



Labor Mönchengladbach  
MVZ Dr. Stein + Kollegen

Praktische Hinweise zur

# Präanalytik

Mikrobiologie

Stand: Mai 2026

## Vorwort

Dieser kurze Überblick über die richtige Material-Abnahme 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“, dem „Manual of Clinical Microbiology“ und in den Publikationen der Zeitschrift „Clinical Microbiology Reviews“ 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 auf der Homepage der Limbach-Gruppe zur Verfügung.

Die Laborinformationen sind ebenso wie die gesamte vorliegende Broschüre auf unserer Webseite [www.labor-stein.de](http://www.labor-stein.de) einzusehen.

Mönchengladbach im Mai 2026

Wir bedanken uns herzlich beim Labor MVZ Westmecklenburg für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung der vorliegenden Präanalytik.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>2</b>
<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>6</b>
Untersuchungsauftrag.....	6
Probenkennzeichnung .....	6
Haltbarkeit und Lagerung der Entnahmegefäße .....	7
Ausdrücklich anzufordernde spezielle Untersuchungen.....	7
Lagerung des Untersuchungsmaterials .....	7
<b>Blutkulturen .....</b>	<b>8</b>
Indikationen.....	8
Entnahmezeitpunkt .....	8
Entnahmeort .....	8
Entnahmetechnik .....	8
Anzahl der Blutkulturen.....	9
Blutvolumen .....	9
Beimpfung der Blutkulturflaschen .....	9
Lagerung und Transport der Blutkulturflaschen .....	9
Begleitinformation .....	9
<b>Katheterspitzen .....</b>	<b>10</b>
<b>Liquor-Proben .....</b>	<b>10</b>
<b>Sekrete der oberen und tiefen Luftwege.....</b>	<b>11</b>
Sputum.....	11
Trachealsekret / Bronchialsekret .....	12
Gezielte Erregernachweise bei Infektion der Atemwege.....	12
<b>Rachenabstrich, Nasenabstrich, Ohrabstrich .....</b>	<b>13</b>
Rachenabstrich .....	13
Nasenabstrich .....	13
Ohrabstrich .....	13
Nasennebenhöhlen.....	13
Augenabstriche .....	14
<b>Wundabstriche, Gewebe, Punktate .....</b>	<b>14</b>
Klinische Angaben .....	14
Punktate aus primär sterilen Körperhöhlen .....	15
CAPD (kontinuierliche ambulante Peritoneal-Dialyse) .....	15
Abszesse .....	15
Offene Wunden.....	15

Fistel.....	16
Intraoperativ entnommenes Material .....	16
Periprothetische Infektionen .....	16
Biopsie (Magen) auf Helicobacter.....	16
Lagerung und Transport .....	16
<b>Materialien aus dem Urogenitalbereich .....</b>	<b>17</b>
Mikroskopie: Bakterielle Vaginose .....	17
Vaginalabstrich .....	17
Zervix- / Vaginalsekret .....	17
Urethrasekret .....	17
Prostatasekret.....	17
Spezielle Erreger .....	17
<b>Urin.....</b>	<b>19</b>
Mittelstrahlurin.....	19
Katheterurin .....	19
Punktionsurin .....	19
Blasenbilharziose (Schistosoma haematobium).....	19
Trichomonas vaginalis .....	20
Legionella pneumophila (Ag-Nachweis im Urin).....	20
Urindiagnostik Transportgefäße .....	20
Anforderung Erreger / Resistenz .....	20
<b>Gastroenteritisdiagnostik (Stuhl-Proben).....</b>	<b>21</b>
Bakterielle Erreger und deren Toxine .....	21
Virale Erreger.....	22
Dysbiose .....	22
Parasiten.....	23
Sonstige Erreger .....	23
<b>Tuberkulose/Mykobakterien .....</b>	<b>25</b>
Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial .....	25
<b>Pilzdiagnostik.....</b>	<b>27</b>
Pilzinfektionen der Haut und Hautanhangsgebilde.....	27
<b>MRSA- Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus .....</b>	<b>28</b>
Mikrobiologische Diagnostik .....	28
<b>MRGN- Multiresistente gramnegative Stäbchen .....</b>	<b>29</b>
Mikrobiologische Diagnostik - Übersicht Screening Erwachsene .....	29
Mikrobiologische Diagnostik - Übersicht Screening Früh- und Neugeborene (Neoscreen).....	29
<b>VRE - Vancomycin-resistente Enterokokken.....</b>	<b>30</b>
Mikrobiologische Diagnostik - Übersicht Screening .....	30

<b>Helicobacter pylori-Diagnostik .....</b>	<b>31</b>
Diagnostik .....	31
<b>Antibiogramme Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>32</b>
<b>Lagerung v. Untersuchungsmaterialien bis zur Abholung .....</b>	<b>33</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>34</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>35</b>
<b>Befundauskunft Mikrobiologie : 02161-8194-200 .....</b>	<b>36</b>
<b>Ärztliche Beratung Mikrobiologie : 02161-8194-300.....</b>	<b>36</b>

## Allgemeine Hinweise

Untersuchungsmaterial zum Erregernachweis sollte möglichst gezielt vom Infektionsort und möglichst ohne Kontamination entnommen werden. Diagnostisch ideal ist Material, das direkt aus 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.

Die Verwendung von eSwab-Abstrichsystemen ermöglicht aufgrund der verbesserten Probenaufnahme und -freisetzung eine höhere Nachweisempfindlichkeit bei der Diagnostik bakterieller und viraler Infektionserreger. Im Gegensatz zu herkömmlichen Abstrichtupfern können aus einem einzigen eSwab-Probenträger mehrere Untersuchungsverfahren, beispielsweise kulturelle Anzuchten und molekularbiologische Nachweise mittels PCR, durchgeführt werden. Dadurch entfällt in vielen Fällen die Notwendigkeit mehrerer separater Abstriche.

Für eine bestmögliche Erhaltung der in der Probe enthaltenen Mikroorganismen sollte das Untersuchungsmaterial zeitnah an das Labor übermittelt werden. Falls ein sofortiger Transport nicht möglich ist, sind die Proben in der Regel bei 4–8 °C zu lagern und innerhalb von maximal 48 Stunden einzusenden.

Besondere Aufmerksamkeit ist bei empfindlichen Erregern wie *Neisseria meningitidis* und *Neisseria gonorrhoeae* erforderlich. Längere Transportzeiten oder ungünstige Temperaturschwankungen können die Überlebensfähigkeit dieser Keime beeinträchtigen und dadurch die diagnostische Aussagekraft der Untersuchung verringern. Eine hochwertige und zuverlässige Diagnostik setzt daher eine sachgerechte Lagerung und einen schnellen Transport der Proben voraus.

Folgende Punkte bitten wir auf dem Einsendeschein / Online - Anforderung zu vermerken:

- Art der Patientenprobe
- Entnahmezeitpunkt: Datum und Uhrzeit
- klinische (Verdachts-) Diagnose, Symptomatik in Stichworten
- Vorbehandlung: Angaben zur antimikrobiellen Therapie
- Grunderkrankung (z. B. Immunsuppression, hämato-onkologische Erkrankungen)
- Umgebungs-, Reiseanamnese
- gewünschte Untersuchung
- falls Unklarheiten gerne im Vorfeld unsere Abteilung Mikrobiologie kontaktieren: Tel.-Nr. 0216181940

### Untersuchungsauftrag

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

### Probenkennzeichnung

Jedes Probengefäß und jeder Anforderungsschein muss eindeutig zuzuordnen sein, d. h. sie müssen eindeutig barcodiert (Barcode bitte sorgfältig und gerade / senkrecht aufkleben) oder mit Vor- und Zunamen des Patienten gekennzeichnet sein.

## Haltbarkeit und Lagerung der Entnahmegefäße

Bitte überprüfen Sie regelmäßig das Verfallsdatum der Entnahmegefäße, die Sie verwenden. Eine abgelaufene Haltbarkeit der Probenröhrchen hat einen negativen Einfluss auf die Analytik.

## Ausdrücklich anzufordernde spezielle Untersuchungen

### ■ Tuberkulose Diagnostik

### ■ Respiratorische Untersuchungen:

Diphtherie, Pertussis / Parapertussis-NAT (Nukleinsäureamplifikationstechnik), Chlamydien-NAT, RS-Virus-NAT, Influenza-NAT, Legionellen-Kultur, Legionellen-NAT, Legionellen-Ag im Urin, Pneumokokken-Ag im Urin, Pneumocystis-NAT

### ■ Gastroenteritis-Diagnostik:

*Clostridioides difficile*, virale Enteritis-Erreger, Wurmeier, Protozoen, Parasiten, pathogene *E. coli*, *Vibrio cholerae*

### ■ Spezielle Diagnostik:

β-haem. Streptokokken, *Mykoplasma* / *Ureaplasma urogenital*, *Chlamydia trachomatis*-NAT, Gonokokken Kultur, Gonokokken-NAT, Aktinomykose, Helicobacter-Diagnostik

### ■ Screening Untersuchungen:

multiresistente Erreger (MRSA, MRGN, VRE), auch in der Neonatologie (möglichst Erreger benennen), PVL-bildender *Staphylococcus aureus*

## Lagerung des Untersuchungsmaterials

Detaillierte Informationen sind der Tabelle auf Seite 33 zu entnehmen.

# Blutkulturen



Abb. 1: Blutkulturmedien: aerobe und anaerobe Flasche

## Indikationen

Blutkulturmedien: aerobe und anaerobe Flasche

- 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 (telefonische Mitteilung erforderlich).
- Verdacht auf Bakteriämie, Fungämie (spezielle Mykose Flasche verwenden) im Rahmen einer subakuten Endokarditis oder einer katheterassoziierten Infektion
- Fieber unklarer Genese („FUO“)
- Hinweis: **Mykobakterien, Chlamydien, Borrelien, Legionellen und Viren können aus diesen BK-Flaschen nicht nachgewiesen werden!**

## Entnahmezeitpunkt

Es ist nicht praktikabel, 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

## Entnahmeort

In der Regel eine periphere Vene. Eine arterielle Blutentnahme bringt keine Vorteile. Eine Untersuchung von Knochenmark ist bei V.a. Brucellose oder Typhus eine zusätzliche Nachweismöglichkeit.

## Entnahmetechnik

- Blutkultur (Raumtemperatur!) beschriften bzw. mit Patientenaufkleber versehen
- **ACHTUNG: Barcode der Flaschen nicht überkleben!**
- Plastikverschluss entfernen, Durchstichkappe desinfizieren, abtrocknen lassen
- Hygienische Händedesinfektion; Einwirkzeit 30 sec

- Punktionsstelle (ca. 5 x 5 cm) mit einem Tupfer mit VAH-gelistetem Hautdesinfektionsmittel desinfizieren, Einwirkzeit mindestens 1 min! (Gegebenenfalls erneut Desinfektionsmittel auftragen, Punktionsstelle muss über die gesamte Einwirkzeit feucht sein)
- Vene vor Punktion nicht erneut palpieren
- Die Venenpunktion erfolgt erst nach vollständiger Trocknung des Desinfektionsmittels

### Anzahl der Blutkulturen

Definition: Eine Blutkultur umfasst eine aerobe und eine anaerobe Flasche.

- 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

### 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;
- Kinder 2-5 ml in spezieller pädiatrischer Flasche (PEDS) , bei größeren Blutmengen aerobe und anaerobe Flasche beimpfen
- Früh- und Neugeborene mindestens 0,5 ml Blut in die pädiatrische Flasche (PEDS) geben (bei Sepsis in der Regel 10-fach höhere Bakterienkonzentration im Blut als Erwachsene)

### Beimpfung der Blutkulturflaschen

- Entnahme mit der Spritze oder mit geschlossenen Systemen (z. B. Butterfly + Bactec-Holder)
- Bei Entnahme mit der Spritze zuerst anaerobe Flasche, dann aerobe Flasche 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
- 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

- Blutkulturen müssen zeitnah ins Labor gebracht werden. Die Zeit zwischen Abnahme der Blutkultur, Transport und dem Eintreffen im Labor muss unter 24 Stunden liegen.
- Fall eine zwischenzeitliche Lagerung der Blutkultflaschen notwendig ist, erfolgt diese bei Raumtemperatur (20-25 °C).

### Begleitinformation

Neben den üblichen Angaben (siehe „Allgemeine Hinweise“) bitte stets angeben

- Entnahmeort (periphere Vene, ZVK, Port etc.), Uhrzeit der Entnahme
- Verdachtsdiagnose
- Telefonische Durchwahl des Einsenders
- Aktuelle antibiotische Therapie
- **V.a. Brucellen dringend telefonisch mitteilen** (verlängerte Inkubationsdauer)

## Katheterspitzen

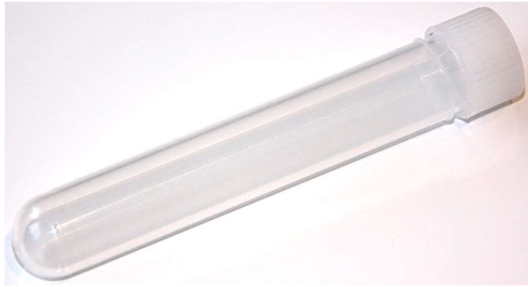


Abb. 2: Steriles Röhrchen

- Insertionsstelle desinfizieren, Katheter ziehen, Spitze (ca. 4 – 6 cm) abschneiden und in ein steriles Röhrchen geben. Die Anzucht erfolgt quantitativ nach der Maki-Methode
- Bitte die Katheterspitzen nicht im Abstrichröhrchen (mit oder ohne Transportmedium/ eSwab) einsenden, da hier bei der Anlage der Katheterspitze eine hohe Kontaminationsgefahr besteht und eine Keimzahlbestimmung (Flüssigmedium im eSwab) nicht möglich ist.
- Bis zur Abholung bei 4 – 8°C lagern

## Liquor-Proben

- Liquorentnahme muss unter streng aseptischen Kautelen erfolgen. Zur 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)
- Mindestens je 1 ml Nativ-Liquor in sterilem Röhrchen (bestenfalls 2 Röhrchen) einsenden. Folgende Untersuchungen werden aus dem Nativ-Liquor durchgeführt:
  - Mikroskopie
  - Kulturelle Untersuchung
- Spezielle Untersuchungen (vor allem virologische Untersuchungen) sind ausdrücklich anzufordern (möglichst separates steriles Röhrchen einsenden)  
*S.pneumoniae*, *L.monocytogenes*, *N.meningitidis*, *H.influenzae*, *S.agalactiae*, *E.coli* K1, *S.pyogenes*, *M.pneumoniae*, Enteroviren, Humane Parechoviren, VZV, HSV 1, HSV 2, HSV 6, *C.gattii/neoformas*, *T. whipplei*, *M. tuberculosis-Komplex* (Zur TB-Diagnostik sind 3 – 5 ml Liquor notwendig)
- Wenn möglich zusätzlich ca. 1 – 2 ml in eine Blutkulturflasche (PEDS) geben
- Liquor sofort lichtgeschützt und bei Raumtemperatur in das Labor transportieren, Transportzeit so kurz wie möglich halten (idealerweise weniger als 4 Stunden), für mikrobiologische oder molekularbiologische Analytik den Liquor niemals einfrieren
- Hinweis: Bei Vorliegen eines septischen Krankheitsbildes empfiehlt sich die zusätzliche Entnahme von Blutkulturen. In dringenden Fällen bitte telefonische Ankündigung der Probe
- Zur Bestimmung spezifischer Antikörper im Liquor zusätzlich eine gleichzeitig abgenommene Serummonovette einsenden und gesondert auf dem Anforderungsschein vermerken

## Sekrete der oberen und tiefen Luftwege



Abb. 3: Steriles Sputumröhrchen

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 Trachealsekret und Bronchialsekret, wenn es gezielt bronchoskopisch oder mittels geschützter Bürste entnommen wird.

Zur Diagnostik einer akuten Pneumonie wird außerdem die Abnahme von Blutkulturen (2 Paar) empfohlen.

Material bis zum Transport gekühlt bei 4 – 8 °C lagern

### Sputum

- Ideal ist eitriges Morgensputum
- Vor der Expektoratation wenn möglich Zähne putzen und Mund mit frischem Leitungswasser spülen (nicht 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 zur Abholung 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 25 Plattenepithelzellen und mehr als 25 Granulozyten pro Gesichtsfeld enthalten

Die Beurteilung der Mikroskopie erfolgt anhand der im Folgenden dargestellten Kriterien:

Anzahl / Gesichtsfeld°		Wertung
Leukozyten	Plattenepithelzellen	
>25	10-25	geeignetes Material
< 25	< 25	bedingt geeignetes Material
< 25	>25	nichtgeeignetes Material

° Vergrößerung 100fach, mind. 5 Gesichtsfelder beurteilen. Unter Berücksichtigung der MiQ7, 2. Auflage; 2010

- Ausnahmen bei der Beurteilung des Sputums sind Immundefekt, Mukoviszidose, Legionellose, Tuberkulose und epidemiologische Fragestellungen
- Nicht geeignet ist 24-Stunden-Sammelsputum
- 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 Mukoviszidose sollte zusätzlich vermerkt werden, da gegebenenfalls die Bebrütungsdauer verlängert werden muss.

### **Trachealsekret / 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 (Umverpackung verwenden). Bitte auf sicheren und ausflusssicheren Verschluss des Gefäßes achten
- Bis zur Abholung 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 zur Abholung bei 4 – 8 °C lagern

### **Gezielte Erregernachweise bei Infektion der Atemwege**

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

- Für folgende Erreger wird eine molekularbiologische Untersuchung (NAT) angeboten:  
*C.pneumoniae*, Cytomegalie Virus (CMV), *L .pneumophila*, *M. pneumoniae*, *S. pneumoniae*, *H.influenzae*, *B .pertussis*, *B. parapertussis*, *P. jirovecii*, RS Virus, Influenza-Viren A+B, Parainfluenzaviren, Adenovirus, Rhinovirus, Humanes Metapneumovirus, SARS-CoV-2, *Mycobacterium tuberculosis*, NTM (Nichttuberkulöse Mykobakterien)
- Die Untersuchung auf Nocardien, Actinomyceten oder Pilze muss gesondert angefordert werden

## Rachenabstrich, Nasenabstrich, Ohrabstrich



Abb. 4: Abstrichtupfer mit Transportmedium für kulturelle Untersuchungen

### Rachenabstrich

#### **Allgemeine Bakteriologie:**

Mit dem Tupfer die entzündeten Stellen der Tonsillen und der hinteren Rachenwand mit kräftigem Abdrücken abnehmen, dabei Kontamination durch Standortflora (Gaumen/Zunge) vermeiden, und in das Transportmedium einführen. Bis zur Abholung bei 4 – 8 °C lagern.

#### **Hämolsierende Streptokokken:**

Abnahme wie bei der allgemeinen Bakteriologie; bei dieser Anforderung erfolgt nur die entsprechende kulturelle Untersuchung.

#### **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

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

Bei Verdacht auf Pertussis ist der molekularbiologische Nachweis (PCR) Methode der Wahl (eSwab oder Abstrich ohne Transportmedium verwenden)

### Ohrabstrich

Mittelohrsekret entnehmen und dabei den Kontakt mit der Gehörgangswand vermeiden. Abnahme unter Sicht (Otoskop) von geröteten oder sekretbedeckten Bereichen.

### Nasennebenhöhlen

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

## Augenabstriche

Antimikrobielle Augentropfen und -salben sollten vor der Entnahme abgesetzt, keine Lokalanästhetika verwenden werden, da diese antibakteriellen Zusätze enthalten.

Nach Abheben des Unterlides Konjunktiva mit Tupfer abstreichen, Berührung mit dem Lidrand möglichst vermeiden. Bei Ulcera Abstrich vom Geschwürrand entnehmen.

(Der Abstrichtupfer kann ggf. mit steriler physiolog. NaCl-Lösung angefeuchtet werden.)

Transport so rasch wie möglich; Lagerung/Transport: gekühlt bei 4 – 8 °C.

## Wundabstriche, Gewebe, Punktate



Abb. 5: Steriles Röhrchen (30ml), steriles Röhrchen, Abstrichtupfer mit Transportmedium

## 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 inklusive 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 postulcerativer Fuß	Oberflächliche Wunden	Wunde bis Sehne / Kapsel	Wunde bis Knochen / Gelenk	Nekrose Fußteile	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

### Punktate aus primär sterilen Körperhöhlen

(Z. B. Gelenke, Pleura, Pericard, Peritoneum)

- Die Punktion muss unter streng aseptischen Kautelen vorgenommen werden
- Durch aseptische Punktion gewonnenes Material ist im Vergleich zu Tupferabstrichen als höherwertig anzusehen
- 2 Blutkulturflaschen zusätzlich beimpfen (aerob und anaerob mit je 5-10 ml) oder eine PEDS (bei geringer Materialmenge). Genaues Prozedere: siehe Blutkulturen Seite 8.
- Ein Teil des Punktates sollte möglichst nativ eingesandt werden, um eine Mikroskopie durchzuführen
- Blutkulturflaschen bis zur Abholung bei Raumtemperatur aufbewahren

### CAPD (kontinuierliche ambulante Peritoneal-Dialyse)



Abb. 6: steriles Röhrchen(30 ml) und Blutkulturflaschen

- Blutkulturflaschen mit je 10 ml Flüssigkeit beimpfen. Erst bei einer Leukozytenzahl von mehr als 100 pro ml CAPD-Flüssigkeit ist eine Bakterienkultur Erfolg versprechend. Zusätzlich empfehlen wir die Entnahme von 25 ml CAPD-Dialysat in sterilen 30 ml-Röhrchen (siehe obenstehendes Bild).

### 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 eine Blutkulturflasche (PEDS) einimpfen.

### 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 Transportmedium eingeschickt. Bei trockenen Wunden Tupfer vorher 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 in einem sterilen Behälter in 1 – 2 ml steriler 0,9% NaCl-Lösung einschicken, niemals mit Formaldehyd (nur Pathologie) in Kontakt bringen
- Punktat in eine Blutkulturflasche einspritzen (PEDS)
- Falls ein Tupfer verwendet wird, soviel Material wie möglich entnehmen
- In der Regel erfolgt eine semiquantitative Beurteilung der kulturellen Untersuchung.

### **Periprothetische Infektionen**

Spezialanalytik: vorherige Absprache mit diensthabendem Mikrobiologen unbedingt erforderlich. Tel: 02161-8194300

### **Biopsie (Magen) auf Helicobacter**

Spezielles Transportmedium notwendig (Bestellung MVZ Dr. Stein + Kollegen)  
(siehe auch Helicobacter Diagnostik S. 30)

### **Lagerung und Transport**

gekühlt bei 4 – 8 °C (Ausnahme Blutkulturen: Lagerung und Transport bei Raumtemperatur!)

## 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 Vaginal- oder Zervixsekret, ggf. auch operativ entnommener Eiter oder Menstrualblut (Tuberkulose-Diagnostik).

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

Lagerung/Transport: gekühlt bei 4 – 8 °C

### Mikroskopie: Bakterielle Vaginose

Ein luftgetrockneter Ausstrich des Vaginalsekretes ist zur mikroskopischen Untersuchung zu empfehlen. Dieser wird nach Nugent et al. beurteilt. Ein trockener Abstrich ohne Transportmedium ist für die molekularbiologische NAT-Untersuchung zum Nachweis einer bakteriellen Vaginose geeignet.

### Vaginalabstrich

Vaginalabstriche unter Druck von der Scheidenwand aufnehmen, damit auch fest anhaftende Erreger, z.B. Pilze, erfasst werden.

Es erfolgt eine Untersuchung auf fakultativ pathogener Keime einschließlich Sposspilze und *Gardnerella vaginalis*.

### Zervix- / Vaginalsekret

Wird nach SpekulumEinstellung 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 Vaginalflora zu vermeiden. Zervixabstriche werden zusätzlich auf anaerobe Bakterien untersucht.

### 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 dünner 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.

### Spezielle Erreger

#### ***Neisseria gonorrhoeae* (Gonokokken)**

Für eine molekularbiologische Untersuchung (NAT) Abstrichtupfer verwenden oder frischen Morgenurin (kein Mittelstrahlurin). Gonokokken sind empfindlich gegenüber Abkühlung. Lagerung und Transport bei Raumtemperatur, Transportzeit max. 24 h

Für den kulturellen Nachweis mit Resistenzbestimmung wird die Einsendung eines Cervix- oder Harnröhrenabstrichs empfohlen. Hierzu sind kurze Transportzeiten (2-4 Stunden) bei Raumtemperatur ins Labor empfohlen.

### ***Mykoplasmen / Ureaplasmen***

Genitalproben / Ejakulat / Urin / Bronchialaspirat bei Neugeborenen / Neugeborenen-Abstrich / Liquor einsenden. (ggf. spezielles Transportmedium anfordern)

### ***Treponema pallidum (Lues, Syphilis)***

Diagnostik der Wahl: Serologie (Serum-Röhrchen einsenden)

### ***Chlamydia trachomatis***

Cervixabstrich mit Abstrichtupfer für molekularbiologische Nachweisverfahren (NAT) entnehmen. Ebenso geeignet ist die erste Portion Morgenurin (5 ml, gelbe Monovette ohne Stabilisator) oder Ejakulat.

### ***Gruppe-B-Streptokokken (Streptococcus agalactiae) Screening***

Ein Abstrich (mit Transportmedium) von der unteren Vagina und Rektum.  
Abnahmezeitpunkt: 35 – 37 SSW im Rahmen des Schwangerschaftsscreenings.

# Urin

## Mittelstrahlurin

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

Vor dem Wasserlassen sorgfältige Reinigung der Hände mit Wasser und Seife.

**Mann:** Vorhaut zurückstreifen und Glans penis 2 x mit frischem Wasser reinigen; mit sauberem Tupfer oder Lappen trocknen.

**Frau:** Mit einer Hand die Schamlippen (Labien) spreizen und geöffnet halten (bis die Uringewinnung abgeschlossen ist); äußeren Geschlechtsbereich (Umgebung der Urethramündung) dreimal mit einem in Wasser getränkten Tupfer von vorn nach hinten abwischen (jeweils neuen Tupfer verwenden), mit weiterem Tupfer trocken tupfen.

Keine Desinfektionslösungen oder Seife verwenden.

Nachdem der Harnstrahl für ca. 3 Sekunden in Gang gekommen ist, 10-20 ml Urin im Becher auffangen, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Verunreinigung der Becherinnenseite durch Hände oder Kleidung vermeiden.

## 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.

## Blasenbilharziose (*Schistosoma haematobium*)

Bei Verdacht auf Blasenegel (*Schistosoma haematobium*) sind mehrfache Untersuchungen von Sammelurin empfehlenswert (3x Sammelurin an drei verschiedenen Tagen). Während der Sammelperiode 24h-Sammelurin im Kühlschrank lagern, rascher abgedunkelter Versand, um das Schlüpfen der Larven zu verhindern! Die Eiausscheidung ist um die Mittagszeit (10 – 14 Uhr) und nach leichter körperlicher Anstrengung (z. B. Treppensteigen) am höchsten.

### Trichomonas vaginalis

Für die Untersuchung (NAT) ist bei Frauen Vaginalsekret, bei Männern UrethraSekret, Prostatasekret oder Erststrahlurin (5 – 10 ml) zu gewinnen. Trichomonaden sterben in der Umwelt sehr rasch ab. Das Material muss innerhalb max. 1 Stunde mikroskopiert werden! Der Nachweis von *T. vaginalis* gelingt am besten durch Nativmikroskopie des Sekretes unmittelbar nach Gewinnung. Alle Verfahren, die eine Materialeinsendung erfordern, sind demgegenüber weniger sensitiv - ggf. sollte ein Nativpräparat angefertigt werden.

### Legionella pneumophila (Ag-Nachweis im Urin)

Sterile Abnahme von mind. 5 ml Urin in Urinmonovette ohne Stabilisator.

Lagerung/Transport: gekühlt bei 4 – 8 °C

Weitere Nachweismöglichkeit: siehe Molekularbiologische Diagnostik - respiratorische Erreger.

### Urindiagnostik Transportgefäße



Abb. 7: Urin-Monovetten mit (grün) und ohne (gelb) Borsäurezusatz

### Anforderung Erreger / Resistenz

Urinröhrchen mit Stabilisator (Borsäure) für 10 ml Nativurin. Die Keimzahl bleibt ca. 48 Stunden konstant, dennoch ist ein rascher Transport anzustreben. Sollte weniger als 10 ml Urin zu gewinnen sein, kann es durch eine zu hohe Konzentration des Konservierungsmittels evtl. zu einer Schädigung der Bakterien kommen.

Lagerung/Transport: gekühlt bei 4 – 8 °C

## Gastroenteritisdiagnostik (Stuhl-Proben)



**Abb. 8: Stuhlröhrchen mit Löffel und Umverpackung**

Bei der Anforderung „pathogene Keime“, erfolgt routinemäßig die molekularbiologische (PCR) Untersuchung auf Salmonellen, Shigellen, Yersinien, Campylobacter und path. *E.coli*. Hierzu reicht es aus, 1 Stuhlprobe einzusenden, da es sich um eine sensitivere Nachweismethode handelt. Bei positivem Nachweis wird im Anschluss eine kulturelle Anzucht angestrebt.

Bei bereits bekannten Erregern wie z.B. Salmonellenausscheidern bitte auf dem Überweisungsschein „Salmonellenkontrolle“ oder „bekannte Salmonellose bzw. Shigellose etc.“ vermerken. Es wird dann nur noch die entsprechende kulturelle Untersuchung durchgeführt.

Bei Auslandsanamnese erfolgt zusätzlich eine Untersuchung auf Parasiten.

Es sollte ein halb gefülltes Stuhlröhrchen eingesandt werden. Das Röhrchen maximal 2/3 füllen.

Bei sehr umfangreichen Untersuchungen (z. B. bei Auslandsaufenthalt oder immunsupprimierten Patienten) wird ein größeres Probenvolumen empfohlen.

### **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, Yersinien, Campylobacter***

Nativstuhl im Stuhlröhrchen.

#### ***Enterohämorrhagische E.coli (EHEC), Shigatoxin-Nachweis***

Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Der Shigatoxin-Nachweis erfolgt mittels ELISA und PCR.

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

Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Der Nachweis erfolgt mittels Kultur und PCR.

#### ***Clostridioides difficile***

Der Nachweis von toxinbildenden Stämmen von *Clostridioides difficile* erfordert ein mehrstufiges Test-Verfahren: zunächst wird mittels ELISA parallel auf das spezifische Glutamat-dehydrogenase-Enzym (GDH / „Antigen“) und die spezifischen Toxine A und B untersucht. Bei diskordanten Ergebnissen der

Immunoassays wird ein Nukleinsäurenachweis für das Toxin A / B- Gen (NAT) angeschlossen. Vor allem der GDH-Test hat einen hohen negativen Vorhersagewertes. Bitte Nativstuhl einsenden.

### ***Helicobacter pylori***

Nativstuhl im Stuhlröhrchen, Nachweis mittels ELISA. 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 im MVZ Dr. Stein + Kollegen. Siehe hierzu auch ***Helicobacter pylori-Diagnostik***.

### ***Cholera (Vibrio cholerae)***

Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Bei klinischem Verdacht bitte Probe telefonisch als Notfalluntersuchung anmelden.

### ***Listeria monocytogenes***

Nativstuhl im Stuhlröhrchen.

## **Virale Erreger**

### ***Rotavirus***

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA / Antigennachweis.

### ***Astrovirus***

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA / Antigennachweis.

### ***Adenovirus***

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA / Antigennachweis.

### ***Norovirus***

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mittels NAT.

### ***Sapovirus***

Nativstuhl, der Virusnachweis erfolgt mittels NAT.

## **Dysbiose**

Spezialdiagnostik (Zusammensetzung der Darmflora) auf Anfrage.

Tel.: 02161-81940

## Parasiten

### ***Würmer/ Wurmeier***

Nativstuhl, da ein Anreicherungsverfahren (SAF) durchgeführt wird, oder Stuhl in SAF-Medium einschicken. 3 Proben von verschiedene Stuhlgängen einsenden, um den Nachweis zu erhöhen.

Ausnahme: Oxyuren. Bei V.a. *Enterobius vermicularis* (Madenwurm) empfehlen wir die Einsendung eines Klebestreifen-Abklatschpräparates auf einem Glas-Objektträger. Das Klebestreifen-Abklatschpräparat morgens, vor dem Toilettengang, vom Anus entnehmen. Durchsichtigen Klebestreifen verwenden (nicht matt).

### ***Lamblien / Amöben***

Nativstuhl, Duodenalaspirat für Lamblien, Durchführung eines EIAs für jeden Erreger.

### ***Cryptosporidien***

Nativstuhl, Nachweis mittels EIA / Antigennachweis.

### ***Microsporidien***

Nativstuhl, Mikroskopischer Nachweis.

### ***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

\*Da der Mensch bei einer Infektion mit *Echinococcus* spp. ein Fehlwirt ist und keine Wurmeier im Stuhl ausgeschieden werden, empfehlen wir eine serologische Untersuchung auf Echinokokken-Antikörper.

Führend bei der Diagnose der Echinokokkose sind bildgebende Verfahren (vor allem die Sonografie), da Zysten in höheren Stadien häufig inaktiv sind.

## Sonstige Erreger

### ***Enteroaggregativer Escherichia coli (EAEC), Enteroinvasiver Escherichia coli (EIEC)***

Nativstuhl im Stuhlröhrchen. Der Nachweis erfolgt mittels PCR.

Empfehlungen zur Stuhldiagnostik, unter Berücksichtigung der MiQ9, 2.Aufl.;2013

Stuhlbeschaffenheit	SonstigeAngaben	Salmonellen	Shigellen	Yersinien	Campylobacter	Parasiten,Wurmeier,Lamblie	Darmpath. E. coli (EHEC, EPEC,	Clostridium difficile	Rota/Adeno/Astro/Noroviren	Vibriocholerae	Sproßspize	Mykobakterien	Pseudomonas	S.aureus
I.geformt	Adult	X	X	X										
	<6Jahre	X	X	X										
	Ausland	X	X	X	X	X	X							
II.breiig/flüssig	Adult	X	X	X	X				X					
	<6 Jahre; >60 Jahre	X	X	X	X	X		X	X					
	Ausland	X	X	X	X	X								
	Nosokomial(ab4.Tag)							S						
	NosokomialerAusbruch	X	X	X			X	S	X					
III.blutig/wässrig	Adult	X	X	X	X		X	S						
	< 6 Jahre; >60 Jahre	X	X	X	X	X	X	S	X					
	Ausland	X	X	X	X	X	X	S	X	S				
	NosokomialerAusbruch	X	X	X	X		X	S	X					
Sonderfälle	NierenversagenHUS/TTP	X	X	X	X		X							
	Appendizitis,Arthritis Erythemanodosum	X	X	X	X									
	ErgebnisloseVoruntersuchung	X	X	X	X	X	X	S			S	S	S	
	>3 WochenanhaltendeDiarrhoe	X	X	X	X	X	X	S						
Lebensmittel-vergiftung													S	

S (Sonderanforderung, bitte extra auf Schein vermerken)

TTP = Thrombotische-thrombozytopenische Purpura, HUS = Hämolytisch-urämisches Syndrom

# Tuberkulose/Mykobakteriosen

## Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial

Es ist eine Kombination verschiedener klassischer Methoden notwendig: Anamnese, Bildgebung, Materialgewinnung, ggf. invasive Verfahren, Mikroskopie, Kultur, Nukleinsäureamplifikation (NAT), ggf. immunologische Verfahren (z. B. Quantiferon®-Test). 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.

<p><b>Sputum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erstes Morgensputum durch Abhusten aus tiefen Atemwegen mit möglichst geringer Speichelkontamination</li> <li>■ Keine Mundspülung vor Sputumgewinnung, kein Sammelsputum (wenn notwendig: max. Zeitraum 1 Stunde)</li> <li>■ Sputuminduktion mit 5 – 10% NaCl-Inhalation möglich</li> <li>■ Cave: Infektionsgefahr durch Aerosole</li> <li>■ Bronchoskopie ist bei Erwachsenen, bei Kindern Magennüchternsekret vorzuziehen</li> </ul>	2 – 5 ml
<p><b>Bronchialsekret</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bronchoskopisch gewinnen</li> <li>■ Trachealsekret von intubierten Patienten oder Abstrich vom Tubus wegen Kontamination mit Begleitkeimen weniger sinnvoll</li> <li>■ Cave: Lokalanästhetika bei Bronchoskopie, möglicherweise Verfälschung des Ergebnisses wegen Bakterizidie</li> </ul>	2 – 5 ml (mind. 2 ml)
<p><b>BAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Möglichst gezielt betroffenes Segment lavagieren</li> <li>■ Recovery-Flüssigkeit ohne weitere Behandlung gesondert für Tb auffangen</li> </ul> <p><b>Geschützte Bürste und bronchoskopisch gewonnene Biopsie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wegen Gefahr der Austrocknung ca. 0,5 ml sterile physiologische NaCl zufügen</li> <li>■ Cave: Lokalanästhetika bei Bronchoskopie, möglicherweise Verfälschung des Ergebnisses wegen Bakterizidie</li> </ul>	20 – 30 ml (mind. 20 ml)
<p><b>1. Magennüchternsekret, 2. Magenspülwasser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bei Kindern ist Magennüchternsekret oder -spülwasser der Sputuminduktion vorzuziehen</li> <li>■ Bei älteren Kindern und Erwachsenen ist bronchoskopisch gewonnenes Material oder Sputum <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b> dem Magensaft vorzuziehen</li> <li>■ Magennüchternsekret / -spülwasser muss mit Phosphatpuffer neutralisiert werden</li> </ul>	1.: 2 – 5 ml / 2.: 20 – 30 ml
<p><b>Urin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vorzugsweise Morgenurin nach Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr am Vorabend</li> <li>■ Kein Mittelstrahlurin, kein Sammelurin, nicht aus Urinauffangbeuteln (Ausnahme Säuglinge, Kleinkinder)</li> <li>■ Entnahme unter Vermeidung mikrobieller Verunreinigung</li> </ul>	mind. 30 ml
<p><b>Sperma, Prostatasekret</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ In sterilem Gefäß auffangen, ohne Zusatz versenden</li> </ul>	
<p><b>Stuhl</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stuhlproben nur bei Patienten mit zellulärem Immundefekt untersuchen</li> <li>■ Endoskopisch gewonnene Biopsien sind bei Verdacht auf Darm-TB vorzuziehen</li> </ul> <p><b>Menstrualblut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gynäkologisch gewinnen und zu gleichen Teilen mit sterilem Wasser versetzen</li> </ul>	1 – 2 g

<p><b>Blut</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nur Vollblut (Citratblut), Untersuchung nur sinnvoll bei Patienten mit zellulärem Immundefekt, das Citratblut wird im Labor in Blutkulturmedien überführt, Bebrütungsdauer: 8 Wochen</li> <li>■ Die Blutprobe muss im Fieberanstieg entnommen werden!</li> </ul>	5 – 10 ml
<p><b>Knochenmark</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Knochenmarkbiopsate und -aspirate sind zu behandeln wie Blut (Citratzusatz)</li> </ul>	
<p><b>Abstrichtupfer/ Wundmaterial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abstrichtupfer sind im Regelfall nicht geeignet, Alternativen wie Punktion, Biopsie etc. sind überlegen und vorzuziehen</li> <li>■ Falls kein Eiter eingeschickt werden kann, so viel Material wie möglich mit dem Tupfer aufnehmen, für die allg. Bakteriologie weiteren Abstrich entnehmen</li> </ul>	
<p><b>Gewebe, Biopsien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ So viel Material wie möglich gewinnen, Probe mit Zusatz von steriler, physiologischer NaCl vor Austrocknung schützen. (<u>ohne</u> Formalin)</li> <li>■ Gewebeprobe immer auch histologisch untersuchen!</li> </ul>	
<p><b>Körperflüssigkeiten (Punktionen, Aspire, Exsudate)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liquor, nativ - nicht in Blutkulturflaschen <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b></li> <li>■ Andere Körperflüssigkeiten (Pleuraexsudat, Perikardflüssigkeit, Synovialflüssigkeit, Abszesspunktat)</li> <li>■ Blutige Proben evtl. Zusatz von Citrat erforderlich, so viel wie möglich entnehmen!</li> </ul>	3 – 5 ml 30 – 50 ml

# Pilzdiagnostik



Abb. 9: *Aspergillus niger*

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.

## Pilzinfektionen der Haut und Hautanhangsgebilde

Abstriche sind i. d. R. zum Nachweis von Dermatophyten weniger geeignet. Hefepilze sind allerdings auch aus Abstrichmaterialien anzüchtbar.

### 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 inclusive Haarwurzel mit Epilationspinzette entnehmen
- Die Haare zwischen zwei sterilen Glasobjektträgern in steriler Petrischale oder anderem Behältnis transportieren

Der Verdacht auf Erreger der außereuropäischen Systemmykosen (Blastomykose, Kokzidioidomykose, Histoplasmose, Parakokzidioidomykose) muss dringend durch den Einsender telefonisch mitgeteilt werden vor dem Probenversand.

# MRSA- Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus

## Mikrobiologische Diagnostik

Kultureller Nachweis: Tupfer mit Transportmedium verwenden

Art des Screenings / Indikation	Screeningorte / Abstrichlokalisation
1) Kulturelles Screening zum Nachweis einer Kolonisierung bei bisher MRSA negativen Patienten oder unbekanntem MRSA-Status	1 Nasenabstrich (Nasenvorhöfe); 1 Rachenabstrich; ggf. Wundabstriche (auch Ulcera, ekzematöse Hautareale)
2) Kulturelles Screening (3 Serien) zur Aufhebung einer Isolierung z. B. nach Dekontamination	1 Nasenabstrich(Nasenvorhöfe) 1 Rachenabstrich; ggf. Wundabstriche (auch Ulcera, ekzematöse Hautareale); ggf. weitere vormals MRSA-positive Abstrichorte

Die kulturelle Screening.-Untersuchung auf MRSA dauert in der Rege im negativen Fall 2, im positiven Fall 3 Tage. Erstnachweise von MRSA werden telefonisch oder per Fax 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. Patienten mit einem stationären Krankenhausaufenthalt (>3 Tage) in den zurückliegenden 12 Monaten
4. Patienten, die (beruflich) direkten Kontakt zu Tieren in der landwirtschaftlichen Tiermast (Schweine) haben
5. Patienten, die während eines stationären Aufenthaltes Kontakt zu MRSA Trägern hatten (z. B. bei Unterbringung im selben Zimmer)
6. Patienten mit zwei oder mehr der nachfolgenden Risikofaktoren:
  - chronische Pflegebedürftigkeit
  - Antibiotikatherapie in den zurückliegenden 6 Monaten
  - liegende Katheter (z. B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde)
  - Dialysepflichtigkeit
  - Hautulcus, Gangrän, chronische Wunden, tiefe Weichteilinfektionen
  - Brandverletzungen

Zum Nachweis ist ein Nasenabstrich / Rachenabstrich und ggf. Wundabstrich 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  
Auf Anforderungsschein: MRSA.-Screening vermerken.

# MRGN- Multiresistente gramnegative Stäbchen

## Mikrobiologische Diagnostik - Übersicht Screening Erwachsene

Tupfer mit Transportmedium verwenden, bzw. eine Urinprobe.

Art des Screenings / Indikation	Screeningorte / Abstrichlokalisation
<b>1) Einzelne 4MRGN-Erreger:</b> Indikation: Kontaktpatienten zu 4MRGN-Patienten oder früher 4MRGN-positive Patienten  4MRGN E. coli, Klebsiella spp. 4MRGN Enterobacter spp., andere 4MRGN Enterobakterien  4MRGN P. aeruginosa  4MRGN A. baumannii	Rektalabstrich, ggf. Wundabstrich, Urin Rektalabstrich Rektalabstrich, Rachenabstrich  Mund-Rachen-Raum, Haut (großflächig Leiste oder Oberarm mit einem Tupfer abstreichen)
<b>2) Alle 4MRGN:</b> Indikation: kürzlicher Kontakt zum Gesundheitssystem in Ländern mit endemischen Auftreten ODER stationärer Krankenhausaufenthalt (>3 Tage) in den zurück- liegenden 12 Monaten in einer Region mit erhöhter 4MRGN-Prävalenz	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. 3MRGN und 4MRGN werden telefonisch / per Fax mitgeteilt. Falls unter bestimmten Bedingungen ein Screening auf 3MRGN gewünscht wird, erfolgt dies nach dem oben dargestellten Verfahren.

## Mikrobiologische Diagnostik - Übersicht Screening Früh- und Neugeborene (Neoscreen)

Tupfer mit Transportmedium verwenden, bzw. eine Urinprobe.

Art des Screenings / Indikation	Screeningorte / Abstrichlokalisation
MRGN-Erreger und andere 2MRGN Neopäd, 3MRGN, 4MRGN, MRSA, VRE	1 Rektal- und Rachenabstrich, ggf. Wundabstriche, Trachealsekret
Nach Rücksprache erweitern auf: Acinetobacter spp. ohne MRGN-Eigenschaften Klebsiella pneumoniae ohne MRGN-Eigenschaften S.aureus, Methicillin-sensibel	1 Rektal- und Rachenabstrich, ggf. Wundabstriche, Trachealsekret
Nach Rücksprache erweitern auf: Serratia marcescens ohne spezielle Resistenzen Pseudomonas aeruginosa ohne spezielle Resistenzen Enterobacter spp. ohne spezielle Resistenzen	1 Rektal- und Rachenabstrich, ggf. Wundabstriche, Trachealsekret
Alle Isolate: Es wird ein wöchentliches Screening empfohlen, bei Ausbruchssituationen auch häufiger	

# VRE - Vancomycin-resistente Enterokokken

## Mikrobiologische Diagnostik - Übersicht Screening

### *Probenentnahme*

Tupfer mit Transportmedium verwenden, bzw. eine Stuhl- oder Urinprobe.

<b>Art des Screenings / Indikation</b>	<b>Screeningorte / Abstrichlokalisation</b>
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
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)

## Helicobacter pylori-Diagnostik



Abb. 10: Port-Pyl®-Transportmedium für Biopsien, Stuhlröhrchen mit Löffel und Umverpackung

### Diagnostik

Eine Übersicht über die diagnostischen Verfahren für den Nachweis und die Resistenztestung von H. pylori:

Verfahren	Indikation	Beschreibung	Proben-Transport
<b>Antigen-Nachweis im Stuhl (ELISA) monoklonale Antikörper</b>	Diagnose der Infektion und Nachweis der Eradikation	- Einfache Proben-gewinnung - Kontrolle nach Eradikation frühestens 4 – 6 Wochen - - Therapiekontrolle	Stuhlprobe - mindestens erbsengroß - Versand bei Raumtemperatur (bis 2 Tage) oder gekühlt
<b>Anzucht aus Magenbiopsie (Protonenpumpen-inhibitoren und Antibiotika 4 – 6 Wochen vorher absetzen)*</b>	Antibiotikatestung (bei kulturellem Nachweis möglich), nach einmaligem Therapieversagen	Antibiotika: - Clarithromycin - Metronidazol - Amoxicillin - Levo-/ Moxifloxacin - Tetracyclin - Rifabutin	Spezialtransportmedium - Lagerung bei 2 – 8 °C (ohne Probe) - Transport der Probe bei Raumtemperatur innerhalb von 24 Stunden.
<b>Antikörpernachweis im Serum (ELISA) IgG</b>	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
<b>Histologie*</b>	Diagnose der Infektion	- Malignitäts-prüfung	- 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.

## Antibiogramme Allgemeine Hinweise

Die Erstellung des Antibiogramms erfolgt als quantitative Mikrodilution und basiert auf der Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK). 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 einen Empfindlichkeitsbereich. Wir testen 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

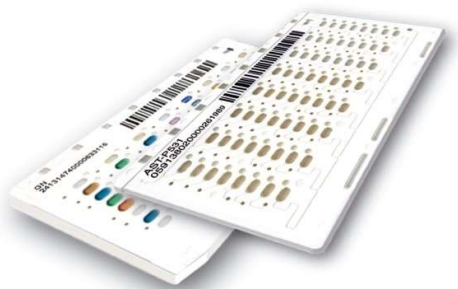


Abb.11: Vitek®-Karten für die automatisierte biochemische Identifizierung/Resistenztestung ([www.biomerieux.com](http://www.biomerieux.com))

## Lagerung v. Untersuchungsmaterialien bis zur Abholung

	Kühlschrank	Raumtemperatur
Abstriche im Transportmedium	•	•
Trachealsekret, Bronchialsekret	•	
Bronchiallavage	•	
Sputum	•	
Blutkulturen		•
Liquor nativ & in Blutkulturflasche (so schnell wie möglich ins Labor)		•
Urin	•	
Stuhl	•	
Biopsien	•	
Punktate (so schnell wie möglich ins Labor)		•

Achtung: Die Nachweisraten empfindlicher Erreger (z. B. Pneumokokken, Meningokokken oder Gonokokken) werden durch Lagerzeiten > 4 h vermindert.

## 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 II
- Atemwegsinfektionen bei Mukoviszidose
- Diagnostik von Infektionen der Leber

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

KistM.S3-Leitlinie „Helicobacter pylori und gastroduodenale Ulkuskrankheit“- eine neue Herausforderung für die mikrobiologische Diagnostik, Mikrobiologe 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) Murray PM, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover

FC, Yolken RH (ed). Manual of Clinical Microbiology, 8th Edition, 9th Edition. American Society for Microbiology, (2003, 2007) Malfertheiner 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, Kort-ing H-C, Mayser P, Ruhnke M. Schlacke KH, Tietz HJ. Onychomycosis. Mycoses 50, 321 – 327 (2007) Versalovic et al. Manual of Clinical Microbiology 11th Edition. American Society for Microbiology (2015)

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Blutkulturmedien: aerobe und anaerobe Flasche .....	8
Abb. 2: Steriles Röhrchen.....	10
Abb. 3: Steriles Sputumröhrchen.....	11
Abb. 4: Abstrich mit Transportmedium für kulturelle Untersuchungen.....	13
Abb. 5: Steriles Röhrchen, gr. steriles Röhrchen, Abstrichtupfer.....	14
Abb. 6: steriles Röhrchen (30 ml) und Blutkulturflaschen .....	15
Abb. 7: Urin-Monovetten mit (grün) und ohne (gelb) Borsäurezusatz .....	20
Abb. 8: Stuhlröhrchen mit Löffel und Umverpackung.....	21
Abb. 9: Aspergillus fumigatus .....	27
Abb. 10: Port-Pyl®-Transportmedium für Biopsien, Stuhlröhrchen mit Löffel und Umverpackung .....	31
Abb. 11: Vitek®-Karten für die automatisierte biochemische Identifizierung/Resistenztestung .....	32

[www.labor-stein.de](http://www.labor-stein.de)



**Befundauskunft Mikrobiologie : 02161-8194-200**

**Ärztliche Beratung Mikrobiologie : 02161-8194-300**



Labor Mönchengladbach  
MVZ Dr. Stein + Kollegen

## **Praktische Hinweise zur Präanalytik in der Mikrobiologie**

Ausgabe 2  
Mai 2026

Erstellt durch: Labor MVZ Dr. Stein + Kollegen

Mönchengladbach, im Mai 2026