



Fachmikrobiologie - Sicht einer Naturwissenschaftlerin und Fachmikrobiologin in Ausbildung

Dr. rer. nat. Annika Schmidt

10.03.2020, DGHM/VAAM 2020, Leipzig

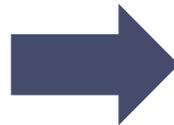
© UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN.



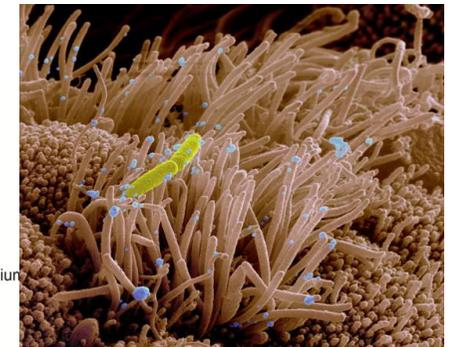
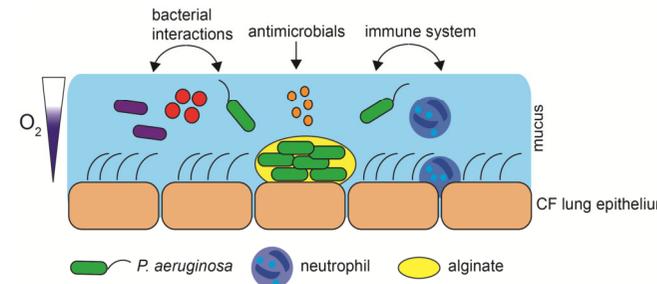
**Universitätsklinikum
Tübingen**

Werdegang

Diplom- Ernährungswissenschaften



Promotion in Mikrobiologie



Research training group 1708
„Molecular Principles of Bacterial Survival Strategies“



Voraussetzungen für die Weiterbildung

1. NaturwissenschaftlerInnen aus dem Bereich Biowissenschaften mit abgeschlossenem Hochschulstudium (Studium mit mikrobiologischen Lehrinhalten → Curriculum)
2. Promotion ist nicht notwendig

Ziel

Erlangung der Fachkompetenz auf dem Gebiet der Laboratoriumsdiagnostik der durch Mikroorganismen (**Bakterien, Pilze, Parasiten und Algen** einschließlich den von ihnen produzierten Toxine) sowie andere übertragbare Agenzien bedingten Erkrankungen des Menschen → Zertifikat



Weiterbildungsinhalte - Curriculum

Grundlage der Weiterbildungsinhalte bilden folgende Dokumente, soweit sie die Erregerdiagnostik sowie die Tätigkeiten im Labor betreffen:

- gesetzliche Grundlagen einschließlich der Verordnungen, Empfehlungen und Richtlinien der Bundesärztekammer, von Bundesanstalten und Bundesinstituten sowie deren Kommissionen;
- Regeln und Standards nationaler oder internationaler medizinischer Fachgesellschaften; insbesondere die im Auftrag der DGHM herausgegebenen „Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik“ (MiQ), AWMF-Leitlinien, Dokumente des European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) bzw. des Nationalen Antibiotika-Sensitivitätstest-Komitees (NAK) sowie des Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI);
- nationale und internationale Veröffentlichungen, die den Stand von Wissenschaft und Technik in der erregerorientierten Diagnostik repräsentieren.

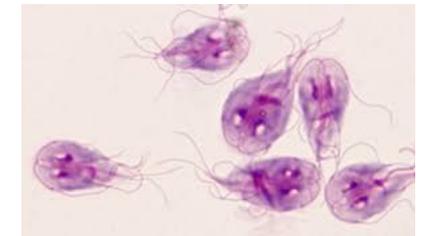
1. Kenntnisse und Fähigkeiten zu Methoden der Diagnostik humanpathogener Bakterien, Pilze und Parasiten, einschließlich schwer oder nicht kultivierbarer Mikroorganismen 1.1. Gewinnung, Lagerung, Transport und Versand von Patientenproben 1.1.1. Kenntnisse zu den Prinzipien der Probengewinnung 1.1.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Lagerung, Transport und Versand von infektiösem Material und Mikroorganismen 1.2. Verarbeitung von Patientenproben 1.2.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zur präanalytischen Sichtung und Beurteilung von Untersuchungsmaterial 1.2.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zur kulturellen Anlage von Proben zum Nachweis von Bakterien, Pilzen und Parasiten 1.2.2.1. Zusammensetzung und Einsatz von Fest- und Flüssignährmedien 1.2.2.2. Einsatz unterschiedlicher atmosphärischer Bedingungen bei der Bebrütung der Kulturmedien 1.2.2.3. Einsatz von Geräten zur Blutkulturdiagnostik 1.2.2.4. Management von Proben mit hochkontagiösen und/oder hochpathogenen Erregern 1.2.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anfertigung und Beurteilung lichtmikroskopischer Präparate zur orientierenden Diagnostik von Bakterien, Pilzen und Parasiten (Nativpräparate, einfache und zusammengesetzte Färbungen, Konzentrationsverfahren) 1.2.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis von antibakteriellen Hemmstoffen in Patientenproben 1.2.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Erregerdirektnachweis mittels Schnelltesten auf der Basis von Antigen-Antikörper-Reaktionen 1.2.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zum qualitativen und quantitativen Direktnachweis von Mikroorganismen-Nukleinsäuren (DNA, RNA) mittels Nukleinsäurenachweistechiken (NNT); siehe auch 1.3.41.2.6.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Nukleinsäure-Extraktionsverfahren aus unterschiedlichen Proben 1.2.6.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zu qualitativen NNT (Polymerase-Kettenreaktion, isotherme Verfahren u.a.) einschl. von Verfahren zur Auswertung und Interpretation von DNA- oder RNA-Amplifikationsverfahren 1.2.6.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zu semi-/quantitativen NNT (real time-Verfahren u.a.) 1.2.6.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu (semi-) automatisierten Nukleinsäure-Detektionsverfahren 1.2.7. Kenntnisse zu diagnostischen Tierversuchen, einschließlich des Nachweises Erregertoxinen 1.3. Identifizierung, Differenzierung und Typisierung kultivierter Erreger 1.3.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zu kolonie- und erregermorphologischen Charakteristika 1.3.1.1. Wachstum auf/in Standardkulturmedien bzw. entsprechenden Selektiv-/Elektivnährmedien 1.3.1.2. Wachstum auf Chromogen-haltigen Medien 1.3.1.3. Orientierende Differenzierungsverfahren (Ammonphenomen, CAMP-Test, Optochintestung, Gallelöslichkeit u.ä.) 1.3.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zur biochemischen Differenzierung von Mikroorganismen 1.3.2.1. Orientierende Identifizierung mit einfachen Verfahren (Katalase, Oxidase u.ä.) 1.3.2.2. Manuelle Verfahren („Bunte Reihe“, O/F-Testung, DNase-Testung u.ä.) 1.3.2.3. (semi-)automatisierte Verfahren 1.3.3. Differenzierung kultivierter Mikroorganismen mittels Nukleinsäureanalytischer Verfahren 1.3.3.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis von erregerspezifischen Targets mittels DNA-Hybridisierungsverfahren und Nukleinsäureamplifikationsverfahren (NAT) 1.3.3.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis universeller Targets mittels NAT 1.3.3.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Sequenzierungsverfahren (Probenaufbereitung, methodische Durchführung, Befundinterpretation) 1.3.3.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Auswertung von Nukleinsäure-Sequenzen mittels Datenbankvergleichen 1.3.3.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz von Mikroarrays 1.3.3.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz von massenspektrometrischen Verfahren einschließlich Flugzeitmassenspektrometrie (TOF-MS) 1.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Typisierung von Mikroorganismen 1.4.1. Phänotypische Verfahren zur Erregerotypisierung 1.4.1.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Nutzung von einfachen Typisierungsmerkmalen (Resistotypisierung, Biotypisierung) 1.4.1.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Proteintypisierung (Immunoblotverfahren) 1.4.1.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Differenzierung und Typisierung von Mikroorganismen mittels Antigen-Antikörper-Reaktionen (Serotypisierung) 1.4.2. Verfahren zur molekularen Erregerotypisierung 1.4.2.1. Kenntnisse zur Plasmidanalyse 1.4.2.2. Kenntnisse zur Restriktionsendonuklease-Analyse (REA) chromosomaler DNA, einschließlich Pulsfeldgelelektrophorese 1.4.2.3. Kenntnisse zur Ribotypisierung, 1.4.2.4. Kenntnisse zu Amplifikations-basierenden Verfahren (Random amplified polymorphic DNA (RAPD), PCR basierend auf repetitiven chromosomalen Elementen (Rep-PCR), Amplifizierter Fragment-Längen-Polymorphismus (AFLP), PCR-Restriktions-Fragment-Längen-Polymorphismus (PCR-RFLP)) 1.4.2.5. Kenntnisse zu sequenzbasierten Genotypisierungsmethoden (single/multilocus sequence typing) einschl. Next Generation Sequencing (NGS)-Technologien (Hochdurchsatz-Sequenzierung) und deren Anwendungen zum Erregernachweis und zur Erregerotypisierung 1.5. Diagnostische Methoden zum Nachweis von Antikörpern, Antigenen bzw. zirkulierenden Immunkomplexen in Körperflüssigkeiten (serologische Techniken) einschließlich (semi-) automatischer Verfahren 1.5.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Agglutinationsreaktionen 1.5.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Präzipitations- und Flockungsreaktionen 1.5.3. Kenntnisse zu Lysis- und Neutralisationsreaktionen 1.5.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Immunfluoreszenz-Reaktionen 1.5.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Enzymimmunoassays 1.5.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Immunoblotverfahren 1.5.8. Kenntnisse zu technischen und diagnostischen Limitationen serologischer Methoden in der Erregerdiagnostik 1.6. Methoden zur Empfindlichkeitsprüfung von Bakterien und Pilzen 1.6.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Bestimmung und Bewertung minimaler Hemmkonzentrationen mittels Agardilution, Bouillondilution (Mikrodilution) und Gradienten-diffusion 1.6.2. Kenntnisse zur Bestimmung der minimalen mikrobiziden Konzentrationen 1.6.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung und Bewertung des Agar-Diffusions-testes nach EUCAST bzw. CLSI 1.6.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis von Resistenzgenen 1.6.5. Kenntnisse zur kritischen Bewertung von Ergebnissen der Empfindlichkeitstestung, die mit (semi-) automatischer Methodik gewonnen wurden 1.6.6. Kenntnisse zu Grenzwerten für Antibiotika und Antimykotika einschließlich zu den EUCAST- und NAK-Dokumenten bzw. CLSI-Dokumenten 1.7. Aufgaben zur Qualitätssicherung im mikrobiologisch-diagnostischen Labor 1.7.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Qualitätsmanagement im mikrobiologischen Labor (Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen (Rili-BÄK)) 1.7.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz und zur Lagerung von Typ- und Referenzstämmen 1.7.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz von EDV im mikrobiologisch-diagnostischen Labor 1.7.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Führen von Erreger- und Resistenzstatistiken 1.8. Aufgaben zum Sicherheitsmanagement im mikrobiologisch-diagnostischen Labor 1.8.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Infektionsschutz einschließlich gesetzlicher und normativer Regelungen (insbesondere zum Infektionsschutzgesetz) 1.8.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Arbeitsschutz in mikrobiologisch-diagnostischen Laboratorien einschließlich gesetzlicher und normativer Regelungen (wie TRBA, AGS-Beschlüsse, GUV-Vorschriften/-Regeln/-Informationen, BG-Regeln) 1.8.2.1. Umgang mit Bio- und Gefahrstoffen (Biotoffverordnung, Gefahrstoffverordnung), auch mit hoch pathogenen und hoch kontagiösen Erregern 1.8.2.2. Umgang mit radioaktiven Substanzen (Strahlenschutzverordnung) 1.8.2.3. Umgang mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen (Gentechnikgesetz und –sicherheitsverordnung) 1.8.3. Kenntnisse zum Tierschutzgesetz hinsichtlich der Durchführung diagnostischer Tierversuche 1.8.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Laborunfällen und zu den Unfallverhütungsvorschriften 1.8.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation 1.8.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Entwesung und zur Entsorgung von Abfällen 2. Kenntnisse und Fähigkeiten zu humanmedizinisch relevanten Mikroorganismen 2.1. grundlegende Kenntnisse zur Taxonomie und Nomenklatur humanmedizinisch relevanter Erreger 2.2. grundlegende Kenntnisse zur Erregerphysiologie humanmedizinisch relevanter Erreger 2.3. grundlegende Kenntnisse zur Pathogenese von Infektionskrankheiten humanmedizinisch relevanter Erreger 2.4. grundlegende Kenntnisse zur Immunabwehr humanmedizinisch relevanter Erreger 2.5. Kenntnisse über die Zusammensetzung der permanenten und transienten Standort-flora (Mikrobiota) der Haut und Schleimhäute des Menschen 2.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Differenzierung von in menschlichem Untersuchungsgut vorkommenden Mikroorganismen und ihrer Produkte einschließlich Bakterien, Pilze, Parasiten und Algen. ... Hygiene



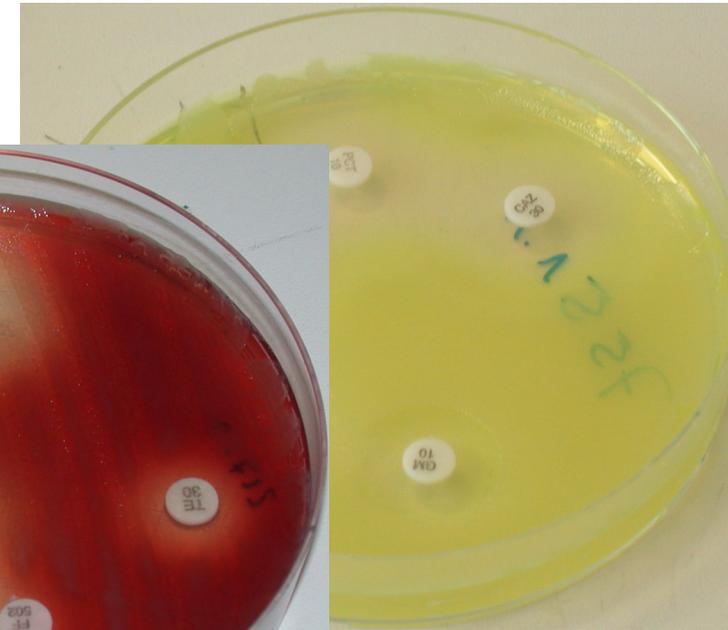
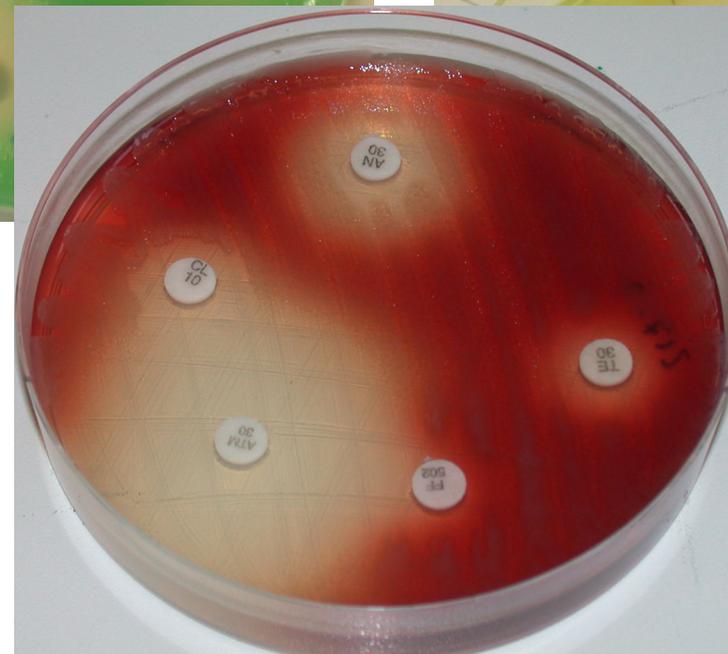
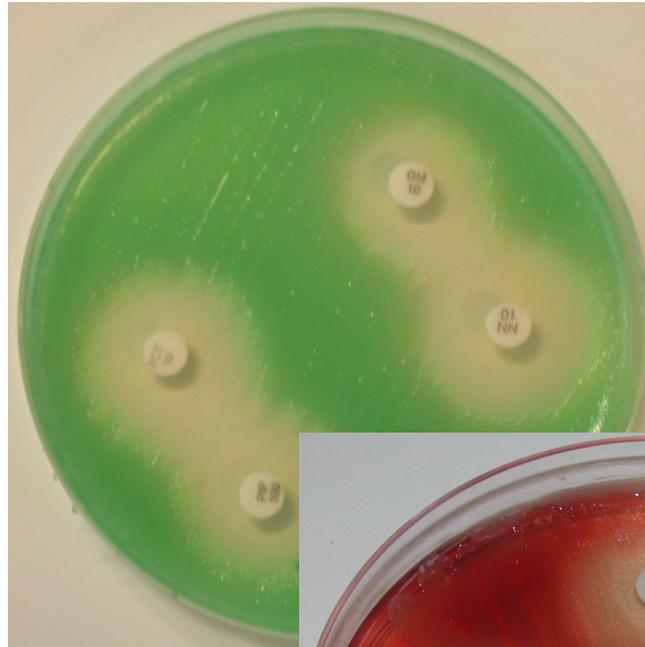
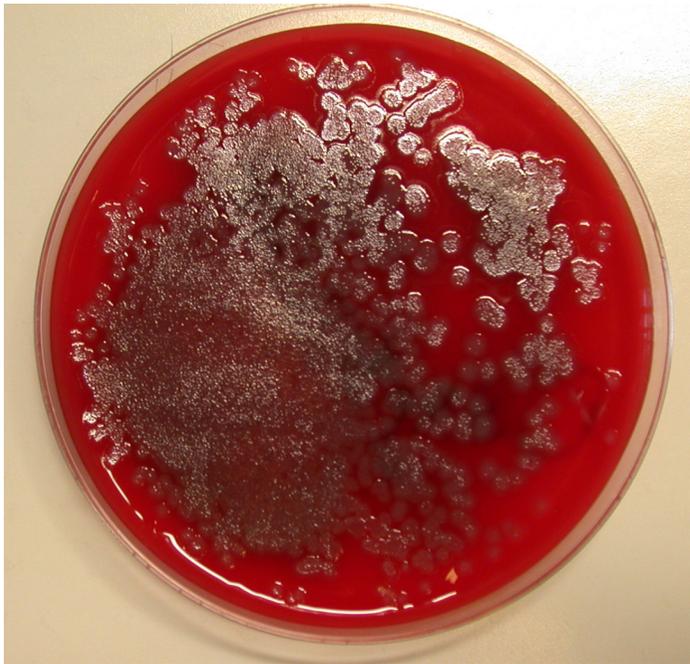
Ablauf (in Tübingen)

Dauer: 4 Jahre

- >24 Monate medizinisch-bakteriologische Diagnostik
 - >3 Monate medizinisch-mykologische Diagnostik
 - >3 Monate medizinisch-parasitologische Diagnostik
 - >6 Monate infektionsserologische Diagnostik
 - >12 Monate molekularbiologischen Erreger-Diagnostik und –Typisierung
- Urin/Stuhl, Blutkultur, Varialabor, PCR-Labor, Serologie, TB-Labor, Hygiene

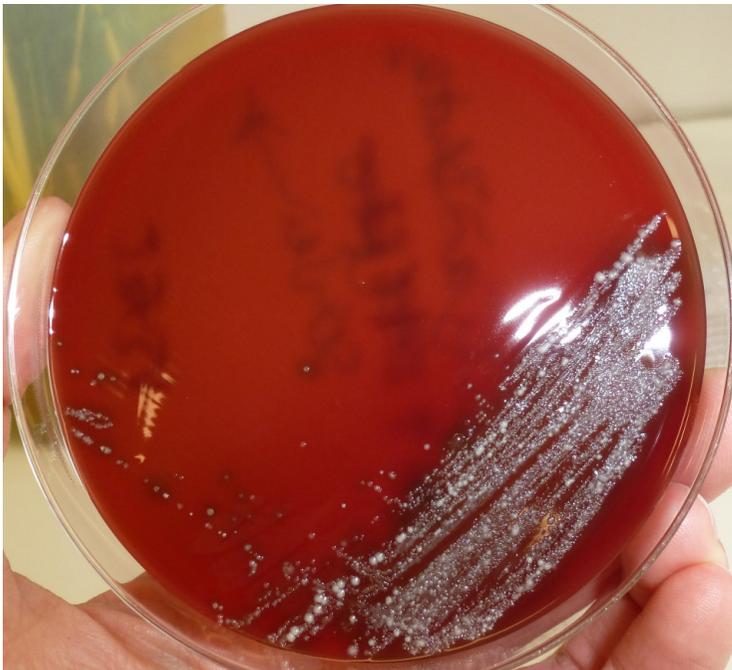


Start im Urinlabor



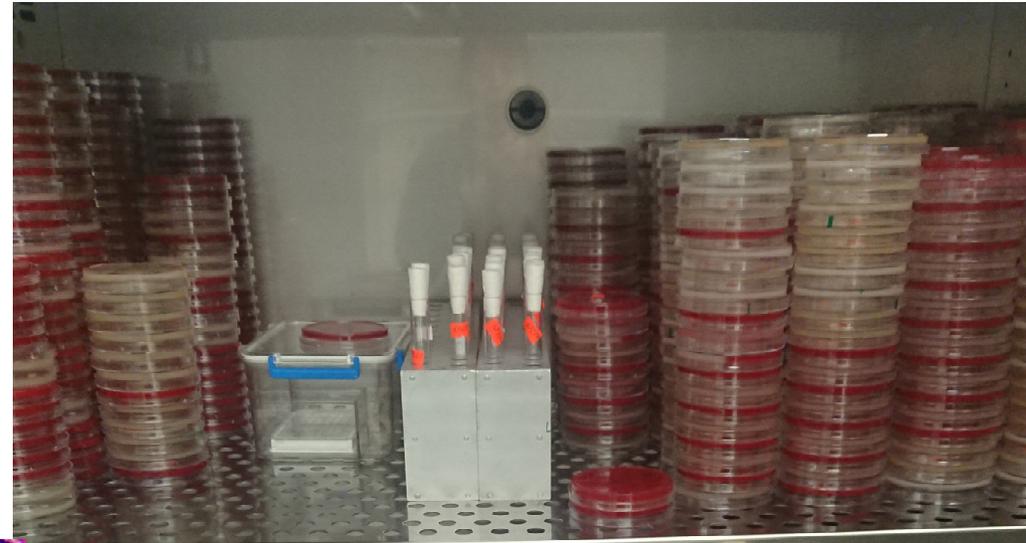
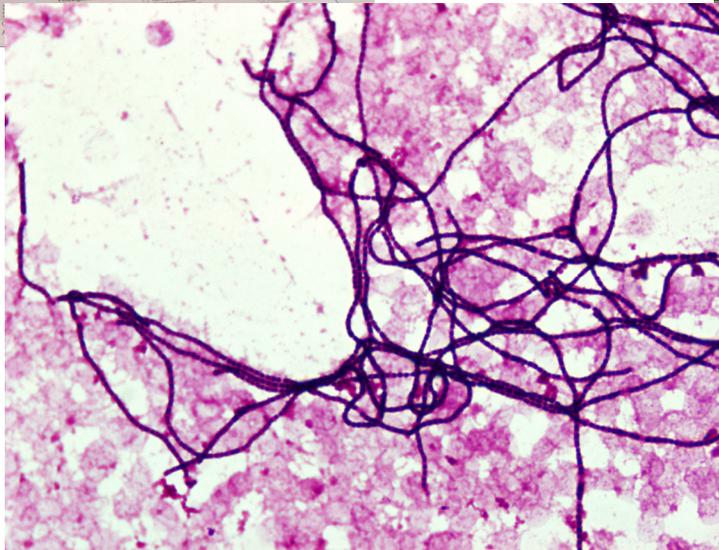
Rachenabstrich eines CF Patienten

aerob

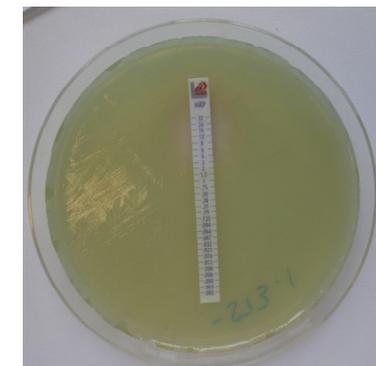
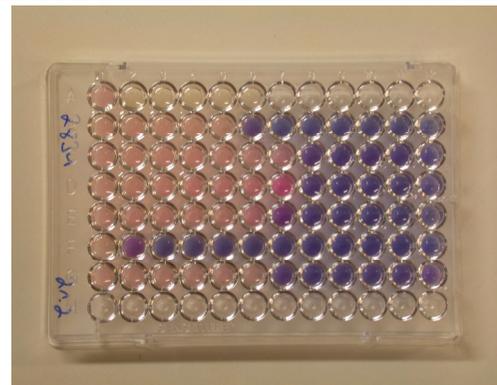
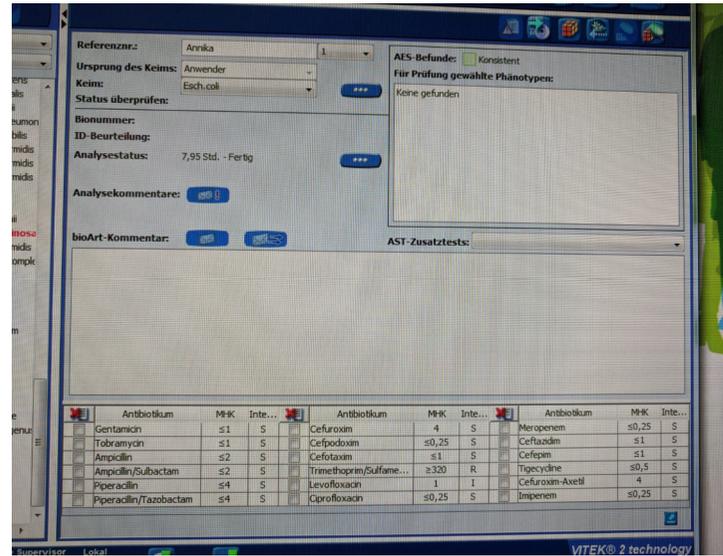


anaerob





Identifizierung und Resistenztestung



* Untersuchung auf Antigene
Campylobacter Antigen folgt

Medizinisch validiert durch:
Dr. rer. nat Annika Schmidt



Kommunikation ist wichtig!!

V 10	-	β -hämolisierende Streptokokken
V 20	-	gramnegative Stäbchen
V 30	-	S. aureus
V 41	-	Pseudomonas species
V 50	-	Enterokokken
V 60	-	grampositive Stäbchen Kokken
V 70	-	grampositive Stäbchen
V 80	-	Pneumokokken
V 90	-	gramnegative Kokken
V 20 h	-	Haemophilus sp.

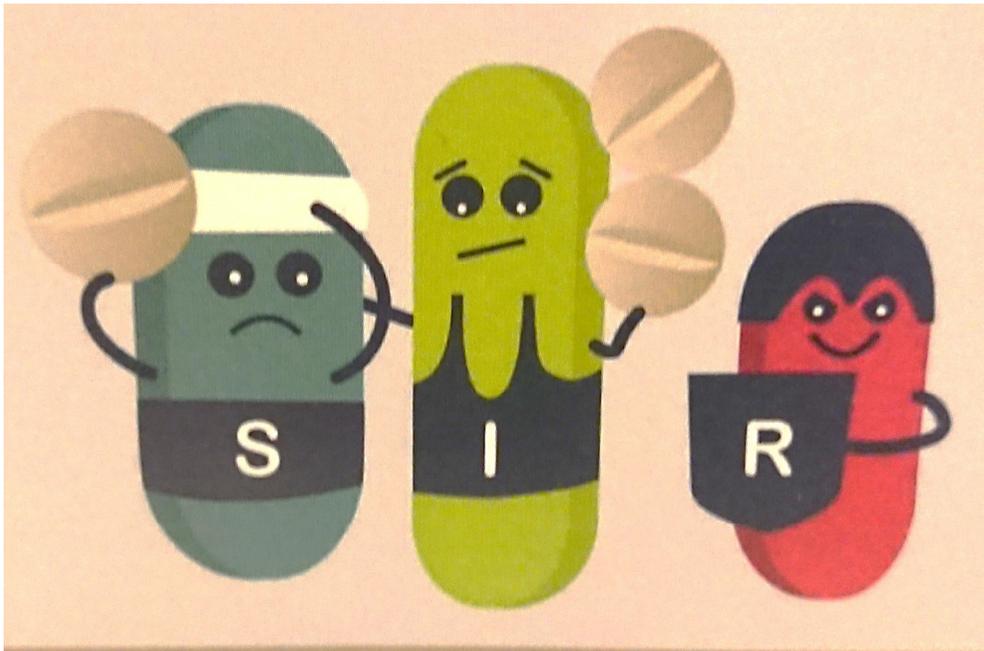


→ Andere Sichtweise auf die Forschung!

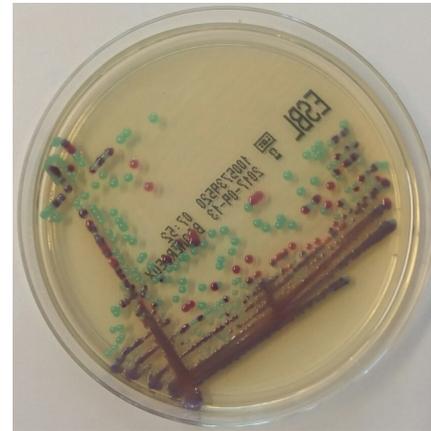


Was sonst?

- Erarbeitung/Überarbeitung von SOPs



- Etablierungen im Labor



- Beteiligung an klinischen Studien (Laborseite)
- Forschung



Lehre

1. Betreuung von Famulanten, PJ-Studenten, Master- und Bachelorstudenten
2. Vorlesung: Mediziner, Pflege- und Hebammenwissenschaften
3. Praktika: Mediziner, Pharmazeuten, Molekulare Medizin



Dienste

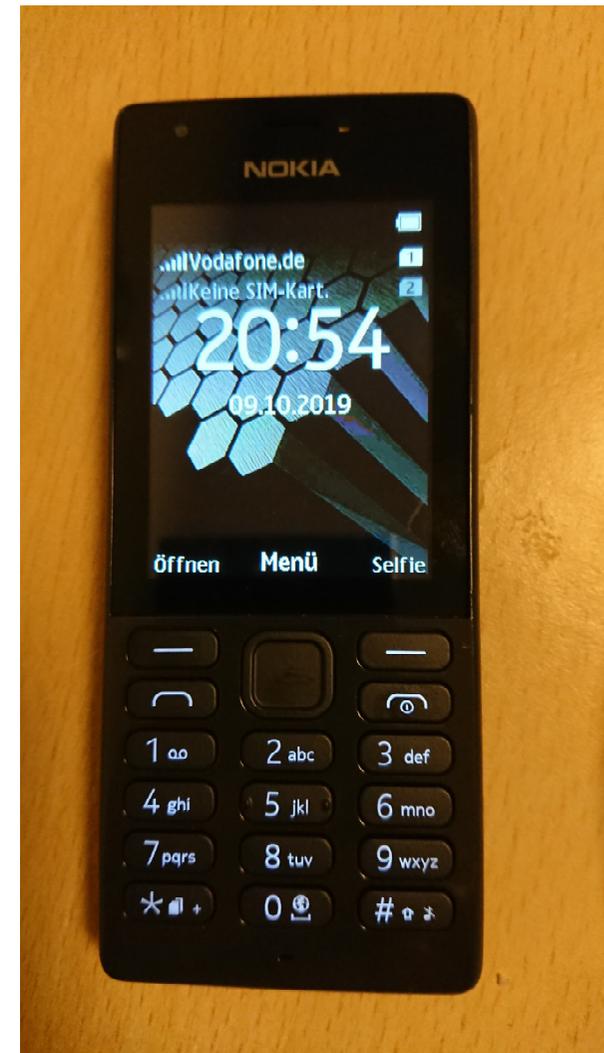
Wochenenddienstplan 2. Quartal 2020

	A	B	C	D	E	F				
	04.04.20 05.04.20	Ausgleich Mi/Do	11.04.20 12.04.20	Ausgleich Di/Mi	18.04.20 19.04.20	Ausgleich Mo/Di	25.04.20 26.04.20	Ausgleich Mo/Di	02.05.20 03.05.20	Ausgleich Mo/Di
Diag.		Gül	Haag		Kohler		Treiber		Gül	
Blutkultur		Ipek-Tas	Toll	Do/Fr	Fehst	Do/Fr	Kurganski	Mo/Di	Ipek-Tas	Do/Fr
Urin/Stuhl		Reutter-Lay	Fehrenbacher	Do/Fr	Katava	Mo/Di	Glunz	Mi/Do	Redl	Do/Fr
		Palzer	Gwozdz	Di/Mi	Braun	Do/Fr	Lüth	Mi/Do	Cheru	Mo/Di
		Lindner	Hackl	Mi/Do	Klaus	Mi	Pflug	Mi	Lindner	Mo/Fr Do

Block	A	B	C	D	E	F						
	09.05.20 10.05.20	Ausgleich	16.05.20 17.05.20	Ausgleich	23.05.20 24.05.20	Ausgleich	30.05.20 31.05.20	Ausgleich	06.06.20 07.06.20	Ausgleich	13.06.20 14.06.20	Ausgleich
Varia Diag.	Füllemann	Mo/Di	Galster	Mo/Di	Haag	Do/Fr	Kohler	Do/Fr	Treiber	Mi/Fr	Füllemann	Do/Fr
Blutkultur	Kurganski	Do/Fr	Häsler	Mi/Fr	Toll	Mo/Di	Häsler	Di/Mi	Weiß	Mo/Di	Bäßler	Do/Fr
Urin/Stuhl	Reutter	Do/Fr	Fehrenbacher	Mo/Di	Katava	Do/Fr	Redl	Do/Fr	Lay	Mo/Di	Redl	Mo/Di
	Gwozdz	Mo/Di	Weiß	Mi/Fr	Fehst	Mo/Di	Palzer	Di/Mi	Cheru	Mi/Fr	Braun	Mo/Di
	Klaus	Mi	Kohler	Mi	Hackl	Mi/Do	Pflug	Mi	Klaus	Mi	Hackl	Mi/Do

Block	A	B	C	D	E	F
	20.06.20 21.06.20	Ausgleich	27.06.20 28.06.20	Ausgleich		
Varia Diag.	Galster	Do/Fr	Gül	Do/Fr		
Blutkultur	Bäßler	Mo/Di	Ipek-Tas	Mo/Di		
Urin/Stuhl	Glunz	Mo/Di	Lay	Do/Fr		
	Gwozdz	Do/Fr	Lüth	Mo/Di		
	Lindner	Mo/Fr	Pflug	Mi		

grün hinterlegt: PCR



Prüfung

1. Prüfungen finden im Rahmen der DGHM-Jahrestagung oder der BÄMI-Frühjahrstagung statt.
2. Grundlage für eine Zulassung zur Prüfung ist das von der DGHM in Abstimmung mit dem BÄMI verfasste Curriculum
3. Durch den Präsidenten der DGHM und den Bundesvorsitzenden des BÄMI berufenen Prüfungskommission

→ Repetitorium Angebot der **jungen DGHM**



Empfehlung? Verbesserung?

JA!!!

Was ist wichtig/notwendig:

- **Kommunikation** und **Zusammenarbeit** mit Ärzten, Klinikpersonal, **MTAs**
- Bereitschaft zur Arbeit an Wochenenden, Rufbereitschaft , (weniger) Flexibilität
- Bereitschaft Verantwortung zu übernehmen

Verbesserungen: Virologische Inhalte, Bekanntgabe der Prüfer

Ergänzung zu ärztlichen Kollegen durch andere Ausbildung/Sichtweise.





Bei weiteren Fragen gerne melden!
annika.schmidt@med.uni-tuebingen.de



Ingo Autenrieth
Julia Frick
Matthias Marschal
Silke Peter
Jan Liese
Matthias Willmann
Berit Schulte
Philipp Oberhettinger
Julia Dick
Ariane Dinkelacker
Johannes Zens
Sophia Vogt
Kristina Schmauder

Join us!

