

# Weiterbildender Masterstudiengang Multiresistente Bakterien





## Weiterbildender Masterstudiengang Multiresistente Bakterien

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Global University
- » Akkreditierung: 60 ECTS
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtute.com/de/pharmazie/weiterbildender-masterstudiengang/weiterbildender-masterstudiengang-multiresistente-bakterien](http://www.techtute.com/de/pharmazie/weiterbildender-masterstudiengang/weiterbildender-masterstudiengang-multiresistente-bakterien)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 14

04

Kursleitung

---

Seite 18

05

Struktur und Inhalt

---

Seite 24

06

Methodik

---

Seite 36

07

Qualifizierung

---

Seite 44

# 01

# Präsentation

Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) führen Infektionen, die durch multiresistente Bakterien verursacht werden, zu einer höheren Sterblichkeitsrate und steigenden Kosten im Gesundheitswesen. Als Reaktion auf diese Krise ist eine kontinuierliche Fortbildung in aktuellen Protokollen für den Einsatz von Antibiotika für Apotheker von entscheidender Bedeutung, da sie eine Schlüsselrolle beim umsichtigen Umgang mit antimikrobiellen Mitteln und bei der Verhinderung der Ausbreitung von Resistenzen spielen. In dieser Situation stellt TECH ein umfassendes Programm vor, das die fortschrittlichsten Protokolle für den angemessenen Einsatz von Antibiotika umfasst und eines der Hauptprobleme in modernen Krankenhäusern angeht: gramnegative Mikroorganismen. Es zeichnet sich also durch eine exklusive und intensive Methodik aus, die vollständig online erfolgt und die innovative *Relearning*-Methode nutzt.





“

*Dieses 100%ige Online-Programm vermittelt Ihnen ein umfassendes Verständnis der Mechanismen bakterieller Resistenzen sowie der wirksamsten Strategien für die Behandlung und Prävention multiresistenter Infektionen"*

Multiresistente Bakterien sind für eine erhebliche Zunahme von schwer zu behandelnden Infektionen verantwortlich, die zu längeren Krankenhausaufenthalten und höheren Kosten im Gesundheitswesen führen. Vor diesem Hintergrund ist es zwingend erforderlich, dass Apotheker über die aktuellsten Kenntnisse in Bezug auf Management- und Präventionsstrategien verfügen, einschließlich des rationellen Einsatzes antimikrobieller Mittel und der Einführung wirksamer Maßnahmen zur Infektionskontrolle.

Diese Studie wird sich mit den Mechanismen der bakteriellen Resistenz und ihren Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit befassen und ein umfassendes Verständnis für die wirksamsten diagnostischen und therapeutischen Strategien entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auch auf kritischen klinischen Situationen, in denen diese Infektionen häufiger und schwerwiegender auftreten können, so dass Apotheker über fortschrittliche Behandlungsprotokolle und Resistenzmanagement auf dem Laufenden sind.

Die Merkmale, die Entwicklung und die spezifischen Bekämpfungsstrategien für diese klinisch hoch relevante Bakteriengruppe werden ebenfalls eingehend untersucht. In diesem Zusammenhang werden die Kenntnisse durch eine detaillierte Analyse der Antibiotikaresistenz bei Streptokokken, Enterokokken und Staphylokokken ergänzt, was einen umfassenden Ansatz für die wichtigsten grampositiven Bakterien bietet.

Schließlich werden neue Themen wie die Proteomik in der klinischen Mikrobiologie, das Vorkommen multiresistenter Bakterien in der Nahrungskette und die antimikrobielle Resistenz in der Tiergesundheit behandelt, was die Bedeutung einer ganzheitlichen Sichtweise im Kampf gegen diese mikrobiologischen Bedrohungen widerspiegelt. Weitere Schwerpunkte sind neue Strategien und die Entwicklung neuer antimikrobieller Moleküle sowie die Integration von künstlicher Intelligenz in die klinische Mikrobiologie und Infektionskrankheiten.

Diese umfassenden Inhalte bieten den Studenten eine vollständige Online-Methodik, die es ihnen ermöglicht, ihre Studienzeit an ihren Zeitplan und ihre persönlichen und beruflichen Verpflichtungen anzupassen. Darüber hinaus wird das revolutionäre *Relearning*-System, das die intensive Aufnahme von Schlüsselkonzepten durch Wiederholung erleichtert, integriert. Auf diese Weise können die Studenten in ihrem eigenen Tempo lernen und die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse über multiresistente Bakterien vollständig beherrschen.

Dieser **Weiterbildender Masterstudiengang in Multiresistente Bakterien** enthält das vollständigste und aktuellste wissenschaftliche Programm auf dem Markt. Die wichtigsten Merkmale sind:

- ♦ Entwicklung von Fallstudien, die von Experten für Mikrobiologie, Medizin und Parasitologie vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt vermittelt alle für die berufliche Praxis unverzichtbaren wissenschaftlichen und praktischen Informationen
- ♦ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt werden kann
- ♦ Sein besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ♦ Theoretische Lektionen, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugriffs auf die Inhalte von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Setzen Sie auf TECH! Sie werden die neuesten Fortschritte in der molekularen Diagnostik und der antimikrobiellen Behandlung erforschen und sich mit innovativen Techniken wie der Proteomik und dem Einsatz von künstlicher Intelligenz in der klinischen Mikrobiologie vertraut machen"*



*Sie werden sich mit dem Potenzial der künstlichen Intelligenz in der klinischen Mikrobiologie und bei Infektionskrankheiten befassen und prädiktive und diagnostische Werkzeuge zur Verbesserung des Managements von multiresistenten Infektionen beherrschen"*

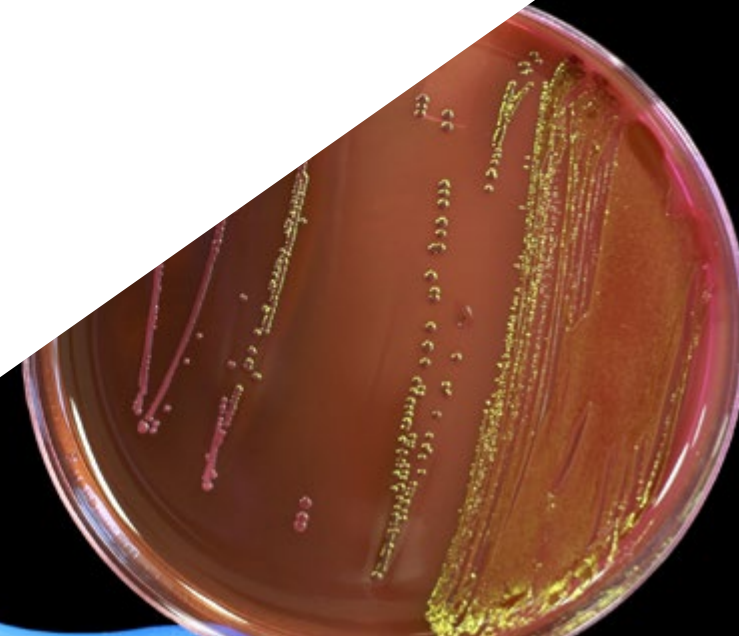
Zu den Dozenten des Programms gehören Fachleute aus der Branche, die ihre Erfahrungen in diese Fortbildung einbringen, sowie anerkannte Spezialisten von führenden Gesellschaften und renommierten Universitäten.

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.

*Sie werden sich mit der Behandlung von Patienten mit Infektionen durch multiresistente Bakterien auf der Intensivstation befassen und dabei wirksame Strategien zur Pflege und Prävention dieser Infektionen anwenden.*

*Sie untersuchen die Antibiotikaresistenz bei Streptokokken, Enterokokken und Staphylokokken und analysieren die therapeutischen Strategien und ihre Auswirkungen auf die klinische Praxis. Mit allen Garantien der Qualität der TECH!*





# 02 Ziele

Im Rahmen dieses Programms werden die Fachkräfte über die Mechanismen der bakteriellen Resistenz sowie über die Anwendung fortschrittlicher Behandlungsstrategien informiert. Ein weiteres wichtiges Ziel ist die Schulung von Apothekern in der optimalen Behandlung von Infektionen, die durch multiresistente Bakterien verursacht werden, sowie die Förderung evidenzbasierter Praktiken und des rationellen Einsatzes von antimikrobiellen Mitteln. Darüber hinaus werden Forschungs- und Führungskompetenzen entwickelt, die die Studenten darauf vorbereiten, aktiv zum Management und zur Prävention von Antibiotikaresistenzen in klinischen und gemeinschaftlichen Einrichtungen beizutragen.



MS  
a



“

*Das Hauptziel dieses Programms in Multiresistente Bakterien besteht darin, Ihnen eine umfassende und spezialisierte Fortbildung auf dem Gebiet der klinischen Mikrobiologie mit dem Schwerpunkt Antibiotikaresistenz zu bieten“*



## Allgemeine Ziele

---

- ♦ Verstehen, wie sich die bakterielle Resistenz entwickelt, wenn neue Antibiotika in die klinische Praxis eingeführt werden
- ♦ Verstehen der Kolonisierung und Infektion von Patienten auf Intensivstationen, der verschiedenen Arten und Risikofaktoren, die mit einer Infektion einhergehen
- ♦ Bewerten der Auswirkungen nosokomialer Infektionen bei kritisch kranken Patienten, einschließlich der Bedeutung von Risikofaktoren und ihrer Auswirkungen auf die Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation
- ♦ Analysieren der Wirksamkeit von Strategien zur Infektionsprävention, einschließlich der Verwendung von Qualitätsindikatoren, Bewertungsinstrumenten und kontinuierlicher Verbesserung
- ♦ Verstehen der Pathogenese von gramnegativen Infektionen, einschließlich der Faktoren, die mit diesen Bakterien und dem Patienten selbst zusammenhängen
- ♦ Untersuchen der wichtigsten grampositiven bakteriellen Infektionen, einschließlich ihres natürlichen Lebensraums, nosokomialer Infektionen und in der Gemeinschaft erworbener Infektionen
- ♦ Ermitteln der klinischen Bedeutung, der Resistenzmechanismen und der Behandlungsmöglichkeiten für verschiedene grampositive Bakterien
- ♦ Untermauern der Bedeutung von Proteomik und Genomik im mikrobiologischen Labor, einschließlich der jüngsten Fortschritte und der technischen und bioinformatischen Herausforderungen
- ♦ Erwerben von Kenntnissen über die Verbreitung von resistenten Bakterien in der Lebensmittelproduktion
- ♦ Untersuchen des Vorkommens von multiresistenten Bakterien in der Umwelt und in der Tierwelt und deren mögliche Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit verstehen
- ♦ Erwerben von Fachwissen über neue antimikrobielle Moleküle, einschließlich antimikrobieller Peptide und Bakteriozine, Bakteriophagen und Nanopartikel
- ♦ Entwickeln von Fachwissen über Methoden für die Entdeckung neuer antimikrobieller Moleküle
- ♦ Erwerben von Fachwissen über künstliche Intelligenz (KI) in der Mikrobiologie, einschließlich aktueller Erwartungen, neu entstehender Bereiche und ihrer Querschnittsfunktion
- ♦ Verstehen der Rolle, die KI in der klinischen Mikrobiologie spielen wird, einschließlich der Linien und technischen Herausforderungen ihrer Implementierung und ihres Einsatzes in Labors



*Sie werden Ihr Verständnis für multiresistente Bakterien, einschließlich ihrer Epidemiologie, Resistenzmechanismen und der damit verbundenen klinischen Auswirkungen, durch eine umfangreiche Bibliothek von Multimedia-Ressourcen vertiefen“*



## Spezifische Ziele

### Modul 1. Multiresistente Bakterien in der Humanpathologie

- ♦ Bewerten der Ursachen der Antibiotikaresistenz, vom Mangel an neuen Antibiotika über sozio-ökonomische Faktoren bis hin zur Gesundheitspolitik
- ♦ Untersuchen der aktuellen Situation der Antibiotikaresistenz in der Welt, einschließlich globaler Statistiken und Trends in verschiedenen Regionen

### Modul 2. Behandlung von Patienten bei multiresistenten bakteriellen Infektionen auf der Intensivstation

- ♦ Erwerben von Fachwissen über die Diagnose und Behandlung von häufigen Infektionen auf Intensivstationen
- ♦ Entwickeln von Fähigkeiten zur Prävention von multiresistenten bakteriellen Infektionen auf der Intensivstation

### Modul 3. Multiresistente gramnegative Bakterien

- ♦ Auswählen der geeigneten empirischen Antibiotikabehandlung bei Verdacht auf multiresistente gramnegative Infektionen
- ♦ Ermitteln der Bedeutung von PROA-Teams (Programme für die Optimierung von Antimikrobia) bei Infektionen mit multiresistenten gramnegativen Mikroorganismen

### Modul 4. Antibiotikaresistenz bei Streptokokken, Enterokokken und Staphylokokken

- ♦ Untersuchen der Auswirkungen der Antibiotikaresistenz der wichtigsten grampositiven Bakterien auf die öffentliche Gesundheit und die klinische Praxis
- ♦ Erörtern der Strategien zur Eindämmung der Antibiotikaresistenz bei grampositiven Bakterien



### **Modul 5. Proteomik in der klinischen Mikrobiologie**

- ♦ Vertiefen der qualitativen und quantitativen Techniken zur Trennung und Identifizierung von Proteinen
- ♦ Anwenden von Bioinformatik-Tools für Proteomik und Genomik

### **Modul 6. Multiresistente Bakterien in der Nahrungskette**

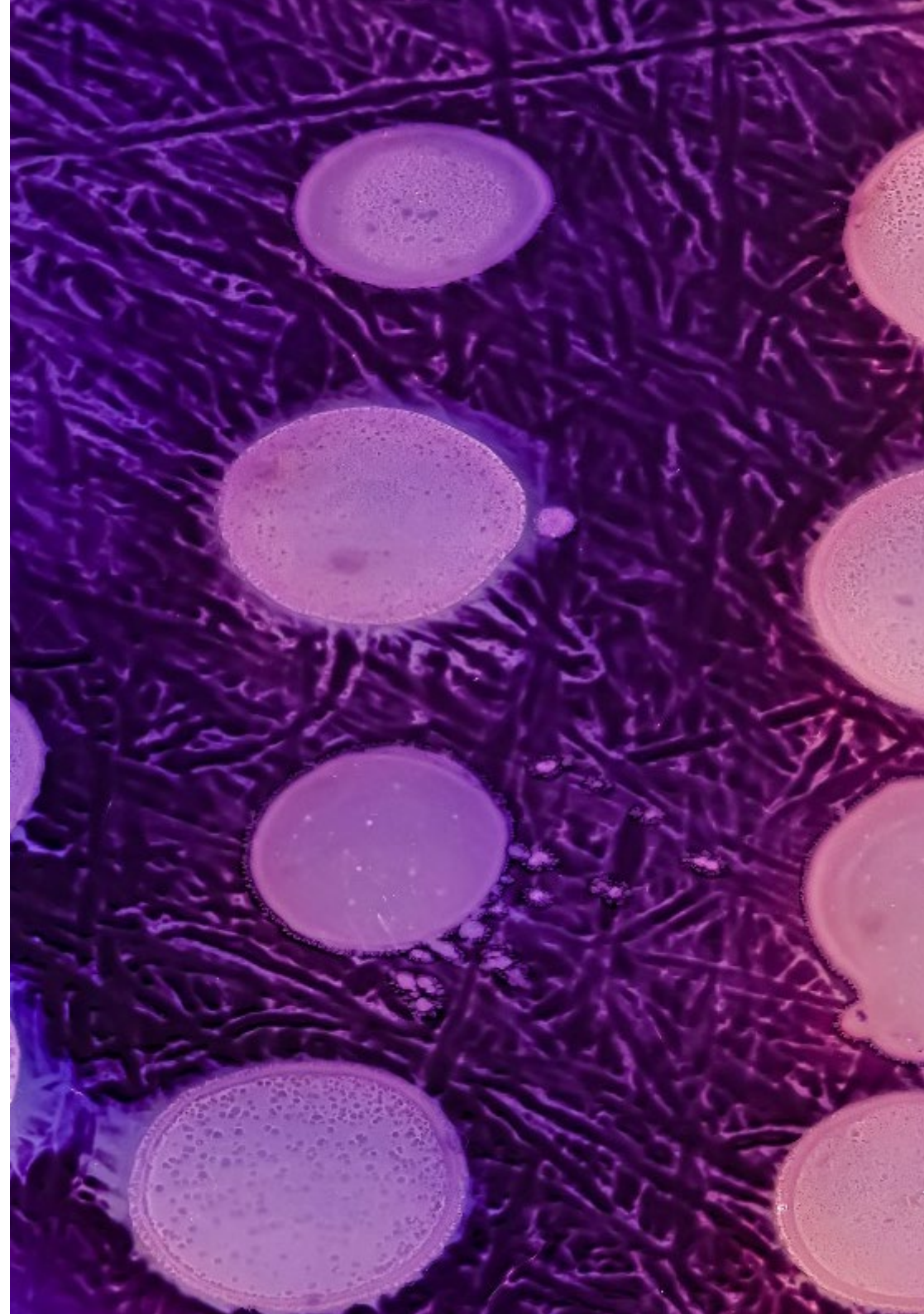
- ♦ Analysieren der Rolle der Nahrungskette bei der Ausbreitung der bakteriellen Resistenz gegen Antibiotika durch Lebensmittel tierischen und pflanzlichen Ursprungs sowie durch Wasser

### **Modul 7. Antimikrobielle Resistenz in der Tiergesundheit**

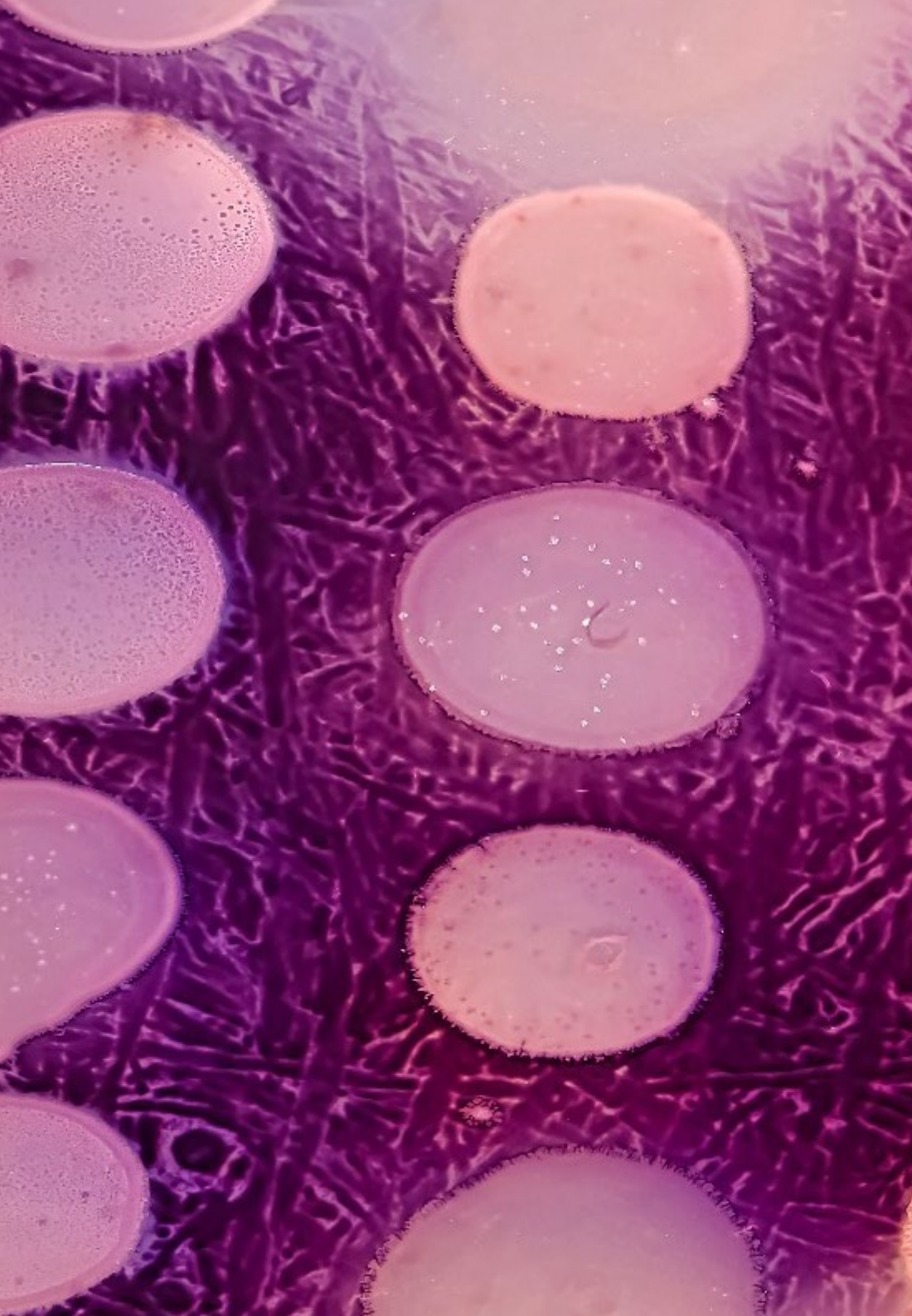
- ♦ Analysieren der Ursachen und Mechanismen der bakteriellen Resistenz im Veterinärbereich, einschließlich der Verbreitung von Antibiotikaresistenzgenen
- ♦ Identifizieren der multiresistenten Bakterienarten, die in der Tiermedizin von großer Bedeutung sind, und Verstehen ihrer Auswirkungen auf die Tiergesundheit
- ♦ Festlegen von Präventiv- und Kontrollmaßnahmen gegen bakterielle Resistenzen bei Tieren, einschließlich Systemen und Verfahren für den angemessenen Einsatz von Antibiotika und Alternativen zu Antibiotika in der Tierhaltung und Aquakultur
- ♦ Festlegen der Ziele der One-Health-Strategie und ihrer Anwendung bei der Untersuchung und Bekämpfung multiresistenter Bakterien

### **Modul 8. Neue Strategien gegen multiresistente Bakterien**

- ♦ Vertiefen des Mechanismus verschiedener molekularer Techniken für den Einsatz gegen multiresistente Bakterien, einschließlich CRISPR-Cas9 Gene Editing, ihres molekularen Wirkmechanismus und ihrer potenziellen Anwendungen







### Modul 9. Neue antimikrobielle Moleküle

- ♦ Analysieren der Wirkmechanismen, des antimikrobiellen Spektrums, der therapeutischen Anwendungen und der unerwünschten Wirkungen neuer antimikrobieller Moleküle
- ♦ Unterscheiden neuer antimikrobieller Moleküle innerhalb der Antibiotikafamilien: Penicilline, Cephalosporine, Carbapeneme, Glykopeptide, Makrolide, Tetracycline, Aminoglycoside, Chinolone und andere

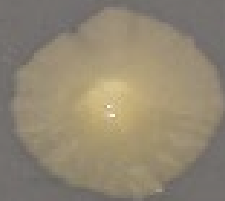
### Modul 10. Künstliche Intelligenz in der klinischen Mikrobiologie und bei Infektionskrankheiten

- ♦ Analysieren der Grundlagen der KI in der Mikrobiologie, einschließlich ihrer Geschichte und Entwicklung, der Technologien, die in der Mikrobiologie eingesetzt werden können, und der Forschungsziele
- ♦ Verwenden der KI-Algorithmen und -Modelle für die Vorhersage von Proteinstrukturen, die Identifizierung und das Verständnis von Resistenzmechanismen und die Analyse von genomischen *Big Data*
- ♦ Anwenden von KI in maschinellen Lerntechniken zur Identifizierung von Bakterien und deren praktische Umsetzung in klinischen und mikrobiologischen Forschungslabors
- ♦ Untersuchen von Synergien zwischen Mikrobiologie und öffentlicher Gesundheit, einschließlich Ausbruchsmangement, epidemiologischer Überwachung und personalisierter Behandlungen

# 03

# Kompetenzen

Im Rahmen dieses Universitätsprogramms werden Fachkräfte befähigt, die Resistenzmechanismen verschiedener Bakterien zu analysieren und zu verstehen sowie innovative Strategien für die Diagnose und Behandlung von multiresistenten Infektionen anzuwenden. Darüber hinaus werden sie wirksame Programme zur Infektionskontrolle in klinischen und gemeinschaftlichen Umgebungen entwerfen und verwalten, die den rationellen Einsatz von Antibiotika fördern und evidenzbasierte Ansätze anwenden, um die klinischen Ergebnisse zu verbessern und die Verbreitung resistenter Stämme zu verringern.



“

*Das Programm Multiresistente Bakterien vermittelt Apothekern fortgeschrittene und spezialisierte Kompetenzen, um die Herausforderungen der Antibiotikaresistenz zu bewältigen"*





## Allgemeine Kompetenzen

- ♦ Entwickeln eines aktuellen Verständnisses sowohl der erworbenen als auch der intrinsischen Mechanismen der Antibiotikaresistenz
- ♦ Analysieren der Auswirkungen der Antibiotikaresistenz auf die Humanpathologie, einschließlich der erhöhten Mortalität und Morbidität, der Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit und der damit verbundenen wirtschaftlichen Kosten
- ♦ Entwickeln von Fachwissen über Infektionen mit gramnegativen Mikroorganismen
- ♦ Analysieren der Resistenz und Multiresistenz bei anderen Bakterien von zunehmender Bedeutung, einschließlich *koagulasenegativer Staphylokokken* und *Clostridioides difficile*
- ♦ Untersuchen der Arten der genetischen Sequenzierung und ihren Anwendungen in der klinischen Mikrobiologie
- ♦ Verstehen der antimikrobiellen Resistenz verschiedener Bakterien, einschließlich *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, Enterobakterien und anderer lebensmittelbedingter Krankheitserreger
- ♦ Begründen der Bedeutung von Antibiotika im Veterinärbereich, einschließlich der Verschreibung, Beschaffung und des Missbrauchs von Antibiotika
- ♦ Entwickeln von Strategien, die auf der Manipulation der Mikrobiota beruhen, einschließlich der Entwicklung probiotischer Bakterien, ihrer Produktion antimikrobieller Moleküle, des bakteriellen Antagonismus, der Modulation des Immunsystems, klinischer Anwendungen und Grenzen
- ♦ Ermitteln des Bedarfs, der Herausforderungen und der Möglichkeiten für die Entwicklung neuer antimikrobieller Moleküle
- ♦ Bestimmen der Techniken der künstlichen Intelligenz und anderer ergänzender Technologien, einschließlich Technologien wie *Machine Learning*, *Deep Learning*, Datenwissenschaft und *Big Data*





## Spezifische Kompetenzen

---

- ♦ Ermitteln der wichtigsten multiresistenten Krankheitserreger beim Menschen und der Prioritäten für die Gesundheitssysteme zu deren Bekämpfung
- ♦ Beherrschen des angemessenen Einsatzes von Antibiotika auf Intensivstationen, einschließlich Antibiotikaphylaxe, Strategien der Antibiotikatherapie für die Behandlung von gramnegativen und grampositiven Bakterien sowie für die Behandlung von Koinfektionen
- ♦ Erwerben von Fähigkeiten für die klinische Beurteilung von Patienten mit multiresistenten gramnegativen Infektionen
- ♦ Erwerben von Kenntnissen über die Verwendung von *In-vitro*- und *In-vivo*-Systemen zur Untersuchung der Resistenz bei grampositiven Bakterien
- ♦ Erwerben von Kenntnissen über qualitative und quantitative Techniken zur Trennung und Identifizierung von Proteinen, insbesondere unter Verwendung der Massenspektrometrie
- ♦ Erforschen von Strategien zur Verhinderung und Kontrolle der Ausbreitung von mikrobiellen Resistenzen in der Nahrungskette, einschließlich Präventiv- und Kontrollmaßnahmen in der Produktion
- ♦ Entwickeln strategischer Pläne zur Verringerung des Risikos der Selektion und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Viehzucht und Aquakultur
- ♦ Festlegen von Strategien auf der Grundlage von bakteriellen Impfstoffen und dem Einsatz von Bakteriophagen und Phagentherapie
- ♦ Anwenden der erworbenen Kenntnisse, um zu verstehen, wie neue antimikrobielle Moleküle in der klinischen Praxis und im Kampf gegen multiresistente Bakterien eingesetzt werden können
- ♦ Verwenden von künstlicher Intelligenz zur Entschlüsselung des Genoms von multiresistenten Bakterien

# 04 Kursleitung

Die Dozenten sind anerkannte Experten mit einer herausragenden Erfolgsbilanz auf dem Gebiet der klinischen Mikrobiologie und der antimikrobiellen Resistenz. Diese Experten verfügen nicht nur über fundierte theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der multiresistenten Bakterien, sondern engagieren sich auch in der Forschung und klinischen Anwendung neuer therapeutischer Strategien. Ihr Fachwissen reicht von Epidemiologie und Resistenzmechanismen bis hin zur Entwicklung fortschrittlicher Diagnosemethoden und der Umsetzung von Maßnahmen zur Infektionskontrolle.





“

*Die TECH-Dozenten werden Sie dabei anleiten, entscheidende Fähigkeiten zu erwerben, um die neuen Herausforderungen im Zusammenhang mit der Antibiotikaresistenz in verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens zu bewältigen"*

## Leitung



### Dr. Ramos Vivas, José

- Direktor des Lehrstuhls für Innovation von Banco Santander-Europäische Universität des Atlantiks
- Forscher am Zentrum für Innovation und Technologie von Kantabrien (CITICAN)
- Akademiker für Mikrobiologie und Parasitologie an der Europäischen Universität des Atlantiks
- Gründer und ehemaliger Leiter des Labors für zelluläre Mikrobiologie des Forschungsinstituts Valdecilla (IDIVAL)
- Promotion in Biologie an der Universität von León
- Promotion in Wissenschaft an der Universität von Las Palmas de Gran Canaria
- Hochschulabschluss in Biologie an der Universität von Santiago de Compostela
- Masterstudiengang in Molekularbiologie und Biomedizin an der Universität von Kantabrien
- Mitglied von: CIBERINFEC (MICINN-ISCIII), Mitglied der Spanischen Gesellschaft für Mikrobiologie und Mitglied des Spanischen Netzes für Forschung in der Infektionspathologie

## Professoren

### Dr. Alegría González, Ángel

- ♦ Forscher und Akademiker für Lebensmittelmikrobiologie und Molekulargenetik an der Universität von León
- ♦ Forscher in 9 Projekten, die durch wettbewerbsfähige öffentliche Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen finanziert wurden
- ♦ Forschungsleiter als Empfänger eines innereuropäischen Marie-Curie-Stipendiums (IEF-FP7) in einem mit der Universität von Groningen (Niederlande) verbundenen Projekt
- ♦ Promotion in Lebensmittelbiotechnologie an der Universität von Oviedo – CSIC
- ♦ Hochschulabschluss in Biologie an der Universität von Oviedo
- ♦ Masterstudiengang in Lebensmittelbiotechnologie an der Universität von Oviedo

### Dr. Domenech Lucas, Mirian

- ♦ Forscherin im spanischen Referenzlabor für Pneumokokken, Nationales Zentrum für Mikrobiologie
- ♦ Forscherin in internationalen Gruppen unter Leitung der Universität von London im Vereinigten Königreich und der Radboud-Universität in den Niederlanden
- ♦ Akademikerin an der Abteilung für Genetik, Physiologie und Mikrobiologie der UCM
- ♦ Promotion in Biologie an der Universität Complutense von Madrid
- ♦ Hochschulabschluss in Biologie mit Schwerpunkt Biotechnologie an der UCM
- ♦ Diplom für weiterführende Studien der UCM

### Dr. Armiñanzas Castillo, Carlos

- ♦ Bereichsfacharzt am Universitätskrankenhaus Marqués de Valdecilla, Kantabrien
- ♦ Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut Valdecilla (IDIVAL), Kantabrien
- ♦ Promotion in Medizin an der Universität von Kantabrien
- ♦ Masterstudiengang in HIV-Infektion an der Universität Rey Juan Carlos
- ♦ Masterstudiengang in grafischer Medizin von der Internationalen Universität von Andalusien
- ♦ Hochschulabschluss in Medizin an der Universität von Kantabrien
- ♦ Mitglied von: Zentrum für Biomedizinische Forschung im Bereich Infektionskrankheiten CIBERINFEC (MICINN ISCIII) und Gesellschaft für Infektionskrankheiten und klinische Mikrobiologie (SEIMC)

### Dr. Ruiz de Alegría Puig, Carlos

- ♦ Bereichsfacharzt am Universitätskrankenhaus Marqués de Valdecilla, Kantabrien
- ♦ Praktikum in der Abteilung für Molekularbiologie und Pilze des Krankenhauses von Basurto, Bilbao
- ♦ Facharzt für Mikrobiologie und Immunologie am Universitätskrankenhaus Marqués de Valdecilla
- ♦ Promotion in Molekularbiologie und Biomedizin an der Universität von Kantabrien
- ♦ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie an der Universität des Baskenlandes
- ♦ Mitglied von: Spanische Gesellschaft für Mikrobiologie (SEM) und Zentrum für biomedizinische Forschung im Bereich der Infektionskrankheiten CIBERINFEC (MICINN-ISCIII)

### Dr. Breñosa Martínez, José Manuel

- ♦ Projektleiter im Zentrum für Forschung und industrielle Technologie von Kantabrien (CITICAN)
- ♦ Akademiker für künstliche Intelligenz an der Europäischen Universität des Atlantiks (UNEAT), Kantabrien
- ♦ Programmierer und Simulationsentwickler bei Ingemotions, Kantabrien
- ♦ Forscher am Zentrum für Automatik und Robotik (CAR: UPM-CSIC), Madrid
- ♦ Promotion in Automatisierung und Robotik an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ♦ Masterstudiengang in Automatisierung und Robotik an der Polytechnischen Universität von Madrid
- ♦ Hochschulabschluss in Wirtschaftsingenieurwesen an der Polytechnischen Universität von Madrid

### Dr. Acosta Arbelo, Félix

- ♦ Forscher am Universitätsinstitut IU-ECOQUA der ULPGC
- ♦ Akademiker im Bereich Tiergesundheit, Infektionskrankheiten an der Fakultät für Veterinärmedizin, ULPGC
- ♦ Europäischer Spezialist für die Gesundheit von Wassertieren durch den Europäischen Ausschuss für veterinärmedizinische Spezialisierung
- ♦ Facharzt für Mikrobiologie und Immunologie am Universitätskrankenhaus Marqués de Valdecilla, Kantabrien
- ♦ Promotion in Veterinärmedizin an der Universität von Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)
- ♦ Hochschulabschluss in Veterinärmedizin an der Universität von Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)

### Dr. Pacheco Herrero, María del Mar

- ♦ Projektleiterin an der Europäischen Universität des Atlantiks, Kantabrien
- ♦ Forschungsleiterin an der Päpstlichen Universität Católica Madre y Maestra (PUCMM), Dominikanische Republik
- ♦ Gründerin und Leiterin des neurowissenschaftlichen Forschungslabors an der PUCMM, Dominikanische Republik
- ♦ Wissenschaftliche Leiterin des Knotenpunkts Dominikanische Republik der lateinamerikanischen Hirnbank für die Erforschung von Neuroentwicklungsstörungen an der Universität von Kalifornien, USA
- ♦ Forscherin im Ministerium für Hochschulbildung, Wissenschaft und Technologie, Dominikanische Republik
- ♦ Forschungsstipendiat des *Deutschen Akademischen Austauschdienstes* (DAAD), Deutschland
- ♦ Internationale Beraterin bei der Nationalen Demenz-Biobank der Nationalen Autonomen Universität von Mexiko
- ♦ Postdoc-Forschungsaufenthalte an der Universität von Antioquia (Kolumbien) und an der Universität von Lincoln (UK)
- ♦ Promotion in Neurowissenschaften an der Universität von Cadix
- ♦ Masterstudiengang in Biomedizin an der Universität von Cadix
- ♦ Masterstudiengang in Überwachung klinischer Studien und pharmazeutischer Entwicklung der INESEM Business School
- ♦ Hochschulabschluss in Biochemie an der Universität von Córdoba
- ♦ Mitglied von: Nationale Karriere von Forschern in Wissenschaft, Technologie und Innovation, Dominikanische Republik, und Mexikanischer Rat für Neurowissenschaften



**Dr. Suberviola Cañas, Borja**

- ♦ Oberarzt in der Abteilung für Intensivmedizin am Universitätskrankenhaus Marqués de Valdecilla
- ♦ Hauptforscher und kooperierender Forscher in 6 im Wettbewerb finanzierten Projekten
- ♦ Promotion in Medizin an der Universität von Kantabrien
- ♦ Facharzt für Intensivmedizin und Wiederbelebung am Universitätskrankenhaus Marqués de Valdecilla in Santander
- ♦ Hochschulabschluss in Medizin an der Universität des Baskenlandes
- ♦ Masterstudiengang in Infektionskrankheiten bei kritisch kranken Patienten an der Universität von Valencia
- ♦ Mitglied und stellvertretender Koordinator der Arbeitsgruppe für Infektionskrankheiten und Sepsis (GTEIS) der Spanischen Gesellschaft für Intensivmedizin und Koronarstationen (SEMICYUC)
- ♦ Mitglied der Gruppe für Infektionskrankheiten bei kritisch kranken Patienten der Spanischen Gesellschaft für Infektionskrankheiten und klinische Mikrobiologie (SEIMC)

**Dr. Ocaña Fuentes, Aurelio**

- ♦ Forschungsleiter des Universitätszentrums von Bureau Veritas, Universität Camilo José Cela
- ♦ Forscher am Neurobehavioral Institute, Miami
- ♦ Forscher im Bereich Lebensmitteltechnologie, Ernährung und Diätetik, Abteilung für angewandte physikalische Chemie an der Autonomen Universität von Madrid
- ♦ Forscher im Bereich Humanphysiologie, Epidemiologie und öffentliche Gesundheit, Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Rey Juan Carlos, Madrid
- ♦ Forscher im Rahmen des Ausbildungsplans für Forschungspersonal der Universität von Alcalá

- ♦ Promotion in Gesundheitswissenschaften an der Universität Rey Juan Carlos
- ♦ Masterstudiengang in Forschung Epidemiologie und öffentlicher Gesundheit
- ♦ Diplom für weiterführende Studien an der Universität Rey Juan Carlos
- ♦ Hochschulabschluss in Chemiewissenschaften, Fachrichtung Biochemie, an der Universität Complutense von Madrid



*Nutzen Sie die Gelegenheit, sich über die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiet zu informieren und diese in Ihrer täglichen Praxis anzuwenden“*

# 05

## Struktur und Inhalt

Dieses Programm deckt alles ab, von den Grundlagen der multiresistenten Bakterien in der Humanpathologie bis hin zu fortgeschrittenen Behandlungsstrategien für die Betroffenen. So werden Fachkräfte spezialisierte Themen wie multiresistente gramnegative Bakterien, spezifische Resistenzen bei *Streptokokken*, *Enterokokken* und *Staphylokokken* sowie die Auswirkungen der Proteomik in der klinischen Mikrobiologie untersuchen. Darüber hinaus werden kritische Themen wie die antimikrobielle Resistenz in der Nahrungskette und die Tiergesundheit behandelt, ebenso wie neue antimikrobielle Moleküle und die Anwendung künstlicher Intelligenz bei Infektionskrankheiten.



“

*Lassen Sie sich diese einmalige Gelegenheit nicht entgehen! Der Inhalt wurde so konzipiert, dass er Apothekern ein umfassendes und aktuelles Verständnis der wichtigsten Fragen im Zusammenhang mit der Antibiotikaresistenz vermittelt“*

## Modul 1. Multiresistente Bakterien in der Humanpathologie

- 1.1. Mechanismen der erworbenen Resistenz gegen Antibiotika
  - 1.1.1. Erwerb von Resistenzgenen
  - 1.1.2. Mutationen
  - 1.1.3. Erwerb von Plasmiden
- 1.2. Mechanismen der intrinsischen Resistenz gegen Antibiotika
  - 1.2.1. Blockierung des Antibiotika-Eintritts
  - 1.2.2. Änderung des Ziels des Antibiotikums
  - 1.2.3. Inaktivierung des Antibiotikums
  - 1.2.4. Ausscheidung des Antibiotikums
- 1.3. Chronologie und Entwicklung der Antibiotikaresistenz
  - 1.3.1. Entdeckung der Antibiotikaresistenzen
  - 1.3.2. Plasmide
  - 1.3.3. Entwicklung der Resistenz
  - 1.3.4. Aktuelle Trends in der Entwicklung der Antibiotikaresistenz
- 1.4. Antibiotikaresistenz in der Humanpathologie
  - 1.4.1. Erhöhte Mortalität und Morbidität
  - 1.4.2. Auswirkungen der Resistenz auf die öffentliche Gesundheit
  - 1.4.3. Wirtschaftliche Kosten im Zusammenhang mit Antibiotikaresistenz
- 1.5. Multiresistente menschliche Krankheitserreger
  - 1.5.1. *Acinetobacter baumannii*
  - 1.5.2. *Pseudomonas aeruginosa*
  - 1.5.3. *Enterobacteriaceae*
  - 1.5.4. *Enterococcus faecium*
  - 1.5.5. *Staphylococcus aureus*
  - 1.5.6. *Helicobacter pylori*
  - 1.5.7. *Campylobacter spp.*
  - 1.5.8. *Salmonellae*
  - 1.5.9. *Neisseria gonorrhoeae*
  - 1.5.10. *Streptococcus pneumoniae*
  - 1.5.11. *Hemophilus influenzae*
  - 1.5.12. *Shigella spp.*
- 1.6. Für die menschliche Gesundheit hochgefährliche Bakterien: Aktualisierung der WHO-Liste
  - 1.6.1. Kritische vorrangige Krankheitserreger
  - 1.6.2. Krankheitserreger mit hoher Priorität
  - 1.6.3. Krankheitserreger mittlerer Priorität
- 1.7. Analyse der Ursachen der Antibiotikaresistenz
  - 1.7.1. Mangel an neuen Antibiotika
  - 1.7.2. Sozioökonomische Faktoren und Gesundheitspolitik
  - 1.7.3. Schlechte Hygiene und sanitäre Einrichtungen
  - 1.7.4. Gesundheitspolitik und Antibiotikaresistenz
  - 1.7.5. Internationale Reisen und globaler Handel
  - 1.7.6. Ausbreitung von Hochrisiko-Klonen
  - 1.7.7. Neu auftretende Krankheitserreger mit Mehrfachresistenz gegen Antibiotika
- 1.8. Antibiotikagebrauch und -missbrauch in der Gemeinschaft
  - 1.8.1. Verschreibung
  - 1.8.2. Akquisition
  - 1.8.3. Missbrauch von Antibiotika
- 1.9. Aktueller Stand der weltweiten Antibiotikaresistenz
  - 1.9.1. Globale Statistiken
  - 1.9.2. Mittel- und Südamerika
  - 1.9.3. Afrika
  - 1.9.4. Europa
  - 1.9.5. Nordamerika
  - 1.9.6. Asien und Ozeanien
- 1.10. Perspektiven der Antibiotikaresistenz.
  - 1.10.1. Strategien zur Entschärfung des Problems der Mehrfachresistenz
  - 1.10.2. Internationale Aktionen
  - 1.10.3. Maßnahmen auf globaler Ebene

## Modul 2. Behandlung von Patienten bei Infektionen durch multiresistente Bakterien auf der Intensivstation

- 2.1. Kolonisierung und Infektion von Patienten auf Intensivstationen
  - 2.1.1. Arten von Intensivstationen
  - 2.1.2. Epidemiologie
  - 2.1.3. Risikofaktoren im Zusammenhang mit Infektionen auf Intensivstationen
- 2.2. Auswirkungen von nosokomialen Infektionen bei kritisch kranken Patienten
  - 2.2.1. Bedeutung von nosokomialen Infektionen auf Intensivstationen
  - 2.2.2. Risikofaktoren für nosokomiale Infektionen
    - 2.2.2.1. Faktoren des Patienten
    - 2.2.2.2. Faktoren im Umfeld der Intensivstation
    - 2.2.2.3. Faktoren im Zusammenhang mit dem Gesundheitspersonal
  - 2.2.3. Auswirkungen von nosokomialen Infektionen bei immungeschwächten Patienten
  - 2.2.4. Auswirkungen auf die Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation
- 2.3. Lungenentzündung in Verbindung mit mechanischer Beatmung
  - 2.3.1. Ätiologie
  - 2.3.2. Diagnose
  - 2.3.3. Behandlung
- 2.4. Katheter-assoziierte Harnwegsinfektionen
  - 2.4.1. Ätiologie
  - 2.4.2. Diagnose
  - 2.4.3. Behandlung
- 2.5. Primäre Bakteriämien und katheterbedingte Bakteriämien
  - 2.5.1. Ätiologie
  - 2.5.2. Diagnose
  - 2.5.3. Behandlung
- 2.6. *Colitis pseudomembranosa*
  - 2.6.1. Ätiologie
  - 2.6.2. Diagnose
  - 2.6.3. Behandlung
- 2.7. Infektionen mit opportunistischen Krankheitserregern
  - 2.7.1. Ätiologie
  - 2.7.2. Diagnose
  - 2.7.3. Behandlung

- 2.8. Angemessener Einsatz von Antibiotika
  - 2.8.1. Programme zur Optimierung des Antibiotikaeinsatzes (PROA) auf der Intensivstation
  - 2.8.2. Strategien der Antibiotikatherapie für die Behandlung von gramnegativen Bakterien
  - 2.8.3. Strategien der Antibiotikatherapie für die Behandlung von grampositiven Bakterien
  - 2.8.4. Strategien der Antibiotikatherapie für die Behandlung von Koinfektionen
- 2.9. Strategien zur Prävention von Infektionen durch multiresistente Bakterien auf der Intensivstation
  - 2.9.1. Hygienemaßnahmen
  - 2.9.2. Maßnahmen zur Infektionskontrolle
  - 2.9.3. Protokolle und Leitlinien für die klinische Praxis
  - 2.9.4. Fortbildung und Schulung des Personals der Intensivstation
  - 2.9.5. Einbindung der Patienten und ihrer Familien
- 2.10. Strategien zur Infektionsprävention auf der Intensivstation
  - 2.10.1. Strategien zur Infektionsprävention auf der Intensivstation nach Infektionsherd
    - 2.10.1.1. Pneumonie
    - 2.10.1.2. Bakteriämie
    - 2.10.1.3. Harnwegsinfektion
  - 2.10.2. Bewertung und Qualitätsindikatoren in der Infektionsprävention
  - 2.10.3. Instrumente zur Bewertung und kontinuierlichen Verbesserung
  - 2.10.4. Beispiele für erfolgreiche Infektionsprävention auf Intensivstationen

## Modul 3. Multiresistente gramnegative Bakterien

- 3.1. Infektionen durch gramnegative Mikroorganismen
  - 3.1.1. Epidemiologie von gramnegativen Mikroorganismen
  - 3.1.2. Gemeinschafts- und nosokomiale Infektionen durch gramnegative Mikroorganismen
  - 3.1.3. Relevanz von Infektionen mit multiresistenten gramnegativen Mikroorganismen
- 3.2. Pathogenese von Infektionen mit gramnegativen Mikroorganismen
  - 3.2.1. Faktoren im Zusammenhang mit gramnegativen Mikroorganismen
  - 3.2.2. Patientenfaktoren bei gramnegativen Infektionen
  - 3.2.3. Andere Faktoren bei gramnegativen Infektionen

- 3.3. Klinische Beurteilung von Patienten mit multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.3.1. Anamnese
  - 3.3.2. Klinische Beurteilung der Patienten
  - 3.3.3. Andere Informationen von Interesse
- 3.4. Ergänzende Tests bei multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.4.1. Blutuntersuchungen
  - 3.4.2. Bildgebende Tests
  - 3.4.3. Mikrobiologische Techniken
- 3.5. Einschätzung des Schweregrads bei Patienten mit multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.5.1. Traditioneller Ansatz zur Einschätzung des Schweregrads
  - 3.5.2. Neue Instrumente zur Einschätzung des Schweregrads
  - 3.5.3. Praktische Schlussfolgerungen
- 3.6. Risiko des Erwerbs von Infektionen mit multiresistenten gramnegativen Mikroorganismen
  - 3.6.1. Klinische Faktoren beim Erwerb von multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.6.2. Weitere Faktoren für den Erwerb multiresistenter gramnegativer Infektionen
  - 3.6.3. Instrumente zur Abschätzung des Risikos des Auftretens multiresistenter gramnegativer Mikroorganismen
- 3.7. Empirische Behandlung bei Verdacht auf multiresistente gramnegative Infektionen
  - 3.7.1. Beteiligte Mikroorganismen je nach Standort
  - 3.7.2. Umfassende Beurteilung von Patienten mit Verdacht auf multiresistente gramnegative Infektionen
  - 3.7.3. Auswahl einer empirischen Antibiotikabehandlung
- 3.8. Gezielte Therapie bei multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.8.1. Anpassung der Antibiotikatherapie entsprechend den mikrobiologischen Ergebnissen
  - 3.8.2. Nachsorge von multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.8.3. Wichtigste Nebenwirkungen einer Antibiotikatherapie
- 3.9. Dauer der Antibiotikatherapie bei multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.9.1. Schätzung der Dauer der Antibiotikabehandlung bei multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.9.2. Relevanz der Fokuskontrolle bei multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.9.3. Besondere Überlegungen zur Antibiotikatherapie bei diesen Infektionen

- 3.10. PROA-Teams bei multiresistenten gramnegativen Infektionen
  - 3.10.1. PROA-Teams: Geschichte
  - 3.10.2. Auswirkungen der PROA-Teams auf die korrekte Anwendung von Antibiotika-Behandlungen
  - 3.10.3. Herausforderung für PROA-Teams bei der Behandlung multiresistenter gramnegativer Infektionen

## Modul 4. Antibiotikaresistenz bei Streptokokken, Enterokokken und Staphylokokken

- 4.1. Grampositive bakterielle Infektionen
  - 4.1.1. Natürlicher Lebensraum von grampositiven Krankheitserregern
  - 4.1.2. Nosokomiale Infektionen durch grampositive Bakterien
  - 4.1.3. In der Gemeinschaft erworbene Infektionen durch grampositive Bakterien
- 4.2. In-vitro- und In-vivo-Systeme zur Untersuchung von Resistenzen bei grampositiven Bakterien
  - 4.2.1. Biofilme
  - 4.2.2. Zelluläre Modelle
  - 4.2.3. Tiermodelle
- 4.3. *Streptococcus pneumoniae*
  - 4.3.1. Klinische Relevanz
  - 4.3.2. Resistenzmechanismen
  - 4.3.3. Biofilme
  - 4.3.4. Behandlungsmöglichkeiten
- 4.4. *Streptococcus pyogenes*
  - 4.4.1. Klinische Relevanz
  - 4.4.2. Resistenzmechanismen
  - 4.4.3. Biofilme
  - 4.4.4. Behandlungsmöglichkeiten
- 4.5. *Streptococcus agalactiae*
  - 4.5.1. Klinische Relevanz
  - 4.5.2. Resistenzmechanismen
  - 4.5.3. Biofilme
  - 4.5.4. Behandlungsmöglichkeiten

- 4.6. *Enterococcus faecalis*
  - 4.6.1. Klinische Relevanz
  - 4.6.2. Resistenzmechanismen
  - 4.6.3. Biofilme
  - 4.6.4. Behandlungsmöglichkeiten
- 4.7. *Enterococcus faecium*
  - 4.7.1. Klinische Relevanz
  - 4.7.2. Resistenzmechanismen
  - 4.7.3. Biofilme
  - 4.7.4. Behandlungsmöglichkeiten
- 4.8. *Staphylokokkus aureus*
  - 4.8.1. Klinische Relevanz
  - 4.8.2. Resistenzmechanismen
  - 4.8.3. Biofilme
  - 4.8.4. Behandlungsmöglichkeiten
- 4.9. *Mycobacterium tuberculosis*
  - 4.9.1. Klinische Relevanz
  - 4.9.2. Resistenzmechanismen
  - 4.9.3. Behandlungsmöglichkeiten
- 4.10. Resistenz bei anderen grampositiven Bakterien
  - 4.10.1. Koagulasenegative *Staphylococcus*
  - 4.10.2. *Clostridioides difficile*
  - 4.10.3. Neu auftretende grampositive Krankheitserreger

## Modul 5. Proteomik in der klinischen Mikrobiologie

- 5.1. Proteomik im mikrobiologischen Labor
  - 5.1.1. Evolution und Entwicklung der Proteomik
  - 5.1.2. Bedeutung für die mikrobiologische Diagnose
  - 5.1.3. Proteomik von multiresistenten Bakterien
- 5.2. Qualitative Proteintrennungstechniken
  - 5.2.1. Zweidimensionale Elektrophorese (2DE)
  - 5.2.2. DIGE-Technologie
  - 5.2.3. Anwendungen in der Mikrobiologie

- 5.3. Quantitative Proteintrennungstechniken
  - 5.3.1. Isotopische Markierung
  - 5.3.2. Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC)
  - 5.3.3. Massenspektrometrie (MS)
    - 5.3.3.1. MALDI-TOF-Technologien im klinisch-mikrobiologischen Labor
      - 5.3.3.1.1. VITEK®MS-System
      - 5.3.3.1.2. MALDI Biotyper®-System
- 5.4. MALDI-TOF-Anwendungen in der klinischen Mikrobiologie
  - 5.4.1. Identifizierung von Mikroorganismen
  - 5.4.2. Charakterisierung der Antibiotikaresistenz
  - 5.4.3. Bakterielle Typisierung
- 5.5. Bioinformatik-Tools für die Proteomik
  - 5.5.1. Proteomische Datenbanken
  - 5.5.2. Werkzeuge für die Proteinsequenzanalyse
  - 5.5.3. Visualisierung von Proteomikdaten
- 5.6. Genomik im mikrobiologischen Labor
  - 5.6.1. Evolution und Entwicklung der Genomik
  - 5.6.2. Bedeutung für die mikrobiologische Diagnose
  - 5.6.3. Genomik von multiresistenten Bakterien
- 5.7. Arten der Sequenzierung
  - 5.7.1. Sequenzierung von Genen mit taxonomischem Wert
  - 5.7.2. Sequenzierung von Antibiotikaresistenzgenen
  - 5.7.3. Massive Sequenzierung
- 5.8. Anwendungen der massiven Sequenzierung in der klinischen Mikrobiologie
  - 5.8.1. Vollständige Sequenzierung des bakteriellen Genoms
  - 5.8.2. Vergleichende Genomik
  - 5.8.3. Epidemiologische Überwachung
  - 5.8.4. Studien zur mikrobiellen Vielfalt und Evolution
- 5.9. Bioinformatik-Tools für die Genomik
  - 5.9.1. Genomische Datenbanken
  - 5.9.2. Werkzeuge für die Sequenzanalyse
  - 5.9.3. Visualisierung von genomischen Daten



- 5.10. Die Zukunft der Genomik und Proteomik im klinischen Labor
  - 5.10.1. Aktuelle und künftige Entwicklungen in der Genomik und Proteomik
  - 5.10.2. Entwicklung neuer therapeutischer Strategien
  - 5.10.3. Technische und bioinformatische Herausforderungen
  - 5.10.4. Ethische und regulatorische Implikationen

## Modul 6. Multiresistente Bakterien in der Nahrungskette

- 6.1. Multiresistente Bakterien in der Nahrungskette
  - 6.1.1. Die Rolle der Nahrungskette bei der Verbreitung der antimikrobiellen Resistenz
  - 6.1.2. Antimikrobielle Resistenz in Lebensmitteln (ESBL, MRSA und Colistin)
  - 6.1.3. Die Nahrungskette im Rahmen des *One-Health*-Konzepts
- 6.2. Verbreitung der Resistenz gegen antimikrobielle Mittel durch Lebensmittel
  - 6.2.1. Lebensmittel tierischen Ursprungs
  - 6.2.2. Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs
  - 6.2.3. Verbreitung von resistenten Bakterien über das Wasser
- 6.3. Verbreitung resistenter Bakterien in der Lebensmittelproduktion
  - 6.3.1. Verbreitung resistenter Bakterien im Umfeld der Lebensmittelproduktion
  - 6.3.2. Verbreitung resistenter Bakterien durch Lebensmittelarbeiter
  - 6.3.3. Kreuzresistenz zwischen Bioziden und Antibiotika
- 6.4. Resistenz gegen antimikrobielle Mittel bei *Salmonella* spp.
  - 6.4.1. *Salmonella* spp., die AmpC, ESBL und Carbapenemasen produzieren
  - 6.4.2. Resistente *Salmonella* spp. beim Menschen
  - 6.4.3. Antibiotikaresistente *Salmonella* spp. bei Nutz- und Fleischtieren
  - 6.4.4. Multiresistente *Salmonella* spp.
- 6.5. Resistenz gegen antimikrobielle Mittel bei *Campylobacter* spp.
  - 6.5.1. Resistenz gegen antimikrobielle Mittel bei *Campylobacter* spp.
  - 6.5.2. Antibiotikaresistente *Campylobacter* spp. in Lebensmitteln
  - 6.5.3. Multiresistente *Campylobacter* spp.
- 6.6. Antimikrobielle Resistenz bei *Escherichia coli*
  - 6.6.1. *E. coli*., die AmpC, ESBL und Carbapenemasen produzieren
  - 6.6.2. Antibiotikaresistente *E. coli* bei Nutztieren
  - 6.6.3. Antibiotikaresistente *E. coli* in Lebensmitteln
  - 6.6.4. Multiresistente *E. coli*

- 6.7. Antimikrobielle Resistenz bei *Staphylokokken*
  - 6.7.1. Methicillin-resistenter *S. aureus* (MRSA)
  - 6.7.2. MRSA in Lebensmitteln und Nutztieren
  - 6.7.3. Methicillin-resistente *Staphylococcus epidermidis* (MRSE)
  - 6.7.4. Multiresistente *Staphylococcus* spp.
- 6.8. Antimikrobielle Resistenz bei Enterobacteriaceae
  - 6.8.1. *Shigella* spp.
  - 6.8.2. *Enterobacter* spp.
  - 6.8.3. Andere Enterobakterien aus der Umwelt
- 6.9. Antimikrobielle Resistenz bei anderen lebensmittelbedingten Krankheitserregern
  - 6.9.1. *Listeria monocytogenes*
  - 6.9.2. *Enterococcus* spp.
  - 6.9.3. *Pseudomonas* spp.
  - 6.9.4. *Aeromonas* spp. und *Plesiomonas* spp.
- 6.10. Strategien zur Verhinderung und Kontrolle der Ausbreitung von mikrobiellen Resistenzen in der Lebensmittelkette
  - 6.10.1. Präventiv- und Kontrollmaßnahmen in der Primärproduktion
  - 6.10.2. Präventiv- und Kontrollmaßnahmen in Schlachthöfen
  - 6.10.3. Präventiv- und Kontrollmaßnahmen in der Lebensmittelindustrie

## Modul 7. Antimikrobielle Resistenz in der Tiergesundheit

- 7.1. Antibiotika im Bereich der Tiermedizin
  - 7.1.1. Verschreibung
  - 7.1.2. Akquisition
  - 7.1.3. Missbrauch von Antibiotika
- 7.2. Multiresistente Bakterien im Veterinärbereich
  - 7.2.1. Ursachen für bakterielle Resistenzen im Veterinärbereich
  - 7.2.2. Verbreitung von Antibiotikaresistenzgenen (ARGs), insbesondere durch horizontale Übertragung mittels Plasmiden
  - 7.2.3. Mobiles Colistin-Resistenzgen (*mcr*)

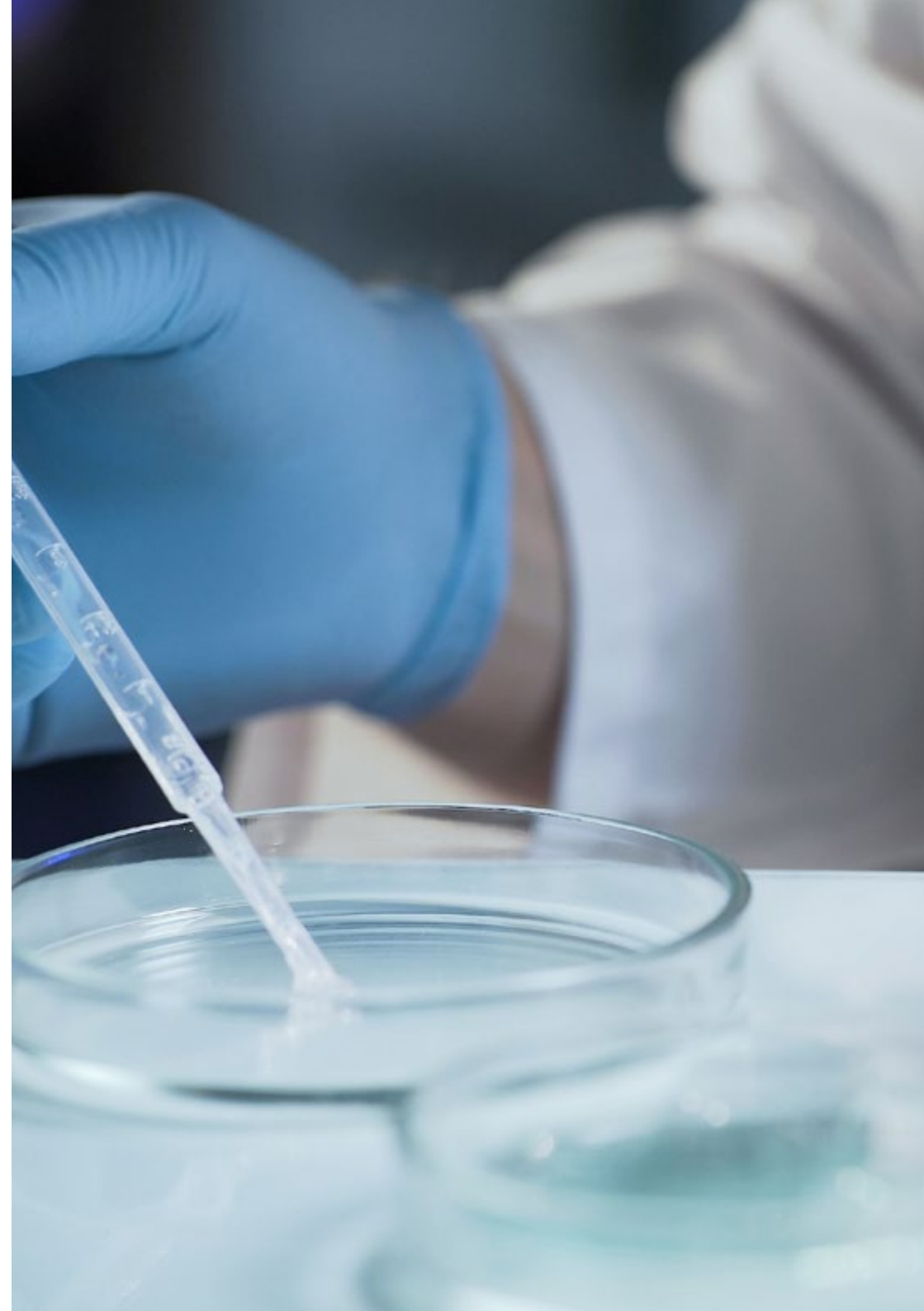
- 7.3. Multiresistente Bakterienarten von veterinärmedizinischer Bedeutung
  - 7.3.1. Krankheitserreger in Haustieren
  - 7.3.2. Krankheitserreger bei Rindern
  - 7.3.3. Krankheitserreger beim Schwein
  - 7.3.4. Krankheitserreger bei Geflügel
  - 7.3.5. Krankheitserreger bei Ziegen und Schafen
  - 7.3.6. Krankheitserreger bei Fischen und Wassertieren
- 7.4. Auswirkungen von multiresistenten Bakterien auf die Tiergesundheit
  - 7.4.1. Tierleid und Verluste
  - 7.4.2. Beeinträchtigung der Lebensgrundlagen der Haushalte
  - 7.4.3. Erzeugung von „Superbugs“
- 7.5. Multiresistente Bakterien in der Umwelt und in der Tierwelt
  - 7.5.1. Antibiotikaresistente Bakterien in der Umwelt
  - 7.5.2. Antibiotikaresistente Bakterien in der Tierwelt
  - 7.5.3. Antibiotikaresistente Bakterien in Meeres- und Binnengewässern
- 7.6. Auswirkungen der bei Tieren und in der Umwelt festgestellten Resistenzen auf die öffentliche Gesundheit
  - 7.6.1. Gemeinsame Antibiotika in der Veterinär- und Humanmedizin
  - 7.6.2. Übertragung von Resistenzen vom Tier auf den Menschen
  - 7.6.3. Übertragung von Resistenzen aus der Umwelt auf den Menschen
- 7.7. Prävention und Kontrolle
  - 7.7.1. Vorbeugende Maßnahmen gegen bakterielle Resistenzen bei Tieren
  - 7.7.2. Systeme und Verfahren für den wirksamen Einsatz von Antibiotika
  - 7.7.3. Die Rolle von Tierärzten und Tierhaltern bei der Prävention von bakterieller Resistenz
  - 7.7.4. Behandlungen und Alternativen zu Antibiotika bei Tieren
  - 7.7.5. Instrumente zur Begrenzung des Auftretens von antimikrobiellen Resistenzen und ihrer Verbreitung in der Umwelt
- 7.8. Strategische Pläne zur Verringerung des Risikos der Selektion und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen
  - 7.8.1. Überwachung und Kontrolle des Einsatzes kritischer Antibiotika
  - 7.8.2. Bildung und Forschung
  - 7.8.3. Kommunikation und Prävention

- 7.9. *One-Health*-Strategie
  - 7.9.1. Definition und Ziele der *One-Health*-Strategie
  - 7.9.2. Anwendung der *One-Health*-Strategie bei der Bekämpfung multiresistenter Bakterien
  - 7.9.3. Erfolgsgeschichten bei der Anwendung der *One-Health*-Strategie
- 7.10. Klimawandel und Antibiotikaresistenz
  - 7.10.1. Zunahme von Infektionskrankheiten
  - 7.10.2. Extreme Wetterbedingungen
  - 7.10.3. Verlagerung von Populationen

## Modul 8. Neue Strategien gegen multiresistente Bakterien

- 8.1. CRISPR-Cas9-Genbearbeitung
  - 8.1.1. Molekularer Wirkmechanismus
  - 8.1.2. Anwendungen
    - 8.1.2.1. CRISPR-Cas9 als therapeutisches Mittel
    - 8.1.2.2. Entwicklung von probiotischen Bakterien
    - 8.1.2.3. Schneller Nachweis von Resistenzen
    - 8.1.2.4. Entfernung von Resistenzplasmiden
    - 8.1.2.5. Entwicklung neuer Antibiotika
    - 8.1.2.6. Sicherheit und Stabilität
  - 8.1.3. Beschränkungen und Herausforderungen
- 8.2. Vorübergehende kollaterale Sensibilisierung (SCT)
  - 8.2.1. Molekularer Mechanismus
  - 8.2.2. Vorteile und Anwendungen von SCT
  - 8.2.3. Beschränkungen und Herausforderungen
- 8.3. Gen-Stillegung
  - 8.3.1. Molekularer Mechanismus
  - 8.3.2. RNA-Interferenz
  - 8.3.3. Antisense-Oligonukleotide
  - 8.3.4. Vorteile und Anwendungen der Gen-Stillegung
  - 8.3.5. Beschränkungen

- 8.4. Sequenzierung mit hohem Durchsatz
  - 8.4.1. Schritte der Hochdurchsatz-Sequenzierung
  - 8.4.2. Bioinformatik-Tools für den Kampf gegen multiresistente Bakterien
  - 8.4.3. Herausforderungen
- 8.5. Nanopartikel
  - 8.5.1. Wirkungsmechanismus gegen Bakterien
  - 8.5.2. Klinische Anwendungen
  - 8.5.3. Beschränkungen und Herausforderungen
- 8.6. Entwicklung von probiotischen Bakterien
  - 8.6.1. Herstellung von antimikrobiellen Molekülen
  - 8.6.2. Bakterieller Antagonismus
  - 8.6.3. Modulation des Immunsystems
  - 8.6.4. Klinische Anwendungen
    - 8.6.4.1. Prävention von nosokomialen Infektionen
    - 8.6.4.2. Verringerung der Inzidenz von Atemwegsinfektionen
    - 8.6.4.3. Ergänzende Therapie bei der Behandlung von Harnwegsinfektionen
    - 8.6.4.4. Prävention von resistenten Hautinfektionen
  - 8.6.5. Beschränkungen und Herausforderungen
- 8.7. Antibakterielle Impfstoffe
  - 8.7.1. Arten von Impfstoffen gegen bakterielle Krankheiten
  - 8.7.2. In der Entwicklung befindliche Impfstoffe gegen die wichtigsten multiresistenten Bakterien
  - 8.7.3. Herausforderungen und Überlegungen
- 8.8. Bakteriophagen
  - 8.8.1. Wirkungsmechanismus
  - 8.8.2. Lytischer Zyklus von Bakteriophagen
  - 8.8.3. Lysogener Zyklus von Bakteriophagen
- 8.9. Phagen-Therapie
  - 8.9.1. Isolierung und Transport von Bakteriophagen
  - 8.9.2. Aufreinigung und Handhabung von Bakteriophagen im Labor
  - 8.9.3. Phänotypische und genetische Charakterisierung von Bakteriophagen
  - 8.9.4. Präklinische und klinische Versuche
  - 8.9.5. Mitführender Einsatz von Phagen und Erfolgsgeschichten



- 8.10. Antibiotika-Kombinationstherapie
  - 8.10.1. Wirkungsmechanismen
  - 8.10.2. Wirksamkeit und Risiken
  - 8.10.3. Herausforderungen und Beschränkungen
  - 8.10.4. Kombinierte Antibiotika- und Phagentherapie

## Modul 9. Neue antimikrobielle Moleküle

- 9.1. Neue antimikrobielle Moleküle
  - 9.1.1. Der Bedarf an neuen antimikrobiellen Molekülen
  - 9.1.2. Auswirkungen neuer Moleküle auf die antimikrobielle Resistenz
  - 9.1.3. Herausforderungen und Chancen bei der Entwicklung neuer antimikrobieller Moleküle
- 9.2. Methoden für die Entdeckung neuer antimikrobieller Moleküle
  - 9.2.1. Traditionelle Ansätze zur Entdeckung
  - 9.2.2. Fortschritte in der Screening-Technologie
  - 9.2.3. Rationale Strategien zur Entwicklung von Arzneimitteln
  - 9.2.4. Biotechnologie und funktionelle Genomik
  - 9.2.5. Andere innovative Ansätze
- 9.3. Neue Penicilline: Neue Medikamente und ihre künftige Rolle in der Antiinfektivtherapie
  - 9.3.1. Klassifizierung
  - 9.3.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.3.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.3.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.3.5. Nebenwirkungen
  - 9.3.6. Präsentation und Dosierung
- 9.4. Cephalosporine
  - 9.4.1. Klassifizierung
  - 9.4.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.4.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.4.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.4.5. Nebenwirkungen
  - 9.4.6. Präsentation und Dosierung

- 9.5. Carbapenemika und Monobactame
  - 9.5.1. Klassifizierung
  - 9.5.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.5.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.5.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.5.5. Nebenwirkungen
  - 9.5.6. Präsentation und Dosierung
- 9.6. Zyklische Glykopeptide und Lipopeptide
  - 9.6.1. Klassifizierung
  - 9.6.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.6.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.6.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.6.5. Nebenwirkungen
  - 9.6.6. Präsentation und Dosierung
- 9.7. Makrolide, Ketolide und Tetrazykline
  - 9.7.1. Klassifizierung
  - 9.7.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.7.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.7.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.7.5. Nebenwirkungen
  - 9.7.6. Präsentation und Dosierung
- 9.8. Aminoglykoside und Quinolone
  - 9.8.1. Klassifizierung
  - 9.8.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.8.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.8.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.8.5. Nebenwirkungen
  - 9.8.6. Präsentation und Dosierung
- 9.9. Lincosamide, Streptogramine und Oxazolidinone
  - 9.9.1. Klassifizierung
  - 9.9.2. Wirkungsmechanismus
  - 9.9.3. Antimikrobielles Spektrum
  - 9.9.4. Therapeutische Anwendungen
  - 9.9.5. Nebenwirkungen
  - 9.9.6. Präsentation und Dosierung

- 9.10. Rifamycine und andere neue antimikrobielle Moleküle
  - 9.10.1. Rifamycine: Klassifizierung
    - 9.10.1.2. Wirkungsmechanismus
    - 9.10.1.3. Antimikrobielles Spektrum
    - 9.10.1.4. Therapeutische Anwendungen
    - 9.10.1.5. Nebenwirkungen
    - 9.10.1.6. Präsentation und Dosierung
  - 9.10.2. Antibiotika natürlichen Ursprungs
  - 9.10.3. Synthetische antimikrobielle Mittel
  - 9.10.4. Antimikrobielle Peptide
  - 9.10.5. Antimikrobielle Nanopartikel

## Modul 10. Künstliche Intelligenz in der klinischen Mikrobiologie und bei Infektionskrankheiten

- 10.1. Künstliche Intelligenz (KI) in der klinischen Mikrobiologie und bei Infektionskrankheiten
  - 10.1.1. Aktuelle Erwartungen an die KI in der klinischen Mikrobiologie
  - 10.1.2. Aufstrebende Bereiche, die mit KI verknüpft sind
  - 10.1.3. Transversalität der KI
- 10.2. Techniken der künstlichen Intelligenz (KI) und andere ergänzende Technologien, die auf die klinische Mikrobiologie und Infektionskrankheiten angewendet werden
  - 10.2.1. Logik und KI-Modelle
  - 10.2.2. Technologien für KI
    - 10.2.2.1. *Machine Learning*
    - 10.2.2.2. *Deep Learning*
    - 10.2.2.3. Datenwissenschaft und *Big Data*
- 10.3. Künstliche Intelligenz (KI) in der Mikrobiologie
  - 10.3.1. KI in der Mikrobiologie: Geschichte und Entwicklung
  - 10.3.2. KI-Technologien, die in der Mikrobiologie eingesetzt werden können
  - 10.3.3. Forschungsziele der KI in der Mikrobiologie
    - 10.3.3.1. Verständnis der bakteriellen Vielfalt
    - 10.3.3.2. Erforschung der bakteriellen Physiologie
    - 10.3.3.3. Erforschung der bakteriellen Pathogenität
    - 10.3.3.4. Epidemiologische Überwachung
    - 10.3.3.5. Entwicklung von antimikrobiellen Therapien
    - 10.3.3.6. Mikrobiologie in Industrie und Biotechnologie

- 10.4. Klassifizierung und Identifizierung von Bakterien durch künstliche Intelligenz (KI)
  - 10.4.1. Maschinelle Lerntechniken für die Identifizierung von Bakterien
  - 10.4.2. Taxonomie multiresistenter Bakterien mithilfe von KI
  - 10.4.3. Praktische Umsetzung von KI in klinischen und Forschungslabors in der Mikrobiologie
- 10.5. Entschlüsselung bakterieller Proteine
  - 10.5.1. KI-Algorithmen und -Modelle für die Vorhersage von Proteinstrukturen
  - 10.5.2. Anwendungen zur Identifizierung und zum Verständnis von Resistenzmechanismen
  - 10.5.3. Praktische Anwendung: AlphaFold und Rosetta
- 10.6. Entschlüsselung des Genoms von multiresistenten Bakterien
  - 10.6.1. Identifizierung von Resistenzgenen
  - 10.6.2. Genomische *Big-Data*-Analyse: KI-gestützte Sequenzierung von Bakteriengenomen
  - 10.6.3. Praktische Anwendung: Identifizierung von Resistenzgenen
- 10.7. Strategien mit künstlicher Intelligenz (KI) in Mikrobiologie und öffentlicher Gesundheit
  - 10.7.1. Management von Infektionsausbrüchen
  - 10.7.2. Epidemiologische Überwachung
  - 10.7.3. KI für personalisierte Behandlungen
- 10.8. Künstliche Intelligenz (KI) zur Bekämpfung bakterieller Resistenzen gegen Antibiotika
  - 10.8.1. Optimierung des Einsatzes von Antibiotika
  - 10.8.2. Vorhersagemodelle für die Entwicklung der antimikrobiellen Resistenz
  - 10.8.3. Gezielte Therapie auf der Grundlage der KI-basierten Entwicklung neuer Antibiotika
- 10.9. Zukunft der künstlichen Intelligenz (KI) in der Mikrobiologie
  - 10.9.1. Synergien zwischen Mikrobiologie und KI
  - 10.9.2. Linien der KI-Implementierung in der Mikrobiologie
  - 10.9.3. Langfristige Vision der Auswirkungen von KI im Kampf gegen multiresistente Bakterien

- 10.10. Technische und ethische Herausforderungen bei der Implementierung von künstlicher Intelligenz (KI) in der Mikrobiologie
  - 10.10.1. Rechtliche Erwägungen
  - 10.10.2. Ethische und haftungsrechtliche Überlegungen
  - 10.10.3. Hindernisse für die Einführung von KI
    - 10.10.3.1. Technische Hindernisse
    - 10.10.3.2. Soziale Hindernisse
    - 10.10.3.3. Wirtschaftliche Hindernisse
    - 10.10.3.4. Cybersicherheit



*Der ganzheitliche Ansatz dieses Programms wird Sie in die Lage versetzen, die Komplexität multiresistenter Infektionen zu bewältigen und wirksame Präventions- und Behandlungsinitiativen zu leiten"*



# 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 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"*

## Bei TECH verwenden wir die Fallmethode

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Während des gesamten Programms werden die Studenten mit mehreren simulierten klinischen Fällen konfrontiert, die auf realen Patienten basieren und in denen sie Untersuchungen durchführen, Hypothesen aufstellen und schließlich die Situation lösen müssen. Es gibt zahlreiche wissenschaftliche Belege für die Wirksamkeit der Methode. Die Pharmazeuten lernen mit der Zeit besser, schneller und nachhaltiger.

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



Nach Dr. Gervas ist der klinische Fall die kommentierte Darstellung eines Patienten oder einer Gruppe von Patienten, die zu einem "Fall" wird, einem Beispiel oder Modell, das eine besondere klinische Komponente veranschaulicht, sei es wegen seiner Lehrkraft oder wegen seiner Einzigartigkeit oder Seltenheit. Es ist wichtig, dass der Fall auf dem aktuellen Berufsleben basiert und versucht, die tatsächlichen Bedingungen in der Berufspraxis des Pharmazeuten nachzustellen.

“

*Wussten Sie, dass diese Methode im Jahr 1912 in Harvard, für Jurastudenten entwickelt wurde? Die Fallmethode bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, in denen sie Entscheidungen treffen und begründen mussten, wie sie diese lösen könnten. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard etabliert"*

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

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



## 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.

*Der Pharmazeut lernt durch reale Fälle und die Lösung komplexer Situationen in simulierten Lernumgebungen. Diese Simulationen werden mit modernster Software entwickelt, die ein immersives Lernen ermöglicht.*





Die Relearning-Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, hat es geschafft, die Gesamtzufriedenheit der Fachleute, die ihr Studium abgeschlossen haben, im Hinblick auf die Qualitätsindikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität (Columbia University) zu verbessern.

Mit dieser Methode wurden mehr als 115.000 Pharmazeuten mit beispiellosem Erfolg in allen klinischen Fachbereichen fortgebildet, unabhängig von der praktischen Belastung. Diese pädagogische Methodik wurde in einem sehr anspruchsvollen Umfeld entwickelt, mit einer Studentenschaft mit einem hohen sozioökonomischen 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.*

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.

Die Gesamtnote des TECH-Lernsystems beträgt 8,01 und entspricht den höchsten internationalen Standards.



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



#### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den pharmazeutischen Fachkräften, die den Kurs leiten werden, speziell für diesen 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.



#### Techniken und Verfahren auf Video

TECH bringt dem Studenten die neuesten Techniken, die neuesten pädagogischen Fortschritte und die aktuellsten Verfahren der pharmazeutischen Versorgung näher. All dies in der ersten Person, mit äußerster Präzision, erklärt und detailliert, um zur Assimilation und zum Verständnis beizutragen. Und das Beste ist, dass Sie sie so oft anschauen können, wie Sie wollen.



#### Interaktive Zusammenfassungen

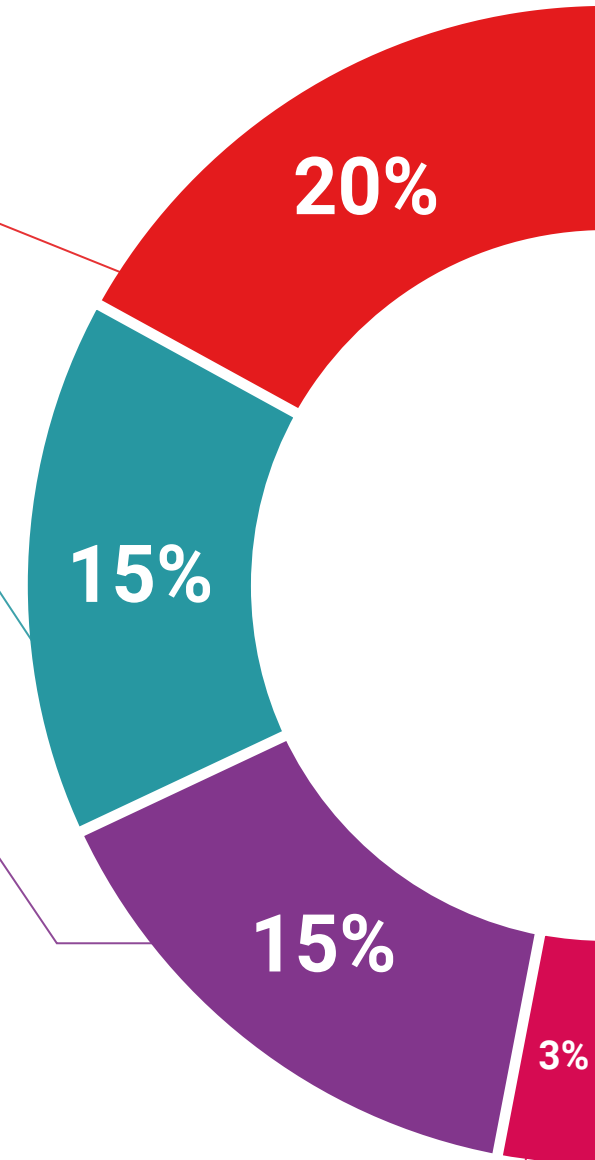
Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

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

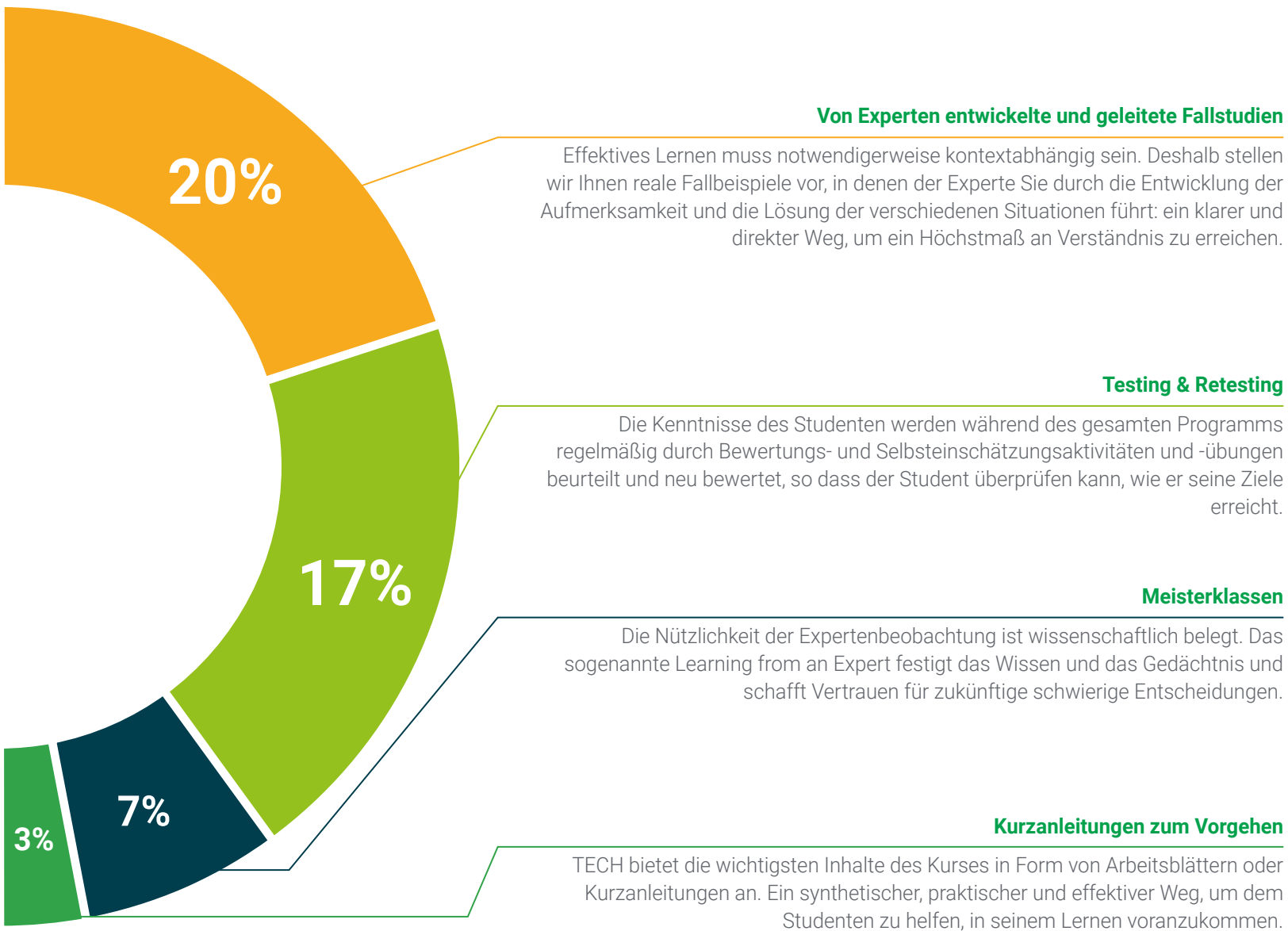


#### Weitere Lektüren

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.







07

# Qualifizierung

Der Universitätskurs in Multiresistente Bakterien garantiert neben der präzise-  
sten und aktuellsten Fortbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Global University  
ausgestellten Diplom.



“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab  
und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss  
ohne lästige Reisen oder Formalitäten”*

Mit diesem Programm erwerben Sie den von **TECH Global University**, der größten digitalen Universität der Welt, bestätigten eigenen Titel **Weiterbildender Masterstudiengang in Multiresistente Bakterien**

**TECH Global University** ist eine offizielle europäische Universität, die von der Regierung von Andorra (Amtsblatt) öffentlich anerkannt ist. Andorra ist seit 2003 Teil des Europäischen Hochschulraums (EHR). Der EHR ist eine von der Europäischen Union geförderte Initiative, die darauf abzielt, den internationalen Ausbildungsrahmen zu organisieren und die Hochschulsysteme der Mitgliedsländer dieses Raums zu vereinheitlichen. Das Projekt fördert gemeinsame Werte, die Einführung gemeinsamer Instrumente und die Stärkung der Mechanismen zur Qualitätssicherung, um die Zusammenarbeit und Mobilität von Studenten, Forschern und Akademikern zu verbessern.

Dieser eigene Abschluss der **TECH Global University** ist ein europäisches Programm zur kontinuierlichen Weiterbildung und beruflichen Fortbildung, das den Erwerb von Kompetenzen in seinem Wissensgebiet garantiert und dem Lebenslauf des Studenten, der das Programm absolviert, einen hohen Mehrwert verleiht.

Titel: **Weiterbildender Masterstudiengang in Multiresistente Bakterien**

Modalität: **online**

Dauer: **12 Monate**

Akkreditierung: **60 ECTS**



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



Weiterbildender  
Masterstudiengang  
Multiresistente Bakterien

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Global University
- » Akkreditierung: 60 ECTS
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online



# Weiterbildender Masterstudiengang

## Multiresistente Bakterien

