellengleichung
- ♦ Erarbeiten der notwendigen Kenntnisse der wesentlichen Konzepte der Schallerzeugung und -ausbreitung in flüssigen Medien und der Modelle, die das Verhalten von Schallwellen in diesen Medien sowohl bei der freien Ausbreitung als auch bei der Wechselwirkung mit Materie aus formaler und mathematischer Sicht beschreiben
- ♦ Bestimmen der Natur und der Besonderheiten der akustischen Elemente eines Systems
- ♦ Kennenlernen der Terminologie und der analytischen Methoden zur Lösung von akustischen Problemen
- ♦ Analysieren der Natur von Schallquellen und der menschlichen Wahrnehmung
- ♦ Konzeptualisieren von Lärm und Schall innerhalb der Schallrezeption
- ♦ Unterscheiden der Besonderheiten, die die psychoakustische Wahrnehmung von Geräuschen beeinflussen
- ♦ Identifizieren und Spezifizieren der Indizes und Maßeinheiten, die zur Quantifizierung des Schalls und seiner Auswirkungen auf die Schallausbreitung notwendig sind
- ♦ Zusammenstellen der verschiedenen akustischen Messsysteme und ihrer Betriebseigenschaften
- ♦ Begründen der korrekten Verwendung der geeigneten Instrumente für eine bestimmte Messung
- ♦ Eingehen auf die Methoden und Werkzeuge der digitalen Verarbeitung zur Gewinnung akustischer Parameter
- ♦ Bewerten der verschiedenen akustischen Parameter mit Hilfe von digitalen Signalverarbeitungssystemen
- ♦ Festlegen der richtigen Kriterien für die akustische Datenerfassung durch Quantifizierung und Sampling
- ♦ Vermitteln eines soliden Verständnisses der Grundlagen und zentralen Konzepte im Zusammenhang mit Audioaufnahmen und der in Aufnahmestudios verwendeten Instrumentierung
- ♦ Fördern aktueller Kenntnisse der sich ständig weiterentwickelnden Technologie auf dem Gebiet der Audioaufnahme und der dazugehörigen Instrumente
- ♦ Bestimmen der Protokolle für den Umgang mit fortschrittlichen Aufnahmegeäten und deren Anwendung in praktischen Situationen der Akustiktechnik
- ♦ Analysieren und Klassifizieren der wichtigsten Quellen von Umgebungslärm und deren Folgen
- ♦ Messen von Umgebungslärm mit geeigneten akustischen Indikatoren



*Sie lernen die gebräuchlichsten  
Geräte zur Lärmmessung kennen, wie  
Schallpegelmesser und Dosimeter"*



## Spezifische Ziele

### Modul 1. Psychoakustik und Erkennung akustischer Signale

- ♦ Entwickeln des Konzepts des Lärms und der Eigenschaften der Schallausbreitung
- ♦ Festlegen, wie man komplexe Geräusche addiert und subtrahiert und wie man Hintergrundgeräusche beurteilt
- ♦ Messen objektiver und subjektiver Geräusche mit geeigneten Einheiten und sie mithilfe von Isophonenkurven in Beziehung zueinander setzen
- ♦ Bewerten der Auswirkungen von Frequenz- und Zeitmaskierung und deren Einfluss auf die Wahrnehmung

### Modul 2. Fortgeschrittene Akustische Instrumentierung

- ♦ Analysieren der verschiedenen Geräuschdeskriptoren und ihrer Messung
- ♦ Beurteilen des Verhaltens von Zeit- und Frequenzgewichtungen bei der Messung
- ♦ Müheloses Anwenden der allgemeinen Vorschriften, die die Instrumentierung und ihre Messungen definieren
- ♦ Beherrschen der korrekten Anwendung eines Spektrumanalysators, um Lärmquellen zu identifizieren, den Grad der Transmission durch eine Struktur zu bestimmen oder eine akustische Behandlung zu bewerten

### Modul 3. Akustische Installationen und Tests

- ♦ Bewerten des spektralen Anpassungsbegriffs C und Ctr in akustischen Berichten und Tests
- ♦ Unterscheiden der Planung verschiedener Lärmtests, je nachdem, ob es sich um Luftschall oder strukturelle Übertragung in verschiedenen Gebäudeelementen oder Umgebungen (Fassaden, Aufprall usw.) handelt, bei der Wahl der Messgeräte und des Testaufbaus
- ♦ Entwickeln der Verfahren zur Messung von TRs in verschiedenen Umgebungen
- ♦ Analysieren der verschiedenen Geräte zur Lärminderung und deren Anwendung und Peripheriegeräte
- ♦ Definieren des Inhalts und der Mindestanforderungen von Akustikstudien und -berichten sowie Bewertung der bei den Tests erzielten Ergebnisse

# 03

## Kursleitung

Alle Dozenten dieses Studiengangs verfügen über umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der Akustiktechnik. Im Laufe ihrer beruflichen Laufbahn haben sie erfolgreich an verschiedenen Projekten zur Bekämpfung von Umgebungslärm und an Tests zur Begrenzung der Lärmbelastung der Bevölkerung und der Arbeitnehmer durch die Industrie teilgenommen. Auf der Grundlage ihres Fachwissens haben sie einen störungsfreien Lehrplan und ergänzende Materialien auf höchstem Niveau zusammengestellt. Durch diese strenge akademische Anleitung werden die Studenten alle Studienziele auf die umfassendste und effizienteste Weise erreichen.



“

*Die Dozenten dieses Programms verfügen über umfangreiche Erfahrung und internationales Ansehen auf dem Gebiet der Akustik und ihrer Messinstrumente"*

## Internationaler Gastdirektor

Shailesh Sakri, der für seinen Beitrag auf dem Gebiet der Audiosignalverarbeitung anerkannt ist, ist ein renommierter Ingenieur, der sich auf die Bereiche Informationstechnologie und Produktmanagement spezialisiert hat. Mit mehr als zwei Jahrzehnten Erfahrung in der Technologiebranche hat er sich auf die Implementierung innovativer Lösungen und die Optimierung von Prozessen bei globalen Institutionen wie Harman International in Indien konzentriert.

Zu seinen wichtigsten Errungenschaften gehört die Anmeldung mehrerer Patente in Bereichen wie der gerichteten Audioerfassung und der Richtungsunterdrückung mit omnidirektionalen Mikrofonen. So hat er beispielsweise mehrere Methoden zur Verbesserung der Tonaufnahmeleistung und Stereotrennung mit kugelförmigen Mikrofonen entwickelt. Auf diese Weise hat er dazu beigetragen, die Audioqualität in elektronischen Geräten wie Smartphones zu optimieren und damit die Zufriedenheit der Endbenutzer zu verbessern. Er hat auch Projekte geleitet, bei denen Hardware und Software in Audiosysteme integriert wurden, so dass die Verbraucher ein intensiveres Klangerlebnis genießen können.

Andererseits hat er diese Arbeit mit seiner Rolle als Forscher kombiniert. In diesem Zusammenhang hat er zahlreiche Artikel in Fachzeitschriften zu Themen wie dem Sprachsignalmanagement, dem Algorithmus der schnellen Fourier-Transformation oder dem adaptiven Filter veröffentlicht. Auf diese Weise hat seine Arbeit die Entwicklung innovativer Produkte durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz ermöglicht. Ein Beispiel dafür ist, dass er dieses neuartige Instrument zur Verbesserung der Fahrzeugsicherheit eingesetzt hat, indem er die Ablenkung des Fahrers überwachte, was dazu beigetragen hat, die Zahl der Verkehrsunfälle zu verringern und die Sicherheitsstandards im Straßenverkehr zu erhöhen.

Er hat außerdem aktiv als Redner an verschiedenen globalen Konferenzen teilgenommen, wo er über die neuesten Entwicklungen im Bereich der Technik und Technologie berichtete.



## Hr. Sakri, Shailesh

---

- Direktor für Automotive Audio Software bei Harman International, Karnataka, Indien
- Direktor für Audio-Algorithmen bei Knowles Intelligent Audio in Mountain View, Kalifornien
- Audio-Manager bei Amazon Lab126 in Sunnyvale, Kalifornien
- Technologiearchitekt bei Infosys Technologies Ltd in Texas, USA
- Ingenieur für digitale Signalverarbeitung bei Aureole Technologies in Karnataka, Indien
- Technischer Leiter bei Sasken Technologies Limited in Karnataka, Indien
- Masterstudiengang in Technologie für künstliche Intelligenz vom Birla Institute of Technology & Science, Pilani, Indien
- Hochschulabschluss in Elektronik und Kommunikation an der Universität von Gulbarga
- Mitglied der Gesellschaft für Signalverarbeitung von Indien

“

*Dank TECH werden Sie mit  
den besten Fachleuten der  
Welt lernen können”*

## Leitung



### Hr. Espinosa Corbellini, Daniel

- ♦ Fachberater für Audiogeräte und Raumakustik
- ♦ Professor an der Ingenieurschule von Puerto Real, Universität von Cadiz
- ♦ Projektingenieur bei der Firma für Elektroinstallationen Coelan
- ♦ Audiotechniker im Bereich Verkauf und Installation bei der Firma Daniel Sonido
- ♦ Technischer Ingenieur in Industrieelektronik von der Universität von Cádiz
- ♦ Wirtschaftsingenieur in Industrieorganisation von der Universität von Cádiz
- ♦ Offizieller Masterstudiengang in Bewertung und Management von Lärmbelastigung von der Universität von Cádiz
- ♦ Offizieller Masterstudiengang in Akustikingenieurwesen von der Universität von Cádiz und der Universität von Granada
- ♦ Diplom für Weiterführende Studien von der Universität von Cadiz

## Professoren

### Dr. Aguilar Aguilera, Antonio

- ♦ Technischer Architekt, Abteilung für Bauwesen und Stadtplanung im Rathaus von Villanueva del Trabuco
- ♦ Lehr- und Forschungsmitarbeiter an der Universität von Granada
- ♦ Forscher in der Gruppe TEP-968 Technologien für die Kreislaufwirtschaft (TEC)
- ♦ Dozent im Studiengang Bauingenieurwesen an der Fakultät für architektonische Bauten der Universität von Granada in den Fächern Organisation und Programmierung im Bauwesen sowie Prävention und Sicherheit
- ♦ Dozent im Studiengang Physik an der Fakultät für Angewandte Physik der Universität von Granada für das Fach Physik der Umwelt
- ♦ Andrés-Lara-Preis, verliehen von der Spanischen Gesellschaft für Akustik (SEA), für die beste Arbeit eines jungen Forschers im Bereich Akustiktechnik
- ♦ Promotion im Rahmen des PhD-Programms für Bauingenieurwesen an der Universität von Granada
- ♦ Hochschulabschluss in Technischer Architektur von der Universität von Granada
- ♦ Masterstudiengang in Integrales Management und Sicherheit im Bauwesen an der Universität von Granada
- ♦ Masterstudiengang in Ingenieurakustik an der Universität von Granada
- ♦ Dozent im Studiengang Ingenieurwesen für Telekommunikationstechnologien in der Abteilung für Angewandte Physik im Fach Angewandte Physik in der Telekommunikation



**Dr. Cuervo Bernal, Ana Teresa**

- ♦ Audiotec-Technikerin
- ♦ Von ENAC und der Generalitat de Catalunya (ECPCA) akkreditierte Technikerin für akustische Messungen in allen Bereichen
- ♦ Dozentin für Tontechnik an der Filmschule "Cine en Acción"
- ♦ Masterstudiengang in Architektur- und Umweltakustik an der Universität La Salle von Barcelona
- ♦ Hochschulabschluss in Ingenieurakustik von der Universität San Buenaventura von Bogota
- ♦ Universitätskurs in Kunst und Visuelle Kommunikation an der Universität San Buenaventura von Bogotá
- ♦ Universitätskurs in Audiovisueller Ton von Cine en Acción Barcelona

**Hr. Arroyo Chuquin, Jorge Santiago**

- ♦ Berater und Akustikdesigner bei AKUO Ingeniería Acústica
- ♦ Berufskoordinator für die Höhere Technologie in Ton und Akustik
- ♦ Masterstudiengang in Bildungstechnologie und -innovation an der Technischen Universität des Nordens
- ♦ Ton- und Akustikingenieur von der Universität der Amerikas (Universidad de las Américas)

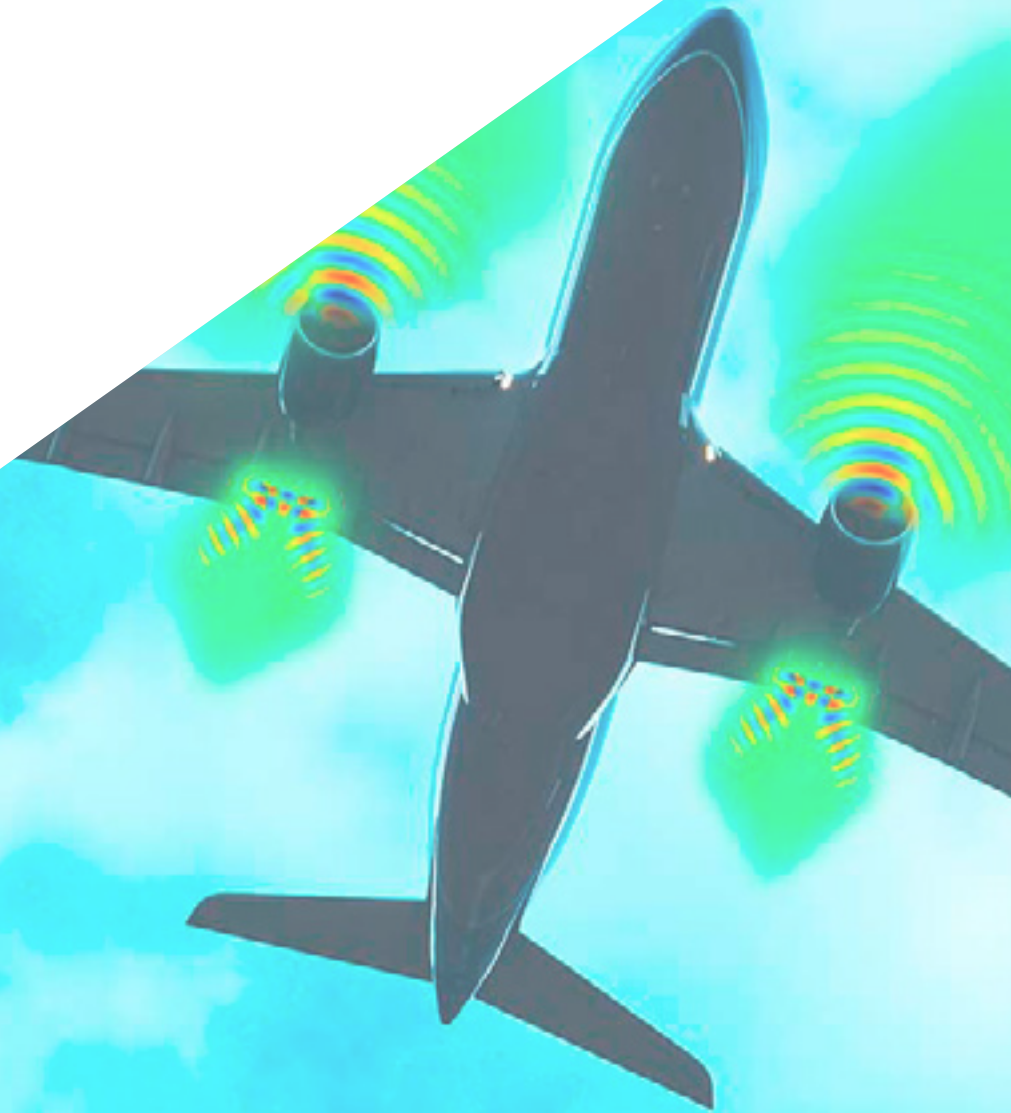
**Hr. Leiva Minango, Danny Vladimir**

- ♦ Akustik- und Toningenieur bei El Jabalí Estudio Quito
- ♦ Direktor für Forschung und Projekte am Höheren Technologischen Institut für Bildende Künste
- ♦ Projekttechniker für Akustik und Architektur bei ProAcustica
- ♦ Masterstudiengang in Hochschullehre an der Universität César Vallejo
- ♦ Masterstudiengang in Betriebswirtschaftslehre an der Universität Andina Simón Bolívar
- ♦ Hochschulabschluss in Akustik und Tontechnik an der Universität Las Américas

# 04

## Struktur und Inhalt

Dieses 100%ige Online-Programm befasst sich mit den Grundprinzipien der Akustik, von der Natur des Schalls und des Lärms bis hin zur Messung des Schallpegels in Dezibel (dB). Gleichzeitig befasst sich ein weiteres akademisches Modul mit der Messung von Druck und Intensität sowie mit Vibrationen und dem Einsatz von Mikrofonen. Schließlich befasst sich der Lehrplan mit der Planung und Entwicklung von Isolationstests, der Bewertung der Geräuschübertragung und deren Kontrolle mit Hilfe von Begrenzern. All dies mit einer akademischen Route, die eine umfassende Lernplattform bietet, auf der Erklärungsvideos, ergänzende Lektüre und andere Multimedia-Ressourcen zu sehen sind.



“

*Die von TECH angewandte Methode  
des Relearning und der Fallstudien  
ermöglicht es Ihnen, Ihre Kenntnisse  
schnell und flexibel zu vertiefen"*

## Modul 1. Psychoakustik und Erkennung akustischer Signale

- 1.1. Lärm. Quellen
  - 1.1.1. Schall. Übertragungsgeschwindigkeit, Druck und Wellenlänge
  - 1.1.2. Rauschen. Hintergrundgeräusche
  - 1.1.3. Omnidirektionale Geräuschquelle. Leistung und Lautstärke
  - 1.1.4. Akustische Impedanz für ebene Wellen
- 1.2. Schallmesspegel
  - 1.2.1. Weber-Fechner-Gesetz. Das Dezibel
  - 1.2.2. Schalldruckpegel
  - 1.2.3. Schallintensitätspegel
  - 1.2.4. Schallleistungspegel
- 1.3. Messung des Schallfeldes in Dezibel (Db)
  - 1.3.1. Summe der verschiedenen Pegel
  - 1.3.2. Summe gleicher Pegel
  - 1.3.3. Subtraktion von Pegeln. Korrektur für Hintergrundgeräusche
- 1.4. Binaurale Akustik
  - 1.4.1. Struktur des Gehörmodells
  - 1.4.2. Reichweite und Schalldruck-Frequenz-Beziehung
  - 1.4.3. Erkennungsschwellen und Expositionsgrenzen
  - 1.4.4. Physikalisches Modell
- 1.5. Psychoakustische und physikalische Messungen
  - 1.5.1. Lautstärke und Lautstärkepegel. Phone
  - 1.5.2. Tonhöhe und Frequenz. Klangfarbe. Spektraler Bereich
  - 1.5.3. Gleiche Lautheitskurven (isophon). Fletcher und Munson und andere
- 1.6. Akustische Wahrnehmungseigenschaften
  - 1.6.1. Klangmaskierung. Töne und Geräuschbänder
  - 1.6.2. Zeitliche Maskierung. Prä- und Post-Maskierung
  - 1.6.3. Frequenzselektivität des Ohrs. Kritische Bänder
  - 1.6.4. Nichtlineare Wahrnehmungs- und andere Effekte. Hass-Effekt und Doppler-Effekt
- 1.7. Das phonatorische System
  - 1.7.1. Mathematisches Modell des Vokaltrakts
  - 1.7.2. Emissionszeiten, dominanter Spektralgehalt und Emissionspegel
  - 1.7.3. Richtwirkung der vokalen Emission. Polare Kurve

- 1.8. Spektralanalyse und Frequenzbänder
  - 1.8.1. Frequenzbewertungskurven A (dBA). Andere spektrale Gewichtungen
  - 1.8.2. Spektralanalyse nach Oktaven und Terzen von Oktaven. Konzept der Oktave
  - 1.8.3. Rosa Rauschen und weißes Rauschen
  - 1.8.4. Andere Rauschbänder, die bei der Signalerkennung und -analyse verwendet werden
- 1.9. Atmosphärische Dämpfung von Freifeldschall
  - 1.9.1. Dämpfung aufgrund von Temperatur- und Luftdruckschwankungen in der Schallgeschwindigkeit
  - 1.9.2. Luftabsorptionseffekt
  - 1.9.3. Dämpfung aufgrund der Höhe über dem Boden und der Windgeschwindigkeit
  - 1.9.4. Abschwächung durch Turbulenzen, Regen, Schnee oder Vegetation
  - 1.9.5. Abschwächung durch Lärmschutzwände oder Interferenzen Geländeänderungen
- 1.10. Zeitliche Analyse und akustische Indizes der wahrgenommenen Verständlichkeit
  - 1.10.1. Subjektive Wahrnehmung von akustischen Erstreflexionen. Echozonen
  - 1.10.2. Schwebendes Echo
  - 1.10.3. Sprachverständlichkeit. %ALCons und STI/RASTI-Berechnung

## Modul 2. Fortgeschrittene Akustische Instrumentierung

- 2.1. Rauschen
  - 2.1.1. Lärm-Deskriptoren nach Bewertung des Energiegehalts: LAeq, SEL
  - 2.1.2. Rauschdeskriptoren durch Bewertung der zeitlichen Variation: LAnT
  - 2.1.3. Kurven zur Kategorisierung von Lärm: NC, PNC, RC und NR
- 2.2. Druckmessung
  - 2.2.1. Schallpegelmesser. Allgemeine Beschreibung, Aufbau und Bedienung nach Blöcken
  - 2.2.2. Frequenzbewertungsanalyse. Netzwerke A, C, Z
  - 2.2.3. Zeitliche Gewichtungsanalyse. Slow, Fast, Impulse-Netzwerke
  - 2.2.4. Integrierende Schallpegelmesser und Dosimeter (Laeq und SEL). Klassen und Typen. Normen
  - 2.2.5. Phasen der messtechnischen Kontrolle. Normen
  - 2.2.6. Kalibratoren und Pistophone

- 2.3. Messung der Intensität
  - 2.3.1. Schallintensitätsmessung. Eigenschaften und Anwendungen
  - 2.3.2. Schallintensitätssonden
    - 2.3.2.1. Druck/Druck- und Druck/Geschwindigkeitstypen
  - 2.3.3. Kalibrierungsmethoden. Messunsicherheiten
- 2.4. Quellen der akustischen Anregung
  - 2.4.1. Dodekaedrische omnidirektionale Quelle. Internationale Norm
  - 2.4.2. Luftgetragene impulsive Quellen. Kanonen- und Ballonpeiler
  - 2.4.3. Strukturelle impulsgebende Quellen. Aufschlagmaschine
- 2.5. Messung von Vibrationen
  - 2.5.1. Piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer
  - 2.5.2. Verschiebungs-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungskurven
  - 2.5.3. Schwingungsanalysatoren. Frequenzgewichtung
  - 2.5.4. Parameter und Kalibrierung
- 2.6. Messmikrofone
  - 2.6.1. Arten von Messmikrofonen
    - 2.6.1.1. Das Kondensatormikrofon und das vorpolarisierte Mikrofon. Grundlagen der Funktionsweise
  - 2.6.2. Design und Konstruktion von Mikrofonen
    - 2.6.2.1. Diffuses Feld, Zufallsfeld und Druckfeld
  - 2.6.3. Empfindlichkeit, Ansprechverhalten, Richtwirkung, Reichweite und Stabilität
  - 2.6.4. Umwelt- und Bedienerinflüsse. Messung mit Mikrofonen
- 2.7. Akustische Impedanzmessung
  - 2.7.1. Impedanzrohr-Methode (Kundt): Stehwellenbereich-Methode
  - 2.7.2. Bestimmung des Schallabsorptionskoeffizienten bei senkrechtem Einfall. ISO 10534-2:2002 Übertragungsfunktionsmethode
  - 2.7.3. Oberflächenmethode: Impedanzkanone
- 2.8. Akustische Messkammern
  - 2.8.1. Absorberkammer. Konstruktion und Materialien
  - 2.8.2. Halbschalltoter Raum. Konstruktion und Materialien
  - 2.8.3. Nachhallkammer. Konstruktion und Materialien

- 2.9. Andere Messsysteme
  - 2.9.1. Automatische und autonome Messsysteme für die Umweltakustik
  - 2.9.2. Messsysteme mit Datenerfassungskarte und Software
  - 2.9.3. Systeme auf der Grundlage von Simulationssoftware
- 2.10. Akustische Messunsicherheit
  - 2.10.1. Quellen der Unsicherheit
  - 2.10.2. Reproduzierbare und nicht-reproduzierbare Messungen
  - 2.10.3. Direkte und indirekte Messungen

### Modul 3. Akustische Installationen und Tests

- 3.1. Akustische Studie und Berichte
  - 3.1.1. Arten von akustischen technischen Berichten
  - 3.1.2. Inhalt von Studien und Berichten
  - 3.1.3. Arten von akustischen Tests
- 3.2. Planung und Durchführung von Luftschalldämmungstests
  - 3.2.1. Anforderungen an die Messung
  - 3.2.2. Aufzeichnung der Ergebnisse
  - 3.2.3. Testbericht
- 3.3. Bewertung der Gesamtmengen für die Luftschalldämmung von Gebäuden und Gebäudeteilen
  - 3.3.1. Verfahren zur Bewertung der Gesamtgrößen
  - 3.3.2. Vergleichsmethode
  - 3.3.3. Spektrale Anpassungsterme (C oder Ctr)
  - 3.3.4. Auswertung der Ergebnisse
- 3.4. Planung und Entwicklung von Trittschalldämmungstests
  - 3.4.1. Anforderungen an die Messung
  - 3.4.2. Aufzeichnung der Ergebnisse
  - 3.4.3. Testbericht
- 3.5. Bewertung der Gesamtgrößen für die Trittschalldämmung von Gebäuden und Bauelementen
  - 3.5.1. Verfahren zur Bewertung der Gesamtgrößen
  - 3.5.2. Vergleichsmethode
  - 3.5.3. Auswertung der Ergebnisse

- 3.6. Planung und Entwicklung von Luftschalldämmungstests an Fassaden
  - 3.6.1. Anforderungen an die Messung
  - 3.6.2. Aufzeichnung der Ergebnisse
  - 3.6.3. Testbericht
- 3.7. Planung und Entwicklung von Nachhallzeittests
  - 3.7.1. Anforderungen an die Messung: Veranstaltungsräume
  - 3.7.2. Anforderungen an die Messung: Gewöhnliche Räume
  - 3.7.3. Anforderungen an die Messung: Großraumbüros
  - 3.7.4. Aufzeichnung der Ergebnisse
  - 3.7.5. Testbericht
- 3.8. Planung und Entwicklung von Tests zur Messung des Sprachtransmissionsindex (STI) in Räumen
  - 3.8.1. Anforderungen an die Messung
  - 3.8.2. Aufzeichnung der Ergebnisse
  - 3.8.3. Testbericht
- 3.9. Planung und Entwicklung von Tests für die Bewertung der Geräuschübertragung von Innen nach Außen
  - 3.9.1. Grundlegende Messanforderungen
  - 3.9.2. Aufzeichnung der Ergebnisse
  - 3.9.3. Testbericht
- 3.10. Kontrolle des Lärms
  - 3.10.1. Arten von Schallbegrenzern
  - 3.10.2. Schallbegrenzer
    - 3.10.2.1. Peripheriegeräte
  - 3.10.3. Umgebungslärm-Messgerät





“

*Greifen Sie jetzt auf die akademische  
Gemeinschaft der laut dem Forbes-Magazin  
besten Online-Universität der Welt zu"*

# 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.



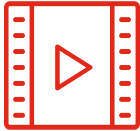
In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert. Mit dieser Methode wurden mehr als 650.000 Hochschulabsolventen mit beispiellosem Erfolg in so unterschiedlichen 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

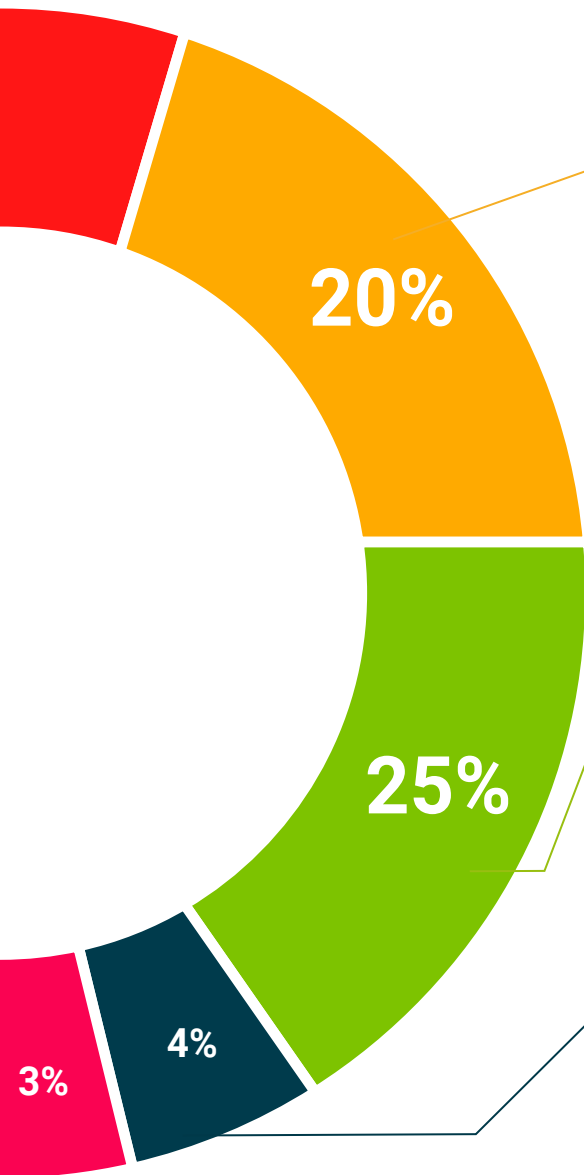
Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Übungen und Aktivitäten zum Erwerb und zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die ein Spezialist im Rahmen der Globalisierung, in der wir leben, entwickeln muss.



#### 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 Akustische Messtechnik 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 Akustische Messtechnik** 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 Akustische Messtechnik**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **450 Std.**



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

zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoeren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovationen  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institut  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

Universitätsexperte  
Akustische Messtechnik

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

# Universitätsexperte

## Akustische Messtechnik

