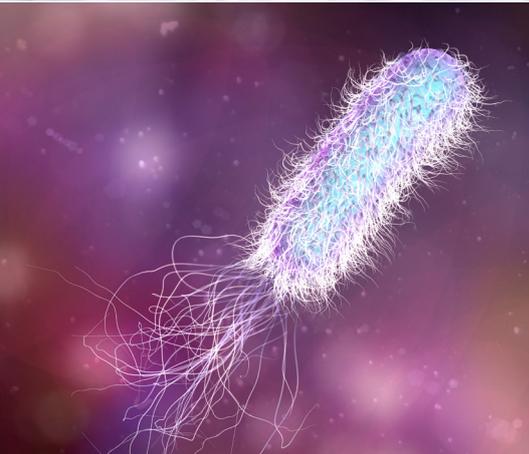
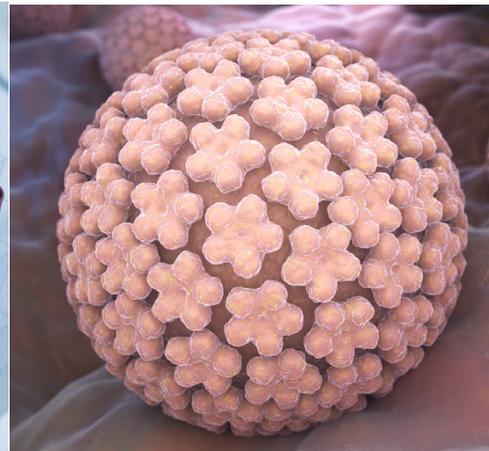


Mikrobiologie

Gewinnung von Untersuchungsmaterial



Inhalt

Vorwort 3	
Allgemeine Hinweise.....	4
Ihre Ansprechpartner in der Abteilung Mikrobiologie, Labor Limbach Heidelberg.....	5
1.0 Untersuchungsmaterialien.....	6
1.1 Blutkulturen.....	6
1.2 Katheterspitzen.....	9
1.3 Liquor-Proben.....	10
1.4 Sekrete der oberen und tiefen Luftwege.....	12
1.5 Rachenabstrich, Nasenabstrich, Ohrabstrich.....	16
1.6 Wundabstriche, Gewebe, Punktate.....	18
1.7 Materialien aus dem Urogenitalbereich.....	23
1.8 Urin.....	25
1.9 Gastroenteritisiagnostik (Stuhl-Proben).....	29
2.0 Spezielle Erregerdiagnostik.....	34
2.1 Tuberkulose/Mykobakteriosen.....	34
2.2 Pilzdiagnostik.....	37
2.3 MRSA – Methicillin-resistente Staphylococcus aureus.....	39
2.4 MRGN – Multiresistente gramnegative Stäbchen.....	41
2.5 VRE – Vancomycin-resistente Enterokokken.....	42
2.6 Helicobacter pylori-Diagnostik.....	43
3.0 Molekularbiologische Diagnostik.....	45
3.1 Pneumonie-Erreger.....	45
3.2 Gastroenteritis-Erreger.....	46
3.3 Meningitis-Erreger.....	46
3.4 Urogenitale Erreger.....	46
3.5 Mykobakterien.....	47
3.6 Sonstige Erreger.....	47
4.0 Resistenzprüfung.....	48
4.1 Antibiogramme: Allgemeine Hinweise.....	48
4.2 Regelmäßig getestete Antibiotika.....	49
4.3 Regelmäßig getestete Antimykotika.....	51
4.4 Austestung spezieller Resistenzmechanismen.....	52
5.0 Lagerung von Untersuchungsmaterialien bis zur Abholung.....	53
Anforderungsblatt.....	54
Ihre Ansprechpartner im Labor Limbach Heidelberg.....	55
Literaturverzeichnis.....	56
Publikationen von Mitarbeitern der Abteilung Mikrobiologie und Hygiene.....	57



Dieser kurze Überblick über die korrekte Materialabnahme für die bakteriologische Diagnostik soll im Krankenhaus und in der Praxis zur schnellen Orientierung dienen.

Die Ausführungen basieren im Wesentlichen auf den Verfahrensrichtlinien der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), wie sie in den Qualitätsstandards (MIQ) niedergelegt sind, und auf den Empfehlungen der American Society for Microbiology (ASM), die in den „Cumitech“, dem „Clinical Microbiology Procedures Handbook“ und im „Manual of Clinical Microbiology“ nachzulesen sind.

Gelegentlich sind die Empfehlungen der beiden Gesellschaften (DGHM und ASM) nicht deckungsgleich, hierauf wird im Text entsprechend hingewiesen.

Für spezielle Fragestellungen stehen separate Laborinformationen zur Verfügung:

z.B. für MRSA, MRSA-PCR-Direktnachweis, cMRSA, Abnahme Blutkulturen, Noro-Virus, Clostridium difficile assoziierte Erkrankungen und andere Enteritis-Erreger, VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken), B-Streptokokken (GBS) in der Schwangerschaft, Tuberkulose, Helicobacter pylori-Diagnostik, Influenza, MRGN-

WICHTIGER HINWEIS: Die Laborinformationen auf unserer website www.labor-limbach.de einzusehen.

Dr. R. Schwarz

Heidelberg, im März 2017

Allgemeine Hinweise

Untersuchungsmaterial zum Erregernachweis sollte möglichst gezielt vom Infektionsort und möglichst ohne Kontamination entnommen werden. Diagnostisch ideal ist Material, das direkt aus physiologischerweise sterilen Körperbereichen entnommen werden kann. Die Probe sollte, wenn möglich, vor Beginn einer antibiotischen Therapie entnommen werden. Mehrmalige Entnahmen erhöhen die diagnostische Sicherheit.

Nach Entnahme mit sterilem Besteck ist das Material nativ in einem sterilen Gefäß oder ggf. in einem speziellen Transportmedium einzusenden. Entnahme- und Versandbestecke werden von uns zur Verfügung gestellt.

Folgende Punkte bitten wir auf dem Anforderungsblatt (s. Abb. S. 36) zu vermerken:

- Art der Patientenprobe
- Entnahmezeitpunkt: Datum und Uhrzeit
- klinische (Verdachts-) Diagnose, Symptomatik in Stichworten
- Vorbehandlung: Angaben zur antimikrobiellen Therapie
- Grunderkrankung (z.B. Karzinomkrankung, Immunsuppression)
- Umgebungs-, Reiseanamnese
- gewünschte Untersuchung
- falls telefonische Kontaktaufnahme gewünscht: Tel.-Nr. und Ansprechpartner

Untersuchungsauftrag

Pathogene Keime mit Resistenzbestimmung: Die Probe wird mittels Mikroskopie (sofern geeignetes Material) und Kultur untersucht. Bei Wachstum pathogener Keime erfolgt eine Keimdifferenzierung und Antibiogramm.

Ausdrücklich anzufordernde spezielle Untersuchungen

Untersuchungen			
<p>Allgemeine Bakteriologie</p> <input type="checkbox"/> path. Keime mit Resistenzbest. <input type="checkbox"/> ohne Resistenzbest. <p>Tuberkulose</p> <input type="checkbox"/> Mikroskopie <input type="checkbox"/> Kultur (incl. Flüssigkultur / MGIT) <input type="checkbox"/> Resistenzbestimmung <input type="checkbox"/> M. tuberculosis-Komplex-PCR <input type="checkbox"/> Mycobacterium NTM-PCR <input type="checkbox"/> QuantiFERON-TB Gold Test <p>Respirationsstrakt-Untersuchungen</p> <input type="checkbox"/> A-Streptokokken-Schnelltest <input type="checkbox"/> Diphtherie (bitte ggf. anrufen!) <input type="checkbox"/> Bordetella pert./parapert. DNA <input type="checkbox"/> Mycoplasma pneumoniae DNA <input type="checkbox"/> Chlamydia pneumoniae DNA <input type="checkbox"/> RSV RNA <input type="checkbox"/> Influenza A/B RNA <input type="checkbox"/> Parainfluenza RNA <input type="checkbox"/> Legionellen Kultur <input type="checkbox"/> Legionella pneumophila DNA <input type="checkbox"/> Legionellen-Ag im Urin <input type="checkbox"/> Pneumocystis jirovecii DNA	<p>Stuhlidiagnostik</p> <input type="checkbox"/> path. Keime (Salm./Shig./Yers./Camp.) <input type="checkbox"/> Clostridium difficile - AG <input type="checkbox"/> Norovirus <input type="checkbox"/> Rotavirus-Antigen <input type="checkbox"/> Adenovirus-Antigen <input type="checkbox"/> Personal Stuhl <input type="checkbox"/> Salmonellen / Shigellen <input type="checkbox"/> Campylobacter <input type="checkbox"/> Yersinien <input type="checkbox"/> Staph. aureus <input type="checkbox"/> Dyspepsie-Coli (EPEC) <input type="checkbox"/> Enterohämorrh. E.coli (EHEC, HUS) <input type="checkbox"/> Clostridium difficile - Kultur <input type="checkbox"/> Vibrio cholerae <input type="checkbox"/> Lamblien <input type="checkbox"/> Amöben <input type="checkbox"/> Protozoen / Parasiten <input type="checkbox"/> Wurmeier <input type="checkbox"/> Würmer / Wurmdifferenzierung <input type="checkbox"/> Cryptosporiden <input type="checkbox"/> Helicobacter / Stuhl EIA	<p>Urogenital-Untersuchungen</p> <input type="checkbox"/> Urinstatus <input type="checkbox"/> Urinsediment <input type="checkbox"/> β-haem. Streptokokken <input type="checkbox"/> Mykopl. / Ureapl. (urogenital) <input type="checkbox"/> Trichomonaden <input type="checkbox"/> Chlamydia trachomatis DNA <input type="checkbox"/> Neisseria gonorrhoeae Kultur <input type="checkbox"/> Neisseria gonorrhoeae DNA <p>Mykologie</p> <input type="checkbox"/> Kultur und Differenzierung <input type="checkbox"/> Resistenzprüfung	<p>Spezielle Untersuchungen</p> <input type="checkbox"/> Aktinomykose <input type="checkbox"/> Nocardiose <input type="checkbox"/> Universeller Bakt. DNA-Nachweis <input type="checkbox"/> Universeller Pilz DNA-Nachweis <p>Helicobacter-Nachweis (Biopsie):</p> <input type="checkbox"/> Direktnachweis DNA <input type="checkbox"/> Kultur mit Resistenzbest. <p><input type="checkbox"/> Auslandsaufenthalt Land:</p>
Screening-Untersuchungen: siehe Rückseite			
<input type="checkbox"/> Weitere Untersuchungen			

Lagerung des Untersuchungsmaterials

Detaillierte Informationen sind der Tabelle auf Seite 53? zu entnehmen.

Ihre Ansprechpartner

Mikrobiologie Heidelberg

Ärztliche Beratung und Ansprechpartner

Dr. med. Torsten Schmidt-Wieland	06221 / 3432 - 643
Dr. med. Sabine Schütt	06221 / 3432 - 370
Sabine Singer	06221 / 3432 - 504
Dr. med. Konrad Bode	06221 / 3432 - 573
Dr. med. Annemarie Fahr	06221 / 3432 - 170
Prof. Dr. med. Herbert Hof	06221 / 3432 - 342
Dr. med. Rosemarie Schwarz	06221 / 3432 - 345
Dr. med. Klaus Oberdorfer	06221 / 3432 - 560
Mykobakterien / Tuberkulose	
PD Dr. rer. nat. Elvira Richter	06221 / 3432 - 572
Stuhldiagnostik / Parasitologie	
Dr. med. vet. Marion Rohlfs	06221 / 3432 - 310

Ansprechpartner im Labor

Auskunft Mikrobiologie	06221 / 3432-125
Blutkulturen/Liquores	06221 / 3432-148
Urin	06221 / 3432-236
Stuhl	06221 / 3432-147
Tuberkulose-Labor	06221 / 3432-126



1.1 Blutkulturen

Bild Blutkulturen

Blutkulturmedien: aerobe und anaerobe Flasche sowie Flasche zur Abnahme bei Kindern (Peds Plus™)

Indikationen

Klinische Kriterien für eine Sepsis, eine schwere Sepsis oder einen septischen Schock

Verdacht einer systemischen Beteiligung bei einer lokalisierten Infektion (z. B. eitrige Meningitis, schwere Pneumonie, Epiglottitis, komplizierte Pyelonephritis, Osteomyelitis, Mastoiditis, Spondylodiszitis, eitrige Arthritis, Cholangitis, viszerale Abszesse, schwere Haut- und Weichteilinfektionen, Omphalitis bei Neugeborenen)

Verdacht auf eine zyklische Infektionskrankheit wie z.B. Typhus oder Brucellose

Verdacht auf Bakteriämie, Fungämie im Rahmen einer subakuten Endokarditis oder einer kateterassoziierten Infektion

Fieber unklarer Genese („FUO“)

Entnahmezeitpunkt

Es ist unpraktikabel, den Entnahmezeitpunkt vom Zeitpunkt des Fieberbeginns abhängig zu machen. In der klinischen Praxis wird empfohlen, Blutkulturen unmittelbar bei Auftreten einer auf eine Sepsis hindeutenden klinischen Symptomatik zu entnehmen.

Entnahme vor Antibiotikatherapie dringend empfohlen.

1.1 Blutkulturen

Entnahmeort

In der Regel eine periphere Vene. Eine arterielle Blutentnahme bringt keine Vorteile. Es gibt Hinweise, dass die Sensitivität und Spezifität einer arteriell entnommenen Blutkultur im Vergleich zu einer peripheren Entnahme vermindert ist. Daher sollte eine arterielle Blutkultur mit mindestens einer weiteren Blutkultur von einer anderen Punktionsstelle kombiniert werden. Eine Untersuchung von Knochenmark ist bei V.a. Brucellose oder Typhus eine zusätzliche Nachweismöglichkeit.

Entnahmetechnik

Hygienische Händedesinfektion; Einwirkzeit 30 sec.

Punktionsstelle (ca. 5 x 5 cm) mit einem Tupfer mit VAH-gelistetem Hautdesinfektionsmittel desinfizieren. Auf vollständige Benetzung des Hautareals achten.

Vene vor Punktion nicht erneut palpieren. Falls eine erneute Palpation erforderlich ist: sterile Handschuhe tragen

Die Venenpunktion erfolgt erst nach vollständiger Trocknung des Desinfektionsmittels. Anzahl der Blutkulturen

Anzahl der Blutkulturen

Primäre Bakteriämie / Sepsis: 2 (3) Blutentnahmen in rascher Folge. Es gibt keine Literatur zu bestimmten Zeitintervallen bei der Blutkulturabnahme. Die ASM (American Society of Microbiology) lässt sogar 3 Blutkulturen aus einer Venenpunktion bei dringenden Fällen zu.

Unklares Fieber/Endokarditis: 24 Stunden später evtl. erneute Abnahme von 2 (3) Blutkulturen.

Differential Time to Positivity (DTP) (=Überschrift!!!)

Bei Verdacht auf eine Katheter-assoziierte Infektion kann die Bestimmung der DTP durchgeführt werden. Hierfür müssen dem Patienten parallel zwei Blutkulturpaare (aerob und anaerob) abgenommen werden: ein Paar aus dem zentralen Katheter und ein Paar aus einer peripheren Vene.

Wird die aus dem zentralen Katheter entnommene Blutkultur > 2 Stunden früher positiv als die peripher entnommene, so ist dies ein Hinweis auf eine kateter-assoziierte Infektion.

Bitte auf dem Einsendeschein „Differential Time to Positivity“ vermerken und den Abnahmeort auf den Blutkulturflaschen eindeutig kennzeichnen.

Blutvolumen

Die Chance der Erregerisolierung steigt mit der eingesetzten Blutmenge (Anstieg der Positivrate um 3 - 5% pro ml Blut).

Erwachsene: 8 - 10 ml Blut pro Flasche werden empfohlen.

Früh- und Neugeborene: mindestens 0,5 ml Blut in die pädiatrische Blutkulturflasche (Peds Plus™) geben. Früh- und Neugeborene haben bei einer Sepsis in der Regel eine 10-fach höhere Bakterienkonzentration im Blut als Erwachsene.

1.1 Blutkulturen

Beimpfung der Blutkulturflaschen

- Entnahme mit der Spritze oder mit geschlossenen Systemen (z.B. Butterfly + Bactec-Holder)
- Plastikkappe entfernen.
- Gummistopfen mit Hautdesinfektionsmittel desinfizieren.
- Bei Entnahme mit der Spritze zuerst anaerobe Flasche (gelbe Fassung), dann aerobe Flasche (blaue Fassung) beimpfen.
- Bei Entnahme mit geschlossenem System zuerst aerobe Flasche, dann die anaerobe Flasche beimpfen.
- Über das Wechseln der Nadel vor Beimpfung der Blutkulturflasche existieren unterschiedliche Literaturangaben. Auf Grund der Verletzungsgefahr wird dies nicht mehr empfohlen.
- Flaschen nicht belüften.
- Bei Verdacht auf Fungämie kann eine zusätzliche Beimpfung einer speziellen Mycosis-Flasche erfolgen.
- Die Beimpfung der Blutkulturmedien mit primär sterilen Materialien (z. B. CAPD, Liquor, Gelenkpunktaten erfolgt nach dem gleichen Schema).
- Anschließend die Blutkulturflaschen leicht schwenken.

Lagerung und Transport der Blutkulturflaschen

- Die Lagerung der von uns zur Verfügung gestellten Blutkulturflaschen der Firma Becton Dickinson erfolgt vor der Blutentnahme bei Raumtemperatur.
- Nach der Blutentnahme müssen die Flaschen ebenfalls bis zur Abholung bei Raumtemperatur gelagert werden (max. 48 h). Idealerweise sollte das Zeitfenster bis zu 20 h nicht überschritten werden. Falls vorhanden, können die Blutkulturen in einen Brutschrank gestellt werden, dies muss aber unbedingt auf den Flaschen vermerkt werden.

Begleitinformation

- Neben den üblichen Angaben bitte stets angeben
- Entnahmeort (periphere Vene, ZVK, Port etc.)
- Verdachtsdiagnose
- Telefonische Durchwahl des Einsenders
- Aktuelle antibiotische Therapie

1. 2 Gefäßkatheterspitzen



Steriles Röhrchen

- Insertionsstelle desinfizieren, Katheter ziehen, Spitze (ca. 4-6 cm) abschneiden und in ein steriles Röhrchen geben. Bei der Anlage ist eine semiquantitative Aussage über die Koloniezahl nach Maki möglich. Bitte dies auf dem Schein vermerken.
- Bitte die Katheterspitzen nicht im Abstrichröhrchen einsenden, da hier bei der Anlage der Katheterspitze eine hohe Kontaminationsgefahr besteht.

1.3 Liquor-Proben

- Vermeidung einer Kontamination empfehlen wir einen Mund-Nasenschutz zu tragen sowie ein steriles Abdecktuch und sterile Handschuhe zu verwenden.
- Punktionsstelle sorgfältig desinfizieren, Einwirkzeit des Hautdesinfektionsmittels beachten (in Abhängigkeit vom verwendeten Präparat 2 -10 min)
- Ca. 1-2 ml in eine Blutkulturflasche geben (am besten geeignet sind Peds Plus™-Flaschen = Pädiatrische Blut kulturflaschen).
- Mindestens 1 ml Nativ-Liquor zusätzlich einsenden. Folgende Untersuchungen werden aus dem Nativliquor durchgeführt:
 - Mikroskopie (Gramfärbung)
 - Liquor-Multipanel-PCR
 - Molekularbiologie (PCR) zum spezifischen Nachweis von Meningokokken, Pneumokokken, Pilzen, Listerien, M. tuberculosis-Komplex, T. whipplei, Nachweis von universeller Bakterien- oder Pilz-DNA.
- Zusätzlich empfiehlt sich bereits im Kliniklabor eine sofortige mikroskopische Untersuchung (Grampräparat), ggf. kann das Präparat zur Nachbeurteilung mit eingesandt werden.

Steriles Röhrchen



Blutkulturflasche Peds Plus™



1.3 Liquor-Proben

Bei V.a. infektiöse Meningitis/ Enzephalitis kann aus 1,5 ml nativem Liquor eine Multiplex-PCR durchgeführt werden, welche folgende Erreger umfasst:

- *Escherichia coli* K1
- *Haemophilus influenzae*
- *Listeria monocytogenes*
- *Neisseria meningitidis*
- *Streptococcus agalactiae*
- *Streptococcus pneumoniae*
- *Cytomegalovirus (CMV)*
- *Enterovirus*
- *Epstein-Barr virus (EBV)*
- *Herpes simplex virus 1 (HSV-1)*
- *Herpes simplex virus 2 (HSV-2)*
- *Human herpesvirus 6 (HHV-6)*
- *Human parechovirus*
- *Varicella zoster virus (VZV)*
- *Cryptococcus gattii*
- *Cryptococcus neoformans*

- Bis zur Abholung der Proben Liquor-Blutkulturflaschen im Brutschrank aufbewahren.
- Falls kein Brutschrank vorhanden ist, können die Flaschen notfalls auch bei Raumtemperatur belassen werden. Die Vorbebrütung auf der Flasche und dem Überweisungschein vermerken.
- **Hinweis:** Bei Vorliegen eines septischen Krankheitsbildes empfiehlt sich die zusätzliche Entnahme von Blutkulturen.

In dringenden Fällen bitte telefonische Ankündigung der Probe unter Tel. 06221/ 3432-125

1.4 Sekrete der oberen und tiefen Luftwege

Das Sekret der tiefen Atemwege wird bei der Gewinnung als Sputum zwangsläufig mit der Mund-Rachenflora kontaminiert. Diagnostisch überlegen und auch zum Nachweis von speziellen Erregern (Legionellen, Mykoplasmen, Chlamydien, Pneumocystis jirovecii) geeignet sind Tracheal- und Bronchialsekret, wenn es gezielt bronchoskopisch oder mittels geschützter Bürste entnommen wird.

Zur Diagnostik einer akuten Pneumonie wird außerdem die Abnahme von zwei Blutkulturen empfohlen.

Sputumröhrchen mit Umverpackung



Sputum

- Ideal ist eitriges Morgensputum
- Vor der Expektoration Zähne putzen und Mund mit frischem Leitungswasser spülen (bei Untersuchung auf Mykobakterien).
- Das Material sollte hochgehustet werden. Die Patienten müssen entsprechend aufgeklärt werden.
- Gelingt es nicht, eine entsprechende Probe zu entnehmen, kann mit Inhalation von 15% NaCl oder mit Mukolytika ein induziertes Sputum gewonnen werden.
- Für die Proben entsprechende Gefäße mit Umhüllung verwenden. Bis zum Transport bei 4 - 8 °C lagern.
- Trotz optimaler Probenentnahme ist es wegen der regelmäßigen Speichelbeimengungen oft schwierig, aussagekräftige Befunde zu erheben. Die Mikroskopie ermöglicht eine Beurteilung der Qualität der Sputumprobe.
- Gut geeignete Proben sollten weniger als 10 Plattenepithelzellen und mehr als 25 Leukozyten pro Gesichtsfeld enthalten.

1.4 Sekrete der oberen und tiefen Luftwege

Die Beurteilung der Mikroskopie erfolgt anhand der im Folgenden dargestellten

Kriterien:

Gruppen-Nr.	Anzahl/Gesichtsfeld a)		Wertung
	Granulozyten	Plattenepithelzellen	
6	<25	<25	Bedingt geeignetes Material, z.B. bei einem neutropenischen Patienten
5	>25	<10	Am besten geeignetes Material
4	>25	10-25	Geeignetes Material
3	>25	>25	Bedingt geeignetes Material
2	10-25	>25	Nicht geeignetes Material
1	<10	>25	Nicht geeignetes Material

a) Vergrößerung 100-fach, mindestens 5 Gesichtsfelder beurteilen.

- Ausnahmen bei der Beurteilung des Sputums sind Immundefekt, Mucoviszidose, Legionellose, Tuberkulose und epidemiologische Fragestellungen.
- Nicht geeignet ist 24-Stunden-Sammel Sputum.
- Die Diagnose „**Aspirationspneumonie**“ sollte unbedingt vermerkt werden. Hierbei erfolgt zusätzlich eine Untersuchung auf anaerob wachsende Bakterien. Für diese Fragestellung ist BAL-Flüssigkeit oder eine Biopsie am besten geeignet.
- Die Diagnose **Mucoviszidose** sollte zusätzlich vermerkt werden. Es erfolgt eine gesonderte Untersuchung (quantitative Befundung der angezüchteten Keime, Verwendung von Selektivmedien zum Nachweis von Burkholderia cepacia, Beurteilung der Pseudomonas-Wachstumsmorphologie z.B. schleimige Kolonieförmigkeit, Resistenztestung aller relevanten Erreger).

1.4 Sekrete der oberen und tiefen Luftwege

Tracheal-/Bronchialsekret

Auch hier ist eine oropharyngeale Kontamination nicht zu vermeiden, da die Trachea nach kurzer Zeit der Beatmung mit oropharyngealer Standortflora besiedelt ist.

Materialgewinnung mit dem Absaugkatheter

- Unter sterilen Kautelen absaugen und Sekret in Probengefäß überführen oder die entsprechenden Gefäße („Falle“) einschicken (Umhüllung verwenden). Bitte auf sicheren und ausflusssicheren Verschluss des Gefäßes achten.
- Eventuell Absaugkatheter abschneiden und im sterilen Gefäß einschicken.
- Bis zum Transport bei 4 - 8 °C lagern.

Bronchoskopische Materialgewinnung

- Sekret über Bronchoskop aspirieren.
- Bronchoalveoläre Lavage (BAL) 5-10 ml Flüssigkeit einschicken, bei Verdacht auf eine Legionelleninfektion mit Ringer-Laktat lavagieren, da NaCl bakterizid auf diese Erreger wirkt.
- Geschützte Bronchialbürste (PSB: protected specimen brush). In 1-2 ml Ringer-Laktat einsenden.
- Bis zum Transport bei 4 - 8 °C lagern.

1.4 Sekrete der oberen und tiefen Luftwege

Einige Erreger sind nicht in der Anforderung „pathogene Keime“ enthalten und müssen gezielt angefordert werden.

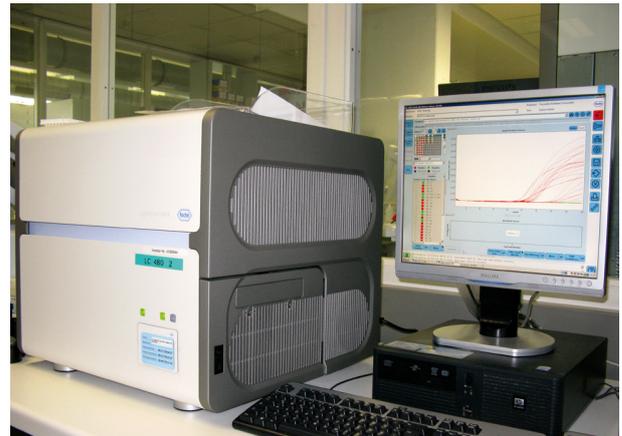
Für folgende Erreger wird eine molekularbiologische Untersuchung (z.B. PCR) angeboten:

Chlamydomphila pneumoniae, Cytomegalie Virus (CMV), *Cryptococcus neoformans*, *Legionella pneumophila*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Pneumocystis jirovecii*, RS Virus, Influenza-Viren A+B, Schweinegrippe (Influenza A/H1N1), Vogelgrippe (Influenza A/H5N1), *Mycobacterium tuberculosis*, MOTT (*Mycobacteria other than tuberculosis*).

Für Atemwegsinfektionen kann eine Multiplex-PCR durchgeführt werden. Diese detektiert folgende Erreger:

- *Influenzavirus A*
- *Influenzavirus B*
- *Humanes Respiratorisches Synzytialvirus (RSV) A, B*
- *Parainfluenza 1*
- *Parainfluenza 2*
- *Parainfluenza 3*
- *Parainfluenza 4*
- *Rhinovirus (A/ B/ C)*
- *Enterovirus*
- *Metapneumovirus*
- *Coronavirus NL63, OC43, 229E*
- *Adenovirus*
- *Humanes Bocavirus (1/ 2/ 3/ 4)*
- *Streptococcus pneumoniae*
- *Haemophilus influenzae*
- *Chlamydomphila pneumoniae*
- *Mycoplasma pneumoniae*
- *Legionella pneumophila*
- *Bordetella pertussis*
- *Bordetella parapertussis*

Gezielte Erregernachweise bei Infektion der Atemwege



Molekularbiologisches Labor – Real-time-PCR

- Die Untersuchung auf Nocardien, Actinomyceten oder Pilze muss gesondert angefordert werden.
- Für die Influenza-Viren A+B wird eine PCR durchgeführt, die alle relevanten Typen erfasst.
- Auf Wunsch kann auch eine Subtypisierung zum spezifischen Nachweis von Schweinegrippe (Influenza A/H1N1) oder Vogelgrippe (Influenza A/H5N1) erfolgen. Bei entsprechender epidemiologischer Situation erfolgt eine schnellstmögliche Etablierung entsprechender Nachweismethoden für die aktuell zirkulierenden Typen.

1.5 Rachenabstrich, Nasenabstrich, Ohrabstrich



Abstrich mit Amiesmedium für kulturelle Untersuchungen



Abstrichtupfer ohne Transportmedium für die PCR-Diagnostik

Die Proben in E-Swab-Abstrichtupfer sollen bis zur Abholung gekühlt gelagert werden. Nach neuesten Untersuchungen ist hierbei die Wiederfindungsrate auch empfindlicher Erreger am besten gewährleistet.

Rachenabstrich

Allgemeine Bakteriologie:

Mit dem Tupfer die entzündeten Stellen der Tonsillen und der hinteren Rachenwand mit kräftigem Abdrücken abnehmen und in das Transportmedium einführen.

Hämolisierende Streptokokken:

Abnahme wie bei der allgemeinen Bakteriologie. Ein Antigen-Schnelltest ist möglich.

Verdacht auf Angina Plaut-Vincent:

Auf dem Begleitschein extra vermerken. Am besten mit einem 2. Tupfer einen Objektträger ausstreichen und luftgetrocknet einschicken.

Verdacht auf Diphtherie:

Auf dem Begleitschein extra vermerken. Sekret unter der abgehobenen Pseudomembran oder ggf. vom Kehlkopf entnehmen. Labor vorher telefonisch benachrichtigen.

Nasenabstrich

Unter Sicht von den entzündeten Stellen mit dem Tupfer abnehmen und in das Transportmedium einführen.

Nasopharyngealabstrich bei Verdacht auf Pertussis:

PCR-Diagnostik: Die Sensitivität ist der kulturellen Anlage deutlich überlegen, die Spezifität beträgt 98 %.**Kultur:** Tupfer unter Sicht bis zum Nasopharynx vorschieben, mehrfach drehen und im Transportmedium einschicken. Die Untersuchung mittels PCR ist sensitiver und schneller.

MRSA-Diagnostik: siehe S. 39

Ohrabstriche, Nasennebenhöhlen

Tupferabstrich unter Sicht von den Läsionen oder vom Exsudat entnehmen und im Transportmedium einsenden. Spülflüssigkeit nativ im sterilen Röhrchen einsenden.

1.6 Wundabstriche, Gewebe, Punktate



Abstrich mit kohlehaltigem Amiesmedium



Port-a-CultM Medium



Steriles Röhrchen



Großes steriles Röhrchen (30 ml)

Klinische Angaben

Bei Wundinfektionen sollte auf dem Überweisungsschein folgendes vermerkt werden:

Art der Materialentnahme z.B. intraoperativ

Art der Wunde:

- Chirurgische Wundinfektion
- Akute Wundinfektion (Abszesse, traumatische Wunden, nekrotisierende Entzündungen)
- Bisswunde
- Verbrennungswunden
- Decubitus-Wunde
- Diabetische Wundinfektionen inclusive Klassifikation nach Armstrong/Wagner (bitte auf Anforderungsschein vermerken)

Klassifikation der diabetischen Ulzera nach Wagner und Armstrong

	0	1	2	3	4	5
A	Prä- oder Post-ulcerativer Fuß	Oberflächliche Wunde	Wunde bis Sehne/ Kapsel	Wunde bis Knochen/ Gelenk	Nekrose Fußteil	Nekrose gesamter Fuß
B	Infektion	Infektion	Infektion	Infektion	Infektion	Infektion
C	Ischämie	Ischämie	Ischämie	Ischämie	Ischämie	Ischämie
D	Infektion + Ischämie	Infektion + Ischämie	Infektion + Ischämie	Infektion + Ischämie	Infektion + Ischämie	Infektion + Ischämie

Tabelle: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 108, Heft 14, 8. April 2011, Seite 234

B. Kahle et al.: Evidenzbasierte Therapie chronischer Beinulzera (Evidence-Based Treatment of Chronic Leg Ulcers) Dtsch Arztebl Int 2011; 108(14): 231-7 S3-Leitlinie 091-001 „Lokaltherapie chronischer Wunden bei den Risiken CVI, PAVK und Diabetes mellitus“ Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e.V., 12.06.2012

1.6 Wundabstriche, Gewebe, Punktate

Punktate aus primär sterilen Körperhöhlen (Gelenke, Pleura, Pericard, Peritoneum)

- Die Punktion muss unter streng aseptischen Kautelen vorgenommen werden.
- Abhängig vom verfügbaren Materialvolumen entweder 2 Blutkulturflaschen beimpfen (aerob und anaerob). oder eine Peds Plus(TM) mit 0,5-5 ml beimpfen. Genaues Prozedere: siehe Blutkulturen (Seite 6).
- Ein Teil des Punktats sollte wenn möglich nativ eingesandt werden, um eine Mikroskopie durchzuführen.
- Blutkulturflaschen bis zum Transport bei Raumtemperatur aufbewahren.

Hinweis:

Abstriche von Punktaten sind im Vergleich deutlich weniger sensitiv als Punktate in Blutkulturflaschen oder nativ eingesandte Punktate. Daher bitte wenn möglich keine Abstriche von Punktaten einsenden.

CAPD (kontinuierliche ambulante Peritoneal-Dialyse)



Großes steriles
Röhrchen (30 ml)



Aerobe und anaerobe Blutkulturflasche
für CAPD-Dialysat

Zwei Blutkulturflaschen (aerob und anaerob) mit je 8-10 ml Flüssigkeit beimpfen. Nur falls nicht soviel Material verfügbar ist alternativ eine Peds Plus(TM)-Flasche mit 0,5-5 ml beimpfen. Erst bei einer Leukozytenzahl von mehr als 100 pro ml CAPD-Flüssigkeit ist eine Bakterienkultur Erfolg versprechend. Zusätzlich empfehlen wir die Entnahme von 2 x 25 ml CAPD-Dialysat in sterilen 30 ml-Röhrchen (siehe obenstehendes Bild). Aus dem Nativmaterial werden mittels Zellzählautomaten die Leukozytenzahl und auch der prozentuale Anteil an Eosinophilen untersucht.

1.6 Wundabstriche, Gewebe, Punktate

Periprothetische Infektionen



Port-a-Cult™ Medium



Großes steriles
Röhrchen (30 ml)



Steriles Probengefäß
(100 ml) für primär
sterile Materialien



Aerobe und anaerobe Blutkulturflasche
für CAPD-Dialysat

Probenentnahme

- Möglichst keine oberflächlichen Abstriche einsenden. Die Aussagekraft von Abstrichen ist in der Regel der von Punktaten oder Geweben unterlegen
- Biopsien, Punktate
Essenziell ist die kulturelle Diagnostik von intraoperativ entnommenem Gewebe, ggf. von Implantatmaterial. Bei klinischem Verdacht auf eine bakterielle Arthritis kann auch Gelenkpunktat eingeschickt werden
- Multiple Patientenproben
Grundsätzlich sollte so viel Flüssigkeit oder Gewebe wie möglich zur mikrobiologischen Diagnostik eingesandt werden. Eine Untersuchung multipler Materialien aus regionär unterschiedlichen Abschnitten des infizierten Bereichs ist unbedingt anzustreben. In der Regel wird die Entnahme von mindestens 3, besser 4-5 Biopsien empfohlen, um die Sensitivität zu erhöhen und die Unterscheidung zwischen kontaminierenden und pathogenen Isolaten zu ermöglichen.
- Das Untersuchungsmaterial sollte bereits bei der Entnahme so dimensioniert werden, dass es in gebräuchlichen Transportgefäßen (siehe Abbildungen oben) transportiert und anschließend homogenisiert werden kann
- Gelenkpunktate haben ebenfalls eine hohe Aussagekraft. Sie können direkt in Blutkulturflaschen gegeben werden (aerob und anaerob jeweils 8-10 ml) falls nicht soviel Material verfügbar ist stattdessen eine Peds Plus(TM)-Flasche mit 0,5-5 ml beimpfen.
- Blutkulturen bei Verdacht auf hämatogene Osteomyelitis
- Keine Antibiotikatherapie vor Probennahme
Der Beginn der antimikrobiellen Therapie sollte – sofern klinisch vertretbar – bis zur Gewinnung adäquaten Untersuchungsmaterials verschoben werden. Falls eine Antibiotikatherapie bereits eingeleitet wurde, sollte möglichst eine 10- bis 14-tägige Therapiepause vor erneuter Probengewinnung erfolgen.

1.6 Wundabstriche, Gewebe, Punktate

Abszesse

Perkutane Punktion des Abszesses möglichst vor einer chirurgischen Eröffnung. Erregerhaltiges Material wird vor allem in den Randbereichen von Abszessen angetroffen. Material nach Desinfektion mit der Spritze entnehmen und in ein eSwab-Röhrchen oder in eine Blutkulturflasche einimpfen.

Echinococcus spp. (Hunde- bzw. Fuchsbandwurm)

intraoperativ abgenommenes Untersuchungsmaterial nativ schnellstmöglich einschicken

Vorherige telefonische Anmeldung unbedingt erforderlich

Grundsätzlich auch eine Untersuchung von Serum auf Antikörper veranlassen

Offene Wunden

Bei offenen Wunden muss zuerst das oberflächliche, evtl. sekundär besiedelte Sekret mit einem sterilen Tupfer entfernt werden. Dann wird vom Grund und aus den Randbezirken der Wunde Material mit einem Tupfer entnommen und im Amies-Transportmedium eingeschickt. Bei trockenen Wunden Tupfer mit steriler NaCl-Lösung anfeuchten.

Fistel

Bei Fisteln ist zunächst das oberflächlich austretende Sekret zu entfernen und die Fistelöffnung mit Alkohol zu desinfizieren. Dann wird Material aus der Tiefe des Fistelganges entweder mit einem eingeführten dünnen Katheter aspiriert oder mit einer feinen Kürette herausgeschabt.

Intraoperativ entnommenes Material

- Gewebe, Biopsien, Knochenmaterial im Port-a-CultTM-Medium einschicken, falls nicht verfügbar ist auch ein Versand in einem sterilen Behälter in 1-2 ml steriler 0,9% NaCl-Lösung möglich

- Punktate in eine Blutkulturflasche einspritzen

- Falls ein Tupfer verwendet wird, soviel Material wie möglich entnehmen

- In der Regel erfolgt eine semiquantitative Beurteilung der kulturellen Untersuchung. Ist eine quantitative Untersuchung gewünscht, bitten wir um eine entsprechende Information auf dem Anforderungsschein.

1.7 Materialien aus dem Urogenitalbereich



Abstrich mit kohlehaltigem Amiesmedium



Abstrichtupfer dünn mit Amiestransportmedium



Abstrichtupfer ohne Transportmedium für die PCR-Diagnostik

Materialien aus dem Urogenitalbereich

Je nach Lokalisation der Genitalinfektion wird beim Mann in erster Linie UrethraSekret, ggf. auch ProstataSekret oder Ejakulat untersucht. Bei der Frau außer Urethral- auch Vaginaloder Zervixsekret, ggf. auch operativ entnommener Eiter oder Menstrualblut (Tuberkulose-Diagnostik).

Für die allgemeine Bakteriologie Abstriche mit dem Amies-Transportmedium (dünne oder dicke Tupfer) verwenden. Die Sekrete müssen gezielt aus dem Infektionsbereich, also möglichst ohne Kontamination mit der Normalflora der Genitalschleimhäute gewonnen werden.

Mikroskopie: Bakterielle Vaginose

Ein luftgetrockneter Ausstrich des Vaginalsekretes ist zur mikroskopischen Untersuchung zu empfehlen. Wenn dieser nicht vorliegt, wird ein mikroskopisches Präparat vom Abstrichtupfer angefertigt und nach Nugent, R.P. et al. beurteilt. Aufgrund dieser Beurteilung erübrigt sich eine zusätzliche Anlage auf Gardnerella spp. und Anaerobiern.

UrethraSekret

Morgens noch vor der ersten Miktion Material gewinnen. Nach vorsichtiger Reinigung der Harnröhrenmündung (siehe auch Kapitel Urindiagnostik) wird die Harnröhre von hinten nach vorn ausgestrichen und das austretende Sekret mit einem Abstrichtupfer aufgenommen. Erscheint kein Sekret, wird ein Tupfer vorsichtig ca. 2 cm in die Urethra vorgeschoben und langsam gedreht.

Prostatasekret

Nach Reinigung der Harnröhrenmündung wird die Prostata vom Rektum aus massiert und das ausfließende Exprimat im sterilen Gefäß, bei kleineren Mengen mit einem Abstrichtupfer, aufgefangen.

Hinweis: Bei V.a. akute bakterielle Prostatitis ist eine Prostatamassage kontraindiziert.

Zervix-/Vaginalsekret

Wird nach Spekulum-Einstellung gezielt mit einem Abstrichtupfer entnommen (keine Gleitmittel mit antibakteriellen Zusätzen verwenden!). Bei Endometritis-Verdacht sollte ein durch Doppellumen geschützter Abstrich erfolgen, um Kontamination mit der Zervikal- oder Vaginal flora zu vermeiden.

Spezielle Erreger

Neisseria gonorrhoeae (Gonokokken) zusätzlich 1-2 Objektträgerausstriche luftgetrocknet, unfixiert und ungefärbt.

Mykoplasmen/Ureaplasmen

Urin oder Abstrichtupfer einsenden, bei gleichzeitiger Anforderung von pathogenen Keimen 2. Abstrichtupfer einsenden.

Trichomonaden

Trichomonaden-Transportbouillon mit Tupfer beimpfen; Transportbouillon bitte im Labor Limbach unter Tel. 06221/3432-312 oder Fax 06221-3432-212 bestellen.

Treponema pallidum (Lues, Syphilis)

Diagnostik der Wahl: Serologie (Serum-Röhrchen einsenden)

Chlamydien

Cervixabstrich mit Spezialabstrichbesteck für molekularbiologische Nachweisverfahren (Copan MSwab™) entnehmen. Ebenso geeignet ist die erste Portion Morgenurin (5 ml) oder Ejakulat.

Gruppe-B-Streptokokken (*Streptococcus agalactiae*)

Ein Abstrich von der unteren Vagina und Rektum.

Abnahmezeitpunkt: 35-37 SSW im Rahmen des Schwangerschaftsscreenings.

1.8 Urin

Mittelstrahlurin

Um eine korrekte Keimzahl zu ermitteln, sollte die Urinentnahme frühestens 3-5 Stunden nach der letzten Miktion erfolgen; in der Regel ist dies der erste Morgenurin.

Beim Mann: Hände und Vorhaut mit Seife waschen. Vorhaut zurückziehen, Eichel mit Seife waschen, mit frischem Wasser spülen, mit sauberem Tupfer trocknen. Das 1. Urindrittel ablaufen lassen, dann – ohne den Harnstrahl zu unterbrechen 10 - 20 ml in sterilem Gefäß auffangen.

Bei der Frau: Eventuell Hilfsperson erforderlich. Äußere Genitale und den Damm gründlich mit Seife waschen, mit Wasser abspülen. Nach Spreizen der Labien Urethralmündung und Umgebung mit 3 feuchten sterilen Tupfern reinigen, mit einem vierten sterilen Tupfer trocknen. Weiteres Vorgehen wie beim Mann.

Katheterurin

Einmalkatheterurin morgens, bzw. frühestens 3-5 Stunden nach der letzten Miktion gewinnen. Wie beim Mittelstrahlurin gründliche Reinigung der Urethralmündung und Umgebung. 10-20 ml Katheterurin in sterilem Gefäß auffangen. Wenn ein Dauerkatheter liegt, Urin direkt aus der zuvor desinfizierten Katheterentnahmestelle, nicht aus dem Auffangbeutel, entnehmen. Dies ist nur in Ausnahmefällen indiziert, z.B. bei Patienten mit Querschnittsymptomatik.

Punktionsurin

Die Blase muss gefüllt sein. Hautoberfläche der suprapubischen Punktionsstelle desinfizieren. 10-20 ml Urin entnehmen und in ein steriles Gefäß füllen.

Blasenpunktionsurin besitzt den größten Aussagewert.

Unbedingt auf dem Anforderungsblatt vermerken, da jede Keimzahl als diagnostisch signifikant anzusehen ist. Bei Punktionsurin keinen Eintauchnährboden (z.B. Uricult®) verwenden.

Blasenbilharziose (*Schistosoma haematobium*)

Bei Verdacht auf Blasenegel (*Schistosoma haematobium*) sind mehrfache Untersuchungen von Sammelurin empfehlenswert. Die Eiausscheidung ist um die Mittagszeit (10-14 Uhr) und nach körperlicher Arbeit am höchsten. Falls der Urin nicht innerhalb von 1-2 Stunden untersucht werden kann, 1 ml ca. 37%iges Formalin pro 100 ml Urin zugeben (bitte auf Untersuchungsblatt vermerken).

Urindiagnostik Transportgefäße



Urinröhrchen
mit Stabilisator



Eintauchnährboden
(z.B. Uricult®)



Urinröhrchen
ohne Stabilisator

Urinröhrchen mit Stabilisator (Stabilur® mit Borsäure für 10 ml Nativurin)

Die Keimzahl bleibt ca. 48 Stunden konstant. Sollte weniger als 10 ml Urin zu gewinnen sein, bitte die Röhrchen bis zur 10-ml-Markierung mit steriler NaCl-Lösung auffüllen, da es durch eine zu hohe Konzentration des Konservierungsmittels evtl. zu einer Schädigung der Bakterien kommen kann. Dies muss auf dem Überweisungsschein vermerkt werden. Bis zum Transport bei 4 - 8 °C lagern.

Untersuchungsanforderung: pathogene Keime und ggf. Resistenzbestimmung

Eintauchnährböden (z.B. Uricult®, Urotube®)

Nährböden vollständig mit Urin benetzen. Im Brutschrank – falls vorhanden – bebrüten, bis die Proben ins Labor gebracht werden. Bei der Untersuchung „MRSA-Screening“ keinen Eintauchnährboden verwenden.

Untersuchungsanforderung: pathogene Keime und ggf. Resistenzbestimmung

Urinröhrchen ohne Stabilisator

10 ml Urin in sauberem Gefäß (z.B. Urinmonovette®) einsenden. Für das Sediment grundsätzlich Gefäße ohne Stabilisator verwenden, da Stabilisatoren besonders die Ergebnisse der Durchflusszytometrie verfälschen können. Die Anforderung „Urinstatus“ umfasst die Bestimmung von Leukozyten, spezifischem Gewicht, pH-Wert, Nitrit, Eiweiß, Glucose, Keton, Urobilinogen, Bilirubin, Erythrozyten mittels Harnteststreifen. Die Untersuchung „Urinsediment“ wird mittels Durchflusszytometrie angefertigt und beinhaltet die Bestimmung von Leukozyten, Erythrozyten, Bakterien, Platten- und Rundepithelien, Zylindern, Kristallen und Hefen.

Untersuchungsanforderung:

- Urinstatus
- Urinsediment

1.9 Gastroenteritisdiagnostik (Stuhl-Proben)

Stuhlröhrchen mit Löffel und Umverpackung



Bei der Anforderung „pathogene Keime“ erfolgt routinemäßig die Anlage auf Salmonellen, Shigellen, Yersinien und Campylobacter. Bei bereits bekannten Salmonellenausscheidern bitte auf dem Überweisungsschein „Salmonellenkontrolle“ oder „bekannte Salmonelle bzw. Shigelle etc.“ vermerken. Es wird dann nur noch die entsprechende Untersuchung durchgeführt. Wenn Sie gezielt Verdacht auf eine Yersinieninfektion haben, bitte dies auf dem Anforderungsschein vermerken, es wird zusätzlich eine spezielle Kultur angelegt. Bei Kindern bis 2 Jahren erfolgt automatisch die Anlage auf Salmonellen, Shigellen, Yersinien, *Campylobacter spp.*, *EPEC (Dyspepsie Coli)*, *EHEC* und *S. aureus*. In der Regel sollten von 2-3 Stuhlgängen Proben eingeschickt werden, da hierdurch die Nachweisrate darmpathogener Erreger deutlich zunimmt. Es sollten mindestens 3-8 ml Stuhl (entspricht mindestens 4 Löffeln) pro Probe eingeschickt werden. Bitte Markierungen für die minimale und maximale Füllhöhe auf den Stuhlröhrchen beachten. Bei sehr umfangreichen Untersuchungen (z.B. bei Auslandsaufenthalt oder immunsupprimierten Patienten) sollten 2 Stuhlröhrchen eingeschickt werden. Die Stuhlproben sollten bis zum Transport bei 4°C gelagert werden. Bei Auslandanamnese erfolgt zusätzlich eine Untersuchung auf Wurmeier, Würmer, Amöben, Lamblien, Cryptosporidien, Cholera und bei stationären Patienten auf ETEC (enterotoxischer *E. coli*).

Bei v.a. infektiöse Gastroenteritis kann aus einer Stuhlprobe eine Multiplex-PCR durchgeführt werden, welche folgende Erreger detektiert:

- Norovirus GI
- Norovirus GII
- Rotavirus A
- Sapovirus (G1/2/4)
- Adenovirus-F (Serotyp 40/41)
- Astrovirus
- *C. difficile* Toxin B
- *C. difficile* hypervirulent
- STEC/EHEC (Shigatoxine stx1, 2, eae)
- *E. coli* O157
- EAEC (aggR)
- EIEC/Shigella spp. (ipaH)
- EPEC (eae)
- ETEC (lt/st)
- Salmonella spp.
- Campylobacter spp. (*C. jejuni*, *C. coli*)
- *Vibrio* spp. (einschließlich *V. cholerae*)
- *Yersinia enterocolitica*
- *Aeromonas* spp.
- *Giardia lamblia*
- *Entamoeba histolytica*
- *Cryptosporidium* spp.
- *Blastocystis hominis*

1. Bakterielle Erreger und deren Toxine

Salmonellen

Bei Gastroenteritis Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Bei Verdacht auf Typhus und Paratyphus ist die kulturelle Untersuchung von Stuhl erst im Spätstadium der Erkrankung Erfolg versprechend. Im Frühstadium Blutkulturen abnehmen.

Shigellen

Stuhlabstrich im Amies-Transportmedium. Bei längerem Transport ist die Anzüchtungsrate von Shigellen aus dem Transportmedium besser als im Nativstuhl.

Yersinien

Nativstuhl im Stuhlröhrchen oder Stuhlabstrich im Amies-Transportmedium.

Campylobacter spp.

Nativstuhl im Stuhlröhrchen; ggf. Stuhlabstrich in Amies-Transportmedium. Für den Antigennachweis mittels ELISA ist Nativstuhl erforderlich. Enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC), Verotoxin-Nachweis Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Der Verotoxin-Nachweis erfolgt mittels einer PCR. Enteropathogener *E. coli* (EPEC); ehemals Dyspepsie-Coli Nativstuhl im Stuhlröhrchen oder Stuhlabstrich in Amies Transportmedium. Der Nachweis erfolgt mittels PCR.

Enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC), Verotoxin-Nachweis

Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Der Verotoxin-Nachweis erfolgt mittels einer PCR.

Enteropathogene *E. coli* (EPEC); ehemals Dyspepsie-Coli

Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Der Nachweis erfolgt mittels PCR. Folgende Untersuchungen werden ebenfalls durchgeführt, jedoch derzeit nicht von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen:

- Enterotoxische *E. coli* (ETEC, Reisediarrhoe, Montezumas Rache)
- Enteroinvasive *E. coli* (EIEC)
- Enteroaggregative *E. coli* (EIEC) v.a. bei Säuglingen und Kleinkindern.
- Für diese Untersuchungen Nativstuhl einsenden. Der Nachweis erfolgt mittels PCR.

1.9 Gastroenteritisdiagnostik (Stuhl-Proben)

Clostridium difficile

Das *Clostridium difficile* Antigen GDH wird mittels ELISA nachgewiesen. Aufgrund seines hohen negativen Vorhersagewertes hat sich der GDH-Test als Screening-Test etabliert. Positive GDH-Proben werden mittels ELISA auf das *C. difficile* Toxin A/B oder mittels PCR auf das Toxin Gen untersucht. Nur im Falle eines negativen Toxin ELISA Ergebnisses erfolgt eine kulturelle Untersuchung auf *C. difficile*. GDH-Test, *C. difficile*-Toxin ELISA Test und *C. difficile*-Toxin-Gen-Test (PCR) erfolgen am gleichen Tag. Um die Zeitdauer der kulturellen Anlage zu umgehen, kann die PCR direkt aus dem Stuhl durchgeführt werden.

1. **Glutamatdehydrogenase (GDH) Test, *C. difficile* Antigen**, Nativstuhl, 4°C; Nachweis mittels ELISA.

2. ***Clostridium difficile* Toxin A + B**

Nativstuhl, 4 °C. Der Nachweis erfolgt mittels ELISA. Die Untersuchungsdauer beträgt ca. 3 Std., Ansatz erfolgt Mo-Sa.

3. ***Clostridium difficile* – Toxin-Gen mittels PCR**

Die Untersuchungsdauer beträgt ca. 4 - 5 Std., Ansatz erfolgt Mo. - Sa.

4. ***Clostridium difficile* -Kultur**

Nativstuhl, bei 4 °C gelagert. Kulturelle Anzucht und Antibiogramm. Untersuchungsdauer 3 - 5 Tage.

***Clostridium perfringens*-Toxin**

Nativstuhl, tiefgefroren

Helicobacter pylori

Nativstuhl im Stuhlröhrchen, Nachweis mittels EIA. Dieser Test ist neben endoskopischen Methoden zur Erstdiagnostik und zur Therapiekontrolle geeignet.

Für die *Helicobacter pylori*-Anzucht mit Antibiogramm muss eine Magen- bzw. Duodenalbiopsie im Spezialtransportmedium eingeschickt werden. Das Transportmedium kann bestellt werden unter Tel. 0 62 21- 34 32-163.

Außerdem kann eine PCR auf *Helicobacter pylori* und die Resistenz auf Clarithromycin und Levofloxacin durchgeführt werden.

Cholera (*Vibrio cholerae*)

Stuhlabstrich (auch Rektalabstrich) im Transportmedium empfohlen. Bei dringendem klinischen Verdacht bitte Probe telefonisch anmelden. *Aeromonas*, *Plesiomonas*

(*Vibrio spp.*, *Pseudomonas spp.*) Nativstuhl im Stuhlröhrchen oder Stuhlabstrich im Amies-Transportmedium.

Listeria monocytogenes

Nativstuhl im Stuhlröhrchen oder Stuhlabstrich im Amies-Transportmedium.

***S. aureus*, *B. cereus* und deren Toxine**

Bei Nahrungsmittelvergiftungen mit entsprechend kontaminierten Speisen gelingt die Anzucht dieser Erreger seltener aus dem Stuhl. Nahrungsmittelproben oder Erbrochenes sind zum Nachweis der Erreger und der Toxine besser geeignet. Bitte entsprechende Hinweise auf dem Anforderungsschein vermerken.

2. Virale Erreger

Rota-Virus

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA/Antigennachweis.

Adeno-Virus

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA/Antigennachweis.

Astro-Virus Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA/Antigennachweis.

Noro-Virus

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mittels PCR (oder ELISA). Die PCR ist wesentlich sensitiver als der ELISA.

3. Parasiten

Lamblien/Amöben

Nativstuhl, Duodenalaspilat für Lamblien, Durchführung eines EIAs für jeden Erreger, Mikroskopie, SAF-Anreicherung

Cryptosporidien

Nativstuhl, Nachweis mittels ELISA

Cyclospora/ Isospora

Nativstuhl, Nachweis mittels Kinyoun-Färbung

Microsporidien

Nativstuhl, Molekularbiologische Untersuchung zum DNA-Nachweis (Untersuchung erfolgt im Partnerlabor)

Echinococcus spp.

siehe Seite ????????????????

Würmer/Wurmeier

Nativstuhl, da ein Anreicherungsverfahren (SAF) durchgeführt wird, oder Stuhl in SAF-Medium einschicken. Durchsichtige Klebestreifen verwenden (nicht matt).

1.9 Gastroenteritisdiagnostik (Stuhl-Proben)

4. Pilze

Nativstuhl, von ca. 10 verschiedenen Stellen eine kleine (!) Probe entnehmen, in einem Stuhl-Röhrchen verschicken.

5. Intestinales Mikrobiom

Die Analytik des intestinalen Mikrobioms erfolgt mittels „Next Generation Sequencing“ (NGS). Für die Untersuchung wird ca. 2 g Stuhl (haselnussgrosse Portion) oder eine Probeexzision benötigt. Das Material sollte tiefgefroren versendet werden. Für die Auswertung sind Angaben auf dem Fragebogen „Mikrobiom“ nötig (Homepage Labor Limbach Mikrobiologie). Zusätzliche zum schriftlichen Befund können die Ergebnisse im Detail auf der Internetseite <https://labor-limbach.biobyte.de/> eingesehen werden (Demo - Zugangsdaten: User + Passwort demo).

6. Dysbiose

2-3 g Stuhl (2-3 Löffel): Es erfolgt eine semiquantitative Angabe über die wichtigsten im Darm vorkommenden Bakterien, einschließlich der Angabe fakultativ pathogener Erreger. Eine quantitative Anlage kann gesondert angefordert werden. Eingeschlossen ist immer eine Anlage auf Salmonellen, Shigellen und Yersinien und Campylobacter. Folgende Bakterien werden neben den darmpathogenen Keimen befundet: *Klebsiella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, Enterokokken, Clostridien, anaerobe Streptokokken, *E. coli*, hämolysierende *E. coli*, *Proteus* spp., Laktobazillen, Bifidobakterien, Pilze, *Staphylococcus aureus*, *Bacterioides* spp.



1.9 Gastroenteritidiagnostik (Stuhl-Proben)

Stuhlbeschaffenheit	Sonstige Angaben	Salmonellen	Shigellen	Yersinien	Campylobacter	Yersinien Serologie	Parasiten, Wurmeier, Lamblien, Amöben	EHEC	EPEC	EPEC	EAEC	Clostridium difficile	Rota/Adenovirus/ Noroviren	Cryptosporidien	Cyclospora	Mikrosporidien	Vibrio cholerae	Vibrio sp. Aeromonas	Sproßpilze	Mykobakterien	Pseudomonas FDPB*	CMV	S.aureus/ToxinFDPB* Bac.cerus/Toxin	
I. geformt	Adult	X	X	X																				
	< 3 Jahre	X	X	X					X															
	Ausland	X	X	X	X		X							X										
II. breiig/ flüssig	Adult	X	X	X	X								X											
	< 3 Jahre	X	X	X	X			X	X				X											
	Ausland	X	X	X	X		X							X	X	X	X	X						
	nach OP	X	X	X	X							X								X				
	nach AB	X	X	X	X							X								X				
	Immunsupp	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Nosokomial (ab 4. Tag)	X	X	X	X							X										X			
Nosokomial Ausbruch	X	X	X				X				X	X												
III. blutig/ wässrig	Adult	X	X	X	X			X				X												
	< 3 Jahre	X	X	X	X		X	X	X			X	X											
	Ausland	X	X	X	X		X	X	X			X	X	X			X	X						
	nach OP	X	X	X	X				X			X												
	nach AB	X	X	X	X			X				X												
	Immunsupp.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
Nosokomial Ausbruch	X	X	X	X							X	X		(x)										
Sonderfälle	Nierenversagen	X	X	X	X			X						X	X									
	HUS/TTP																							
	Appendizitis, Arthritis	X	X	X	X	X																		
	Erythema nodosum																							
Ergebnislose	X	X	X	X		X	X				X		X	X					X		X		X	
Voruntersuchung																								
> 3 Wochen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X										
anhaltende Diarrhoe																								
Lebensmittelvergiftung		X	X	X	X																		X	

FDPB = Fakultativ darmpathogene Bakterien (z.B. Rücksprache mit Labor nehmen)

AB = Antibiotikatherapie

TTP = Thrombotische-thrombozytopenische Purpura

HUS = Hämolytisch-urämisches Syndrom

2.1 Tuberkulose/Mykobakteriosen

Die Diagnose Tuberkulose/ Mykobakteriose kann nur durch den mikroskopischen, kulturellen oder molekularbiologischen Erregernachweis bestätigt werden. Der Nachweis einer latenten Tuberkulose-Infektion kann durch immunologische Verfahren (QuantiFeron-TB Gold-Test) erfolgen

Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial für den kulturellen und molekularbiologischen Nachweis

Bei noch nicht gesicherter Diagnose und einfacher Probengewinnung sind mindestens 3 Proben an 3 verschiedenen Tagen für Mikroskopie, Kultur und NAT zu entnehmen. In diagnostisch besonders schwierigen Fällen kann eine größere Anzahl von Proben angezeigt sein.



Sputumröhrchen mit Umverpackung



Röhrchen für Magensaft mit Pufferzusatz



Urinbecher

Sputum <ul style="list-style-type: none"> • Erstes Morgensputum durch Abhusten aus tiefen Atemwegen mit möglichst geringer Speichelkontamination • Keine Mundspülung vor Sputumgewinnung, kein Sammelsputum (wenn notwendig: max. Zeitraum 1 Stunde) • Sputuminduktion mit 5-10 % NaCl-Inhalation möglich, Cave: Infektionsgefahr durch Aerosole • Bronchoskopie ist bei Erwachsenen, bei Kindern Magennüchternsekret vorzuziehen 	2-5 ml
Bronchialsekret <ul style="list-style-type: none"> • Bronchoskopisch gewinnen • Trachealsekret von intubierten Patienten oder Abstrich vom Tubus wegen Kontamination mit Begleitkeimen weniger sinnvoll • Cave: Lokalanästhetika bei Bronchoskopie, möglicherweise Verfälschung des Ergebnisses wegen Bakterizidie 	2-5 ml (mind. 2 ml)
BAL <ul style="list-style-type: none"> • Möglichst gezielt betroffenes Segment lavagieren • Recovery-Flüssigkeit ohne weitere Behandlung gesondert für Tb auffangen 	20-30 ml (mind. 20 ml)
Geschützte Bürste und bronchoskopisch gewonnene Biopsie <ul style="list-style-type: none"> • Wegen Gefahr der Austrocknung ca. 0,5 ml sterile physiologische NaCl zufügen • Cave: Lokalanästhetika bei Bronchoskopie, möglicherweise Verfälschung des Ergebnisses wegen Bakterizidie 	
Magennüchternsekret, Magenspülwasser <ul style="list-style-type: none"> • Bei Kindern ist Magennüchternsekret oder -spülwasser der Sputuminduktion vorzuziehen. • Bei älteren Kindern und Erwachsenen ist bronchoskopisch gewonnenes Material oder Sputum dem Magensaft vorzuziehen. • Magennüchternsekret/-spülwasser muss mit Phosphatpuffer neutralisiert werden (bei Fa. Wörner zu bestellen.) 	2-5 ml / 20-30 ml
Urin <ul style="list-style-type: none"> • Vorzugsweise Morgenurin nach Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr am Vorabend • Kein Mittelstrahlurin, kein Sammelurin, nicht aus Urinauffangbeuteln, (Ausnahme Säuglinge, Kleinkinder) • Entnahme unter Vermeidung mikrobieller Verunreinigung 	mind. 30 ml
Sperma, Prostatasekret <ul style="list-style-type: none"> • In sterilem Gefäß auffangen, ohne Zusatz versenden 	
Stuhl <ul style="list-style-type: none"> • Stuhlproben nur bei Patienten mit zellulärem Immundefekt untersuchen • Endoskopisch gewonnene Biopsien sind bei Verdacht auf Darm-TB vorzuziehen 	1-2 g
Menstrualblut <ul style="list-style-type: none"> • Gynäkologisch gewinnen und zu gleichen Teilen mit sterilem Wasser versetzen 	
Blut <ul style="list-style-type: none"> • Nur Vollblut (Citratblut), Untersuchung nur sinnvoll bei Patienten mit zellulärem Immundefekt, das Citratblut wird im Labor in Blutkulturmedien überführt, Bebrütungsdauer: 8 Wochen • Die Blutprobe muss im Fieberanstieg entnommen werden! 	5-10 ml
Knochenmark <ul style="list-style-type: none"> • Knochenmarkbiopsate und -aspirate sind zu behandeln wie Blut (Citratzusatz) . Es gelten die gleichen Voraussetzungen wie für Blut. 	
Abstrichtupfer/Wundmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Abstrichtupfer sind im Regelfall nicht geeignet, Alternativen wie Punktion, Biopsie etc. sind überlegen und vorzuziehen • So viel Material wie möglich mit dem Tupfer aufnehmen. Für die allg. Bakteriologie weiteren Abstrich entnehmen. 	
Gewebe, Biopsien <ul style="list-style-type: none"> • So viel Material wie möglich gewinnen, Probe mit Zusatz von steriler, physiologischer NaCl vor Austrocknung schützen. (kein Formalin) • Gewebeprobe immer auch histologisch untersuchen! 	
Körperflüssigkeiten (Punktionen, Aspirete, Exsudate) <ul style="list-style-type: none"> • Liquor, nativ – nicht in Blutkulturflaschen-Flaschen! • Andere Körperflüssigkeiten (Pleuraexsudat, Perikardflüssigkeit, Synovialflüssigkeit, Abszesspunktat) • Proben evt. Zusatz von Citrat erforderlich, so viel wie möglich entnehmen! 	Liquor: 3-5 ml (wenn möglich)

2.1 Tuberkulose/Mykobakteriosen

Interferon-Gamma-Release Assays (IGRA)



Röhrchen für Interferon-Gamma-Release Assay (Quantiferon®)

Indikation:

Gezielte Testung nach Risiko-Kontakt mit einem Indexfall, bei Personen >15 Jahre, die Testung sollte ca. 6-8 Wochen nach dem Kontakt stattfinden, ggf. Testung direkt nach Kontakt um Ausgangswert zu haben.

Testung im Rahmen der verpflichtenden arbeitsmedizinischen Vorsorge

Suche nach einer latenten Tuberkuloseinfektion vor einer immunsuppressiven Therapie

Sehr eingeschränkt bei Bei V. a. auf eine aktive TB, ersetzt aber nicht den mikrobiologischen Nachweis!

Untersuchungsmaterial und Präanalytik des QuantiFeron-TB Gold+ -Testes

1. Bitte alle drei Röhrchen (Für einen Patienten) mit Entnahmedatum und Uhrzeit beschriften und mit 0,8 - 1,2 ml Blut (schwarze Markierung am Röhrchen!) befüllen lassen.
2. Sofort nach dem befüllen die Probe durch 8 - bis 10-maliges Umkehren mischen, um die Innenwand der Röhrchen komplett mit Blut zu bedecken.
3. Die Röhrchen bei 37°C 16 - 24 Stunden inkubieren und dann zentrifugieren (15 Min. bei 2-8°C) gelagert werden.

Sollte kein Brutschrank zur Verfügung stehen, bitte die Probe umgehend über den Probedienst (Raumtemperatur) Weiterleiten.

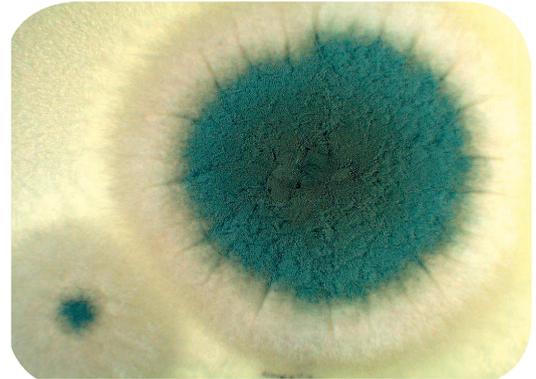
Auf jeden Fall dürfen die Proben Inkubationsbeginn nicht gekühlt werden.

2.2 Pilzdiagnostik

Für die mykologische Diagnostik ist es wichtig, dass ausreichend Material aus den betroffenen Arealen entnommen wird.

Für die Untersuchung auf Pilze, besonders Hefepilze und Fadenpilze, sind folgende Materialien geeignet: Blutkulturen, Eiter, Exsudate, Drainagen, Gewebeproben, Mundspülwasser, Sputum, bronchoalveoläre Lavage, Urin sowie Urogenitalabstriche. Eine Empfindlichkeitsprüfung für die meisten gängigen Antimykotika erfolgt aus Blutkultur, Liquor, Katheterspitzen, BAL und Punktaten.; aus anderen Materialien nur bei gesonderter Anforderung.

Folgende Medikamente werden getestet: Amphotericin B, Fluconazol, Voriconazol, Posaconazol, Anidulafungin.



Aspergillus fumigatus - Kolonie

Pilzinfektionen der Haut und Hautanhangsgebilde

Abstriche sind i. d. R. zum Nachweis von Dermatophyten wenig geeignet. Hefepilze sind allerdings auch aus Abstrichmaterialien anzüchtbar. Die Diagnostik auf Pilzinfektionen der Haut kann bis zu 4 Wochen dauern.

Materialabnahme von der Haut:

- Mykoseverdächtige Areale mit Mulltupfer (keine Watte) und 70 %igem Ethanol desinfizieren. Alle Auflagerungen entfernen.
- Mit Skalpell oder scharfem Löffel vom Rand des Herdes 20 - 30 Schüppchen ablösen und in steriles Behältnis ohne Medium geben.

Materialabnahme vom Nagel

- Reinigung mit 70 %igem Ethanol (gründlich, Entfernung aller bröckeligen Teile).
- Mit sterilem Skalpell oder scharfem Löffel Material aus der Nagelplatte (Rand der Läsion) und ggf. von den subungualen Hyperkeratosen ablösen und in steriler Petrischale oder sterilem Röhrchen einsenden.

Materialabnahme bei Haarbefall

- Mit 70 %igem Ethanol Krusten und Schuppen entfernen
- Einige besonders auffällige Haarstümpfe inklusive Haarwurzel mit Epilationspinzette entnehmen.
- Die Haare zwischen zwei sterilen Glasobjektträgern in steriler Petrischale oder anderem Behältnis transportieren.

2.3 MRSA – Methicillin-resistente Staphylococcus aureus

Mikrobiologische Diagnostik

Probenentnahme

Kultureller Nachweis oder PCR:verwenden (Amies-Transportmedium)

Art der Screenings/Indikation	Screeningorte/Abstrichlokalsation
1) Kulturelles Screening Zum Nachweis einer Kolonisierung bei bisher MRSA-negativen Patienten oder unbekanntem MRSA-Status	1 Nasenabstrich (Nasenvorhöfe rechts/Links) 1 Rachenabstrich Ggf. Wundabstriche (auch Ulcera, ekzematöse Hautareal)
2) PCR-Screening (Direktnachweis) Zum Nachweis einer Kolonisierung bei bisher MRSA-negativen Patienten oder unbekanntem MRSA-Status	1 Nasenabstrich (Nasenvorhöfe rechts/links) Ggf. 1 Rachenabstrich, Wundabstriche
3) Kulturelles Screening (3 Serien) Zur Aufhebung einer Isolierung z.B. nach Dekontamination	1 Nasenabstrich 1 Rachenabstrich Ggf. Wundabstriche (auch Ulcera, ekzematöse Hautareale) Ggf. weitere vormals MRSA-positive Abstrichorte



Abstrich mit kohlehaltigem Amies-medium

Die kulturelle Screening-Untersuchung auf MRSA dauert in der Regel 2-3 Tage, das PCR-Screening wird werktags 2 x täglich, samstag 1x täglich durchgeführt. Erstnachweise von MRSA sowie alle PCR-Befunde werden telefonisch mitgeteilt.

Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung sind laut Robert-Koch-Institut (2008)

1. Patienten mit bekannter MRSA-Anamnese
2. Patienten aus Regionen/Einrichtungen mit bekannt hoher MRSA-Prävalenz
3. Dialysepatienten
4. Patienten mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (> 3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten
5. Patienten, die regelmäßig (beruflich) direkten Kontakt zu MRSA haben, wie z.B. bei Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren (Schweine, Rinder, Geflügel) haben
6. Patienten, die während eines stationären Aufenthaltes Kontakt zu MRSA-Trägern hatten (z. B. bei Unterbringung im selben Zimmer)
7. Patienten mit chronischen Hautläsionen (z.B. Ulkus, chronische Wunden, tiefe Weichgewebeeinfektionen)
8. Patienten mit chronischer Pflegebedürftigkeit (z.B. Immobilität, Störungen bei der Nahrungsaufnahme/ Schluckstörungen, Inkontinenz, Pflegestufe) UND einem der nachfolgenden Risikofaktoren:
 - § Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten,
 - § liegende Katheter (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle)

Zum Nachweis ist ein befeuchteter (z.B. steriles 0,9 % NaCl) Nasenabstrich/Rachenabstrich und ggf. Wund abstrich abzunehmen. Den Abstrich nur an der äußeren Nasenöffnung unter Drehen entnehmen, am Übergang von äußerer Haut zur Schleimhaut. Unter laufender antibiotischer Therapie abgenommene Abstriche können u. U. falsch negativ ausfallen. Die Kontrollen nach MRSA-Dekontamination erfolgen mittels klassischer kultureller Untersuchung (Anforderung: MRSA-Screening).

Hinweis: Der MRSA-PCR-Direktnachweis ist bislang nicht zur Kontrolle einer Sanierung geeignet.

2.4 MRGN – Multiresistente gramnegative Stäbchen

Mikrobiologische Diagnostik- Übersicht Screening

Screening auf ..	Screeningorte
1) Einzelne 4MRGN-Erreger: Indikation: Kontaktpatienten zu 4MRGN-Patienten oder früher 4MRGN-positive Patienten 4MRGN <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i> 4MRGN <i>Enterobacter spp.</i> , andere 4MRGN Enterobakterien 4MRGN <i>P. aeruginosa</i> 4MRGN <i>A. baumannii</i>	Rektal, ggf. Wunden, Urin Rektal Rektal, Rachen Mund-Rachen-Raum, Haut (großflächig Leiste oder Oberarm mit einem Tupfer abstreichen)
2) Alle 4MRGN: Indikation: Kontakt zum Gesundheitssystem in Ländern mit endemischen Auftreten Patienten mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (>3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten in einer Region mit erhöhter 4MRGN-Prävalenz (Z.B. Deutschland)	1 Rektalabstrich 1 Rachenabstrich, Urin, 1 Hautabstrich (großflächig Leiste oder Oberarm mit einem Tupfer abstreichen) ggf. Wundabstriche

Die Screening-Untersuchung auf MRGN dauert in der Regel 2-3 Tage. 4MRGN werden telefonisch mitgeteilt.



Abstrich mit Amiesmedium für kulturelle Untersuchungen

2.5 VRE – Vancomycin-resistente Enterokokken

Mikrobiologische Diagnostik- Übersicht Screening

eSwab (TM)-Tupfer verwenden (Amies-Transportmedium) bzw. eine Stuhl- oder Urinprobe.

Art des Screenings/Indikation	Screeningorte/Abstrichlokalisation
1) Screening zum Nachweis einer Kolonisierung bei bisher VRE-negativen Patienten oder unbekanntem VRE-Status Mögliche Indikationen: Kontaktpatient, Screening bei Aufnahme in speziellen Risikobereichen (z.B. Hämato-Onkologie, Intensivstation)	1 Rektalabstrich
2) Screening zum Nachweis einer Kolonisierung bei Patienten mit VRE-Nachweis in der Anamnese oder bei Indexpatienten	1 Rektalabstrich Ggf. Wundabstriche, Urin, Kolostoma in Abhängigkeit vom Primärnachweisort

Risikofaktoren für eine Kolonisation mit VRE

- Immunsuppression (Intensivstationen, Hämato-Onkologie, Transplantationsabteilungen)
- Vorausgegangene Antibiotikatherapie
- Übernahme aus Einrichtungen mit hoher VRE-Rate
- Intraabdominelle Operationen oder Herz-Thorax-Operationen
- Länger liegende Katheter (Urinkatheter, zentralvenöse Katheter)



Abstrich mit Amiesmedium für kulturelle Untersuchungen

2.6 Helicobacter pylori-Diagnostik

Diagnostik

Eine Übersicht über die diagnostischen Verfahren für den Nachweis und die Resistenztestung von *H. pylori* sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1. *Helicobacter pylori* Labor-Diagnostik

Verfahren (nicht-invasiv)	Indikation	Beschreibung	Proben-Tansport
Antigen-Nachweis im Stuhl (ELISA) monoklonale Antikörper	Diagnose der Infektion und Nachweis der Eradikation	- Einfache Probengewinnung - Kontrolle frühestens 4-6 Wochen nach Eradikation - Therapiekontrolle	Stuhlprobe - mindestens erbsengroß - Versand bei Raumtemperatur (bis 2 Tage) oder gekühlt
Anzucht aus Magenbiopsie (Protonenpumpen-inhibitoren und Antibiotika 4-6 Wochen vorher absetzen)	Antibiotikatestung (bei kulturellem Nachweis möglich) Nach einmaligem Therapieversagen	Antibiotika: - Clarithromycin - Metronidazol - Amoxicillin - Levofloxacin/Moxifloxacin - Tetracyclin - Rifabutin	Spezialtransportmedium - Lagerung bei 2-8 °C (ohne Probe) - Transport der Probe bei Raumtemp. innerhalb von 24 Stunden.
Molekularbiologische Tests	Nachweis von <i>Helicobacter pylori</i> und dessen Resistenz gegen Clarithromycin und Chinolone	- Zusatzuntersuchung bei negativem Ausfall anderer Nachweisverfahren der <i>H. pylori</i> -Diagnostik	- Biopsiematerial - Magennüchternsaft



Port-Pyl®-Transportmedium Löffel



Stuhlröhrchen mit Löffel und Umverpackung

2.6 Helicobacter pylori-Diagnostik

Verfahren (nicht-invasiv)	Indikation	Beschreibung	Proben-Tansport
Harnstoff Atemtest (UBT)	Diagnose der Infektion und Nachweis der Eradikation	- Nachweis des Urease-Enzyms von H.pylori - Ergebnisse verfälscht durch Protonenpumpeninhibitoren (PPI) und Kaffee	- Röhrchen mit Ausatmungsluft nach Gabe von ¹³ C-markiertem Harnstoff - Lange Zeit stabil
Antikörpernachweis im Serum (ELISA) IgG	Screening und Diagnose der Infektion (besonders bei Atrophie der Magenschleimhaut, Magenblutung, Therapie mit Protonenpumpeninhibitoren)	- Über einen langen Zeitraum nachweisbar, deshalb nicht zur Therapiekontrolle geeignet	- Serum/Vollblut
Urease-Schnelltest	Diagnose der Infektion	- Nachweis des Urease-Enzyms von H. pylori	- Biopsiematerial
Urease-Schnelltest	Diagnose der Infektion	- Malignitätsprüfung	- Biopsiematerial

Resistenztestung

Bezüglich der Resistenztestung von H. pylori sollte unterschieden werden zwischen der Erstdiagnose bei antimikrobiell nicht vorbehandelten Patienten und dem H. pylori-Nachweis bei Patienten mit einer bekannten H. pylori Infektion und bereits erfolgter antimikrobieller Therapie. Es wird empfohlen, nach dem ersten Therapieversagen eine Resistenzprüfung nach Anzucht des Erregers aus dem Biopsat durchzuführen.

Routinemäßig werden in unserem Labor folgende Medikamente getestet:

Amoxicillin, Clarithromycin, Metronidazol, Ciprofloxacin, Rifampicin, Doxycyclin. Gelingt die Anzucht nicht, kann mittels PCR aus dem Biopsiematerial der Nachweis von H. pylori und der Clarithromycin- und Chinolonresistenz durchgeführt werden.

Ansprechpartner im Labor:

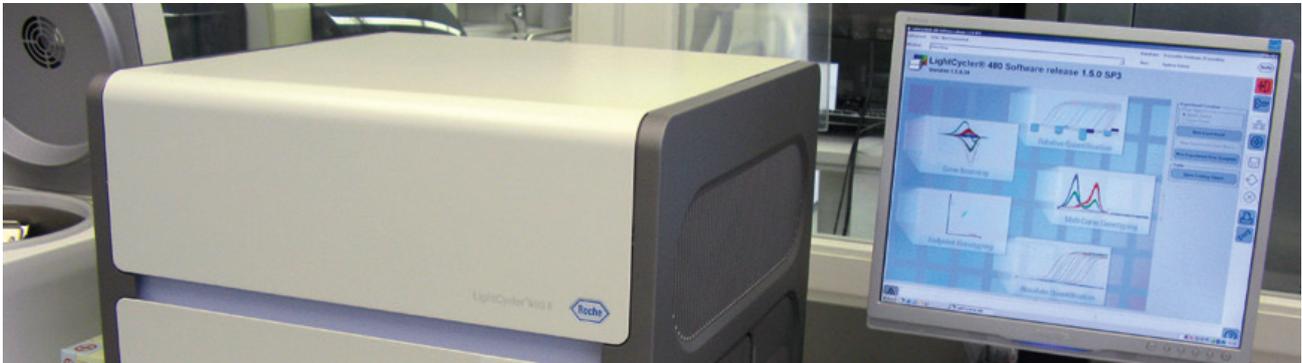
Dr. Eigner, Dr. Oberdorfer, Dr. Schwarz: Tel. 0 6 221/ 34 32-192 (oder -125)
Bestellung des Transportmediums Port-Pyl®: Tel. 0 6 221/ 34 32-163

3.0 Molekularbiologische Diagnostik

3.1 Pneumonie-Erreger

Erreger	Methode	Geeignetes Material
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	PCR	Bronchiallavage, Sputum, Bronchial-/Trachealsekret
<i>Chlamydia trachomatis</i>	PCR	Sekret Atemwege (Neugeborene)
Cytomegalie-Virus (pulmonal)	PCR	Bronchiallavage, Sputum, Bronchial-/Trachealsekret
<i>Legionella pneumophila</i>	PCR	Bronchiallavage, Sputum, Bronchial-/Trachealsekret
<i>M. genitalium</i> <i>M. hominis</i> <i>U. urealyticum</i>	PCR	Sekret Atemwege (Neugeborene)
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	PCR	Bronchiallavage, Sputum, Bronchial-/Trachealsekret
<i>Mycobacterium spp.; MOTT</i> (<i>Mycobacteria other than tuberculosis</i>)	PCR	Bronchiallavage, Sputum, Bronchial-/Trachealsekret, Pleurapunktat
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	PCR	Bronchiallavage, Sputum, Bronchial-/Trachealsekret
<i>Pneumocystis jirovecii</i>	PCR	Bronchiallavage, Bronchial-/Trachealsekret, Lungenbiopsie, Sputum
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	PCR	Nasopharyngeal-Abstrich, Nasopharyngeal-Spülflüssigkeit, Bronchial-/Trachealsekret, Bronchiallavage, Sputum
Influenza A + B Virus incl. Schweinegrippe (Influenza A/H1N1)	PCR	Nasopharyngeal-Abstrich, Nasopharyngeal-Spülflüssigkeit, Bronchial-/Trachealsekret, Bronchiallavage, Sputum
Influenzavirus A Influenzavirus B Humanes Respiratorisches Synzytialvirus (RSV) A, B Parainfluenza 1 Parainfluenza 2 Parainfluenza 3 Parainfluenza 4 Rhinovirus (A/ B/ C) Enterovirus Metapneumovirus Coronavirus NL63, OC43, 229E Adenovirus Humanes Bocavirus (1/ 2/ 3/ 4) <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Legionella pneumophila</i> <i>Bordetella pertussis</i> <i>Bordetella parapertussis</i>	Multiplex-PCR	Trachealsekret, Bronchialsekret, Bronchoalveoläre Lavage, tiefer Rachenabstrich

3.0 Molekularbiologische Diagnostik



3.2 Gastroenteritis-Erreger

Molekularbiologisches Labor – Real-time-PCR

Erreger	Methode	Geeignetes Material
Enterohämorrhagischer <i>Escherichia coli</i> (EHEC) Verotoxin-Nachweis	PCR	Stuhl
Enteropathogener <i>Escherichia coli</i> (EPEC)	PCR	Stuhl
<i>Helicobacter pylori</i> (Clarithromycin und Chinolon-Resistenz)	PCR	Magenbiopsie,
Noroviren	PCR	Stuhl, Erbrochenes
<i>Clostridium difficile</i> -Toxin	PCR	Stuhl
Norovirus GI Norovirus GII Rotavirus A Sapovirus (G1/2/4) Adenovirus-F (Serotyp 40/41) Astrovirus <i>C. difficile</i> Toxin B <i>C. difficile</i> hypervirulent STEC/EHEC (Shigatoxine stx1, 2, eae) <i>E. coli</i> O157 EAEC (aggR) EIEC/Shigella spp. (ipaH) EPEC (eae) ETEC (lt/st) <i>Salmonella</i> spp. <i>Campylobacter</i> spp. (<i>C. jejuni</i> , <i>C. coli</i>) <i>Vibrio</i> spp. (einschließlich <i>V. cholerae</i>) <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Aeromonas</i> spp. <i>Giardia lamblia</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Blastocystis hominis</i> <i>Dientamoeba fragilis</i> <i>Cyclospora cayetanensis</i>	Multiplex-PCR	Stuhl

3.0 Molekularbiologische Diagnostik

3.2 Meningitis-Erreger

Erreger	Methode	Geeignetes Material
<i>Candida albicans</i>	PCR	Liquor 1,5 ml
<i>Cryptococcus neoformans</i>	PCR	Liquor 1,5 ml
<i>Listeria monocytogenes</i>	PCR	Liquor 1,5 ml (Untersuchung erfolgt in Partnerlabor)
Meningokokken	PCR	Liquor 1,5 ml (Untersuchung erfolgt in Partnerlabor)
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	PCR	Liquor 1,5 ml
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	PCR	Liquor 1,5 ml
<i>Tropheryma whipplei</i>	PCR	Liquor 1,5 ml
<i>Escherichia coli</i> K1 <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Neisseria meningitidis</i> <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> Cytomegalovirus (CMV) Enterovirus Epstein-Barr virus (EBV) Herpes simplex virus 1 (HSV-1) Herpes simplex virus 2 (HSV-2) Human herpesvirus 6 (HHV-6) Human parechovirus Varicella zoster virus (VZV) <i>Cryptococcus gattii</i> <i>Cryptococcus neoformans</i>	Multiplex-PCR	Liquor 1,5 ml

3.0 Molekularbiologische Diagnostik

3.4 Urogenitale Erreger

Erreger	Methode	Geeignetes Material
<i>Chlamydia trachomatis</i>	PCR	Erster Morgenurin, Ejakulat, Genitalabstriche, Punktate, Augenabstrich (Neugeborene)
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	PCR	Erster Morgenurin, Ejakulat, Genitalabstriche, Punktate
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	PCR	Erster Morgenurin, Ejakulat, Genitalabstriche, Punktate, Augenabstrich (Neugeborene)
<i>Mycoplasma hominis</i>	PCR	Erster Morgenurin, Ejakulat, Genitalabstriche, Punktate
<i>Mycoplasma genitalium</i>	PCR	Erster Morgenurin, Ejakulat, Genitalabstriche, Punktate
<i>Ureaplasma urealyticum</i>	PCR	Erster Morgenurin, Ejakulat, Genitalabstriche, Punktate

3.5. Mykobakterien

Erreger	Methode	Geeignetes Material
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> -Komplex und <i>Mycobacterium spp.</i>	PCR	Sputum, Bronchiallavage, Bronchial-/Trachealsekret, Pleurapunktat, Magensaft, erster Morgenurin, Liquor, Gewebe, Citrat-Blut (bei Generalisierung), Stuhl, Kultur-Isolat
<i>Mycobacterium tuberculosis</i> -Resistenzgen-Detektion Isoniazid, Rifampicin, Gyrase-Hemmer, Aminoglykoside, zyklische Peptide, Ethambutol, Pyrazinamid	PCR	Kultur-Isolat: Aus Original-Patientenmaterial (siehe oben):
Spezies des <i>Mycobacterium tuberculosis</i> -Komplex (Differenzierung)	PCR	Kultur-Isolat
<i>Mycobacterium spp.</i> (Differenzierung)	PCR	Kultur-Isolat

3.0 Molekularbiologische Diagnostik

3.6. Sonstige Erreger

Erreger	Methode	Geeignetes Material
<i>Bacillus anthracis</i>	PCR	Kultur-Isolat Nachweis erfolgt aus Kultur-Isolat nach Anzüchtung des Erregers
<i>Bordetella pertussis/parapertussis</i>	PCR	Nasopharyngealsekret, -abstrich
<i>Candida albicans</i>	PCR	EDTA-Blut
<i>Corynebacterium diphtheriae</i> - Toxin	PCR	Kultur-Isolat
<i>Enterococcus spp.</i> (VRE)	PCR	Kultur-Isolat , Direktnachweis (z.B. Rektalabstrich)
MRSA <i>mecA</i> -Gen, <i>mecC</i> -Gen	PCR	Kultur-Isolat Direktnachweis aus Abstrichen
<i>Helicobacter pylori</i>	PCR	Magenbiopsie
Pilze (zur Differenzierung durch Sequenzanalyse)	PCR	Kultur-Isolat
<i>Staphylococcus aureus</i> , TSS-Toxin-Nachweis, Toxic Schock	PCR	Kultur-Isolat
<i>Staphylococcus aureus</i> , Panton-Valentin- Leukozidin (PVL), <i>luk F/S</i> -Gen	PCR	Kultur-Isolat
<i>Tropheryma whipplei</i>	PCR	Duodenalbiopsie, Liquor, andere Biopsien (Herzklappen, Gehirn, Lymphknoten), Stuhl, Synovia
Universeller Bakterien- oder Pilz- DNA Nachweis, Nachweis des bakteriellen 16S rRNA-Gens von Bakterien bzw. des 18S rRNA Gens von Pilzen	PCR	Punktate, Biopsate, EDTA-Blut, Herzklappe, Liquor, BAL
Intestinales Mikrobiom	Next Generation Sequencing (NGS)	2 g Stuhl (haselnussgrosse Portion) oder eine Probeexzision (Darmschleimhaut). Das Material sollte tiefgefroren versendet werden.

4.1 Antibiogramme: Allgemeine Hinweise

Empfindlichkeitsprüfungen sind erforderlich bei Infektionen mit z.B. Staphylokokken, Enterokokken, Enterobakterien, Pseudomonaden und anderen gramnegativen Bakterien, anaeroben Bakterien, sowie bei Mykobakterien. Besonders wichtig sind diese Prüfungen bei Sepsis, Meningitis, Endokarditis und Osteomyelitis, bei nosokomialen und chronischen Infektionen, bei Erregerwechsel unter der Therapie sowie bei ausbleibendem Therapieerfolg. Die Erstellung des Antibiogramms erfolgt als quantitative Mikrodilution und basiert auf der Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) oder mittels Agardiffusionstest. Zur klinischen Interpretation wird die ermittelte MHK dem mikrobiologischen Wirkprofil, der Kinetik, Toxikologie und klinischen Wirksamkeit des Antibiotikums gegenübergestellt. Daraus ergibt sich die Eingruppierung in Empfindlichkeitsbereiche. Seit Januar 2011 testen wir nach der europäischen Norm EUCAST, nur in Einzelfällen nach anderen Normen (z.B. CLSI).

sensibel (S) = empfindlich:

Therapieerfolg zu erwarten mit üblicher Dosierung bei geeigneter Indikation.

intermediär (I) = mäßig empfindlich:

Therapieerfolg nur bedingt zu erwarten unter Berücksichtigung spezieller Kriterien (Infektionslokalisation, medizinisch vertretbare Höchstdosierung u.a.).

resistent (R) = unempfindlich:

Therapieerfolg nicht zu erwarten, auch nicht mit zugelassener Höchstdosierung.

Die von uns routinemäßig getesteten Antibiotika bei den verschiedenen Erregergruppen sind auf der nächsten Seite genannt

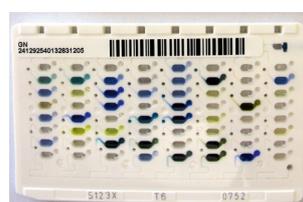
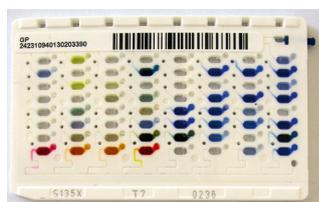


Agardiffusionstest

4.2 Regelmäßig getestete Antibiotika

Regelmäßig getestete Antibiotika*

*Auf gesonderte Anforderung: Ertapenem, Daptomycin, Doripenem, Ceftarolin



Karten für die automatisierte biochemische Identifizierung

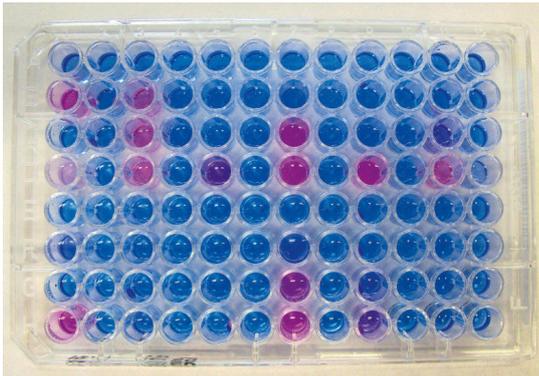
Grampositive Keime	Enterobacteriaceae/Pseudomonaden u.a. Nonfermenter	Beispiele für Handelspräparate
Penicillin		versch. Präparate
Flucloxacillin		Staphylex
Erythromycin		versch. Präparate
Roxythromycin		Rulid
Azithromycin		Zithromax
Clarithromycin		Klacid
Clindamycin		Sobelin
Vancomycin		Vancomycin
Teicoplanin		Targocid
Linezolid		Zyvoxid
Fusidinsäure		Fucidine
Ampicillin	Ampicillin	Binotal
Ampicillin/Sulbactam	Ampicillin/Sulbactam	Unacid
Amoxicillin/Clavulansäure	Amoxicillin/Clavulansäure	Augmentan
Piperacillin	Piperacillin	Pipril
Piperacillin/Tazobactam	Piperacillin/Tazobactam	Tazobac
Imipenem	Imipenem	Zienam
Meropenem	Meropenem	Meronem
Cefazolin		Gramaxin
Cefaclor		Panoral
Cefuroxim	Cefuroxim	Zinacef
	Cefuroxim-Axetil	Elobact, Zinnat

4.2 Regelmäßig getestete Antibiotika

Grampositive Keime	Enterobacteriaceae/Pseudomonaden u.a. Nonfermenter	Beispiele für Handelspräparate
Cefotiam	Cefotiam	Spizef
	Cefotaxim	Claforan
	Ceftriaxon	Rocephin
	Cefixim	Cephoral
	Cefpodoxim	Orelox, Podomexef
	Ceftazidim	Fortum
	Cefepim	Maxipime
Gentamicin	Gentamicin	Refobacin
Tobramycin	Tobramycin	Gernebcin
Gentamicin Hochresistenz*		Refobacin
	Amikacin	Biklin
Levofloxacin	Levofloxacin	Tavanic
Moxifloxacin	Moxifloxacin	Avalox
Ciprofloxacin	Ciprofloxacin	Ciprobay
Doxycyclin		versch. Präparate
Cotrimoxazol	Cotrimoxazol	versch. Präparate
Fosfomycin		Monuril, Infectofos
Rifampicin		Rifa, Eremfat
Tigecyclin	Tigecyclin	Tigacyl
	Aztreonam	Azactam
Cefuroxim	Colistin	
	Polymyxin B	

* Wird nur getestet bei Nachweis von Enterococcus spp. in Blutkultur

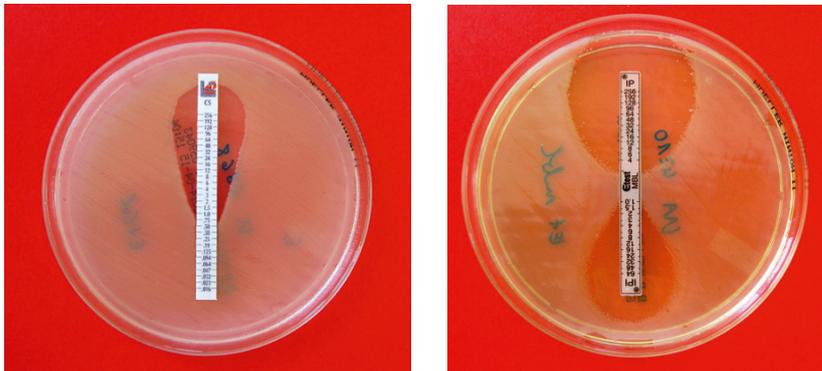
4.3 Regelmäßig getestete Antimykotika



Karten für die automatisierte biochemische Identifizierung

Stoffgruppe	Handelsname, Beispiele
Polyene Amphotericin B	Ambisome® Trockensubstanz
Azole Fluconazol Itraconazol Voriconazol Posaconazol	Diflucan®, Fungata® u.a.m. Itrazol®, Sempera®, Siros® Vfend® Noxafil®
Echinocandine Caspofungin Anidulafungin Micafungin	Cancidas® Ecalta® Mycamine®
Pyrimidin Flucytosin	Ancotil®

4.4 Austestung spezieller Resistenzmechanismen



Resistenzprüfung, Epsilon-Meter-Tester

<p>Beta-Laktamase bei Staphylokokken, Haemophilus spp. und Moraxella spp.</p>	<p>Es wird getestet, ob ein Isolat eine Beta-Laktamase produziert. Die Penicilline Penicillin, Ampicillin, Mezlocillin und Piperacillin werden durch diese Beta-Laktamasen unwirksam gemacht.</p>
<p>Beta-Laktamasen mit erweitertem Spektrum (ESBL /AmpC) in Verbindung mit Chinolonresistenz: (3MRGN)</p>	<p>Diese Resistenzmechanismen beinhalten eine Resistenz von Penicillinen einschließlich ihrer Inhibitor-Derivate und von allen therapeutisch einsetzbaren Cephalosporinen. Dieser Resistenzmechanismus wird bei <i>E. coli</i>, <i>Klebsiella</i> spp., <i>P. mirabilis</i> aber auch bei anderen gramnegativen Stäbchen gefunden. Wir benutzen spezielle Methoden, um diese Resistenzen zu detektieren.</p>
<p>Carbapenemresistenz; bei Enterobacteriaceae (<i>E. coli</i>, <i>Klebsiella</i> spp. u.a.m) (z.B. 4MRGN)</p>	<p>Kann hervorgerufen werden durch Carbapenemasen oder Porinverlust. Führt zu Unwirksamkeit von Carbapenem-Antibiotika wie Imipenem, Meropenem, Ertapenem und Doripenem. Metallo-Beta-Laktamasen <i>Pseudomonas</i> spp. und <i>Acinetobacter</i> spp. (4MRGN)</p>
<p>Metallo-Beta-Laktamasen <i>Pseudomonas</i> spp. und <i>Acinetobacter</i> spp. (4MRGN)</p>	<p>Der Nachweis führt zu einer Resistenz aller Beta-Laktam-Antibiotika einschließlich der Carbapeneme.</p>
<p>Oxacillin-Resistenz von Staphylokokken (z.B. MRSA)</p>	<p>Durch ein verändertes Penicillin-Bindeprotein PBP 2a (kodiert durch das <i>mecA</i>-Gen) wird eine verminderte Affinität zu Oxacillin eingeleitet. Diese Resistenz beinhaltet ebenfalls eine Resistenz gegen alle Beta-Laktam-Antibiotika. Wir verwenden stets zwei Methoden zur Detektion, bei Zweifelsfällen finden zusätzliche Untersuchungen Anwendung (z. B. molekularbiologischer Nachweis des <i>mecA</i>-Gens, <i>mecC</i>-Gens).</p>
<p>Veränderte Vancomycin-Empfindlichkeit von Staphylokokken</p>	<p>Durch Verdickung der Wandstruktur kann bei Staphylokokken eine verminderte Vancomycin und/oder Teicoplanin-Empfindlichkeit festgestellt werden. Auch hier sind spezielle Techniken zur Austestung nötig.</p>
<p>Vancomycin-Resistenz von Enterokokken</p>	<p>Durch zwei Methoden wird dieser Resistenzmechanismus abgeklärt, zusätzlich wird eine genaue biochemische Identifizierung der Enterokokken-Species vorgenommen. Falls nötig, zusätzliche molekularbiologische Bestimmung des VanA- VanB- und VanC-Gens.</p>

5.0 Lagerung von Untersuchungsmaterialien bis zur Abholung

	Kühlschrank	Raumtemperatur	Brutschrank
Abstrich im Transportmedium	•		
Tracheal-, Bronchialsekret	•		
Bronchial-Lavagen	•		
Sputum	•		
Blutkulturen		•	
Liquor in Blutkulturflasche			• „vorbebrütet“ auf Flasche schreiben
Uricult			•
Urin	•		
Stuhl	•		
Biopsien	•		

Krankenhaus (z.B. Kennziffer)

Name, Vorname und Adresse des Patienten

Adressen-Aufkleber oder Eindruck mit Patienten-Chipkarte

Rechnung an (bitte immer angeben)

Privatpatient (Adresse bitte immer angeben)

Sammelrechnung (bitte immer Kassenzustand)

Dies (bei ambulanten Kassenzustand) nur Überweisungsschein einreichen!

MVZ Labor Dr. Limbach
HDBLS/SDG

MVZ Labor Dr. Limbach und Kollegen GmbH
Im Krankenhaus 15 | 69126 Heidelberg
Tel: +49(0)71 3811-190 | info@labor-limbach.de
Fax: +49(0)71 3811-190 | www.labor-limbach.de

Diagnostik

Einwanderungsnummer

Stellen

Patienten-Daten

männlich weiblich schwanger

Größe (cm)

Gewicht (kg)

SCA Zykluszeit

Auftrags-Nr.

Ekt Blut Urin Stuhl

Proben-Daten

Blut

Erntedatum

Erntemenge

Stb-Konzentration

Konzentration (ml) Konzentrat

Schein-Serial-Nr. (bitte weiterleiten)

8095 0253 01

Stand: 11.08.2010

Klinische Angaben / ICD 10 Code

Art/Untersuchung

Anforderungsblatt Mikrobiologie

Materialien

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Blutkultur | <input type="checkbox"/> Biopsie / Probestriech | <input type="checkbox"/> Respirationstrakt | <input type="checkbox"/> Uro-Genitaltrakt |
| <input type="checkbox"/> Liquor | <input type="checkbox"/> Abstrich - Wunde | <input type="checkbox"/> Sputum | <input type="checkbox"/> Mittelohrflüssigkeit |
| <input type="checkbox"/> Katheterspitze | <input type="checkbox"/> Gelenk- / Knochenbiopsie | <input type="checkbox"/> Trachealsekret | <input type="checkbox"/> Kulturerwin |
| <input type="checkbox"/> Intra-OP Abstrich | <input type="checkbox"/> Drainagespitze | <input type="checkbox"/> Bronchialsekret | <input type="checkbox"/> Punkt. Urin |
| <input type="checkbox"/> Penetration | <input type="checkbox"/> Vollblut | <input type="checkbox"/> Bronchiallavage | <input type="checkbox"/> Morgenurin |
| | | <input type="checkbox"/> Mageninhalt | <input type="checkbox"/> Abstrich - Vagina |
| | | | <input type="checkbox"/> Abstrich - Cervix |
| | | | <input type="checkbox"/> Abstrich - Urethral |
| | | | <input type="checkbox"/> Ejakulat |

Entnahmestort:

Kopf/Hals

- Abstrich Rachen / Tonsille
- Abstrich - Nasopharyngeal
- Abstrich - Ohr
- Abstrich - Auge

Stuhl

- Stuhlprobe

Untersuchungen

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Allgemeine Bakteriologie</p> <p><input type="checkbox"/> path. Keime mit Resistenzbest.</p> <p><input type="checkbox"/> ohne Resistenzbest.</p> <p>Tuberkulose</p> <p><input type="checkbox"/> Mikroskopie</p> <p><input type="checkbox"/> Kultur (incl. Flüssigkultur / MGIT)</p> <p><input type="checkbox"/> Resistenzbestimmung</p> <p><input type="checkbox"/> M. tuberculosis-Komplex-PCR</p> <p><input type="checkbox"/> Mycobacterium NTM/PCR</p> <p><input type="checkbox"/> QuantiFERON-TB Gold Test</p> <p>Respirationstrakt-Untersuchungen</p> <p><input type="checkbox"/> A-Streptokokken-Schnelltest</p> <p><input type="checkbox"/> Diphtherie (bitte ggf. anzufragen)</p> <p><input type="checkbox"/> Bordetella pertussis/DNA</p> <p><input type="checkbox"/> Mycoplasma pneumoniae DNA</p> <p><input type="checkbox"/> Chlamydia pneumoniae DNA</p> <p><input type="checkbox"/> RSV RNA</p> <p><input type="checkbox"/> Influenza A/B RNA</p> <p><input type="checkbox"/> Parainfluenza RNA</p> <p><input type="checkbox"/> Legionellen Kultur</p> <p><input type="checkbox"/> Legionella pneumophila DNA</p> <p><input type="checkbox"/> Legionellen-Ag im Urin</p> <p><input type="checkbox"/> Pneumocystis jirovecii DNA</p> | <p>Schleimhäute</p> <p><input type="checkbox"/> path. Keime (Salmo/Shig./Yers./Camp.)</p> <p><input type="checkbox"/> Clostridium difficile - AG</p> <p><input type="checkbox"/> Norovirus</p> <p><input type="checkbox"/> Rotavirus-Antigen</p> <p><input type="checkbox"/> Adenovirus-Antigen</p> <p><input type="checkbox"/> Perianal Stuhl</p> <p><input type="checkbox"/> Salmonellen / Shigellen</p> <p><input type="checkbox"/> Campylobacter</p> <p><input type="checkbox"/> Yersinien</p> <p><input type="checkbox"/> Staph. aureus</p> <p><input type="checkbox"/> Dysenterie-Coli (EPEC)</p> <p><input type="checkbox"/> Enterohäemorrh. E.coli (EHEC, HUS)</p> <p><input type="checkbox"/> Clostridium difficile - Kultur</p> <p><input type="checkbox"/> Vibrio cholerae</p> <p><input type="checkbox"/> Lamblia</p> <p><input type="checkbox"/> Amöben</p> <p><input type="checkbox"/> Protozoen / Parasiten</p> <p><input type="checkbox"/> Würmer</p> <p><input type="checkbox"/> Würmer / Wurmdifferenzierung</p> <p><input type="checkbox"/> Cryptosporiden</p> <p><input type="checkbox"/> Helicobacter / Stuhl Ekt</p> | <p>Urogenital-Untersuchungen</p> <p><input type="checkbox"/> Urinstech</p> <p><input type="checkbox"/> Urin sediment</p> <p><input type="checkbox"/> B-Norm. Streptokokken</p> <p><input type="checkbox"/> Mykopl. / Ureapl. (parogenital)</p> <p><input type="checkbox"/> Trichomonaden</p> <p><input type="checkbox"/> Chlamydia trachomatis DNA</p> <p><input type="checkbox"/> Neisseria gonorrhoeae Kultur</p> <p><input type="checkbox"/> Neisseria gonorrhoeae DNA</p> <p>Mikologie</p> <p><input type="checkbox"/> Kultur und Differenzierung</p> <p><input type="checkbox"/> Resistenzprüfung</p> | <p>Spezielle Untersuchungen</p> <p><input type="checkbox"/> Aktinomykose</p> <p><input type="checkbox"/> Nocardiose</p> <p><input type="checkbox"/> Universeller Bakt. DNA-Nachweis</p> <p><input type="checkbox"/> Universeller Pilz DNA-Nachweis</p> <p>Helicobacter-Nachweis (Biopsie):</p> <p><input type="checkbox"/> Direktnachweis DNA</p> <p><input type="checkbox"/> Kultur mit Resistenzbest.</p> <p><input type="checkbox"/> Auslandsaufenthalt</p> <p>Land:</p> |
|--|---|--|---|

Screening-Untersuchungen: siehe Rückseite

Weitere Untersuchungen

Dieser Beleg wird ausschließlich gültig bei mit schwarzem Gitter so markierten

Literaturverzeichnis

MiQ; Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik. Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM). Herausgeber: A. Podbielski, M. Abele-Horn, M. Herrmann, E. Kniehl, H. Mauch, H. Rüssmann.

Folgende Ausgaben:

- Nukleinsäure-Amplifikationstechniken
- Harnwegsinfektionen
- Blutkulturdiagnostik – Teil I
- Blutkulturdiagnostik – Teil II
- Parasitosen
- Tuberkulose, Mykobakteriose
- Infektionen der Haut und der subkutanen Weichteile
- Infektionen der tiefen Atemwege, Teil I
- Infektionen der tiefen Atemwege, Teil II
- Infektionen des Darmes
- Genitalinfektionen, Teil I. Infektionen des weiblichen und des männlichen Genitaltraktes
- Genitalinfektionen, Teil II. Infektionserreger
- Lyme-Borreliose
- Infektionen des Mundes und der oberen Luftwege
- Pilzinfektionen, Teil I Präanalytik, Analytik
- Pilzinfektionen, Teil II Spezielle Pilzdiagnostik
- Syphilis
- Infektionen des Zentralnervensystems
- Infektionen der Knochen und des Knorpels, Teil I: Untersuchungsgang und Nachweismethoden
- Infektionen der Knochen und des Knorpels, Teil II: Therapieprinzipien und Fragestellungen
- Sicherheit im mikrobiologisch-diagnostischen Labor, Teil I: Laborinfektionen – Gesetzliche Regelungen – Sicherheitsmanagement
- Sicherheit im mikrobiologisch-diagnostischen Labor, Teil II: Räumlichkeiten, Transport und Versand – Erste Hilfe
- Krankenhaushygienische Untersuchungen, Teil I
- Krankenhaushygienische Untersuchungen, Teil I
- Atemwegsinfektionen bei Mukoviszidose

Cumitech 1C: Weinstein MP, Dunne WM, Yagupsky P. Coordinating Editor: Baron EJ. *Blood Cultures*, 2005

Cumitech 2B: Laboratory Diagnosis of Urinary Tract Infections, March 1998

Cumitech 12A: Gilligan PH, Janda JM, Karmali MA, Miller JM. Coordinating Editor: Nolte FS. *Laboratory Diagnosis of Bacterial Diarrhea*, April 1992

Cumitech 17A: Baron EJ, Cassell GH, Dufly LB, Eschenbach DA, Greenwood JR, Harvey SM, Madinger NE, Peterson EM, Waites KB. Coordinating Editor: Baron EJ. *Laboratory Diagnosis of Female Genital Tract Infections*, June 1993

Bowler PG, Duerden BI, Armstrong DG. **Wound Microbiology and Associated Approaches to Wound Management.** Clin Microbiol Rev 14: 244-269. (2001)

Eigner U, Caganic A., Fahr A. **Prevalence of Antibiotic resistance of Helicobacter pylori in patients with Eradication failure.** Poster presentation at the DGHM Berlin (2000).

Isenberg HD (ed). **Clinical Microbiology Procedures Handbook**, ASM Press, Washington D. C. (1992)

Kist M. **S3-Leitlinie „Helicobacter pylori und gastroduodenale Ulkuserkrankung“ – eine neue Herausforderung für die mikrobiologische Diagnostik.** Mikrobiologie 20:41 (2010).

Nugent RP, Kohn MA, Hillier SL. **Reliability of Diagnosing Bacterial Vaginosis is Improved by a Standardized Method of Gram Stain Interpretation.** J Clin Microbiol 29:297-301 (1991)

Martinez JA, Desjardin JA, Aronoff M, Supran S, Nasraway SA, Snyderman DR (2002) Clinical utility of blood cultures drawn from central venous or arterial catheters in critically ill surgical patients. Crit Care Med 30(1):7-13

Murray PM, Baron EJ, Pfaller MA, Tenoer FC, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC (ed). **Manual of Clinical Microbiology**, 8th Edition, 9th Edition. American Society for Microbiology, (2003, 2007)

Malferttheiner P, Megraud F, O'Morain CA et al. 2012. **Management of Helicobacter pylori infection.** The Maastricht IV/ Florence Consensus Report. Gut 61: 646.

Neumeister B, Geiss HK, Braun RW, Kimmig P. **Mikrobiologische Diagnostik.** Thieme Verlag (2009)

Seebacher C, Brasch J, Abeck D, Cornely O, Effendy I, Ginter-Hanselmayer G, Haake N, Hamm G, Hipler UC, Hof H, Kortling H-C, Mayser P, Ruhnke M, Schlacke KH, Tietz HJ. **Onychomycosis.** Mycoses 50, 321-327 (2007)

Versalovic et al. **Manual of Clinical Microbiology 10th Edition.** American Society for Microbiology (2010)

2017

L Fiebig, TA Kohl, O Popovici, M Mühlenfeld, A Indra, D Homorodean, D Chiotan, E Richter, S Rüscher-Gerdes, B Schmidgruber, P Beckert, B Hauer, S Niemann, F Allerberger, W Haas. Surveillance and outbreak report: A joint cross-border investigation of a cluster of multidrug-resistant tuberculosis in Austria, Romania and Germany in 2014 using classic, genotyping and whole genome sequencing methods: lessons learnt. *Eurosurveillance*, Volume 22, Issue 2, 12 January 2017

E. Richter, Veröffentlichungen 2014-2016

Labugger I, Heyckendorf J, Dees S, Häussinger E, Herzmann C, Kohl TA, Richter E, Rivera-Milla E, Lange C. Detection of transrenal DNA for the diagnosis of pulmonary tuberculosis and treatment monitoring. *Infection*. 2016 Oct 31.

Stöckel S, Meisel S, Lorenz B, Kloß S, Henk S, Dees S, Richter E, Andres S, Merker M, Labugger I, Röscher P, Popp J. Raman spectroscopic identification of *Mycobacterium tuberculosis*. *J Biophotonics*. 2016 Oct 7

Devonshire AS, O'Sullivan DM, Honeyborne I, Jones G, Karczmarczyk M, Pavšić J, Gutteridge A, Milavec M, Mendoza P, Schimmel H, Van Heuverswyn F, Gorton R, Cirillo DM, Borroni E, Harris K, Barnard M, Heydenrych A, Ndusilo N, Wallis CL, Pillay K, Barry T, Reddington K, Richter E, Moziolcu E, Akyürek S, Yalçinkaya B, Akgoz M, Žel J, Foy CA, McHugh TD, Huggett JF. The use of digital PCR to improve the application of quantitative molecular diagnostic methods for tuberculosis. *BMC Infect Dis*. 2016 Aug 3;16:366

Mühlig A, Bocklitz T, Labugger I, Dees S, Henk S, Richter E, Andres S, Merker M, Stöckel S, Weber K, Cialla-May D, Popp J. LOC-SERS: A Promising Closed System for the Identification of *Mycobacteria*. *Anal Chem*. 2016 Jul 29. [Epub ahead of print]

Diel R, Nienhaus A, Hillemann D, Richter E. Cost-benefit analysis of Xpert MTB/RIF for tuberculosis suspects in German hospitals. *Eur Respir J*. 2016 Feb;47(2):575-87

Ganbat D, Seehase S, Richter E, Vollmer E, Reiling N, Fellenberg K, Gaede KI, Kugler C, Goldmann T. *Mycobacteria* infect different cell types in the human lung and cause species dependent cellular changes in infected cells. *BMC Pulm Med*. 2016 Jan 23;16:19

Schoenfeld N, Haas W, Richter E, Bauer T, Boes L, Castell S, Hauer B, Magdorf K, Matthiessen W, Mauch H, Reuss A, Schenkel K, Ruesch-Gerdes S, Zabel P, Dalhoff K, Schaberg T, Loddenkemper R. Recommendations of the German Central Committee against Tuberculosis (DZK) and the German Respiratory Society (DGP) for the Diagnosis and Treatment of Non-tuberculous *Mycobacterioses*. *Pneumologie*. 2016 Apr;70(4):250-276. Epub 2016 Apr 11.

Nikolayevskyy V, Hillemann D, Richter E, Ahmed N, van der Werf MJ, Kodmon C, Drobniewski F, Ruesch-Gerdes S; ER-LTB-Net Network. External Quality Assessment for Tuberculosis Diagnosis and Drug Resistance in the European Union: A Five Year Multicentre Implementation Study. *PLoS One*. 2016 Apr 7;11(4):e0152926.

Tortoli E, Richter E, Borroni E, Cabibbe AM, Capitolo E, Cittaro D, Engel R, Hendricks O, Hillemann D, Kristiansen JE, Mariottini A, Schubert S, Cirillo DM. *Mycobacterium alsense* sp. nov., a scotochromogenic slow grower isolated from clinical respiratory specimen. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2016 Jan;66(1):450-6

Heyckendorf J, Aries SP, Greinert U, Richter E, Schultz H, Lange C. Functional Immune Reconstitution by Interleukin-2 Adjunctive Therapy for HIV/*Mycobacterial* Co-infection. *Emerg Infect Dis*. 2015 Sep;21(9):1685-7.

Richter E, Andres S, Hillemann D. [Current microbiological methods in the investigation of *mycobacteria*]. *Pneumologie*. 2015 May;69(5):276-81

Mätz-Rensing K, Hartmann T, Wendel GM, Frick JS, Homolka S, Richter E, Munk MH, Kaup FJ. Outbreak of Tuberculosis in a Colony of Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*) after Possible Indirect Contact with a Human TB Patient. *J Comp Pathol*. 2015 Jul 9. [Epub ahead of print]

Hammer P, Richter E, Rüscher-Gerdes S, Walte HG, Matzen S, Kiesner C. Inactivation of *Mycobacterium bovis* ssp. *caprae* in high-temperature, short-term pasteurized pilot-plant milk. *J Dairy Sci*. 2015 Mar;98(3):1634-9

Cambau E, Viveiros M, Machado D, Raskine L, Ritter C, Tortoli E, Matthys V, Hoffner S, Richter E, Perez Del Molino ML, Cirillo DM, van Soolingen D, Böttger EC. Revisiting susceptibility testing in MDR-TB by a standardized quantitative phenotypic assessment in a European multicentre study. *J Antimicrob Chemother*. 2015 Mar;70(3):686-96

Prodinger WM, Indra A, Koksalan OK, Kilicaslan Z, Richter E. *Mycobacterium caprae* infection in humans. *Expert Rev*

Publikationen

Abteilung Mikrobiologie und Hygiene

Anti Infect Ther. 2014 Dec;12(12):1501-13

Kolb J, Hillemann D, Möbius P, Reetz J, Lahiri A, Lewin A, Rüsç-Gerdes S, Richter E. Genetic characterization of German Mycobacterium avium strains isolated from different hosts and specimens by multilocus sequence typing. Int J Med Microbiol. 2014 Nov;304(8):941-8.

Sanchini A, Fiebig L, Drobniowski F, Haas W, Richter E, Katalinic-Jankovic V, Pimkina E, Skenders G, Cirillo DM; European Reference Laboratory Network for TB Members, Balabanova Y Laboratory diagnosis of paediatric tuberculosis in the European Union/European Economic Area: analysis of routine laboratory data, 2007 to 2011. Euro Surveill. 2014 Mar 20;19(11).

Napiórkowska A, Rüsç-Gerdes S, Hillemann D, Richter E, Augustynowicz-Kopec E. Characterisation of pyrazinamide-resistant Mycobacterium tuberculosis strains isolated in Poland and Germany. Int J Tuberc Lung Dis. 2014 Apr;18(4):454-60.

Hillemann D, Richter E, Andres S, Rüsç-Gerdes S. Fortschritte in der bakteriologischen und molekularen Diagnostik der Tuberkulose, Der Pneumologe, 2014, 11, Issue 1, 28-33

van der Werf MJ, Ködmön C, Katalinic-Jankovic V, Kummik T, Soini H, Richter E, Papaventsis D, Tortoli E, Perrin M, van Soolingen D, Zolnir-Dovc M, Ostergaard Thomsen V. Inventory study of non-tuberculous mycobacteria in the European Union. BMC Infect Dis. 2014 Feb 6;14(1):62.

Macheras E, Konjek J, Roux AL, Thiberge JM, Bastian S, Leão SC, Palaci M, Sivadon-Tardy V, Gutierrez C, Richter E, Rüsç-Gerdes S, Pfyffer GE, Bodmer T, Jarlier V, Cambau E, Brisse S, Caro V, Rastogi N, Gaillard JL, Heym B. Multilocus sequence typing scheme for the Mycobacterium abscessus complex. Res Microbiol. 2014 Feb-Mar;165(2):82-90

Andres S, Hillemann D, Rüsç-Gerdes S, Richter E. Occurrence of rpoB mutations in isoniazid-resistant but rifampin-susceptible Mycobacterium tuberculosis isolates from Germany. Antimicrob Agents Chemother. 2014 Jan;58(1):590-2.

Simner CPJ, Stenger S, Richter E, Brown-Elliott BA, Wallece RJ, JR. and Wengenack NL; In: Jorgensen J. et al., Manual of Clinical Microbiology, 11th Edition; Chapter 31 : Mycobacterium: Laboratory Characteristics of Slowly Growing Mycobacteria; Volume 1. Washington, DC: ASM Press; 2015

2014

Eigner U, Fenner, Veldenzer A, Schwarz K, Oberdorfer K, Holfelder M: Evaluation of six PCR assays in combination with patient related data for the diagnosis of Clostridium difficile-associated infections, Clin Lab Heft 01/02 (2014) 2013

Hof H: Resistenzentwicklung bei medizinisch relevanten Pilzen? Krankenhaushygiene up2date 4 (2013)

Hof H: Antibiotika pocketcard Set 2013. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald (2013)

Hof H, Geginat G, Fleck R, Wallacher B: Impfungen XXS pocket Buch; 2. Auflage. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald. (2013)

Singer S, Oberdorfer K, Schwarz R, Schütt S, Bertsch D, Holfelder M, Wendt C, Hof H: Kalkulierte Antibiotikatherapie von Harnwegsinfektionen bei älteren Frauen – Stellenwert von Ciprofloxacin und anderen Chinolonen. Der Gynäkologe 46: 847-857 (2013)

Hof H, Schrauder A, Wendt C: Nosokomiale Pilzinfektionen. Krankenhaushygiene up2date (2013)

Eigner U, Veldenzer A, Holfelder M: Evaluation of the Fluorotype MTB assay for the rapid and reliable detection of Mycobacterium tuberculosis in pulmonary Specimens. Clin Lab 59: 1179-1181. (2013)

Eller C, Leistner R, Guerra B, Fischer J, Wendt C, Rabsch W, Werner G, Pfeifer Y: Emergence of extended-spectrum-lactamase

(ESBL) CTX-M-8 in Germany. J Antimicrob Chemother. Oct 1 (2013).

R Bloß, S Fehling, H Hopfstock, G Kampf, C Wendt: Ist eine Schnelldesinfektion von mobilen elektronischen Geräten ohne Schäden möglich? Hygiene & Medizin 38(10): 420-426. (2013)

Hof H: Chemotherapy of Listeria infections: Zeitschrift GMS Infectious Diseases 1: 06 (2013)

Henneke P, Krause JC, Hof H: Pasteurella-multocida-Infektionen. In: Berner, R., Bialek, R., Borte, M., Forster J., Heininger, U., Liese J.G., Nadal D., Roos, R. und Scholz, H. (Hrsg). DGPI Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen. 6. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart Kapitel 76: S. 427-428 (2013)

Henneke P, Berner R, Hof H, Kenzel S: Listeriose. In: Berner, R., Bialek, R., Borte, M., Forster J., Heininger, U., Liese J.G.,

Publikationen

Abteilung Mikrobiologie und Hygiene

- Nadal D., Roos, R. und Scholz, H. (Hrsg.). DGPI Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen. 6. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart Kapitel 59: S. 372-375 (2013)
- Hof H: Pilzpneumonien. Gibt's die? Pneumologie 67: 509-512 (2013)
- Hof H, Schulze A, Hilgendorff A: Listeriose. In Friese, K., Mylonas, I. und Schulze A. (Hrsg.). Infektionserkrankungen der Schwangeren und des Neugeborenen. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, Heidelberg 325-334 (2013)
- Hof H: Mikrobiologische diagnostische Grundlagen. In: Friese, K., Mylonas, I. und Schulze A. (Hrsg.). Infektionserkrankungen der Schwangeren und des Neugeborenen. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Verlag, Heidelberg 45-51 (2013)
- Hof H, Fahr A, Holfelder M, Schwarz R und Oberdorfer K: Pneumokokkeninfektionen im Alter – impfpräventabel! Z. f. Gerontol. Geriatr. 46: 160-166 (2013)
- Hof H: Infektionen mit Pneumokokken - Ältere Menschen effektiv schützen. Der Allgemeinarzt 35 (3): 21-23 (2013)
- Hof H, Mikus G: Candida-Infektionen im Alter. Z. f. Gerontol. Geriatr. 46: 64-70 (2013) 2012
- Eigner U, Veldenzer A, Fahr AM, Holfelder M: Retrospective evaluation of a PCR based assay for the direct detection of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in clinical specimen. Clin Lab 58 : 1319-21. (2012)
- Hof H: Antibiotika pocketcard Set. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald ISBN 978-3-89862-150-2 (2012)
- Hof H: Lebensmittelsicherheit? Die Rolle von Mykotoxinen. Der Allgemeinarzt 34 (9): 62-63 (2012)
- Hof H: Aspergillus resistance is only seen on the Petri dish but not in the patient! Pro. Leukemia Suppl 1: 524-526 (2012)
- Hof H: Interview: 10 Jahre Voriconazol. Standardtherapie mit dem breitesten antimykotischen Wirkspektrum. Klinikarzt 41:46 (2012)
- Hof H: Listeriosis. In: Oxford Textbook of Medicine: Infection including tropical infections (eds. Warrell, D.A., Cox, T.M., Firth, J.D., Török, E) Oxford University Press, Oxford, UK (2012): chapter 6.37 pp 514-517 (2012)
- Hof H: Listeriosis. In: Oxford Textbook of Medicine 5th edition electronic update (eds. Warrell, D.A., Cox, T.M., Firth, J.D.) Oxford University Press, Oxford, UK (2012) vol. 1: 896-899 (2012)
- Hof H: Pneumocystis jirovecii: a peculiar fungus posing particular problems for therapy and prophylaxis. Mycoses 54 Suppl 1: 1-7 (2012)
- Hof H: Listeria-Infektion während der Schwangerschaft. Gyn 17: 382-390 (2012)
- Hof H: Resistenzen von Pilzen gegen medizinisch relevante Antimykotika. In: Andrias 19: Mykologie in Baden-Württemberg, Hrsg. Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe. Redaktion Scholler, M., Gams, W., Weinhardt, J., Gebhardt, U. und Höfer, H 273-280 (2012)
- Hof H, Eigner U, Maier T, Staib P: Differentiation of Candida dubliniensis from Candida albicans by means of MALDI-TOF Clin Lab 58: 927-931 (2012)
- Hof H, Holfelder M, Fahr AM, Oberdorfer K: Kalkulierte Antibiotikatherapie von Harnwegsinfektionen bei Älteren: Argumente gegen den Einsatz von Chinolonen speziell von Ciprofloxacin. Der Nephrologe 7: 431-434 (2012)
- Hof H, Oberdorfer K, Schütt S, Holfelder M, Wendt C: Perioperative Antibiotikaprophylaxe in der Gynäkologie. Problem der zunehmenden Kolonisierung mit resistenten Bakterien. Der Gynäkologe 45: 893-898 (2012)
- Hof H, Oberdorfer K, Mertes T, Miller B, Schwarz R, Regnath T, Schmidt-Wieland T, Wellinghausen N, Holfelder M: Ergebnisse einer Laborerhebung: Häufigkeit von Pneumocystis jirovecii. Zwar ein besonderer Pilz, aber auch ein seltener Erreger? DMW 137: 2229-2231 (2012)
- Hof H, Oberdorfer K, Mertes T, Miller B, Schwarz R, Regnath T, Schmidt-Wieland T, Holfelder M: Bei der Priorisierung der wichtigsten Erreger in Deutschland durch das RKI wird Pneumocystis jirovecii offensichtlich unterschätzt. Hyg + Med. 37: 374-375 (2012)
- Hof H, Oberdorfer K, Mertes T, Miller B, Schwarz R, Regnath T, Schmidt-Wieland T, Nellinghausen N: Laborerhebung zur Häufigkeit von Pneumocystis jirovecii. Chemotherapiejournal 20: 71 (2012)
- Klare I, Witte W, Wendt C, Werner G: Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Aktuelle Daten und Trends zur Resistenzentwicklung Bundesgesundheitsbl 2012 55:1387-1400, DOI 10.1007/s00103-012-1564-6, Online publiziert: 21. Oktober 2012 Kupfahl C, Tsikas D, Niemann J, Geginat G, Hof H: Production of prostaglandins, isoprostanes and thromboxane by Aspergillus fumigatus: identification by gas chromatography-tandem mass spectrometry and quantification by enzyme immunoassay. Molecular Immunology 49: 621-627 (2012)
- Mendling W, Brasch J: German Society for Gynecology and Obstetrics; Working Group for Infections and Infectimmunology in Gynecology and Obstetrics; German Society of Dermatology, the Board of German Dermatologists; German Speaking Mycological Society. Guideline vulvovaginal candidosis (2010) of the German Society for Gynecology and

Publikationen

Abteilung Mikrobiologie und Hygiene

Obstetrics, the Working Group for Infections and Infectimmunology in Gynecology and Obstetrics, the German Society of Dermatology, the Board of German Dermatologists and the German Speaking Mycological Society. *Mycoses* 55 Suppl 3:1-13 (2012) Ruhnke M, Böhme A, Buchheidt D, Cornely O, Donhuijsen K, Einsele H, Enzensberger R, Hebart H, Heussel CP, Hof H, Horger M, Karthaus M, Krüger W, Maschmeyer G Penack O, Ritter J, Schwartz S: Diagnosis of Invasive Fungal Infections in Hematology and Oncology. Guidelines from the Infectious Diseases Working Party in Hematology and Oncology (AGIHO) of the German Society for Hematology and Oncology (DGHO) *Ann. Oncology* 23: 823-833 (2012)

Wendt C: Empfehlungen zu Hygienemaßnahmen zur Prävention der Übertragung von *Acinetobacter baumannii* *Hyg Med* 37(1/2): 20-24 (2012) 2011 Abele-Horn M, Blenk H, Clad A, Elias J, Essig A, Groß U, Haase G, Hagedorn J, Hof H, Hoyme U, Jacobs E, Korn K, Mauch H, Naber K, Spellerberg B, Wagenlehner F, Weißbrich B, Wirbelauer J: Genitalinfektionen Teil I und II. Infektionen des weiblichen

und männlichen Genitaltraktes. *MIQ* 10, 11a, 11b. 2. Auflage Urban & Fischer Verlag/München (2011)

Heußel CP, Hof H: Diagnostik der Pilzpneumonie bei Abwehrschwäche: die Rolle der bildgebenden Verfahren und der Mikrobiologie. *Der bayer. Internist* 31 Heft 6: 12-17 (2011)

Hof H: Klinischer Stellenwert der Kombination von Betalaktamantibiotika und Aminoglykosiden, speziell bei Listeriose. *Che-motherapiejournal* 20: 169 (2011)

Hof H: Biologie, Epidemiologie und Diagnostik. In: Weigand, M.A. und Hoppe-Tichy, T. (Hrsg.) *Invasive Mykosen in der Intensivmedizin*

- Ein Leitfaden für die Praxis mit Fallbeispielen. Uni-Med Verlag, Bremen; 1. Auflage S15-24 (2011)

Hof H: Rationaler Einsatz von Antimykotika zur Prophylaxe und Therapie von Sproßpilz- und Schimmelpilzinfektionen. *Chemotherapiejournal*

20: 94-101 (2011) Hof H: Mykosen im Alter. *Chemotherapiejournal* 20: 50 (2011)

Hof H: Bakterielle Infektionskrankheiten - Listeriose. In: Domschke, W., Göke, B., Kalden J.R., Kramer, H., J., Manger B., Meinertz, T., Müller, S.C., Rascher, W., Sauerbruch, T., Serve, H., Vogelmeier, C. und Weber, M.M. (Hrsg.): *Therapie-Handbuch Innere Medizin Sonderedition 2011/2012*, Urban & Fischer Verlag, München (2011)

Hof H: *Pneumocystis jirovecii* - ein besonderer Pilz. *Pneumocystose - eine Infektion bei Abwehrschwäche. Der bayerische Internist* 31 Heft 6: 6-10 (2011)

Hof H: Vorwort zum Schwerpunktheft Organmykosen. *Der bayer. Internist* 31 Heft 6: 5 (2011)

Hof H: Die Rolle von *Clostridium estertheticum* beim Verderb von vakuumverpacktem Fleisch. *Hyg+Med* 36: 438-439 (2011)

Hof H: Antibiotika pocketcard Set. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald (2011)

Hof H: Organmykosen. Sonderheft „Der bayerische Internist“ 6: 5-38 (2011)

Hof H: Awadel-Kariem FM: UK Antibiotics pocketcard set. Börm Bruckmeier Publishing, LLC (2011)

Hof H, Black C, Bartel J: Tetanusimmunität im Alter: große Impflücken! *Chemotherapiejournal* 20: 52 (2011)

Hof H und Bartel J: Leserbrief zum Beitrag „Impfschutz bei Immunsupprimierten: Ergebnisse eines regionalen Versorgungsforschungsprojekts: Limitationen. Messen wäre besser denn bloß befragen! *Dt. Ärzteblatt* 108: 837 (2011)

Hof H und Bartel J: Fehlende Immunität gegen Tetanus im Alter. *DMW* 136: 148-150 (2011)

Hof H, Holfelder M, Wendt C, Oberdorfer K, Singer S, Schwarz R, Fahr AM: Perioperative Antibiotikaphylaxe - nicht nur im Normalfall sondern auch im Problemfall, nämlich bei Patienten, die mit MRSA, VRE bzw. ESBL kolonisiert sind. *Chemotherapiejournal* 20: 40-43 (2011)

Hof H, Knueppel R: Antibiotics pocketcard set. Börm Bruckmeier Publishing, LLC (2011)

Hof H, Oberdorfer K, Singer S, Holfelder M, Fahr AM: Pneumokokkensepsis im Alter - Implikationen für die Impfung alter Menschen gegen Pneumokokken *DMW* 136: 2562-2564 (2011)

Hof H, Oberdorfer K, Singer S, Holfelder M, Fahr AM: Pneumokokkensepsis im Alter - impfpräventabel! *Chemotherapiejournal* 20: 51-52 (2011)

Hof H, Vatopoulos A and Chatzipanagiotou S: MRSA, VRE, ESBL, carbapenemase producing enterobacteriaceae: implications for perioperative prophylaxis. *Acta Microbiologica Hellenica* 56: 161-167 (2011)

Lichtenstern C, Weigand MA, Hof H: Mykosen in der chirurgischen Intensivmedizin. ProCME Thieme Verlag, Stuttgart

Publikationen

Abteilung Mikrobiologie und Hygiene

- (2011) Pfeifer Y, Witte W, Holfelder M, Busch J, Nordmann P, Poirel L: NDM-1-producing *Escherichia coli* in Germany. *Antimicrob Agents Chemother.* Mar;55(3):1318-9 (2011). Epub 2010 Dec 28. No abstract available. (2011)
- Welzel TM, Raab K, Hof H: *Listeria monocytogenes*. In: Darai, G., Handermann, M., Sonntag, H-G., und Zöller, L. (Hrsg.): *Lexikon der Infektionskrankheiten des Menschen* (4. Auflage) Springer Verlag 496-500 (2011)
- Werner G, Serr A, Schütt S, Schneider C, Klare I, Witte W, Wendt C: Comparison of direct cultivation on a selective solid medium, polymerase chain reaction from an enrichment broth, and the BD GeneOhm™ VanR Assay for identification of vancomycin-resistant enterococci in screening specimens. *Diagn Microbiol Infect Dis.* Aug;70 (4):512-21. (2011)
- Werner G, Serr A, Schütt S, Schneider C, Klare I, Witte W, Wendt C: Comparison of direct cultivation on a selective solid medium, polymerase chain reaction from an enrichment broth, and the BD GeneOhm™ VanR Assay for identification of vancomycin-resistant enterococci in screening specimens. *Diagn Microbiol Infect Dis.* Aug; 70(4):512-21 (2011)
- Wischniewski N, Mielke M, Wendt C: Healthcare-associated infections in long-term care facilities. German results of the European prevalence study HALT]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* Nov;54(11):1147-52 (2011) 2010
- Eigner U, Holfelder M, Oberdorfer K, Betz-Wild U, Bertsch D, Fahr AM: Performance of a matrix-assisted laser desorption/ionization-time-of-flight mass spectrometry system for the identification of bacterial isolates in the clinical routine laboratory. *Clin Lab.* 2009;55(7-8):289-96. (2010)
- Exner M, Gastmeier P, Just H, Kramer A, Martius J, Mielke M, Nassauer A, Schulze-Robbecke R, Wendt C: Guideline categories in the hygiene and infection prevention in hospitals – Updates on Definitions. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 53(7): 754-6 (2010)
- Hof H: Listeriosis. In: *Oxford Textbook of Medicine 5th edition* (eds. Warrell, D.A., Cox, T.M., Firth, J.D.) Oxford University Press, Oxford, UK vol. 1: 896-899 (2010)
- Hof H: Vaginalmykose – wann ist sie normal und wann nicht? *Ärzte Woche* 24: 6 (2010)
- Hof H: IFI=invasive fungal infections. What is that? A misnomer, because all fungal infections are invasive. *Int. J. Infect. Dis.* 14: 458-459 (2010)
- Hof H: Listeriose in der Schwangerschaft und bei Neugeborenen. *Chemotherapiejournal* 19: 43 (2010)
- Hof H: Mycoses in the elderly. *Europ J Clin Microbiol Infect Dis* 29: 5-13 (2010)
- Hof H: Candida im Vaginalabstrich. Wann physiologisch, wann behandlungsbedürftig? *MW Fortschr Med* 152: 36-37 (2010)
- Hof H: Zur Nomenklatur von Pilzen. *Chemotherapiejournal* 19: 125 (2010)
- Hof H: Antimykotika pocketcard. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald (2010)
- Hof H: Antibiotika pocketcard Set. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald (2010)
- Hof H: Schimmelpilz *Stachybotrys chartarum*: Risiko durch Innenraumluft bei Bauschäden. *Hygiene + Medizin* 35: 257-260 (2010)
- Hof H, Bartel J, Wallacher B, Ries A: Impfungen. Welche sind im Alter wichtig? *Der Allgemeinarzt* 15: 34-37 (2010)
- Hof H, Bartel J: Tetanus Immunität bei Frauen. *Der Gynäkologe* 43: 781-783 (2010)
- Hof H, Bogner J, Ruß A: Infektionen xxs pocket 3. Auflage. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald (2010)
- Hof H, Heinz W (Hrsg.) unter Mitarbeit von Fischer G, Gastmeier P, Lass-Flörl C, Lichtenstern C und Lehrnbecher T: *Kompandium Medizinische Mykologie*. Aesopus Verlag, Linkenheim-Hochstetten (2010)
- Hof H, Kneuppel R: Antibiotics pocket card set 2010. Börm Bruckmeier Publishing LLC, Hermosa Beach (USA) (2010)
- Koch J, Dworak R, Prager R, Becker B, Brockmann S, Wicke A, Wichmann-Schauer H, Hof H, Werber D, Stark K: Large listeriosis outbreak linked to cheese made from pasteurized milk, Germany 2006- 2007. *Foodborne Pathogens and Disease* 7: 1581-1584 (2010)
- Seebacher C, Korting HC, Abeck D, Brasch J, Cornely O, Effendy I, Ginter-Hanselmayer G, Haake N, Hamm G, Hipler U-C, Hof H, Mayser P, Ruhnke M, Schlacke K-H, Tietz H-J: Tinea der freien Haut. Tinea of glabrous skin. *J Dtsch Dermatol Ges.* 7: 549-554 (2010) von Baum H *, Dettenkofer M, Heeg P, Schroepel K, Wendt C: Konsensempfehlung Baden-Württemberg: Umgang mit Patienten mit hochresistenten Enterobakterien inklusive ESBL-Bildnern. *Hyg Med* 35(1/2): 40-45 (2010)
- Wendt C, Havill NL, Chapin KC, Boyce JM, Dickenson R, Eigner U, Schütt S, Fahr AM: Evaluation of a New Selective Medi-

Publikationen

Abteilung Mikrobiologie und Hygiene

- um, BD BBL CHROMagar MRSA II, for Detection of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in Different Specimens. *J. Clin. Microbiol.*; 48: 2223 – 2227 (2010)
- Wendt C, Schütt S: Nachweis von Klebsiella pneumoniae-Carbapenemase in einem deutschen Krankenhaus. *Hyg Med* 35(1/2): 21-25 (2010)
- Wendt C, Schütt S, Dalpke AH, Konrad M, Mieth M, Trierweiler-Hauke B, Weigand MA, Zimmermann S, Biehler K, Jonas D: First outbreak of Klebsiella pneumoniae carbapenemase (KPC)-producing K. pneumoniae in Germany. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 29(5): 563-565 (2010) 2009 Bock-Hensley O, Wendt C: MRSA im Pflegeheim. Was müssen Sie im Umgang mit dem Problemkeim beachten? [Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in nursing homes] *MMW Fortschr Med.* 39: 41-46. German (2009) Cookson B, Mathai E, Allegranzi B, Pessoa-Silva CL, Bagheri Nejad S, Schneider A, Tschopp C, Wendt C, Pittet D: Comparison of national and subnational guidelines for hand hygiene. *J Hosp Infect* 72: 202-210 (2009)
- Eigner U, Holfelder M, Oberdorfer K, Betz-Wild U, Bertsch D, Fahr AM: Performance of a matrix-assisted laser desorption/ionization-time-of-flight mass spectrometry system for the identification of bacterial isolates in the clinical routine laboratory. *Clin Lab.* 55(7-8):289-96. (2009)
- Mellmann A, Bimet F, Bizet C, Borovskaya AD, Drake RR, Eigner U, Fahr AM, He Y, Ilina EN, Kostrzewa M, Maier T, Mancinelli L, Moussaoui W, Prévost G, Putignani L, Seachord CL, Tang YW, and Harmsen D: High Interlaboratory Reproducibility of Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry-Based Species Identification of Nonfermenting Bacteria. *J Clin Microbiol* 47: 3732 – 3734 (2009)
- Württemberg M, Wendt C: Hygienebeauftragte in der Pflege – ein Konzept für die Praxis. *Hyg Med* 34(10): 381-385 (2009) 2008 Jappe U, Heuck D, Strommenger B, Wendt C, Werner G, Altmann D, Witte W: Staphylococcus aureus in dermatology outpatients with special emphasis on community-associated methicillin-resistant strains. *J Invest Dermatol* 128(11): 2655-2664 (2008)
- Oberdorfer K, Müssigbrodt G, Wendt C: Genetic diversity of Legionella pneumophila in hospital water systems. *Int J Hyg Envir Heal* 211(1-2): 172-178 (2008)
- Parcina M, Wendt C, Goetz F, Zawatzky R, Zähringer U, Heeg K, Bekeredjian-Ding I: Staphylococcus aureus-Induced Plasmacytoid Dendritic Cell Activation Is Based on an IgG-Mediated Memory Response. *J Immunol* 181 (6): 3823-3833 (2008)
- Swoboda S, Ober M, Hainer C, Lichtenstern C, Seiler C, Wendt C, Hoppe-Tichy T, Büchler M, Weigand MA: Tigecycline for the treatment of patients with severe sepsis or septic shock: a drug use evaluation in a surgical intensive care unit. *J Antimicrob Chemoth* 61(3): 729-733 (2008)
- Wendt C, Kampf B: Evidence-based spectrum of antimicrobial activity for disinfection of bronchoscopes. *J Hosp Infect.* Oct; 70 Suppl 1:60-8 (2008) 2007 Chase DJ, Schenkel BP, Fahr AM, Eigner U; Tampon Study Group: A prospective, randomized, double-blind study of vaginal microflora and epithelium in women using a tampon with an apertured film cover compared with those in women using a commercial tampon with a cover of nonwoven fleece. *J Clin Microbiol* 45 (4): 1219-1224 (2007)
- Vonberg RP, Chaberny IF, Kola A, Mattner F, Borgmann S, Dettenkofer M, Jonas D, Fahr AM, Klare I, Werner G, Weist K, Wendt C, Gastmeier P: [Prevention and control of the spread of vancomycin-resistant enterococci: results of a workshop held by the German Society for Hygiene and Microbiology.] *Anaesthesist* 56(2): 151-157 (2007)
- Wendt C, Schinke S, Württemberger M, Oberdorfer K, Bock-Hensley O, von Baum H: Value of whole-body washing with chlorhexidine for the eradication of methicillin-resistant Staphylococcus aureus: a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* 28(9): 1036-1043 (2007) 2006
- Bock-Hensley O, Niekusch U, Klett M, Wendt C: Zahnhygiene in Altenheimen des Rhein-Neckar-Kreises und der Stadt Heidelberg - Ergebnisse einer Umfrage. *Hyg. Med.* 31, 12-15 (2006)
- Gunale A, von Baum H, Wendt C: Survival of cephalosporin-resistant enterobacteriaceae on fingers. *Infect Cont Hosp Ep* 27, 974-977 (2006)
- Holfelder M, Eigner U, Turnwald AM, Witte W, Weizenegger M, Fahr AM: Direct detection of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in clinical specimens by a nucleic acid-based hybridisation assay. *Clin Microbiol Infect.* Dec;12(12):1163-7 (2006)

Publikationen

Abteilung Mikrobiologie und Hygiene

Klare I, Konstabel C, Mueller-Bertling S, Werner G, Strommenger B, Kettlitz C, Borgmann S, Schulte B, Jonas D, Serr A, Fahr AM, Eigner U, Witte W: Spread of ampicillin/vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* of the epidemic-virulent clonal complex-17 carrying the genes *esp* and *hyl* in German hospitals. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 24(12): 815-825 (2006)

Kola A, Chaberny IF, Mattner F, Reischl U, Vonberg RP, Weist K, Wendt C, Witte W, Ziesing S, Suerbaum S, Gastmeier P: Control of methicillin-resistant *S. aureus* by active surveillance. Results of a workshop held by the Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie. *Anaesthesist* 55, 778-783 (2006)

Oberdorfer K, Pohl S, Frey M, Heeg K, Wendt C: Evaluation of a single-locus real-time polymerase chain reaction as a screening test for specific detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in ICU patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 25, 657-663 (2006)

Petersdorf S, Oberdorfer K, Wendt C: Longitudinal Study of the Molecular Epidemiology of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* at a University Hospital. *J. Clin. Microbiol.* 44 (12), 4297-4302 (2006)

von Baum H, Dettenkofer M, Fahr AM, Heeg P, Wendt C: Konsensusempfehlungen Baden-Württemberg Umgang mit Patienten mit Glycopeptid-resistenten Enterokokken (GRE)/Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) *Hyg. Med.* 31, 30-32 (2006)

Wendt C, in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des Netzwerkes Zukunft Hygiene: Bereitstellung aktueller Informationen zur Infektionsprävention am Beispiel der (aviären) Influenza. *Hyg. Med.* 31, 522-525 (2006)

Wendt, C, Bock-Hensley O, von Baum H: Infection control in German nursing homes. *Am J Infect Control.* 34, 426-429 (2006)

Falls Sie Interesse an weiteren Publikationen der Abteilung haben, stellen wir Ihnen gerne eine umfassende Publikationsliste zur Verfügung.

Bitte unter Telefonnummer 06221-3432-125 anfordern.

Mehr als Labor

Fachärztlich. Partnerschaftlich. Persönlich.

