

# Weiterbildender Masterstudiengang

Wasserversorgungs- und  
Städtische Abfalltechnik



## Weiterbildender Masterstudiengang Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik

- » Modalität: **online**
- » Dauer: **2 Jahre**
- » Qualifizierung: **TECH Technologische Universität**
- » Aufwand: **16 Std./Woche**
- » Zeitplan: **in Ihrem eigenen Tempo**
- » Prüfungen: **online**

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 16

04

Kursleitung

---

Seite 22

05

Struktur und Inhalt

---

Seite 28

06

Methodik

---

Seite 50

07

Qualifizierung

---

Seite 58

# 01

# Präsentation

Wasser war in der Marktwirtschaft schon immer ein sehr wichtiges Gut, vor allem wegen der enormen finanziellen Investitionen, die für seine Aufbereitung und Verteilung getätigt werden. In diesem Sinne wurde dieser Dienst in den letzten Jahren professionalisiert, indem eine Gruppe von Fachleuten damit beauftragt wurde, eine effiziente Antwort zu geben, die den Nutzen des Sektors optimiert und darüber hinaus umweltfreundliche Lösungen vorschlägt. Aus diesen Gründen wurde das folgende Programm entwickelt, das es den Studenten ermöglicht, zu erfahren, wie die öffentliche Wasserwirtschaft funktioniert und welches Interesse der private Sektor an der Entwicklung neuer Technologien hat, die das lebenswichtige Wasser in alle Ecken der Welt bringen.





“

*Wasser ist eine wesentliche natürliche Ressource für das Leben auf unserem Planeten. Lernen Sie, wie man in städtischen Bereichen damit umgeht, und entwickeln Sie neue Vorschläge für den Sektor"*

Unabhängig davon, woher die Menschen kommen, sind sie sich alle einig, dass Wasser ein lebenswichtiges und knappes Gut ist. Seit die Menschheit denken kann, werden daher Anstrengungen unternommen, um eine sichere, vorhersehbare und vor allem qualitativ hochwertige Versorgung zu gewährleisten. Aus diesem Grund haben die wirtschaftlichen Investitionen in diesem Sektor in den letzten Jahren zugenommen, was zu einer Nachfrage nach der Unterstützung von Fachleuten geführt hat, die wissen und verstehen, wie Wasser aufbereitet, verteilt und wiederverwendet wird.

Dieser weiterbildende Masterstudiengang wurde als einmalige Gelegenheit konzipiert, um Studenten die Möglichkeit zu geben, ihr Wissen über die Funktionsweise von städtischen Wasser- und Abfalldiensten zu vertiefen. Es wird einen Überblick über alle Aspekte des Wasserkreislaufs in städtischen Gebieten und über die Maßnahmen des Sektors für einen verantwortungsvollen Verbrauch geben. All dies steht im Zeichen der Agenda 2030, einem von den Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen unterzeichneten Vorschlag, der auf eine nachhaltige und umweltfreundliche Gesellschaft abzielt.

Dies ist heute aufgrund der zunehmenden Knappheit und des Mangels an Qualität unerlässlich. Dies hat dazu geführt, dass die städtischen Zentren eine ständige Verbesserung der Dienstleistungen erfordern. Um dies zu erreichen, müssen die zuständigen Ingenieure auf die neuen Vorschläge für hydraulische Pumpen spezialisiert sein, die in speziellen Stationen gebaut und entsprechend überwacht werden müssen.

Andererseits ist dieses Programm auch wegen seiner Themen zur städtischen Abfallwirtschaft interessant, die sich aus den in den Städten anfallenden Abfällen wie Schutt, Kunststoffen, organischem Material, Glas, Metallen usw. zusammensetzt. In diesem Sinne lernt der Student das Klassifizierungssystem gemäß den Vorschriften, seine Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit, die Bedeutung ihrer Minimierung und die neuartige Digitalisierung durch eine auf Deep Learning basierende Organisation kennen.

Aus all diesen Gründen wird der Student, der diesen Weiterbildenden Masterstudiengang in Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik absolviert, das notwendige Wissen erwerben, um sein Arbeitsprofil zu verbessern und ein Ingenieur zu werden, der in der Lage ist, die notwendigen Werkzeuge zu beherrschen, um diese Arbeit überall auf der Welt auszuführen. Außerdem wird er in die Lage versetzt, im beruflichen Kontext den technologischen, sozialen oder kulturellen Fortschritt in einer wissensbasierten Gesellschaft zu fördern und dabei nachhaltigen Grundsätzen zu folgen.

Dieser **Weiterbildender Masterstudiengang in Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Fachingenieuren der Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt soll wissenschaftliche 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
- ♦ Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden im Ingenieurwesen
- ♦ 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



*Die Agenda 2030 wurde in den letzten Jahren verfolgt, um einen verantwortungsvollen Umgang mit Wasser in der modernen Gesellschaft zu gewährleisten"*

“

*Erstellen Sie eine Wasserbilanz, die die Verabschiedung von Regulierungsmaßnahmen im Ressourcenmanagement beeinflusst“*

Das Dozententeam besteht aus Fachleuten aus dem Bereich des Ingenieurwesens, die ihre Erfahrungen in dieses Programm einbringen, sowie aus anerkannten Spezialisten von führenden Unternehmen und renommierten Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen den Fachleuten ein situiertes und kontextbezogenes Lernen, d.h. eine simulierte Umgebung, die ein immersives Studium ermöglicht, das auf die Fortbildung in realen Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Programms basiert auf problemorientiertem Lernen, bei dem der Student versuchen muss, die verschiedenen Situationen der beruflichen Praxis zu lösen, die während des Programms auftreten. Dabei wird der Student durch ein innovatives interaktives Videosystem unterstützt, das von anerkannten Experten entwickelt wurde.

*Mit diesem weiterbildenden Masterstudiengang erhöhen Sie Ihre Chancen, an einem internationalen Projekt teilzunehmen, das Wasser in alle Teile der Welt bringen wird.*

*Wasser ist ein kostbares Gut, mit dem man sorgsam umgehen muss. Zusammenarbeit mit den besten Unternehmen des Sektors zur Entwicklung nachhaltigerer Maßnahmen.*



# 02 Ziele

Das Hauptziel dieses weiterbildenden Masterstudiengangs besteht darin, den Studenten die grundlegenden Kenntnisse zu vermitteln, wie die Wasserversorgung, die Wartung und die Wiederverwendung in städtischen Gebieten durchgeführt werden, sowie die richtige Handhabung und Klassifizierung von Abfällen, die die Qualität der lebenswichtigen Flüssigkeit beeinträchtigen können. Auf diese Weise werden sie in der Lage sein, nationale und internationale Projekte zu übernehmen, die darauf abzielen, Wasser in schwer zugängliche Gebiete zu bringen.







“

*Lernen Sie, wie man Werkzeuge wie die hydrodynamische Simulation einsetzt, um die Konstruktion eines Pumpensystems zu erleichtern"*



## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Vertiefung der Schlüsselaspekte der städtischen Wasserversorgungstechnik
- ◆ Integrierte Abteilungen für den Wasserkreislauf
- ◆ Verwaltung der Vertriebs- und Sanitärabteilungen
- ◆ Kenntnis der Verwaltung von Wasseraufbereitungs-, Entsalzungs- und Kläranlagen
- ◆ In der Lage sein, das technische Büro und das Forschungsbüro von Unternehmen des Sektors zu leiten
- ◆ Beherrschung einer strategischen Vision des Themas
- ◆ Solide Kenntnisse in der Koordinierung von Konzessionen und Verwaltungsbeziehungen
- ◆ Erwerb von Kompetenzen im Zusammenhang mit der Umsetzung des städtischen Wassersystems
- ◆ In der Lage sein, die neuesten technologischen Innovationen anzuwenden, um ein optimales Dienstleistungsmanagement aufzubauen
- ◆ Kenntnis der aktuellen Gesetzgebung, die die Abfallwirtschaft und die Wassertechnik unterstützt, so dass der Student die rechtlichen Instrumente kennt, die im Umweltmanagement eingesetzt werden
- ◆ Anwendung der Kreislaufwirtschaft in der Wasser- und Abfallwirtschaft und Quantifizierung, mit Hilfe geeigneter Instrumente und Methoden, der wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen von Verbesserungen bei der Wiederverwendung und Aufwertung von Wasser und Abfall im Unternehmen
- ◆ Behandlung der Beziehung zwischen Wasser und Umwelt und Beschreibung der physikalisch-chemischen Prozesse, die in einer Kläranlage ablaufen, so dass der Student in der Lage ist, die Ausrüstung für eine Kläranlage zu entwerfen
- ◆ Vertiefung der verschiedenen Energieträger wie Biogas oder Wasserstoff in seiner molekularen Form ( $H_2$ ) für die spätere energetische Nutzung, so dass der Student Konstruktionen auf der Basis von Wasserstoff oder Biogas durchführen kann





- ◆ Aneignung von Kenntnissen der Chemie in Bezug auf ihre Funktion, Zusammensetzung, Struktur und Reaktivität, um ihre Bedeutung für den Lebenszyklus und andere relevante Bereiche zu verstehen
- ◆ Verständnis der Prozesse, die mit der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen und industriellen Gebrauch verbunden sind, sowie der Analysemethoden und des Managements, die dies kontrollieren unter Berücksichtigung der Kosten für die Trinkwasserversorgung
- ◆ Den Studenten das Wissen zu vermitteln, um Abfälle zu identifizieren, zu klassifizieren und ihren Fluss zu verstehen
- ◆ Kenntnis der Eigenschaften von Abfällen und der Probleme der Abfallwirtschaft und der Endbehandlung
- ◆ Ermittlung des Ursprungs von städtischen oder kommunalen Abfällen und der Entwicklung ihrer Produktion
- ◆ Erwerb wichtiger Kenntnisse über die potenziellen Auswirkungen von Siedlungsabfällen und Deponien auf Gesundheit und Umwelt
- ◆ Kenntnis der wichtigsten digitalen Technologien, die in der städtischen Abfallwirtschaft verfügbar sind
- ◆ Vertiefung des optimalen Managements von Industrieabfällen, hauptsächlich durch Minimierung an der Quelle und Recycling von Nebenprodukten
- ◆ Kenntnis der wichtigsten Aspekte von Industrieabfällen und der für die Bewirtschaftung von Industrieabfällen geltenden Umweltvorschriften sowie der Verfahren für die korrekte Bewirtschaftung von Industrieabfällen und Ihrer Pflichten als Erzeuger
- ◆ Beherrschen der neuesten Techniken zur Behandlung und Entsorgung von Industrieabfällen
- ◆ Optimierung des Managements von Industrieabfällen durch den Einsatz von Techniken zur Abfallminimierung
- ◆ Kenntnis der Arten von gefährlichen Abfällen, die je nach Branche anfallen, und der bestehenden Verwertungsmöglichkeiten, wodurch die Studierenden die Fähigkeit erlangen, Abfallbewirtschaftungspläne zu erstellen und Maßnahmen zur Sensibilisierung für die Umwelt in verschiedenen Branchen durchzuführen



## Spezifische Ziele

---

- ♦ Vertiefung des Konzepts des Wasser-Fußabdrucks, um in der Lage zu sein, Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs in einer städtischen Wasserversorgung umzusetzen
- ♦ Verständnis für das Problem des Wasserstress in Städten
- ♦ Beeinflussung von Interessengruppen im Zusammenhang mit dem integralen Wasserkreislauf, um die Position der Organisation des Studenten zu verbessern
- ♦ Ausrichtung der beruflichen Tätigkeit des Studenten auf die Erreichung des Ziels der Agenda Wasser 2030
- ♦ Charakterisierung von Wasserentnahmen, um die Wasserentnahme nachhaltig zu verwalten
- ♦ Durchführung von rigorosen Wasserbilanzen, die die Annahme von Regulierungsmaßnahmen für das Ressourcenmanagement beeinflussen
- ♦ Einrichtung von Überwachungssystemen zur Vorbeugung von Notfallsituationen
- ♦ Detailliertes Verständnis der Möglichkeiten, die die vollständige Konnektivität von Gerät zu Gerät für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen bietet
- ♦ Vollständige Dimensionierung einer Wasserpumpstation
- ♦ Auswahl der am besten geeigneten elektromechanischen Ausrüstung für die Bedürfnisse einer Wasserhebeanlage
- ♦ Analyse der neuen hydrodynamischen Simulationswerkzeuge, die die korrekte Auslegung eines Pumpensystems vor dessen Inbetriebnahme erleichtern
- ♦ In der Lage sein, die neuesten technologischen Innovationen anzuwenden, um ein modernes Management von Pumpstationen zu etablieren
- ♦ Detailliertes Verständnis des Osmotisationsprozesses von Meerwasser, um die Ursachen von Abweichungen von den Prozessstandards zu diagnostizieren
- ♦ Durchführung einer umfassenden Analyse der wichtigsten Ausrüstungen einer Entsalzungsanlage, um zu wissen, wie die entsprechenden Ressourcen im Falle eines Zwischenfalls in einer dieser Ausrüstungen eingesetzt werden können
- ♦ Umfassendes Management des Betriebs einer Meerwasserentsalzungsanlage
- ♦ Identifizierung der Möglichkeiten für Energieeinsparungen in einer Entsalzungsanlage, um die wirtschaftliche Effizienz einer Konzession zu verbessern
- ♦ Schnelle Identifizierung der mit einem Versorgungsnetz verbundenen Probleme auf der Grundlage der Netztypologie selbst
- ♦ Diagnose der Schwachstellen eines bestehenden Netzwerks anhand der wichtigsten Betriebsparameter mit der Möglichkeit, sie in der am häufigsten eingesetzten Simulationssoftware des Sektors wie EPANET zu erfassen
- ♦ In der Lage sein, einen Plan für die vorbeugende und korrigierende Wartung des Trinkwasserverteilungsnetzes zu erstellen und zu überwachen
- ♦ Kontrolle der Einnahmen und Kosten eines Versorgungssystems, um die wirtschaftliche Leistung einer Verwaltungskonzession zu maximieren
- ♦ Erarbeitung einer strategischen Vision für die Bedeutung der Abwassernetze im Rahmen des integralen Wasserkreislaufs
- ♦ Gründliche Kenntnis der Elemente des Abwassernetzes, um bei Störungen mit Augenmaß zu handeln und Entscheidungen zu treffen
- ♦ Identifizierung der Hauptprobleme von Abwasserpumpstationen, um deren Betrieb zu optimieren.
- ♦ Analyse der wichtigsten Computer-Tools im Zusammenhang mit einem Abwassersystem wie GIS und SWWM

- ◆ Vermittlung eines Überblicks über die Bedeutung der Trinkwasseraufbereitung in einer Wasseraufbereitungsanlage.
- ◆ Vertiefung der Behandlungen im Rahmen der Trinkwasseraufbereitung, um im Falle einer Wasseranalyse am Ausgang der Anlage, die nicht den Vorschriften entspricht, den Ursprung des Problems effektiv zu erkennen
- ◆ Die Kosten für die Wasserproduktion minimieren, indem die in einer Trinkwasseraufbereitungsanlage verfügbaren Ressourcen optimiert werden
- ◆ Die Fähigkeiten eines Bauleiters bei der Ausführung von Kläranlagen erwerben, von denen die wichtigsten sind: Auftragsmanagement, Koordination von Subunternehmern und Budgetkontrolle
- ◆ Vertiefte Kenntnis der Planungskriterien sowie der wichtigsten Aspekte, die bei der Ausführung der Arbeiten in den Hauptphasen einer Kläranlage zu berücksichtigen sind
- ◆ Detaillierte Kenntnis der kommerziellen Computerprogramme für die Erstellung von Budgets und Arbeitsnachweisen für den Kunden
- ◆ Erwerb von detaillierten Kenntnissen über den aktuellen Rechtsrahmen für die Wasserrückgewinnung und deren Verwendungsmöglichkeiten sowie über die Gründe, warum es notwendig ist, Maßnahmen zur Wiederverwendung von Wasser umzusetzen
- ◆ Ein umfassendes Verständnis der verfügbaren Behandlungsmethoden für die Wiederverwendung von Wasser
- ◆ Analyse von Beispielen bereits durchgeführter Projekte, um sie auf die Bedürfnisse der Studenten zu übertragen
- ◆ Verständnis für die Notwendigkeit der Implementierung verschiedener Prozesssensoren in einem städtischen Wassersystem
- ◆ Auswahl der am besten geeigneten Durchflussmesstechniken für jede Anwendung
- ◆ Erstellung einer allgemeinen Projektion der geeigneten Messgeräte für eine allgemeine städtische Wasserversorgung
- ◆ Erwerb von Kenntnissen des Umweltrechts auf EU-, nationaler und regionaler Ebene
- ◆ Verfügbarkeit eines aktuellen Bestandes an Gesetzen um die ordnungsgemäße Einhaltung der geltenden Vorschriften zu gewährleisten
- ◆ Kenntnis der notwendigen Formalitäten für die Figuren des Abfallerzeugers und des Abfallverwalters
- ◆ Verständnis der Anforderungen der verschiedenen Umweltmanagementsysteme, ISO 14001 und EMAS
- ◆ Vertiefung der Kreislaufwirtschaft für ihre strategische Umsetzung durch Vorschläge für die effiziente und nachhaltige Nutzung von Wasser und die Aufwertung von Abfall und Nebenerzeugnissen
- ◆ Messung der Umweltauswirkungen von Produkten und/oder Prozessen mit Hilfe von Lebenszyklusanalysen, Ökodesign und Zero-Discharge-Instrumenten um Verbesserungspläne zu erstellen, die zu Erfolgsbeispielen werden können
- ◆ Kenntnis der Kriterien für ein umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen und des innovativen Instruments für das öffentliche Beschaffungswesen um auf die Vorschläge der öffentlichen Verwaltungen einzugehen und darauf zu reagieren
- ◆ Einrichtung einer Umweltbuchhaltung, die eine Quantifizierung und Klassifizierung der vorgeschlagenen Verbesserungen und Umweltkosten ermöglicht und in die Buchhaltung der Organisation integriert wird
- ◆ Kenntnis der Prozessschritte einer Kläranlage
- ◆ Entwicklung von Ausrüstungen wie Tanks, Rohrleitungen, Pumpen, Kompressoren und Wärmetauschern sowie von speziellen Kläranlagenausrüstungen für die Sedimentation oder Flotation
- ◆ Untersuchung biologischer Verfahren und der damit verbundenen Technologien wie Biofilter, aerobe Faultürme oder Belebtschlammfautürme

- ◆ Verständnis für Technologien zur Stickstoff- und Phosphorentfernung
- ◆ Untersuchung kostengünstiger Reinigungstechnologien wie Lagooning und Grünfilterung
- ◆ Gewinnung von Erkenntnissen über die Produktion, Aufbereitung, Lagerung und Nutzung von Biogas
- ◆ Analyse der globalen Energielandschaft sowie anderer Lösungen im Bereich der erneuerbaren Energien
- ◆ Verständnis der Wasserstoffwirtschaft
- ◆ Untersuchung von Brennstoffzellen deren Zweck die Erzeugung von elektrischer Energie aus Wasserstoff ist
- ◆ Ausführliche Behandlung des Wassermoleküls, der Struktur, der Aggregatzustände, der chemischen Bindungen und der physikalischen und chemischen Eigenschaften
- ◆ Untersuchung der Reaktivität des Wassermoleküls bei organischen und anorganischen Reaktionen
- ◆ Auseinandersetzung mit der großen Bedeutung dieses Moleküls als universelles Lösungsmittel im Kreislauf des Lebens, auch unter Berücksichtigung der wichtigsten thermodynamischen Gesetze
- ◆ Informationen über die verschiedenen Wasseraufbereitungsverfahren und die Komponenten die die Qualität des Wassers als Trinkwasser bestimmen
- ◆ Eingehende Untersuchung der Arten und Auswirkungen von Verunreinigungen im Trinkwasser, um anschließend die Prozesse der Trinkwasseraufbereitung zu untersuchen
- ◆ Vergleichen der unterschiedlichen Geräte zur Wasseraufbereitung
- ◆ Untersuchung der Methoden zur Wasseranalyse mit dem Ziel die Trinkbarkeit des Wassers zu bestätigen
- ◆ Verständnis der Rolle von Wasser in verschiedenen industriellen Prozessen um zu lernen, wie man es als Ressource verwalten kann
- ◆ Vertiefung der wirtschaftlichen Überlegungen und Kosten im Bereich der Trinkwasserversorgung um angesichts der Süßwasserknappheit geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die mit den in der Agenda 2030 der Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) festgelegten Strategien in Einklang stehen
- ◆ Identifizierung von Abfällen
- ◆ Identifizierung und Unterscheidung der vorhandenen Abfallarten
- ◆ Verständnis für die verschiedenen Entsorgungsmöglichkeiten aus praktischer Sicht, die für die verschiedenen Abfallströme zur Auswahl stehen.
- ◆ In der Lage sein je nach den Eigenschaften des Abfalls verschiedene Entsorgungskonzepte vorzuschlagen
- ◆ Vertiefung der bestehenden Probleme im Zusammenhang mit der Abfallproduktion
- ◆ Analyse der Entwicklung der Abfallproduktion aufgeschlüsselt nach Herkunft und Art des Abfalls
- ◆ Analyse und Bewertung der Auswirkungen der Abfallwirtschaft auf Gesundheit und Umwelt
- ◆ Planung von Maßnahmen zur Reduzierung, Wiederverwertung und Wiederverwendung des anfallenden Abfalls
- ◆ Entwicklung von Modellen für das Deponiemanagement und die Sanierung von Deponien
- ◆ Vertiefung der neuesten digitalen Technologien, die in der kommunalen Abfallwirtschaft verfügbar sind
- ◆ Entwicklung interner Modelle für das Abfallmanagement
- ◆ Kenntnisse über die Ausarbeitung und Bewertung von Abfallwirtschaftsplänen haben
- ◆ Die Fähigkeit haben, Industrieabfälle durch die Verwendung von Nebenproduktsäcken zu reduzieren
- ◆ Identifizierung und Verständnis des Marktes für Abfall als Sekundärrohstoff



- ◆ Aufschlüsselung der Verpflichtungen der Abfallerzeuger nach Sektoren
- ◆ Analyse der Typologie der durch die verschiedenen Aktivitäten erzeugten Abfälle
- ◆ Erwerb von transversalen Fähigkeiten, die für die Arbeitsleistung in den neuen kulturellen Rahmenbedingungen des aktuellen Produktionssystems erforderlich sind
- ◆ Kenntnisse über den Umgang mit Abfällen, insbesondere mit gefährlichen Abfällen, unter Anwendung der entsprechenden Vorschriften
- ◆ Vertiefung der Valorisierungsmethoden
- ◆ Entwicklung von Aktivitäten zur Sensibilisierung für die Umwelt

“

*Städtische Abfälle sind eine Quelle der Verschmutzung, die eingedämmt werden muss. Entwickeln Sie eine tragfähige Strategie mit den Ansätzen der 2030-Agenda"*

# 03

# Kompetenzen

Nach Abschluss dieser Fortbildung von TECH wird der Student die notwendigen Kenntnisse erworben haben, um die Probleme, die in einer Kläranlage oder in einer mit der Wasserwirtschaft betrauten Organisation auftreten, zu erkennen und zu lösen. Auf diese Weise wird er in der Lage sein, eine Vielzahl von Funktionen auszuüben, z. B. als Bewässerungsberater, Wasserwerksleiter oder als Verantwortlicher für die Planung und Verwaltung der Wasserressourcen einer Stadt.







“

*Beteiligen Sie sich an wichtigen Wasserinfrastrukturprojekten, um die Versorgung und die Abwasserentsorgung der Städte zu gewährleisten"*



## Allgemeine Kompetenzen

---

- ◆ Beherrschung der notwendigen Instrumente für die städtische Wasserversorgung im internationalen Kontext, durch die Entwicklung von Projekten, Betriebs- und Wartungsplänen für den Wassersektor
- ◆ Anwendung der erworbenen Kenntnisse und Problemlösungsfähigkeiten in aktuellen und globalen Umgebungen innerhalb breiterer Zusammenhänge im Zusammenhang mit städtischen Wasserdienstleistungen
- ◆ Integration von Kenntnissen und Erlangung eines tiefgreifenden Verständnisses der verschiedenen Anwendungsbereiche der städtischen Wasserwirtschaft sowie der Bedeutung ihrer Nutzung in der heutigen Welt
- ◆ Wissen, wie Konzepte für Entwurf, Entwicklung und Management verschiedener wasserbaulicher Systeme vermittelt werden können
- ◆ Verständnis und Verinnerlichung des Umfangs der digitalen und industriellen Transformation, die auf Industriesysteme angewandt wird, um Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit auf dem heutigen Markt zu gewährleisten
- ◆ Kritische Analyse, Bewertung und Synthese neuer und komplexer Ideen auf dem Gebiet der Wassertechnik
- ◆ Förderung des technologischen, sozialen oder kulturellen Fortschritts in einer wissensbasierten Gesellschaft im beruflichen Kontext und unter Beachtung nachhaltiger Prinzipien in der, eine kritische Analyse, Bewertung und Synthese neuer und komplexer Ideen auf dem Gebiet des industriellen Management Ingenieurwesens durchzuführen
- ◆ Umsetzung der Wasser- und Abfallgesetzgebung
- ◆ Entwicklung von Transformationsprozessen in der Kreislaufwirtschaft in Verwaltungen oder Unternehmen im Bereich Wasser- und Abfallwirtschaft
- ◆ Analyse und Entwurf von Trinkwasseraufbereitungsanlagen (DWTP) sowie von Abwasseraufbereitungsanlagen (WWTP)
- ◆ Klassifizierung der verschiedenen Arten von festen Siedlungsabfällen, Industrieabfällen und gefährlichen Abfällen in korrekter und angemessener Weise um sie anschließend zu verwalten oder aufzuwerten





## Spezifische Kompetenzen

---

- ◆ Festlegung, Umsetzung und Durchsetzung von Maßnahmen zur nachhaltigen Wassernutzung, die erforderlich sind, um den Wasserfußabdruck des Dienstes zu minimieren
- ◆ Vertiefung der derzeitigen Modelle für eine nachhaltige Bewirtschaftung in den Städten der Zukunft, die in der Lage sein werden, die verfügbaren Wasserressourcen zu verwalten
- ◆ Erarbeitung der erforderlichen Strategien zur Aufrechterhaltung eines angemessenen Gleichgewichts zwischen Nachfrage und Nachhaltigkeit der Wassereinzugsgebiete. Zudem das Verständnis für die Bedeutung der derzeitigen Verbindungsmöglichkeiten bei der Optimierung der Bewirtschaftung der Wasserressourcen
- ◆ Entwicklung effizienter und innovativer Lösungen für die Wasserhebung. Darüber hinaus wird es die Schlüssel für eine optimale Wartung und Kontrolle liefern, um den kontinuierlichen Betrieb dieser Schlüsselstelle in einem Versorgungs- und Abwassernetz zu gewährleisten
- ◆ Erwerb umfassender Kenntnisse über die üblichen Probleme bei der Installation von Pumpstationen, deren Wartung und Kontrolle
- ◆ Erlangung eines vollständigen Überblicks über alle Aspekte im Zusammenhang mit dem Pumpennetz, einer wesentlichen Stufe in jedem Trinkwasserverteilungs- und Abwassersystem
- ◆ Dimensionierung der an einer Entsalzungsanlage beteiligten Prozesse und Optimierung ihrer Leistung durch Kostenkontrolle, Übernahme der vollen Verantwortung für die technische Kontrolle und Verwaltung einer Entsalzungsanlage
- ◆ Beherrschung des Entwurfs der wichtigsten Stufen einer Entsalzungsanlage und Lösung der Probleme, die beim Betrieb der Anlage auftreten
- ◆ Aufstellung eines wirksamen Netzüberwachungsplans und Überwachung seiner Umsetzung

- ◆ Verwaltung der Trinkwasserversorgung und Kenntnis der bestehenden Netztypologien  
Verwendung der EPANET-Software als Hilfsmittel für die Netzwerkmodellierung
- ◆ Durchführung der Aufgaben des verantwortlichen Ingenieurbüros für das Abwassernetz
- ◆ Dimensionierung und Auswahl der am besten geeigneten Ausrüstung für die Planung oder Sanierung eines neuen Abwassernetzes
- ◆ Dimensionierung der Behandlungsstufen einer Wasseraufbereitungsanlage
- ◆ Implementierung eines Qualitätskontrollplans, um Abweichungen von den Servicestandards schnell zu erkennen
- ◆ Erstellung eines Betriebsregisters, das eine kontinuierliche Verbesserung und Optimierung des Wasserdienstes ermöglicht
- ◆ Vertiefte Kenntnisse über das Kopfwerk, die Vorbehandlung sowie die primären, sekundären und tertiären Behandlungsstufen einer Kläranlage
- ◆ Koordinierung eines kompletten Kläranlagenprojekts und Übernahme der Verantwortung für die Bauleitung solcher Kläranlagen
- ◆ Durchführung einer erleichterten Kontrolle des Budgets und der Zertifizierung der Ausführung der Arbeiten, sowie die Möglichkeit einer effektiven Koordination mit dem Kunden in diesen Aspekten, ist ein Thema über Baustellenkontrollsoftware enthalten
- ◆ Erwerb einer strategischen Vision für die Entscheidungsfindung in Bezug auf die mögliche Einführung von Wasserwiederverwendungs- und -rückgewinnungsmaßnahmen in ihrem Arbeitsbereich
- ◆ Analyse, Implementierung und Überwachung eines kompletten Telemetriesystems für alle Parameter eines integrierten städtischen Wassersystems
- ◆ Anwendung der aktuellen Gesetzgebung im Bereich der Wassertechnik und der städtischen Abfallwirtschaft
- ◆ Umsetzung von Vorschlägen für eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung
- ◆ Einführung aller notwendigen Prozesse und Maschinen in Kläranlagen





- ◆ Entwurf und Einführung erneuerbarer Energien in verschiedenen Lebensbereichen
- ◆ Gründliche Kenntnisse aller Aspekte der Wasserproblematik haben
- ◆ Durchführung der Wasseraufbereitung für die Trinkwassergewinnung
- ◆ Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten von Abfällen und wissen, wie man sie angemessen behandelt
- ◆ Verringerung der Umweltauswirkungen von soliden Siedlungsabfällen
- ◆ Verringerung der Industrieabfälle durch die Umsetzung von Verbesserungen in der Abfallwirtschaft
- ◆ Unterscheidung der als gefährlich eingestuften Abfälle und Anwendung der geltenden Vorschriften für deren Verwaltung

“

*Tragen Sie zur Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen Trinkwasserversorgung bei, indem Sie die EPANET-Software als Hilfsmittel für die Netzmodellierung nutzen"*

# 04

## Kursleitung

Während des Programms werden die Studenten von einer ausgewählten Gruppe von Experten unterstützt, die ihre langjährige akademische und berufliche Erfahrung in den Dienst der nächsten Generation stellen. Da sie mit den Erfordernissen der Wasserversorgung und der Abfallwirtschaft vertraut sind, haben sie an der Entwicklung einer Agenda mitgewirkt, die den heutigen Anforderungen entspricht. Auf diese Weise stellen sie sicher, dass die Studenten in der Lage sind, in jedem nationalen und internationalen Umfeld zu arbeiten.





“

*Verbessern Sie Ihre Karrierechancen mit der Erfahrung eines Lehrkörpers, der auf die Verwaltung und Entwicklung von Wasserprojekten spezialisiert ist"*

## Leitung



### Hr. Ortiz Gómez, Manuel

- Stellvertretender Leiter der Abteilung für Wasseraufbereitung bei FACSA
- Leitung der Abteilung Instandhaltung bei TAGUS, dem Konzessionär für Wasser- und Abwasserversorgung in Toledo
- Wirtschaftsingenieur. Universität Jaume I
- Postgraduiertenabschluss in Innovation in Business Management vom Valencianischen Institut für Technologie
- Executive MBA der EDEM
- Autor mehrerer Beiträge und Präsentationen auf Konferenzen der spanischen Vereinigung für Entsalzung und Wiederverwendung und der spanischen Vereinigung für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung



### Hr. Nieto-Sandoval González-Nicolás, David

- Berater für Technik, Projektmanagement, Energieeinsparung und Kreislaufwirtschaft in Unternehmen
- Zertifiziert durch das EOI in den Bereichen Industrie, Unternehmertum, Humanressourcen, Energie, neue Technologien und technologische Innovation
- Trainer des europäischen Projekts INDUCE
- Ausbilder in Institutionen wie COGITI oder COIIM
- Technischer Wirtschaftsingenieur an der E.U.P. von Málaga
- Wirtschaftsingenieur der E.T.S.I.I.
- Masterstudiengang in Integrales Management von Qualität, Umwelt und Arbeitssicherheit der Universität der Balearischen Inseln



## Professoren

### Hr. Llopis Yuste, Edgar

- ◆ Experte für den Bau von hydraulischen Infrastrukturen, industriellen Prozesswasseraufbereitungsanlagen und Trinkwasseraufbereitung
- ◆ Leitung der kommunalen Trinkwasserversorgung
- ◆ Technischer Ingenieur für öffentliche Arbeiten an der Polytechnischen Universität von Valencia
- ◆ Hochschulabschluss in Umweltwissenschaften an der Polytechnischen Universität von Valencia
- ◆ MBA an der Polytechnischen Universität von Valencia
- ◆ Masterstudiengang in Industrieabwasserbehandlung und Recyclingtechnik, Katholische Universität von Valencia

### Hr. Sánchez Cabanillas, Marciano

- ◆ Direktion-Koordination des Fortgeschrittenenkurses für Labortechniker in Kläranlagen Provinzregierung von Castilla La Mancha
- ◆ CEO PECICAMAN (Projekte zur Kreislaufwirtschaft in Castilla La Mancha)
- ◆ Technisch-industrieller Chemieingenieur. UCLM
- ◆ Masterstudiengang in Umwelttechnik und -management. E.O.I., Madrid
- ◆ Masterstudiengang in Business Administration und Management. CEREM, Madrid
- ◆ Fachdozent im Masterstudiengang in Umwelttechnik und -management am ITQUIMA-UCLM
- ◆ Forschungsarbeiten über die Wiederverwendung von Schlämmen aus der chemischen Wäsche von Salpetersäurekesseln und über nanopartikulierte Produkte für die Wasseraufbereitung mit neuen Technologien
- ◆ Redner auf nationalen und internationalen Kongressen zu Wasser, Landwirtschaft und Nachhaltigkeit

### Fr. Arias Rodríguez, Ana

- ◆ Projekttechnikerin bei Canal de Isabel II: Verwaltung, Wartung und Betrieb der Kanalisations- und Versorgungsnetze der Gemeinde Madrid
- ◆ Technisches Ingenieurwesen für öffentliche Arbeiten an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Hochschulabschluss in Bauingenieurwesen an der Polytechnischen Fakultät von Avila, Universität von Salamanca
- ◆ Masterstudiengang in Haarchirurgie an der Universität von Alcalá

### Hr. Salaix, Roquera, Carlos

- ◆ Experte in den Bereichen Urbanisierung, Bau von Kläranlagen und Wasseraufbereitungsanlagen sowie Instandhaltung von Ver- und Entsorgungsinfrastrukturnetzen
- ◆ Technischer Ingenieur für öffentliche Arbeiten, spezialisiert auf Verkehr und städtische Dienstleistungen, Polytechnische Universität von Valencia
- ◆ Masterstudiengang in Integriertem Management PRL, Qualität, Umwelt, kontinuierliche Verbesserung (EFQM), Universität Jaime I von Castellón
- ◆ Offizieller Masterstudiengang in Risikoprävention am Arbeitsplatz (Hygiene, Sicherheit, Ergonomie), Universität Jaime I von Castellón

### **Hr. Simarro Ruiz, Mario**

- ◆ Key Account Manager für Spanien & Portugal und Technical Sales Representative in EMEA & LATAM bei der Firma DuPont Water Solutions
- ◆ Seit fast 15 Jahren im Bereich der kommunalen Wasserversorgung tätig, vor allem bei der Wasseraufbereitung und -wiederverwendung, der Förderung von Technologien und der Entwicklung von Märkten
- ◆ Wirtschaftsingenieur der Polytechnischen Universität von Madrid
- ◆ Executive MBA der EAE Business School
- ◆ Er hat als Redner an Kongressen der Spanischen Vereinigung für Entsalzung und Wiederverwendung sowie an anderen Veranstaltungen teilgenommen

### **Hr. Titos Lombardo, Ignacio**

- ◆ Verwalter von Imsica Formación, S.L., einem Unternehmen, das sich auf die in company-Ausbildung seiner Kunden spezialisiert hat
- ◆ Dozent des Recicla2-Projekts zur Förderung der Abfallwirtschaft und des Recyclings sowie der Gründung von grünen Unternehmen
- ◆ Berater und Prüfer für Unternehmen in so unterschiedlichen Bereichen wie Abfall, Wasser, Lebensmittel, Industrie, Verkehr, erneuerbare Energien usw.
- ◆ Dozent für Berufszertifikate
- ◆ Hochschulabschluss in Umweltwissenschaften an der Universität von Castilla La Mancha
- ◆ Masterstudiengang in integriertem Qualitäts- und Umweltmanagement
- ◆ Höherer Techniker für Risikoprävention am Arbeitsplatz
- ◆ Berater und Partner von Implantación Integral de Sistemas de Calidad, S.L., einer 1998 gegründeten Beratungsfirma, die sich auf die Entwicklung von Beratungs- und Auditierungsprojekten in den Bereichen Qualität, Umwelt und Prävention sowie auf die Beratung lokaler Unternehmen in Umweltfragen spezialisiert hat

### **Fr. Álvarez Cabello, Begoña**

- ◆ Technikerin für Risikoprävention am Arbeitsplatz von der Construction Foundation
- ◆ Spezialistin für geografische Informationssysteme (GIS)
- ◆ Umfassende Erfahrung als Technikerin für Umwelt- und Arbeitsschutz mit mehr als 15 Jahren Erfahrung in verschiedenen Bereichen: Abfall, erneuerbare Energien, Industrie, Umweltverträglichkeitsprüfung, lokale und regionale Verwaltung und Naturschutzbiologie
- ◆ Dozentin für Berufszertifikate und von der EOI in Umwelt-, Abfall- und Wasserfragen zugelassen
- ◆ Mitglied der Vereinigung Harmush Estudio y Conservación de Fauna, die internationale Projekte über bedrohte Arten und verschiedene Publikationen entwickelt. Professionalität und Zulassung durch die EOI in den Bereichen Umwelt, Abfall und Wasser
- ◆ Hochschulabschluss in Biologie an der Universität von Córdoba
- ◆ Masterstudiengang in Umweltqualität und Nachhaltigkeit in der lokalen und territorialen Entwicklung an der Universität von Castilla La Mancha

### **Fr. Mullor Real, Cristina**

- ◆ Umweltberaterin in verschiedenen Industriezweigen
- ◆ Sicherheitsberaterin für den Gefahrguttransport auf der Straße
- ◆ Hochschulabschluss in Umweltwissenschaften an der Universität Miguel Hernández von Elche
- ◆ Masterstudiengang in Umwelttechnik mit Spezialisierung auf industrielles Umweltmanagement und Management von Wasseraufbereitungsanlagen an der Universität von Valencia



**Fr. Castillo de Tena, Nerea**

- ◆ Hochschulabschluss in Chemieingenieurwesen an der Universität von Castilla La Mancha
- ◆ Masterstudiengang in Umwelttechnik und -management am Institut für Chemie- und Umwelttechnologie an der Universität von Castilla La Mancha
- ◆ Autorin von Projekten wie "hysys-Simulation, Optimierung und Energieanalyse in der Abwasserbehandlungsanlage der Harnstoffanlage (PAR)" bei Fertiberia Puertollano
- ◆ Mitverfasserin von "Methodik zur Berechnung der Energieeffizienz in Müllverbrennungsanlagen"
- ◆ Mitglied der ACMIQ

# 05

## Struktur und Inhalt

Der akademische Vorschlag für diesen Weiterbildenden Masterstudiengang in Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik basiert auf einem Lehrplan mit wesentlichen Inhalten für die berufliche Entwicklung von Studenten, die an diesem Sektor interessiert sind. Auf diese Weise soll das Konzept des Wasser-Fußabdrucks weiterentwickelt werden, um die Umsetzung neuer und nachhaltiger Strategien für die Wasserverteilung und -aufbereitung zu unterstützen. Darüber hinaus werden sie lernen, wie eine Kläranlage funktioniert und welche Maßnahmen weltweit ergriffen wurden, um die lebenswichtige Flüssigkeit zu erhalten.



“

*Große Unternehmen setzen auf neue technologische Projekte, um die Verteilung und Sicherheit von Wasser zu gewährleisten. Dank dieses Programms können Sie daran teilhaben"*

## Modul 1. Wasser und Nachhaltigkeit im städtischen Wasserkreislauf

- 1.1. Soziales Engagement zur Reduzierung des Wasserverbrauchs im städtischen Kreislauf
  - 1.1.1. Wasserfußabdruck
  - 1.1.2. Die Bedeutung unseres Wasserfußabdrucks
  - 1.1.3. Erzeugung von Waren
  - 1.1.4. Generierung von Dienstleistungen
  - 1.1.5. Soziales Engagement für die Reduzierung des Verbrauchs
  - 1.1.6. Engagement der Bürger
  - 1.1.7. Engagement der öffentlichen Verwaltungen
  - 1.1.8. Das Engagement des Unternehmens. C.S.R.
- 1.2. Wasserprobleme in Städten. Analyse der nachhaltigen Nutzung
  - 1.2.1. Wasserstress in den Städten von heute
  - 1.2.2. Wasserstress
  - 1.2.3. Ursachen und Folgen von Wasserstress
  - 1.2.4. Die nachhaltige Umwelt
  - 1.2.5. Der städtische Wasserkreislauf als Vektor für Nachhaltigkeit
  - 1.2.6. Der Umgang mit Wasserknappheit. Reaktionsmöglichkeiten
- 1.3. Nachhaltigkeitsstrategien für die Bewirtschaftung des städtischen Wasserkreislaufs
  - 1.3.1. Kontrolle der Wasserressourcen
  - 1.3.2. Das Dreieck des nachhaltigen Managements: Gesellschaft, Umwelt, Effizienz
  - 1.3.3. Integrierte Wasserwirtschaft als Grundlage der Nachhaltigkeit
  - 1.3.4. Erwartungen und Verpflichtungen bei der nachhaltigen Bewirtschaftung
- 1.4. Indikatoren für die Nachhaltigkeit. Ökosoziales Wasser
  - 1.4.1. Dreieck der Nachhaltigkeit im Bereich Wasser
  - 1.4.2. Gesellschaft -Ökonomie-Ökologie
  - 1.4.3. Ökosoziales Wasser. Knappes Gut
  - 1.4.4. Heterogenität und Innovation als Herausforderung im Kampf gegen die Fehlallokation von Wasser
- 1.5. An der Wasserwirtschaft beteiligte Akteure. Die Rolle der Manager
  - 1.5.1. Akteure, die an der Handlung oder Situation der Wassermwelt beteiligt sind
  - 1.5.2. Akteure, die an Pflichten und Rechten beteiligt sind
  - 1.5.3. Akteure, die von der Aktion oder Situation der Wassermwelt betroffen sind und/oder davon profitieren können
  - 1.5.4. Die Rolle der Manager im städtischen Wasserkreislauf
- 1.6. Wassernutzung. Ausbildung und bewährte Praktiken
  - 1.6.1. Wasser als Quelle der Versorgung
  - 1.6.2. Wasser als Transportmittel
  - 1.6.3. Wasser als Aufnahmemedium für andere Wasserströme
  - 1.6.4. Wasser als Quelle und Empfangsmedium für Energie
  - 1.6.5. Gute Praktiken bei der Wassernutzung. Ausbildung und Information
- 1.7. Analyse des ganzheitlichen städtischen Wasserkreislaufs
  - 1.7.1. Wassersammlung. Einzugsgebiet
  - 1.7.2. Wasserverteilung. Verteilung
  - 1.7.3. Sanitäre Einrichtungen. Sammlung von Regenwasser
  - 1.7.4. Behandlung von Abwasser
  - 1.7.5. Regenerierung des Abwassers. Wiederverwendung
- 1.8. Ein Blick in die Zukunft der Wassernutzung
  - 1.8.1. Wasser in der 2030-Agenda
  - 1.8.2. Sicherstellung der Verfügbarkeit von Wasser, Bewirtschaftung und Abwasserentsorgung für alle Menschen
  - 1.8.3. Verwendete Ressourcen/Gesamtressourcen, die kurz-, mittel- und langfristig zur Verfügung stehen
  - 1.8.4. Weitreichende Einbeziehung der lokalen Gemeinschaften in ein verbessertes Management
- 1.9. Neue Städte. Nachhaltigeres Management
  - 1.9.1. Technologische Ressourcen und Digitalisierung
  - 1.9.2. Städtische Resilienz. Zusammenarbeit zwischen Akteuren
  - 1.9.3. Faktoren für eine widerstandsfähige Bevölkerung
  - 1.9.4. Städtische, stadtnahe und ländliche Verflechtungen

## Modul 2. Wasserressourcen in einer Versorgung

- 2.1. Grundwasser. Grundwasser-Hydrologie
  - 2.1.1. Grundwasser
  - 2.1.2. Merkmale des Grundwassers
  - 2.1.3. Grundwasserarten und Lage
  - 2.1.4. Strömung von Wasser durch poröse Medien. Darcy-Gesetz
- 2.2. Oberflächenwasser
  - 2.2.1. Eigenschaften des Oberflächenwassers
  - 2.2.2. Abteilung für Oberflächenwasser
  - 2.2.3. Unterschied zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser
- 2.3. Alternative Wasserressourcen
  - 2.3.1. Nutzung von Grundwasser, Abfluss und Regenwasser
  - 2.3.2. Erneuerbare Ressource vs. Kontaminierte Ressource
  - 2.3.3. Wiederverwendbares Wasser aus Kläranlagen. Wiederverwendung von Gebäuden
  - 2.3.4. Initiativen, Maßnahmen und Kontrollorgane
- 2.4. Wasserbilanzen
  - 2.4.1. Methodik und theoretische Überlegungen zu Wasserbilanzen
  - 2.4.2. Quantitative Wasserbilanz
  - 2.4.3. Qualitative Wasserbilanz
  - 2.4.4. Die nachhaltige Umwelt
  - 2.4.5. Ressourcen und Risiken in nicht-nachhaltigen Umgebungen. Der Klimawandel
- 2.5. Einfangen und Lagern. Umweltschutz
  - 2.5.1. Komponenten zum Auffangen und Speichern
  - 2.5.2. Oberflächenentnahme oder unterirdische Entnahme
  - 2.5.3. Potabilisierung (DWTP)
  - 2.5.4. Speicherung
  - 2.5.5. Vertrieb und nachhaltiger Konsum
  - 2.5.6. Abwassernetz
  - 2.5.7. Abwasserbehandlung (Kläranlage)
  - 2.5.8. Ableitung und Wiederverwendung
  - 2.5.9. Ökologischer Fluss
  - 2.5.10. Ökosozialer urbaner Wasserkreislauf
- 2.6. Optimales Wassermanagement-Modell. Grundsätze der Versorgung
  - 2.6.1. Eine Reihe nachhaltiger Aktionen und Prozesse
  - 2.6.2. Bereitstellung von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
  - 2.6.3. Qualitätssicherung. Wissen generieren
  - 2.6.4. Maßnahmen zur Qualitätssicherung von Wasser und Wassereinrichtungen
  - 2.6.5. Wissensgenerierung zur Fehlervermeidung
- 2.7. Optimales Wassermanagement-Modell. Sozioökonomische Grundsätze
  - 2.7.1. Aktuelles Finanzierungsmodell
  - 2.7.2. Steuern im Verwaltungsmodell
  - 2.7.3. Finanzierungsalternativen. Vorschläge für die Schaffung von Finanzierungsplattformen
  - 2.7.4. Versorgungssicherheit (Verteilung und Versorgung) mit Wasser für alle
  - 2.7.5. Einbindung der lokalen, nationalen und internationalen Gemeinschaften in die Finanzierung
- 2.8. Überwachungssysteme. Vorhersage, Prävention und Notfallsituationen
  - 2.8.1. Identifizierung von Wasserkörpern und deren Zustand
  - 2.8.2. Vorschläge für eine bedarfsgerechte Wasserverteilung
  - 2.8.3. Wissen und Kontrolle über Wasser
  - 2.8.4. Wartung der Anlagen
- 2.9. Bewährte Praktiken in der Wasserversorgung und Nachhaltigkeit
  - 2.9.1. Periurbaner Park Posadas. Córdoba
  - 2.9.2. Vorstadtpark Palma del Río. Córdoba
  - 2.9.3. Der aktuelle Stand der Technik. Andere
- 2.10. 5G in der Wasserbewirtschaftung
  - 2.10.1. Merkmale von 5G
  - 2.10.2. Bedeutung von 5G
  - 2.10.3. Beziehung zwischen 5G und Wasserressourcen

### Modul 3. Pumpstationen

- 3.1. Anwendungen
  - 3.1.1. Wasserversorgung
  - 3.1.2. Klärung und Kläranlagen
  - 3.1.3. Singuläre Anwendungen
- 3.2. Hydraulische Pumpen
  - 3.2.1. Entwicklung der Hydraulikpumpen
  - 3.2.2. Laufrad-Typen
  - 3.2.3. Vor- und Nachteile der verschiedenen Pumpentypen
- 3.3. Planung und Entwurf von Pumpstationen
  - 3.3.1. Unterwasser-Pumpstationen
  - 3.3.2. Trockenkammer-Pumpstationen
  - 3.3.3. Wirtschaftliche Analyse
- 3.4. Installation und Betrieb
  - 3.4.1. Wirtschaftliche Analyse
  - 3.4.2. Echte Fallbeispiele
  - 3.4.3. Pumpenprüfung
- 3.5. Überwachung und Steuerung von Pumpstationen
  - 3.5.1. Pumpenanlaufsysteme
  - 3.5.2. Pumpenschutzsysteme
  - 3.5.3. Optimierung von Pumpensteuerungssystemen
- 3.6. Feinde der Hydrauliksysteme
  - 3.6.1. Wasserschlag
  - 3.6.2. Kavitation
  - 3.6.3. Lärm und Vibration
- 3.7. Gesamte Lebenszykluskosten eines Pumpensystems
  - 3.7.1. Kosten
  - 3.7.2. Kostenverteilungsmodell
  - 3.7.3. Identifizierung von Bereichen mit Chancen
- 3.8. Hydrodynamische Lösungen. CFD-Modellierung
  - 3.8.1. Bedeutung von CFD
  - 3.8.2. CFD-Analyseverfahren in Pumpstationen
  - 3.8.3. Interpretation der Ergebnisse

- 3.9. Neueste Innovationen für Pumpstationen
  - 3.9.1. Innovation bei Materialien
  - 3.9.2. Intelligente Systeme
  - 3.9.3. Digitalisierung der Industrie
- 3.10. Einzigartige Designs
  - 3.10.1. Einzigartiges Design bei der Beschaffung
  - 3.10.2. Einzigartiges Design in der Kanalisation
  - 3.10.3. Pumpstation in Sitges

### Modul 4. Entsalzung. Design und Betrieb

- 4.1. Entsalzung
  - 4.1.1. Abtrennungs- und Entsalzungsverfahren
  - 4.1.2. Salzgehalt des Wassers
  - 4.1.3. Charakterisierung von Wasser
- 4.2. Umkehrosmose
  - 4.2.1. Umkehrosmose-Verfahren
  - 4.2.2. Wichtige Parameter der Osmose
  - 4.2.3. Layout
- 4.3. Umkehrosmose-Membranen
  - 4.3.1. Materialien
  - 4.3.2. Technische Parameter
  - 4.3.3. Parameter Entwicklung
- 4.4. Beschreibung der Anlage. Wasseraufnahme
  - 4.4.1. Vorbehandlung
  - 4.4.2. Hochdruck-Pumpen
  - 4.4.3. Racks
  - 4.4.4. Instrumentierung
- 4.5. Physikalische Behandlungen
  - 4.5.1. Filtrierung
  - 4.5.2. Gerinnung-Flockung
  - 4.5.3. Membranfilter



- 4.6. Chemische Behandlungen
  - 4.6.1. Regulierung
  - 4.6.2. Reduktion
  - 4.6.3. Stabilisierung
  - 4.6.4. Remineralisierung
- 4.7. Entwurf
  - 4.7.1. Zu entsalzenes Wasser
  - 4.7.2. Erforderliche Kapazität
  - 4.7.3. Oberfläche der Membrane
  - 4.7.4. Erholung
  - 4.7.5. Anzahl der Membranen
  - 4.7.6. Etappen
  - 4.7.7. Andere Aspekte
  - 4.7.8. Hochdruck-Pumpen
- 4.8. Operation
  - 4.8.1. Abhängigkeit von den wichtigsten Betriebsparametern
  - 4.8.2. Bewuchs
  - 4.8.3. Spülung der Membranen
  - 4.8.4. Einleitung von Meerwasser
- 4.9. Materialien
  - 4.9.1. Korrosion
  - 4.9.2. Auswahl der Materialien
  - 4.9.3. Kollektoren
  - 4.9.4. Tanks
  - 4.9.5. Ausrüstung zum Pumpen
- 4.10. Wirtschaftliche Optimierung
  - 4.10.1. Energieverbrauch
  - 4.10.2. Energieoptimierung
  - 4.10.3. Energie-Rückgewinnung
  - 4.10.4. Kosten

## Modul 5. Trinkwasserversorgung. Layouts und praktische Kriterien für die Netzwerkgestaltung

- 5.1. Arten von Vertriebsnetzen
  - 5.1.1. Kriterien für die Klassifizierung
  - 5.1.2. Verzweigte Vertriebsnetze
  - 5.1.3. Verflochtene Vertriebsnetze
  - 5.1.4. Gemischte Vertriebsnetze
  - 5.1.5. Wassersammelnetze
  - 5.1.6. Wasservertriebsnetze
  - 5.1.7. Hierarchie der Rohrleitungen
- 5.2. Kriterien für die Gestaltung von Verteilungsnetzen. Modellierung
  - 5.2.1. Modulation der Nachfrage
  - 5.2.2. Fließgeschwindigkeit
  - 5.2.3. Druck
  - 5.2.4. Chlorkonzentration
  - 5.2.5. Verbleibzeit
  - 5.2.6. Modellierung mit Epanet
- 5.3. Elemente eines Vertriebsnetzes
  - 5.3.1. Grundlegende Prinzipien
  - 5.3.2. Elemente der Kollektion
  - 5.3.3. Abpumpen
  - 5.3.4. Elemente der Lagerung
  - 5.3.5. Elemente der Verteilung
  - 5.3.6. Steuer- und Regelemente (Saugnäpfe, Ventile, Abflüsse, usw.)
  - 5.3.7. Messende Elemente
- 5.4. Rohre
  - 5.4.1. Eigenschaften
  - 5.4.2. Kunststoffrohre
  - 5.4.3. Rohre nicht aus Kunststoff

- 5.5. Ventile
  - 5.5.1. Absperrventile
  - 5.5.2. Rückschlagventile
  - 5.5.3. Rückschlagventile oder Rückschlagklappen
  - 5.5.4. Regel- und Steuerventile
- 5.6. Fernsteuerung und Fernverwaltung
  - 5.6.1. Elemente eines Fernsteuerungssystems
  - 5.6.2. Kommunikationssysteme
  - 5.6.3. Analoge und digitale Information
  - 5.6.4. Verwaltungssoftware
  - 5.6.5. Digitaler Zwilling
- 5.7. Effizienz der Vertriebsnetze
  - 5.7.1. Grundlegende Prinzipien
  - 5.7.2. Berechnung der hydraulischen Effizienz
  - 5.7.3. Verbesserung der Effizienz. Minimierung von Wasserverlusten
  - 5.7.4. Kontrollindikatoren
- 5.8. Wartungsplan
  - 5.8.1. Ziele des Wartungsplans
  - 5.8.2. Entwicklung des Plans für die vorbeugende Wartung
  - 5.8.3. Vorbeugende Wartung von Depots
  - 5.8.4. Vorbeugende Wartung von Verteilungsnetzen
  - 5.8.5. Vorbeugende Wartung von Einzugsgebieten
  - 5.8.6. Korrigierende Wartung
- 5.9. Operative Protokollierung
  - 5.9.1. Wassermengen und Durchflussraten
  - 5.9.2. Wasserqualität
  - 5.9.3. Energieverbrauch
  - 5.9.4. Störfälle
  - 5.9.5. Belastungen
  - 5.9.6. Aufzeichnungen zum Wartungsplan
- 5.10. Wirtschaftliche Verwaltung
  - 5.10.1. Die Bedeutung der wirtschaftlichen Verwaltung
  - 5.10.2. Einkommen
  - 5.10.3. Kosten





## Modul 6. Sanitäre Netzwerke

- 6.1. Bedeutung von Abwassernetzen
  - 6.1.1. Anforderungen an das Abwassernetz
  - 6.1.2. Arten von Netzwerken
  - 6.1.3. Abwassernetze im integralen Wasserkreislauf
  - 6.1.4. Regulatorischer Rahmen und Gesetzgebung
- 6.2. Hauptelemente von Schwerkraft-Kanalisationsnetzen
  - 6.2.1. Allgemeine Struktur
  - 6.2.2. Arten von Pfeifen
  - 6.2.3. Schächte
  - 6.2.4. Anschlüsse und Verbindungen
- 6.3. Andere Elemente des Schwerkraft-Kanalisationsnetzes
  - 6.3.1. Oberflächenentwässerung
  - 6.3.2. Hochwasserentlastungen
  - 6.3.3. Andere Elemente
  - 6.3.4. Grundbucheintragungen
- 6.4. Werke
  - 6.4.1. Ausführung der Arbeiten
  - 6.4.2. Sicherheitsmaßnahmen
  - 6.4.3. Grabenlose Instandsetzung und Sanierung
  - 6.4.4. Anlagenverwaltung
- 6.5. Abwasser anheben. Kläranlage
  - 6.5.1. Klärwerk und Sedimentation
  - 6.5.2. Schruppen
  - 6.5.3. Pumpensumpf
  - 6.5.4. Bomben
  - 6.5.5. Antriebsrohrleitungen

- 6.6. Komplementäre Elemente einer Kläranlage
  - 6.6.1. Ventile und Durchflussmesser
  - 6.6.2. CS, CT, CCM und Generatoren
  - 6.6.3. Andere Elemente
  - 6.6.4. Betrieb und Wartung
- 6.7. Walzwerke und Regenbecken
  - 6.7.1. Eigenschaften
  - 6.7.2. Walzwerke
  - 6.7.3. Sturmtanks
  - 6.7.4. Betrieb und Wartung
- 6.8. Betrieb von Schwerkraft-Kanalisationen
  - 6.8.1. Überwachung und Reinigung
  - 6.8.2. Inspektion
  - 6.8.3. Säuberung
  - 6.8.4. Konservierungsarbeiten
  - 6.8.5. Verbesserungsarbeiten
  - 6.8.6. Übliche Vorfälle
- 6.9. Netzwerk-Design
  - 6.9.1. Hintergrundinformationen
  - 6.9.2. Gestaltung
  - 6.9.3. Materialien
  - 6.9.4. Fugen und Nähte
  - 6.9.5. Besondere Teile
  - 6.9.6. Design-Durchflussraten
  - 6.9.7. Netzwerkanalyse und Modellierung mit SWWM
- 6.10. Software-Tools zur Unterstützung des Managements
  - 6.10.1. Kartografische Karten, GIS
  - 6.10.2. Aufzeichnung von Vorfällen
  - 6.10.3. Unterstützung Abwasserpumpenstation

## Modul 7. Städtische Trinkwasseraufbereitungsanlagen. Design und Betrieb

- 7.1. Die Bedeutung der Wasserqualität
  - 7.1.1. Globale Wasserqualität
  - 7.1.2. Gesundheit der Bevölkerung
  - 7.1.3. Durch Wasser übertragene Krankheiten
  - 7.1.4. Kurz- und mittel- bis langfristige Risiken
- 7.2. Kriterien für die Wasserqualität. Parameter
  - 7.2.1. Mikrobiologische Parameter
  - 7.2.2. Physikalische Parameter
  - 7.2.3. Chemische Parameter
- 7.3. Modellierung der Wasserqualität
  - 7.3.1. Im Netzwerk verbrachte Zeit
  - 7.3.2. Reaktionskinetik
  - 7.3.3. Herkunft des Wassers
- 7.4. Wasserdesinfektion
  - 7.4.1. Für die Desinfektion verwendete Chemikalien
  - 7.4.2. Verhalten von Chlor in Wasser
  - 7.4.3. Chlor-Dosiersysteme
  - 7.4.4. Chlormessung im Netzwerk
- 7.5. Trübungsbehandlungen
  - 7.5.1. Mögliche Ursachen für Trübungen
  - 7.5.2. Probleme mit Trübungen im Wasser
  - 7.5.3. Messung der Trübung
  - 7.5.4. Grenzwerte für Trübungen in Wasser
  - 7.5.5. Behandlungssysteme
- 7.6. Behandlung von anderen Schadstoffen
  - 7.6.1. Physikalisch-chemische Behandlungen
  - 7.6.2. Ionenaustauscherharze
  - 7.6.3. Behandlungen mit Membranen
  - 7.6.4. Aktivkohle

- 7.7. Tank- und Rohrreinigung
  - 7.7.1. Entleeren des Wassers
  - 7.7.2. Beseitigung von Feststoffen
  - 7.7.3. Desinfektion der Wände
  - 7.7.4. Spülung der Wände
  - 7.7.5. Befüllung und Wiederinbetriebnahme
- 7.8. Plan zur Qualitätskontrolle
  - 7.8.1. Ziele des Kontrollplans
  - 7.8.2. Probenahmestellen
  - 7.8.3. Arten der Analyse und Häufigkeit
  - 7.8.4. Analytisches Labor
- 7.9. Operative Protokollierung
  - 7.9.1. Chlorkonzentration
  - 7.9.2. Organoleptische Untersuchung
  - 7.9.3. Andere spezifische Schadstoffe
  - 7.9.4. Laboranalysen
- 7.10. Wirtschaftliche Überlegungen
  - 7.10.1. Personal
  - 7.10.2. Kosten für chemische Reagenzien
  - 7.10.3. Dosiergeräte
  - 7.10.4. Andere Behandlungsgeräte
  - 7.10.5. Kosten der Wasseranalyse
  - 7.10.6. Kosten für Messgeräte
  - 7.10.7. Energie

## Modul 8. Kläranlagen. Engineering und Ausführung der Werke

- 8.1. Hilfsbühnen
  - 8.1.1. Abpumpen
  - 8.1.2. Wassersammelbecken
  - 8.1.3. Überläufe
- 8.2. Überwachung der Arbeit
  - 8.2.1. Verwaltung von Unterverträgen und Aufträgen
  - 8.2.2. Wirtschaftliche Überwachung
  - 8.2.3. Abweichungen und Einhaltung des Haushaltsplans
- 8.3. Allgemeines Schema einer Kläranlage. Temporäre Arbeiten
  - 8.3.1. Die Wasserlinie
  - 8.3.2. Temporäre Arbeiten
  - 8.3.3. BIM. Verteilung von Elementen und Interferenzen
- 8.4. Hilfsbühnen
  - 8.4.1. Abpumpen
  - 8.4.2. Wassersammelbecken
  - 8.4.3. Überläufe
- 8.5. Vorbehandlung
  - 8.5.1. Abstecken
  - 8.5.2. Ausführung und Verbindungen
  - 8.5.3. Fertigstellung
- 8.6. Primäre Behandlung
  - 8.6.1. Abstecken
  - 8.6.2. Ausführung und Verbindungen
  - 8.6.3. Fertigstellung
- 8.7. Sekundäre Aufbereitung
  - 8.7.1. Abstecken
  - 8.7.2. Ausführung und Verbindungen
  - 8.7.3. Fertigstellung

- 8.8. Tertiäre Aufbereitung
  - 8.8.1. Abstecken
  - 8.8.2. Ausführung und Verbindungen
  - 8.8.3. Fertigstellung
- 8.9. Ausrüstung und Automatisierung
  - 8.9.1. Angemessenheit
  - 8.9.2. Varianten
  - 8.9.3. Inbetriebnahme
- 8.10. Software und Zertifizierung
  - 8.10.1. Zertifizierung von Lagerbeständen
  - 8.10.2. Arbeitsbescheinigungen
  - 8.10.3. Computerprogramme

## Modul 9. Wiederverwendung

- 9.1. Motivation der Wasserrückgewinnung
  - 9.1.1. Kommunalen Sektor
  - 9.1.2. Industrieller Sektor
  - 9.1.3. Verbindungen zwischen dem kommunalen und dem industriellen Sektor
- 9.2. Verwendung von rückgewonnenem Wasser
  - 9.2.1. Verwendung im kommunalen Sektor
  - 9.2.2. Verwendung im industriellen Sektor
  - 9.2.3. Abgeleitete Probleme
- 9.3. Technologien zur Behandlung
  - 9.3.1. Spektrum der aktuellen Prozesse
  - 9.3.2. Kombination von Prozessen zur Erfüllung der Ziele des neuen europäischen Rahmens
  - 9.3.3. Vergleichende Analyse einer Auswahl von Prozessen
- 9.4. Wichtige Themen im kommunalen Sektor
  - 9.4.1. Richtlinien und Trends für die Wiederverwendung von Wasser auf globaler Ebene
  - 9.4.2. Landwirtschaftliche Nachfrage
  - 9.4.3. Vorteile der landwirtschaftlichen Wiederverwendung

- 9.5. Wichtige Themen im Industriesektor
  - 9.5.1. Allgemeiner Kontext des Industriesektors
  - 9.5.2. Chancen im Industriesektor
  - 9.5.3. Risikoanalyse. Änderung des Geschäftsmodells
- 9.6. Hauptaspekte bei Betrieb und Wartung
  - 9.6.1. Kostenmodelle
  - 9.6.2. Desinfizierung
  - 9.6.3. Grundlegende Probleme. Sole
- 9.7. Stand der Nutzung von aufbereitetem Wasser in Spanien
  - 9.7.1. Aktuelle Situation und Potenzial
  - 9.7.2. Europäischer Grüner Pakt. Vorschläge für Investitionen in den städtischen Wassersektor in Spanien
  - 9.7.3. Strategien zur Förderung der Wiederverwendung von Abwasser
- 9.8. Wiederverwendungsprojekte: Erfahrungen und Erkenntnisse
  - 9.8.1. Benidorm
  - 9.8.2. Wiederverwendung in der Industrie
  - 9.8.3. Gelernte Lektionen
- 9.9. Sozioökonomische Aspekte der Wiederverwendung und nächste Herausforderungen
  - 9.9.1. Hindernisse für die Einführung von wiederverwendetem Wasser
  - 9.9.2. Erneuerung des Aquifers
  - 9.9.3. Direkte Wiederverwendung

## Modul 10. Metrologie. Messung und Instrumentierung

- 10.1. Zu messende Parameter
  - 10.1.1. Metrologie
  - 10.1.2. Probleme mit der Wasserverschmutzung
  - 10.1.3. Wahl der Parameter
- 10.2. Die Bedeutung der Prozesskontrolle
  - 10.2.1. Technische Aspekte
  - 10.2.2. Aspekte der Gesundheit und Sicherheit
  - 10.2.3. Beaufsichtigung und externe Kontrolle

- 10.3. Druckmessgeräte
  - 10.3.1. Manometer
  - 10.3.2. Schallkopf
  - 10.3.3. Druckschalter
- 10.4. Pegelmessgeräte
  - 10.4.1. Direktes Messen
  - 10.4.2. Ultraschall
  - 10.4.3. Limnimeter
- 10.5. Durchflussmesser
  - 10.5.1. In offenen Kanälen
  - 10.5.2. In geschlossenen Rohrleitungen
  - 10.5.3. Im Abwasser
- 10.6. Temperaturmessgeräte
  - 10.6.1. Auswirkungen der Temperatur
  - 10.6.2. Temperaturmessung
  - 10.6.3. Maßnahmen zur Schadensbegrenzung
- 10.7. Volumetrische Durchflussmesser
  - 10.7.1. Wahl des Messgeräts
  - 10.7.2. Haupttypen von Zählern
  - 10.7.3. Rechtliche Aspekte
- 10.8. Messung der Wasserqualität. Analytische Ausrüstung
  - 10.8.1. Trübung und pH-Wert
  - 10.8.2. Redox
  - 10.8.3. Integrierte Proben
- 10.9. Standort der Messgeräte innerhalb einer Anlage
  - 10.9.1. Einlass und Vorbehandlungsarbeiten
  - 10.9.2. Primär und sekundär
  - 10.9.3. Tertiär
- 10.10. Aspekte, die bei der Instrumentierung in der Telemetrie und Fernsteuerung zu berücksichtigen sind
  - 10.10.1. Regelkreisläufe
  - 10.10.2. PLCs und Kommunikationsgateways
  - 10.10.3. Remote Management

## Modul 11. Gesetzgebung

- 11.1. Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung
  - 11.1.1. ODS 6. Sauberes Wasser und sanitäre Einrichtungen
  - 11.1.2. ODS 12. Verantwortungsvolle Produktion und Konsum
- 11.2. Europäische Strategie
  - 11.2.1. Ziel Siedlungsabfall
  - 11.2.2. Ziel Abfälle mit dem höchsten Aufkommen/der größten Auswirkung
  - 11.2.3. Kreislaufwirtschaft
- 11.3. Die wichtigsten europäischen Rechtsvorschriften
  - 11.3.1. Europäische Richtlinien über Abfälle und die Kreislaufwirtschaft
  - 11.3.2. Europäische Trinkwasserrichtlinien
  - 11.3.3. Europäische Abwasserrichtlinie
- 11.4. Nationale Strategie
  - 11.4.1. Staatlicher Inspektionsplan für die grenzüberschreitende Verbringung von Abfällen 2017-2019
  - 11.4.2. Staatliches Programm zur Abfallvermeidung 2014-2020
  - 11.4.3. Staatlicher Rahmenplan für die Abfallwirtschaft (PEMAR) 2016-2022
  - 11.4.4. Spaniens Nationaler Integrierter Abfallplan (PNIR)
  - 11.4.5. Staatlicher Rahmenplan für die Abfallwirtschaft (PEMAR) 2016-2022
  - 11.4.6. Grünbuch zur Wasserpolitik
  - 11.4.7. Spanische Wassertechnologie-Plattform
- 11.5. Die wichtigsten nationalen Rechtsvorschriften
  - 11.5.1. Abfall
  - 11.5.2. Abfallströme
  - 11.5.3. Umweltverantwortung
  - 11.5.4. Wassergesetz
  - 11.5.5. Trinkwasser
  - 11.5.6. Abwasser
- 11.6. Regionale Masterpläne
  - 11.6.1. Abfall-Masterpläne
  - 11.6.2. Wasser-Masterpläne

- 11.7. Wichtigste regionale rechtliche Unterschiede
  - 11.7.1. Verteilung der Zuständigkeiten
  - 11.7.2. Rechtsprechung
- 11.8. Formalitäten als Abfallerzeuger
  - 11.8.1. Verfahren für die Anmeldung
  - 11.8.2. Erzeugungskontrolle. Mitteilungen
  - 11.8.3. Minimierung
- 11.9. Formalitäten als Abfallentsorger
  - 11.9.1. Arten von Verwaltern und Anmeldeverfahren
  - 11.9.2. Transportkontrolle und -verwaltung
  - 11.9.3. Endbestimmungsort des Abfalls. Mitteilungen
- 11.10. Internationale Normen
  - 11.10.1. Umweltmanagement-Systeme
  - 11.10.2. ISO 14001
  - 11.10.3. EMAS

## Modul 12. Kreislaufwirtschaft

- 12.1. Aspekte und Merkmale der Kreislaufwirtschaft
  - 12.1.1. Ursprünge der Kreislaufwirtschaft
  - 12.1.2. Grundsätze der Kreislaufwirtschaft
  - 12.1.3. Wesentliche Merkmale
- 12.2. Anpassung an den Klimawandel
  - 12.2.1. Kreislaufwirtschaft als Strategie
  - 12.2.2. Wirtschaftliche Vorteile
  - 12.2.3. Gesellschaftliche Vorteile
  - 12.2.4. Geschäftliche Vorteile
  - 12.2.5. Ökologische Vorteile
- 12.3. Effiziente und nachhaltige Wassernutzung
  - 12.3.1. Regenwasser
  - 12.3.2. Graues Wasser
  - 12.3.3. Bewässerungswasser. Landwirtschaft und Gartenbau
  - 12.3.4. Prozesswasser. Agrar- und Nahrungsmittelindustrie

- 12.4. Wiederverwertung von Abfällen und Nebenerzeugnissen
  - 12.4.1. Wasser-Fußabdruck von Abfall
  - 12.4.2. Vom Abfall zum Nebenprodukt
  - 12.4.3. Klassifizierung nach dem Produktionssektor
  - 12.4.4. Unternehmen in Wertsteigerung
- 12.5. Lebenszyklus-Analyse
  - 12.5.1. Lebenszyklus (LCA)
  - 12.5.2. Etappen
  - 12.5.3. Referenznormen
  - 12.5.4. Methodik
  - 12.5.5. Instrumente
- 12.6. Ökodesign
  - 12.6.1. Grundsätze und Kriterien des Ökodesigns
  - 12.6.2. Merkmale der Produkte
  - 12.6.3. Methodik im Ökodesign
  - 12.6.4. Ökodesign-Tools
  - 12.6.5. Erfolgsgeschichten
- 12.7. Null Deponierung
  - 12.7.1. Prinzipien der Null Deponierung
  - 12.7.2. Vorteile
  - 12.7.3. Systeme und Prozesse
  - 12.7.4. Erfolgsgeschichten
- 12.8. Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung
  - 12.8.1. Gesetzgebung
  - 12.8.2. Handbuch für umweltfreundliche Beschaffung
  - 12.8.3. Leitlinien für das öffentliche Beschaffungswesen
  - 12.8.4. Plan für das öffentliche Beschaffungswesen 2018-2025
- 12.9. Innovatives öffentliches Beschaffungswesen
  - 12.9.1. Arten der innovativen öffentlichen Beschaffung
  - 12.9.2. Beschaffungsprozess
  - 12.9.3. Design der Ausschreibungsunterlagen



- 12.10. Umweltbilanzierung
  - 12.10.1. Beste verfügbare Umwelttechnologien (BAT)
  - 12.10.2. Ökosteuern
  - 12.10.3. Grünes Konto
  - 12.10.4. Umweltkosten

## Modul 13. Abwasserbehandlung

- 13.1. Bewertung der Wasserverschmutzung
  - 13.1.1. Transparenz des Wassers
  - 13.1.2. Wasserverschmutzung
  - 13.1.3. Auswirkungen der Wasserverschmutzung
  - 13.1.4. Parameter der Verschmutzung
- 13.2. Probenentnahmen
  - 13.2.1. Sammelverfahren und Bedingungen
  - 13.2.2. Probengröße
  - 13.2.3. Frequenz der Probenentnahme
  - 13.2.4. Programm zur Probenentnahme
- 13.3. EDAR. Vorbehandlung
  - 13.3.1. Empfang des Wassers
  - 13.3.2. Dimensionierung
  - 13.3.3. Physikalische Prozesse
- 13.4. EDAR. Primäre Behandlung
  - 13.4.1. Sedimentation
  - 13.4.2. Flockung-Koagulation
  - 13.4.3. Arten von Dekantern
  - 13.4.4. Dekanter-Design
- 13.5. EDAR. Sekundäre Aufbereitung (I)
  - 13.5.1. Biologische Prozesse
  - 13.5.2. Faktoren, die den biologischen Prozess beeinflussen
  - 13.5.3. Belebtschlamm
  - 13.5.4. Tropfkörper
  - 13.5.5. Rotierender biologischer Kontaktreaktor
- 13.6. EDAR. Sekundäre Aufbereitung (II)
  - 13.6.1. Biofilter
  - 13.6.2. Faultürme
  - 13.6.3. Agitationssysteme
  - 13.6.4. Aerobe Faultürme: perfekte Durchmischung und Kolbenströmung
  - 13.6.5. Belebtschlamm-Faulturm
  - 13.6.6. Sekundärer Dekanter
  - 13.6.7. Belebtschlamm-Systeme
- 13.7. Tertiäre Aufbereitung (I)
  - 13.7.1. Stickstoff-Entfernung
  - 13.7.2. Phosphor-Entfernung
  - 13.7.3. Membrantechnologie
  - 13.7.4. Oxidationstechnologien für erzeugte Abfälle
  - 13.7.5. Desinfizierung
- 13.8. Tertiäre Aufbereitung (II)
  - 13.8.1. Adsorption mit Aktivkohle
  - 13.8.2. Dampf- oder Luftansaugung
  - 13.8.3. Gaspülung: Stripping
  - 13.8.4. Ionenaustausch
  - 13.8.5. pH-Regulierung
- 13.9. Studie über Klärschlamm
  - 13.9.1. Schlammaufbereitung
  - 13.9.2. Flotation
  - 13.9.3. Unterstützte Flotation
  - 13.9.4. Dosier- und Mischtank für Koagulantien und Flockungsmittel
  - 13.9.5. Stabilisierung des Schlammes
  - 13.9.6. Hochlast-Faulturm
  - 13.9.7. Schwachlast-Faulturm
  - 13.9.8. Biogas

13.10. Low-Cost-Aufbereitungstechnologien

- 13.10.1. Klärgruben
- 13.10.2. Faulbehälter-Dekanter-Tank
- 13.10.3. Aerobe Lagunenbildung
- 13.10.4. Anaerobe Lagunenbildung
- 13.10.5. Grüner Filter
- 13.10.6. Sandfilter
- 13.10.7. Torfbett

**Modul 14. Energieproduktion**

14.1. Biogas Produktion

- 14.1.1. Produkte des Belebtschlammverfahrens
- 14.1.2. Anaerobe Vergärung
- 14.1.3. Phase der Fermentierung
- 14.1.4. Biofaulturm
- 14.1.5. Produktion und Charakterisierung des erzeugten Biogases

14.2. Biogas-Aufbereitung

- 14.2.1. Beseitigung von Schwefelwasserstoff
- 14.2.2. Entfernung von Feuchtigkeit
- 14.2.3. CO<sub>2</sub>-Beseitigung
- 14.2.4. Entfernung von Siloxanen
- 14.2.5. Beseitigung von Sauerstoff und halogenierten organischen Verbindungen

14.3. Lagerung von Biogas

- 14.3.1. Gasometer
- 14.3.2. Lagerung von Biogas
- 14.3.3. Hochdrucksysteme
- 14.3.4. Niederdrucksysteme

14.4. Biogas-Verbrennung

- 14.4.1. Brenner
- 14.4.2. Eigenschaften der Brenner
- 14.4.3. Installation der Brenner
- 14.4.4. Flammenkontrolle
- 14.4.5. Kostengünstige Brenner

14.5. Biogas-Anwendungen

- 14.5.1. Biogas-Kessel
- 14.5.2. Motor-Generator
- 14.5.3. Turbine
- 14.5.4. Rotationsmaschine
- 14.5.5. Einspeisung in das Erdgasnetz
- 14.5.6. Energieberechnungen für die Verwendung von Erdgas

14.6. Aktuelles Energieszenario

- 14.6.1. Verwendung von fossilen Brennstoffen
- 14.6.2. Atomenergie
- 14.6.3. Erneuerbare Energien

14.7. Erneuerbare Energien

- 14.7.1. Photovoltaische Solarenergie
- 14.7.2. Windenergie
- 14.7.3. Hydraulische Energie
- 14.7.4. Geothermische Energie
- 14.7.5. Energiespeicherung

14.8. Wasserstoff als Energieträger

- 14.8.1. Integration mit erneuerbaren Energien
- 14.8.2. Wasserstoffökonomie
- 14.8.3. Wasserstoffproduktion
- 14.8.4. Verwendung von Wasserstoff
- 14.8.5. Elektrizitätserzeugung

- 14.9. Brennstoffzellen
  - 14.9.1. Funktionsweise
  - 14.9.2. Arten von Brennstoffzellen
  - 14.9.3. Mikrobielle Brennstoffzellen
- 14.10. Sicherheit im Umgang mit Gas
  - 14.10.1. Risiken: Biogas und Wasserstoff
  - 14.10.2. Explosionsschutz
  - 14.10.3. Sicherheitsmaßnahmen
  - 14.10.4. Inspektion

## Modul 15. Wasserchemie

- 15.1. Wasserchemie
  - 15.1.1. Alchemie
  - 15.1.2. Evolution der Chemie
- 15.2. Das Wassermolekül
  - 15.2.1. Krystallographie
  - 15.2.2. Kristalline Struktur von Wasser
  - 15.2.3. Aggregatzustände
  - 15.2.4. Verbindungen und Eigenschaften
- 15.3. Physikalisch-chemische Eigenschaften von Wasser
  - 15.3.1. Physikalische Eigenschaften von Wasser
  - 15.3.2. Chemische Eigenschaften von Wasser
- 15.4. Wasser als Lösungsmittel
  - 15.4.1. Ionenlöslichkeit
  - 15.4.2. Löslichkeit von neutralen Molekülen
  - 15.4.3. Interacciones hidrófilas e hidrófobas
- 15.5. Organische Wasserchemie
  - 15.5.1. Das Wassermolekül in organischen Reaktionen
  - 15.5.2. Reaktionen der Hydratation
  - 15.5.3. Hydrolysereaktionen
  - 15.5.4. Hydrolyse von Amiden und Estern
  - 15.5.5. Andere Wasserreaktionen. Enzymatische Hydrolyse
- 15.6. Anorganische Wasserchemie
  - 15.6.1. Wasserstoff-Reaktionen
  - 15.6.2. Sauerstoff-Reaktionen
  - 15.6.3. Reaktionen zur Gewinnung von Hydroxiden
  - 15.6.4. Reaktionen zur Gewinnung von Säuren
  - 15.6.5. Reaktionen zur Gewinnung von Salzen
- 15.7. Analytische Wasserchemie
  - 15.7.1. Analytische Techniken
  - 15.7.2. Wasseranalyse
- 15.8. Thermodynamik der Wasserphasen
  - 15.8.1. Gesetze der Thermodynamik
  - 15.8.2. Phasendiagramm. Phasengleichgewicht
  - 15.8.3. Tripelpunkt von Wasser
- 15.9. Wasserqualität
  - 15.9.1. Organoleptische Eigenschaften
  - 15.9.2. Physikalisch-chemische Eigenschaften
  - 15.9.3. Anionen und Kationen
  - 15.9.4. Unerwünschte Komponenten
  - 15.9.5. Toxische Komponenten
  - 15.9.6. Radioaktivität
- 15.10. Chemische Wasserreinigungsverfahren
  - 15.10.1. Entmineralisierung von Wasser
  - 15.10.2. Umkehrosmose
  - 15.10.3. Entkalkung
  - 15.10.4. Destillation
  - 15.10.5. Ozon- und UV-Desinfektion
  - 15.10.6. Filtrierung

## Modul 16. Aufbereitung von Trink- und Prozesswasser

- 16.1. Der Wasserkreislauf
  - 16.1.1. Der hydrologische Wasserkreislauf
  - 16.1.2. Kontamination des Trinkwassers
    - 16.1.2.1. Chemische Kontamination
    - 16.1.2.2. Biologische Kontamination
  - 16.1.3. Auswirkungen der Kontamination des Trinkwassers
- 16.2. Trinkwasseraufbereitungsanlagen (DWTP)
  - 16.2.1. Der Prozess der Wasseraufbereitung
  - 16.2.2. Diagramm einer DWTP. Etappen und Prozesse
  - 16.2.3. Funktionsberechnungen und Prozessgestaltung
  - 16.2.4. Umweltverträglichkeitsprüfung
- 16.3. Flockung und Koagulation in DWTP
  - 16.3.1. Flockung und Koagulation
  - 16.3.2. Arten von Flockungs- und Koagulieremitteln
  - 16.3.3. Entwurf von Mischanlagen
  - 16.3.4. Parameter und Kontrollstrategien
- 16.4. Behandlungen auf Basis von Chlor
  - 16.4.1. Abfallprodukte aus der Chlorbehandlung
  - 16.4.2. Desinfektionsmittel
  - 16.4.3. Anwendungspunkte für Chlor in DWTP
  - 16.4.4. Andere Formen der Desinfektion
- 16.5. Ausrüstung zur Wasseraufbereitung
  - 16.5.1. Entmineralisierungsgeräte
  - 16.5.2. Ausrüstung für Umkehrosmose
  - 16.5.3. Ausrüstung für die Entkalkung
  - 16.5.4. Ausrüstung für die Filtration



- 16.6. Wasserentsalzung
  - 16.6.1. Arten der Entsalzung
  - 16.6.2. Auswahl der Entsalzungsmethode
  - 16.6.3. Entwurf einer Entsalzungsanlage
  - 16.6.4. Wirtschaftliche Studie
- 16.7. Methoden zur Analyse von Trinkwasser und Abwasser
  - 16.7.1. Probeentnahme
  - 16.7.2. Beschreibung der Analysemethoden
  - 16.7.3. Häufigkeit der Analyse
  - 16.7.4. Qualitätskontrolle
  - 16.7.5. Darstellung der Ergebnisse
- 16.8. Wasser in industriellen Prozessen
  - 16.8.1. Wasser in der Lebensmittelindustrie
  - 16.8.2. Wasser in der pharmazeutischen Industrie
  - 16.8.3. Wasser in der Bergbauindustrie
  - 16.8.4. Wasser in der Agrarindustrie
- 16.9. Trinkwasserverwaltung
  - 16.9.1. Für die Wasserentnahme genutzte Infrastrukturen
  - 16.9.2. Produktionskosten für Trinkwasser
  - 16.9.3. Technologie zur Aufbewahrung und Distribution von Trinkwasser
  - 16.9.4. Instrumente zum Management von Wasserknappheit
- 16.10. Ökonomie des Trinkwassers
  - 16.10.1. Wirtschaftliche Überlegungen
  - 16.10.2. Kosten der Leistung
  - 16.10.3. Süßwasserknappheit
  - 16.10.4. Agenda 2030

## Modul 17. Abfallwirtschaft

- 17.1. Was gilt als Abfall?
  - 17.1.1. Entwicklungen im Bereich Abfall
  - 17.1.2. Derzeitige Situation
  - 17.1.3. Zukunftsperspektiven
- 17.2. Abfallströme
  - 17.2.1. Analyse der Abfallströme
  - 17.2.2. Gruppierung der Ströme
  - 17.2.3. Merkmale der Ströme
- 17.3. Abfallklassifizierung und Eigenschaften
  - 17.3.1. Klassifizierung gemäß den Vorschriften
  - 17.3.2. Klassifizierung gemäß der Verwaltung
  - 17.3.3. Klassifizierung gemäß des Ursprungs
- 17.4. Merkmale und Eigenschaften
  - 17.4.1. Chemische Merkmale
  - 17.4.2. Physikalische Merkmale
    - 17.4.2.1. Feuchtigkeit
    - 17.4.2.2. Spezifisches Gewicht
    - 17.4.2.3. Granulometrie
  - 17.4.3. Merkmale der Gefährlichkeit
- 17.5. Abfallprobleme. Herkunft und Typologie des Abfalls
  - 17.5.1. Hauptprobleme der Abfallwirtschaft
  - 17.5.2. Probleme bei der Erzeugung
  - 17.5.3. Probleme bei Transport und Endbehandlung
- 17.6. Ökologische Verantwortung
  - 17.6.1. Haftungen für Umweltschäden
  - 17.6.2. Prävention, Schadensbegrenzung und Reparatur von Schäden
  - 17.6.3. Finanzielle Garantien
  - 17.6.4. Verfahren zur Einhaltung der Umweltvorschriften

- 17.7. Integrierte Prävention und Kontrolle der Umweltverschmutzung
  - 17.7.1. Grundlegende Aspekte
  - 17.7.2. Verfahren zur Einhaltung der Umweltvorschriften
  - 17.7.3. Integrierte Umweltgenehmigung (AAI) und Überprüfung der AAI
  - 17.7.4. Information und Kommunikation
  - 17.7.5. Beste verfügbare Techniken (BAT)
- 17.8. Europäisches Inventar der Emissionsquellen
  - 17.8.1. Hintergrund des Emissionsinventars
  - 17.8.2. Europäisches Verzeichnis der Schadstoffemissionen
  - 17.8.3. Europäisches Register zur Erfassung der Freisetzung und Übertragung von Schadstoffen (E-PRTR)
  - 17.8.4. Rechtlicher Rahmen für das PRTR in Spanien
  - 17.8.5. PRTR-Spanien
- 17.9. Umweltverträglichkeitsprüfung
  - 17.9.1. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
  - 17.9.2. UVP-Verwaltungsverfahren
  - 17.9.3. Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)
  - 17.9.4. Abgekürzte Verfahren
- 17.10. Klimawandel und der Kampf gegen den Klimawandel
  - 17.10.1. Elemente und Faktoren, die das Klima bestimmen
  - 17.10.2. Definition des Klimawandels. Auswirkungen des Klimawandels
  - 17.10.3. Maßnahmen zum Klimawandel
  - 17.10.4. Organisationen im Klimawandel
  - 17.10.5. Vorhersagen zum Klimawandel
  - 17.10.6. Bibliografische Referenzen

## Modul 18. Verwaltung fester Siedlungsabfälle

- 18.1. Quellen und Produktion
  - 18.1.1. Herkunftsquellen
  - 18.1.2. Analyse der Komposition
  - 18.1.3. Evolution der Produktion
- 18.2. Verwaltung fester Siedlungsabfälle
  - 18.2.1. Klassifizierung gemäß den Vorschriften
  - 18.2.2. Eigenschaften fester Siedlungsabfälle
- 18.3. Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit und die Umwelt
  - 18.3.1. Gesundheitliche Auswirkungen der Luftverschmutzung
  - 18.3.2. Gesundheitliche Auswirkungen von Chemikalien
  - 18.3.3. Auswirkungen auf Fauna und Flora
- 18.4. Bedeutung der Minimierung
  - 18.4.1. Abfallreduzierung
  - 18.4.2. Die 5R und ihre Vorteile
  - 18.4.3. Fraktionierung und Probleme
- 18.5. Phasen der operativen Abfallentsorgung
  - 18.5.1. Abfall-Containerisierung
  - 18.5.2. Arten und Systeme der Abfallsammlung
  - 18.5.3. Transfer und Transport
- 18.6. Arten der Behandlung von Siedlungsabfällen I
  - 18.6.1. Sortieranlagen
  - 18.6.2. Kompostierung
  - 18.6.3. Biomethanisierung
  - 18.6.4. Energierückgewinnung
- 18.7. Arten der Behandlung von Siedlungsabfällen II
  - 18.7.1. Mülldeponie
  - 18.7.2. Umweltauswirkungen von Mülldeponien
  - 18.7.3. Versiegelung der Deponie

- 18.8. Verwaltung von Mülldeponien für Siedlungsabfällen
  - 18.8.1. Soziale Wahrnehmung und physische Situation
  - 18.8.2. Modelle zur Verwaltung von Mülldeponien für Siedlungsabfällen
  - 18.8.3. Aktuelle Probleme der Mülldeponien für Siedlungsabfällen
- 18.9. Abfall als Geschäftsquelle
  - 18.9.1. Vom Gesundheitsschutz zur Kreislaufwirtschaft
  - 18.9.2. Die wirtschaftliche Tätigkeit der Abfallwirtschaft
  - 18.9.3. Vom Abfall zur Ressource
  - 18.9.4. Abfall als Ersatz für Rohstoffe
- 18.10. Digitalisierung für den Verwaltung-Prozess
  - 18.10.1. Klassifizierung basierend auf Deep Learning
  - 18.10.2. Sensorisierung von Containern
  - 18.10.3. Smart Bins

## Modul 19. Verwaltung von Industrieabfällen

- 19.1. Charakterisierung von Industrieabfällen
  - 19.1.1. Einstufung gemäß dem Vorschlag zum Ursprung nach RD 833/88 und RD 952/97
  - 19.1.2. Einstufung gemäß der Verordnung 1357/2014, basierend auf den Änderungen durch die Verordnung 1272/08 (CLP) und die Verordnung 1907/06 (REACH)
  - 19.1.3. Einstufung gemäß dem Europäischen Abfallverzeichnis
- 19.2. Verwaltung von Industrieabfällen
  - 19.2.1. Erzeuger von Industrieabfällen
  - 19.2.2. Verwaltung von Industrieabfällen
  - 19.2.3. Sanktionen
- 19.3. Interne Verwaltung von Industrieabfällen
  - 19.3.1. Kompatibilität und anfängliche Segregation
  - 19.3.2. Interner Transport von Abfall
  - 19.3.3. Interne Abfalllagerung

- 19.4. Abfallminimierung
  - 19.4.1. Minimierungsmethoden und -techniken
  - 19.4.2. Minimierungsplan
- 19.5. Sanktionen
  - 19.5.1. Anwendung der Umweltgesetzgebung je nach Art des Abfalls
  - 19.5.2. Anwendung der lokalen, regionalen oder staatlichen Umweltgesetzgebung
- 19.6. Abfallstrom I
  - 19.6.1. Altöl-Verwaltung
  - 19.6.2. Verwaltung von Verpackungsabfällen
  - 19.6.3. Verwaltung von Bau- und Abbruchabfällen
- 19.7. Abfallstrom II
  - 19.7.1. Verwaltung von Batterien und Akkumulatoren
  - 19.7.2. Verwaltung von Verpackungsabfällen
- 19.8. Abfallstrom III
  - 19.8.1. Verwaltung von Altfahrzeugen
  - 19.8.2. Dekontaminierung, Aufbereitung und Verwaltungsmethoden
- 19.9. Ungefährliche Industrieabfälle
  - 19.9.1. Typologie und Charakterisierung von ungefährlichen Industrieabfällen
  - 19.9.2. Transport von Waren nach ihrem Volumen
- 19.10. Markt für Nebenerzeugnisse
  - 19.10.1. Industrielle Nebenerzeugnisse
  - 19.10.2. Analyse der nationalen und europäischen Situation
  - 19.10.3. Nebenprodukt-Börse

## Modul 20. Gefährliche Abfälle

- 20.1. Landwirtschaft und Viehzucht
  - 20.1.1. Landwirtschaftliche Abfälle
  - 20.1.2. Arten von landwirtschaftlichen Abfällen
  - 20.1.3. Arten von Abfällen aus der Viehzucht
  - 20.1.4. Verwertung von landwirtschaftlichen Abfällen
  - 20.1.5. Verwertung von Abfällen aus der Viehzucht
- 20.2. Handel, Büro und damit verbundene Tätigkeiten
  - 20.2.1. Gewerbe-, Büro- und ähnliche Abfälle
  - 20.2.2. Arten der Gewerbe-, Büro- und ähnlichen Abfälle
  - 20.2.3. Verwertung von Gewerbe-, Büro- und ähnlichen Abfällen
- 20.3. Hoch- und Tiefbauarbeiten
  - 20.3.1. Bau- und Abbruchabfälle
  - 20.3.2. Arten von Bau- und Abbruchabfällen
  - 20.3.3. Verwertung von Bau- und Abbruchabfälle
- 20.4. Geschlossener Wasserkreislauf
  - 20.4.1. Abfall des geschlossenen Wasserkreislaufs
  - 20.4.2. Abfallarten des geschlossenen Wasserkreislaufs
  - 20.4.3. Verwertung des Abfalls des geschlossenen Wasserkreislaufs
- 20.5. Chemie- und Kunststoffindustrie
  - 20.5.1. Abfälle aus der Chemie- und Kunststoffindustrie
  - 20.5.2. Arten von Abfällen der Chemie- und Kunststoffindustrie
  - 20.5.3. Verwertung der Abfälle aus der Chemie- und Kunststoffindustrie
- 20.6. Metall-mechanische Industrie
  - 20.6.1. Abfälle der metall-mechanischen Industrie
  - 20.6.2. Arten von Abfällen der metall-mechanischen Industrie
  - 20.6.3. Verwertung der Abfälle der metall-mechanischen Industrie







- 20.7. Gesundheitswesen
  - 20.7.1. Sanitäre Abfälle
  - 20.7.2. Arten von sanitären Abfällen
  - 20.7.3. Verwertung von sanitären Abfällen
- 20.8. Informatik und Telekommunikation
  - 20.8.1. Informatik- und Telekommunikationsabfälle
  - 20.8.2. Arten von Informatik- und Telekommunikationsabfällen
  - 20.8.3. Verwertung der Informatik- und Telekommunikationsabfälle
- 20.9. Energiewirtschaft
  - 20.9.1. Abfälle aus der Energiewirtschaft
  - 20.9.2. Arten von Abfällen der Energiewirtschaft
  - 20.9.3. Verwertung der Abfälle aus der Energiewirtschaft
- 20.10. Transport
  - 20.10.1. Transportabfälle
  - 20.10.2. Arten von Transportabfällen
  - 20.10.3. Verwertung von Transportabfällen

“

*Lernen Sie in diesem Programm, wie man die Wasserversorgung verwaltet, um ihre Verteilung auch in Zukunft zu gewährleisten“*

06

# 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 aufgibt 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 die Grundlagen der traditionellen Universitäten in der ganzen Welt verschiebt”*



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



*Die Studenten lernen durch gemeinschaftliche Aktivitäten und reale Fälle die Lösung komplexer Situationen in realen Geschäftsumgebungen.*

## 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 die Jurastudenten das Recht nicht nur anhand theoretischer Inhalte erlernen, sondern ihnen reale, komplexe Situationen vorlegen, damit sie fundierte Entscheidungen treffen und Werturteile darüber fällen können, wie diese zu lösen sind. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard eingeführt.

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 Sie mit mehreren realen Fällen konfrontiert. Sie müssen Ihr gesamtes Wissen integrieren, recherchieren, argumentieren und Ihre Ideen und Entscheidungen verteidigen.

## Relearning Methodik

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 auszubilden. 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 Online-Universität in Spanisch 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 ausgebildet. 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 Ihr Fachgebiet 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 neurokognitiven kontextabhängigen E-Learnings 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 TECH-Online-Arbeitsmethode zu schaffen. Und das alles mit den neuesten Techniken, die dem Studenten qualitativ hochwertige Stücke aus jedem einzelnen Material zur Verfügung stellen.



#### Meisterklassen

Die Nützlichkeit der Expertenbeobachtung ist wissenschaftlich belegt.

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



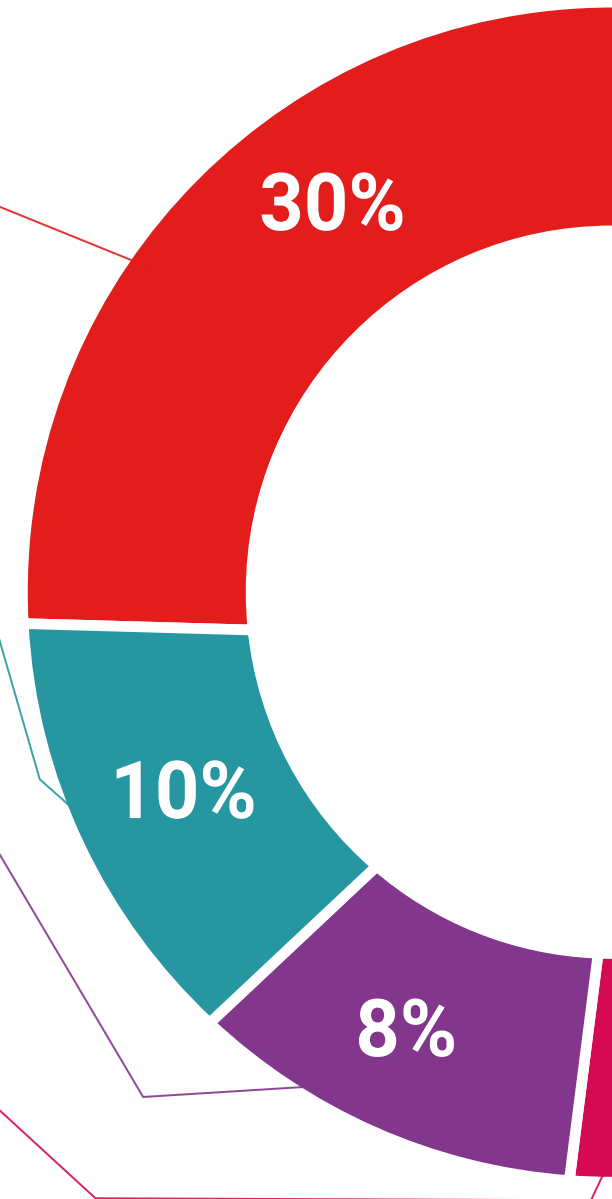
#### Fertigkeiten und Kompetenzen Praktiken

Sie werden Aktivitäten durchführen, um spezifische Kompetenzen und Fertigkeiten in jedem Fachbereich zu entwickeln. Praktiken und Dynamiken 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 haben die Studenten Zugang zu allem, was sie für ihre Ausbildung benötigen.







### Fallstudien

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.



### Prüfung und Nachprüfung

Die Kenntnisse der Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass die Studenten überprüfen können, wie sie ihre Ziele erreichen.



07

# Qualifizierung

Der Weiterbildender Masterstudiengang in Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung 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 **Weiterbildender Masterstudiengang in Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik** 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: Weiterbildender Masterstudiengang in Wasserversorgungs- und Städtische Abfalltechnik**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **3.000 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

**tech** technologische  
universität

**Weiterbildender  
Masterstudiengang  
Wasserversorgungs- und  
Städtische Abfalltechnik**

- » Modalität: online
- » Dauer: 2 Jahre
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Aufwand: 16 Std./Woche
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Weiterbildender Masterstudiengang

Wasserversorgungs- und  
Städtische Abfalltechnik

