



## Institutsdirektor

**Prof. Dr. A.C. Rodloff**

Liebigstraße 24

D-04103 Leipzig

Tel.: +49 341-9 71 52 00

Mobil: +49 175-3 65 66 50

Fax: +49 341- 9 71 52 09

E-mail: [acr@medizin.uni-leipzig.de](mailto:acr@medizin.uni-leipzig.de)



Materialannahme:

Montag – Freitag

7.00 – 16.30 Uhr

Samstag und Sonntag:

7.00 – 12.00 Uhr



OBERARZTBEREICHE

**REICHE**

**Bakteriologie/Mykologie**  
**Dr. med R. Schaumann**  
**Tel. 97 15243**

**Infektionsserologie/Parasitologie**  
**Doz. Blatz**  
**Tel. 97 15211**

Befundauskunft: 97 15 258  
Montag – Freitag 7.00 – 15.30 Uhr  
Samstag und Sonntag: 11.00 – 14.00 Uhr



**Rufbereitschaft**  
**0175-2240468**

## Inhaltsverzeichnis

### 1. Präanalytik

1.1 Voraussetzungen für eine optimale Infektionsdiagnostik	04
1.2 Hinweise zum Nachweis von Antikörpern	07

### 2. Untersuchungsmaterialien und Transportbehälter

2.1 Abstrichbestecke	09
2.2 Urintransportgefäße	11
2.3 Blutkulturflaschen	12
2.4 Sonstige vom Institut vergebene Transportgefäße für unterschiedliches Untersuchungsmaterial	14
2.5 Material zum Antikörpernachweis	

### 3. Bakteriologische Diagnostik - Erregernachweis, Resistenzbestimmung

3.1 Unklares Fieber, Endocarditisverdacht	16
3.2 Katheterassoziierte Infektionen	18
3.3 Infektionen des ZNS	20
3.4 Infektionen des Auges	22
3.5 Infektionen im Hals-Nasen-Ohren-Bereich	25
3.5.1 Infektionen des Ohres	25
3.5.2 Infektionen der Nase und der Nasennebenhöhlen	27
3.5.3 Infektionen von Rachen und/oder Tonsillen	29
3.5.4 Infektionen im Bereich des Kehlkopfes	31
3.6 Erkrankungen der tiefen Atemwege	33
3.7 Mykobakterieninfektionen	36
3.8 Lymphknotenschwellungen	39
3.9 Hauteffloreszenzen	41
3.10 Wundinfektionen, Abszesse, Ergüsse, Gasbrand, Intoxikationen (TSST/SPE, Tetanus), Tierbisse	43
3.11 Actinomykose/Nocardiose	45
3.12 Infektionen des Magen-Darm-Traktes	46
3.13 Nahrungsmittel-Intoxikationen, Botulismusverdacht	48
3.14 Infektbedingte - und infektreaktive Arthritiden	50
3.15 Harnwegsinfektionen	52
3.16 STD (Sexually Transmitted Diseases)	53
3.17 Angeborene Infektionen	56
3.18 Erkrankungen nach Tropenaufenthalt	59

3.18.1 Unklares Fieber	58
3.18.2 Durchfall/Eosinophilie	61
3.19 Sonstiges: Diphtherie- und Tetanusnachweis, CRP- und Rheumafaktornachweis	62
<b>4. Parasitologische Diagnostik – Erregernachweis</b>	
4.1 Toxoplasmose	64
4.2 Malaria	66
4.3 Mikroflariosen	68
4.4 Zystizerkose, Echinokokkose	69
4.5 Durchfall / Eosinophilie	70
4.6 Leberabszess	72
4.7 Beschwerden seitens der Harnwege	75
4.8 Toxocariasis	77
<b>5. Mykologische Diagnostik – Erregernachweis</b>	
5.1 Oberflächliche Mykosen	78
5.1.1 Haut	78
5.1.2 Nägel	80
5.1.3 Haar	82
5.1.4 Ohr	83
5.1.5 Nasennebenhöhlen	84
5.1.6 Auge	85
5.1.7 Schleimhaut	87
5.2 Tiefe Mykosen	88
5.3 Mykoserologie	92
5.4 Überwachung von Risikopatienten	95
5.5 Außereuropäische Mykosen	96
<b>6. Untersuchungsmaterialien und ihre Entnahmetechniken</b>	
6.1 Abstriche	97
6.2. Blutkulturen	97
6.3 Bronchial- und bronchoalveoläre Lavagen	97
6.4 EDTA-Blut	97
6.5 Fruchtwasser	97
6.6 Haar	97
6.7 Hornhaut	97
6.8 Kammerwasser	97
6.9 Kapillarblut	97
6.10 Katheter-, Drainagespitzen	98
6.11 Klebebandpräparate	98
6.12 Krusten, Membranen	98
6.13 Liquor	98
6.14 Magensaft	98
6.15 Menstrualblut	98
6.16 Nagelspäne	98
6.17 Nasenschleim	98
6.18 Punktate/Bioptate/Aspirate	99
6.19 Scarifikationsmaterial	100
6.20 Schuppen	100
6.21 Serum	100
6.22 Sputum	100
6.23 Stuhl	101
6.24 Trachealsekret	101
6.25 Urin	
7. Methodenspektrum in Abhängigkeit vom erwarteten Infektionserreger	102

## 1.1 Präanalytik

### Voraussetzungen für eine optimale Infektionsdiagnostik

#### Materialentnahme und Transport

Mikrobiologische Untersuchungsergebnisse hängen wesentlich von der Auswahl, dem Zeitpunkt und der Gewinnungsweise der Untersuchungsmaterialien ab. Besonders wichtig ist bei mikrobiologischen Untersuchungen die Länge des Zeitraumes zwischen Materialentnahme und -verarbeitung, da sich die im Material vorhandenen Mikroorganismen aufgrund ihrer unterschiedlichen Empfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen (Abkühlung, pH-Verschiebungen, Trockenheit u.a.) vermehren oder absterben können.

Die Materialentnahme ist eine ärztliche Handlung, bzw. muss das medizinische Personal, das in den meisten Fällen die Entnahme durchführt, entsprechend vom Arzt unterwiesen sein. Gleichzeitig muss die Einhaltung der Transportzeiten und -bedingungen, z.B: Temperatur, Sauerstoffzutritt, ärztlich kontrolliert sein

#### Entnahmetechnik

Zur Vermeidung sekundärer Kontaminationen darf das Material für bakteriologische Untersuchungen nur mit sterilen Instrumenten entnommen und in sterile Gefäße gebracht werden. Bei Punktionen aller Art ist auf eine sorgfältige Desinfektion der Haut-bzw. Schleimhautoberfläche zu achten. Dabei muss vermieden werden, dass Desinfektions- oder Spülmittel dem Material beigemischt werden – dadurch werden falsch negative Ergebnisse vorprogrammiert.

Bei jeglicher Materialentnahme soll die Kontamination durch Standortflora so gering als möglich gehalten werden. Zur Durchführung von PCRs aus Venenblut ist die Einsendung von EDTA-Blut erforderlich.

#### Entnahmezeit

Das Material sollte vor Beginn oder 24 Std. nach Absetzen der Antibiotikatherapie entnommen werden. Ist dieser Zeitabstand nicht möglich, sollte der Entnahmezeitraum so gewählt werden, dass der zeitliche Abstand zur letzten Antibiotikaverabreichung so groß als möglich ist sowie ein entsprechender Vermerk unter Angabe des verabreichten Antibiotikums auf dem Einsendeschein gemacht wird. Material für bakteriologische Untersuchungen sollte grundsätzlich maximal 4 Std. nach Entnahme zur Verarbeitung kommen.

## Materialmenge

Wichtig ist, dass eine ausreichende Materialmenge entnommen wird, insbesondere bei Flüssigkeiten. Substanz ist immer besser als ein Abstrich. Tupfer müssen immer in Transportmedium ins Labor gelangen.

## Transport

Je schneller der Transport in das Untersuchungslabor erfolgt, desto sicherer ist der Nachweis ätiologisch relevanter Erreger (Transportverzögerungen können zum Absterben empfindlicher Keime bzw. zum Überwuchern durch die Normalflora oder Kontaminanten führen). Insbesondere bei Untersuchungsmaterialien, die nicht beliebig wiederholt werden können (z.B. Bioptate) muss ein sofortiger Transport sichergestellt und überprüft werden! Für abends oder nachts entnommene Materialien benachrichtigen Sie unseren Rufbereitschaftsdienst und vereinbaren mit diesem den Materialtransport.



**FEHLER BEI DER MATERIALENTNAHME UND ÜBERSCHRITTENE TRANSPORTZEITEN KÖNNEN AUCH DURCH DIE MODERNSTE DIAGNOSTIK NICHT AUSGEGLICHEN WERDEN!**

## Empfindlichkeitsprüfungen

Die Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika wird bei allen als pathogene Erreger in Frage angegeben. Antibiotika, für die bestimmte Erreger eine natürliche Resistenz besitzen, werden im Resistogramm nicht mit angegeben (z.B. Cephalosporine bei Enterokokken). angelegt. Im Anschluss erfolgt immer eine Bestimmung der MHK.

## Antragsformulare

Zu jedem eingesandten Material gehört ein **leserlich** ausgefüllter Einsendeschein mit Untersuchungsantrag. Wesentlich sind genauen Angaben zum Untersuchungsmaterial, klinische, ggf. auch anamnestiche Angaben zum Patienten, bisher/aktuell verabreichte Antibiotika, Stempel des einsendenden Arztes und der Telefon-Nummer. Der Antrag „Erregernachweis und Empfindlichkeitsprüfung“ beinhaltet den kulturellen Nachweis von Bakterien und Pilzen, die auf Standardnährmedien wachsen, in der Regel ein GRAM-Präparat und bei

Nachweis pathogener Keime eine Empfindlichkeitstestung. Besonders angegeben werden müssen spezielle Anforderungen, z.B. Nachweis von Mykobakterien, Legionellen, Chlamydia trachomatis oder Dermatophyten.

Nur so sind unkomplizierte Rückfragen, schnelle Übermittlung wichtiger Zwischenergebnisse, sinnvolle Erweiterungen oder Modifizierungen des Untersuchungsganges möglich.



**DER BENACHTEILIGTE BEI UNZUREICHEND AUSGEFÜLTEM EINSENDESCHIEIN IST IMMER DER PATIENT!**

## Befundübermittlung

Der Bearbeitungszeitraum für mikrobiologische Untersuchungen beträgt in der Regel zwei bis vier Tage. Wichtige positive Teilergebnisse sowie der im Resistogramm von der laufenden Antibiotikatherapie abweichenden Resultate werden in der Regel telefonisch übermittelt. Alle Befunde werden nach Abschluss der Untersuchung schriftlich mitgeteilt.

Neben der Angabe der MHK-Werte, die im Zusammenhang mit anderen Parametern (insbesondere Pharmakokinetik) interpretiert werden müssen, wird die Bewertung nach DIN 58 940 angegeben, Die Klassifizierung s – i – r ist aber nur ein grobes Raster. Weder MHK-Wert, noch die Angabe s – i – r berücksichtigen die Wirksamkeit für unterschiedliche Infektlokalisationen oder Speziesunterschiede !

**Nur in Ausnahmefällen kann eine Befundübermittlung per Fax erfolgen**

## Ergebnisinterpretation

Da das Labor meist aufgrund unzureichend ausgefüllter Einsendeschneine nur den mikrobiologischen Aspekt des Infektionsgeschehens kennt, ist eine Interpretation des Untersuchungsergebnisses häufig nur unzureichend möglich. Für Rückfragen wenden Sie sich deshalb an unser Auskunftstelefon (97) 15 258.

## 1.1 Hinweise zum Nachweis von Antikörpern

### Untersuchungsmaterial

Als Untersuchungsmaterialien sind geeignet:

- Serum
- Liquor
- Punktate
- Amnionflüssigkeit

Es sollten mindestens 2 ml Material eingesandt werden. Die Haltbarkeit beträgt maximal 10 Tage bei 4°C. Ungeeignet sind lipämische und bakteriell verunreinigte Seren. Ikerische und hämolytische Seren sind nur bedingt geeignet. Bei der Untersuchung von Neugeborenenseren zum Ausschluss oder Nachweis angeborener Infektionen ist die Untersuchung eines zeitgleich entnommenen mütterlichen Serums nützlich. Antikörpernachweis im Liquor: Antikörpernachweise im Liquor sind nur dann diagnostisch verwertbar, wenn in einem zeitgleich entnommenen **Serum-Liquor-Paar** parallel

- Albumine
- Gesamt-IgG (-IgM, -IgA) und
- Spezifische Antikörper

quantitativ bestimmt und über Quotientenbildung ausgewertet werden. Nur auf diesem Wege ist es möglich, unter Berücksichtigung der Blut-Liquor-Schrankenfunktion eine intrathekale Antikörpersynthese nachzuweisen und zu spezifizieren. Daher ist eine Paralleleinsendung vom Serum-Liquor-Paar an das Liquor-Labor, Herr Dr. Kühn, Tel. 24231, im Zentrallabor erforderlich.

### Zeitfaktor

Zur exakten Beurteilung eines Infektionsgeschehens müssen idealerweise zwei im Abstand von 10-14 Tagen entnommene Proben untersucht werden. Nur so können signifikante Titerbewegungen erfasst werden. Gleichmaßen ist zu berücksichtigen, dass nach erfolgter Infektion in der Regel 14 – 21 Tage vergehen, ehe eine beginnende

Antikörpersynthese meßbare Werte erreicht.

## Antragsformulare

Prinzipiell gelten die gleichen Forderungen wie bei Untersuchungen zum Erregernachweis. Bei Untersuchung von Schwangeren auf Antikörper gegen Erreger, die kongenitale Infektionen verursachen können, ist die Schwangerschaftswoche mit anzugeben.

## Ergebnisinterpretation

Die Ergebnisse quantitativer serologischer Untersuchungen werden in der Regel in Form von Titern (reziproker Wert der Verdünnung, die gerade noch eindeutig eine Antigen-Antikörper-Reaktion erkennen lässt) oder in IE/IU (Internationale Einheiten/International Units), teilweise auch testspezifischen Indizes übermittelt. Ergebnisse, die in unterschiedlichen Laboratorien ermittelt wurden, sind nur bedingt miteinander vergleichbar ! Einmalige Serumuntersuchungen lassen nur bedingt (Parallelnachweis spezifischer IgG, IgM und IgA) Aussagen über den Beginn oder den Verlauf einer Infektionskrankheit zu. Extrem hohe **Einzel-titer** können auf ein akutes Infektionsgeschehen hinweisen, sind jedoch immer im Zusammenhang mit der klinischen Symptomatik zu werten und in jedem Fall kontrollbedürftig.

## Grenztiter

sind empirische Größen ohne zwingende Verbindlichkeit im Einzelfall. Anhand von Mehrfachuntersuchungen im Abstand von 10 – 14 Tagen lassen sich Titerbewegungen erkennen. Dabei ist zu beachten, dass eine relevante Titerbewegung mindestens zwei Titerstufen umfassen muss.

Der Nachweis spezifischer IgM ist geeignet

1. Zur Diagnose frischer Infektionen (Erstinfektionen). Dabei ist zu beachten; dass bei manchen Infektionskrankheiten, z.B. Toxoplasmose, eine lange Persistenz der IgM nachweisbar ist. Gleichermassen kann auch in Abhängigkeit von der jeweiligen Infektionskrankheit bei Reaktivierungen spezifisches IgM nachgewiesen werden
2. Zur Diagnose kongenitaler Infektionen. Aufgrund der fehlenden Plazentagängigkeit der IgM-Moleküle spricht schon der einmalige spezifische IgM-Nachweis beim Neugeborenen für das Vorliegen einer angeborenen Infektion.

(Cave **Plazentaleck** ! Bei Kontrolluntersuchung nach reaktivem Reaktions-ausfall am 5.Lebenstag zeigt ein deutlicher Abfall des IgM den mütterlichen Transfer an, während Persistenz oder Anstieg für eine kongenitale Infektion sprechen.)

## Liquordiagnostik

Anhand der Albumin- und Globulin-Quotienten können mit Hilfe des REIBER-Schemas

die Blut-Liquor-Schrankenfunktion beurteilt sowie eine intrathekale Antikörpersynthese nachgewiesen oder ausgeschlossen werden. Antikörperindices  $> 1,5$  (Berechnung nach Einheiten) oder  $> 4$  (Berechnung nach Titern) sprechen für eine spezifische intrathekale Antikörpersynthese. Eine solche lässt sich jedoch nur dann nachweisen, wenn der Infektionsprozess Anschluss an das Liquorsystem gefunden hat. Nach erfolgreicher Therapie können erhöhte Antikörperindices noch über Monate nachweisbar sein.



Bei **immunsupprimierten Patienten** sind Antikörperbestimmungen mit negativem oder zweifelhaften Ergebnissen mit Zurückhaltung zu interpretieren.

## 2.1 Abstrichbestecke

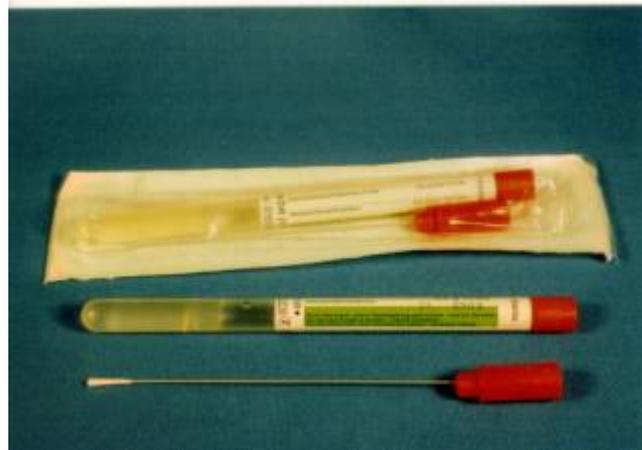
**Wundabstriche:** Sterile Tupfer auf Kunststoffträgern in aktivkohlehaltigem Transportmedium

! Anaerobierfassung !



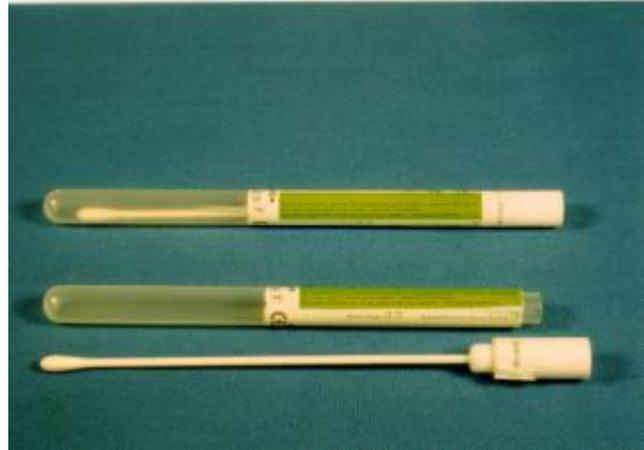
Abstriche von **Nasopharynx, Urethra (Männer), Cervix, Gehörgang, Bindehaut:**

Sterile, dünne Tupfer auf Metallträgern in Transportmedium



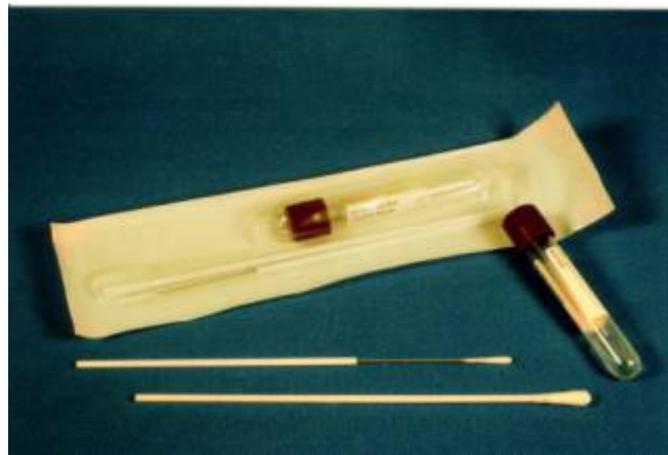
Abstriche von **Urethra (Frauen),  
Vagina:**

Sterile Tupfer auf Kunststoffträgern in  
Transportmedium



Abstriche für **C.trachomatis:**

Steriler, dünner Spezialtupfer mit  
inhibitorfreiem Transportmedium



Nasopharyngealabstriche zum  
**Nachweis  
von B.pertussis:**

Steriler, dünner, gebogener  
Spezialtupfer mit B.pertussis-  
Spezialagarplatte zum sofortigen  
Beimpfen.



**Abstriche zur Dermatophyten- und Hauttuberkulosediagnostik:**

Sterile Tupfer auf Kunststoffträgern ohne Transportmedium in sterilen Plastikröhrchen



## 2.2 Urintransportgefäße

**Verdacht auf Harnwegsinfektion**

Steriles 16-ml-Röhrchen mit Konservierungsmittel und grünblauem Schraubverschluß für Mittelstrahlurin oder Katheter-Urin



Steriler 100ml Plastikbecher mit  
weissem Schraubverschluss bei  
**Verdacht auf C.trachomatis-  
Urethritis**, (50 ml Erstportions  
Morgenurin zur Durchführung)

**Bei Verdacht auf Tuberkulose  
des Urogenitaltraktes:**  
100ml Urin

Auch als Gefäß für **Sputum** zu  
verwenden



## 2.3 Blutkulturflaschen

**Standard-Set:** Je eine Flasche zum Nachweis aerober und anaerober Bakterien. (Deckel blau und violett)  
Jeweils mit max. **10 ml** Venenblut zu beschicken.

Geeignet zum Keimnachweis aus Venenblut bzw. sonst sterilen Körperflüssigkeiten, außer Liquor



**FAN-Flaschen-Set:** Je eine Flasche zum Nachweis aerober und anaerober Bakterien **unter Antibiotikatherapie**. (Deckel hellgrün und orange)  
Jeweils mit max. **10 ml** Venenblut zu beschicken.

Geeignet zum Keimnachweis aus Venenblut bzw. sonst sterilen Körperflüssigkeiten außer Liquor



**Pädiatrie:** FAN-Flasche (gelber Deckel), zu beschicken mit max. **4 ml** Venenblut.  
Geeignet zum Nachweis aerober Keime, auch unter Antibiotikatherapie.  
Nur für Venenblut geeignet.



**Verdacht auf generalisierte Mykobakteriose:** Flasche mit schwarzem Deckel, zu beschicken mit **3-5 ml** Venenblut, nur für Erregernachweis aus Venenblut geeignet.

**!!!** Flasche muß am gleichen Tag ins Labor gebracht werden **!!!**



**! Bitte Barcodes der Blutkulturflaschen weder entfernen noch beschädigen !**

## **2.4 Sonstige vom Institut vergebene Transportgefäße für unterschiedliches Untersuchungsmaterial**

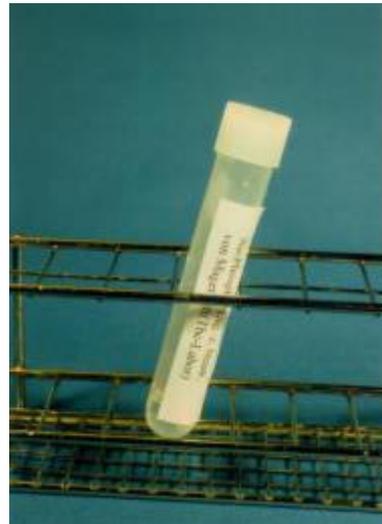
**Liquor:** Sterile, glasklare 10ml-Röhrchen mit rotem Schraubverschluß

**Magen-  
/Duodenalsaft/Gallenflüssigkeit  
, Punktate, Haar, Nagel- und  
Hautmaterial zur  
mykologischen Diagnostik,  
Knochenspäne zur  
Sterilkontrolle:**

Sterile 16ml-Röhrchen, trüb, mit weißem Schraubverschluß



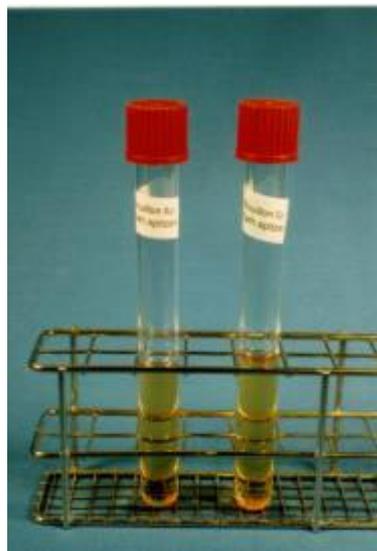
**Magensaft zur TB-Diagnostik:** Sterile 6ml-Plastikröhrchen mit Natriumphosphat zur Neutralisation des Materials



**Stuhl:** Sterile Plastikröhrchen mit Plastik-Löffel in Plastikcontainer



**Katheterspitzen,  
Drainagespitzen:** Sterile 20ml-Röhrchen  
mit Bouillon gefüllt und rotem  
Schraubverschluss



### 3.1 Unklares Fieber; Endocarditisverdacht

**Häufige Erreger: Streptokokken, Staphylokokken, Salmonella typhi, Enterobacteriaceae, Ehrlichia spp., Sprosspilze (s. 5.2)**

#### Material

Jeweils 5-10 ml **Venenblut** in eine aerobe (blau) und eine anaerobe (violett) Blutkulturflasche geben  
Bei bereits begonnener Antibiotikatherapie: FAN-Flaschen aerob (grün) anaerob (orange) verwenden  
Kinder: 1-5ml Venenblut in Pediatric-FAN-Flasche (gelb) geben  
Bei Verdacht auf **Miliar-TB** Mycobacteria Blood-Flasche (schwarz) verwenden  
Verdacht auf **Ehrlichiose**: Kapillarblutausstriche

#### Materialentnahme

- Entnahme möglichst zu Beginn des Fieberanstieges
- Händedesinfektion des Arztes
- Einmalhandschuhe verwenden
- Sorgfältige Hautdesinfektion beim Patienten
- Gummiverschluß der Blutkulturflaschen desinfizieren (Alkohol muß vor Beimpfung vollständig verdunstet sein!)
- Vor Beimpfung der Blutkulturflasche Kanüle wechseln
- Anlegen von **mehreren Blutkulturen !**

#### Zwischenlagerung

Zimmertemperatur

#### Besondere Transportbedingungen

Möglichst Abkühlungen vermeiden

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund ab Nachweisbarwerden bakteriellen Wachstums (**Sie werden von uns sofort telefonisch benachrichtigt !**)

Nach weiteren 24 Std. orientierender kultureller Befund und orientierende Resistenztestung

Frühestens 48 Std. nach dem mikroskopischen Nachweis Speziesdifferenzierung und MHK

Negativresultate

7 Tage

Bei Endokarditisverdacht 21 Tage

## Befundbewertung

In Übereinstimmung mit den klinischen Anzeichen muss entschieden werden, ob es sich um eine einmalige, transitorische Bakteriämie, eine Kontamination, oder eine therapiebedürftige, persistierende bzw. sich wiederholende Bakteriämie handelt.

Hinweise auf die klinische Relevanz der nachgewiesenen Bakteriämie geben das Zeitintervall von der Abnahme der Blutkultur bis zum Erregernachweis, der Erregernachweis in mehreren Blutkulturen sowie der Nachweis des gleichen Erregers in der Blutkultur und in einem anderen Material.

## Hinweise

In klinisch dringenden Fällen (akute Endokarditis, septischer Schock) sind zwei bis drei durch **seperate** Venenpunktionen gewonnene Blutkulturen in halbstündigem Abstand zu entnehmen und dann mit einer kalkulierten Antibiotikatherapie zu beginnen.

In weniger dringenden Fällen (subakute Endokarditis, FUO) sollten zwei bis drei Blutkulturen innerhalb 24 Std. abgenommen werden.

Blutkulturen werden vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie, im Fieberanstieg oder möglichst früh nach Auftreten von Fieber und/oder Schüttelfrost oder bei Auftreten anderer klinischer Symptome, die auf eine Sepsis hinweisen, entnommen.

Bei antibiotisch vorbehandelten Patienten sollte die Blutkultur möglichst am Ende eines Antibiotika-Dosierungs-Intervalls gewonnen und FAN-Flaschen beimpft werden.

Ein intravaskulärer Katheter oder ein Portsystem sollten als Entnahmeort nur ausnahmsweise in Frage kommen, wenn eine periphere Venenpunktion nicht möglich ist (Nachweis von Katheterkolonisierenden KNS.)

Der Entnahmeort sollte in jedem Fall auf dem Einsendeschein vermerkt werden.

Bei unsachgemäßer Desinfektion können Hautkeime angezüchtet werden.

Folgende Spp. werden in der Regel kulturell nicht nachgewiesen:

- Mycoplasmen/Ureaplasmen
- Chlamydien
- Legionellen.

**Barcodes nicht beschädigen oder überkleben !**

## Antikörpernachweis

ohne Bedeutung

### 3.2 Katheterassoziierte Infektionen

Mögliche Erreger: Koagulasenegative Staphylokokken,  
Staphylococcus aureus

#### Material

1. Katheterspitze oder
2. Abstrich von Kathetereintrittsstelle

#### Materialentnahme

1. Spitze ca. 2-3 cm mit steriler Schere abschneiden und in spezielles Röhrchen mit Bouillon oder steriles leeres Röhrchen geben
2. Exsudat von Kathetereintrittsstelle mit sterilem Tupfer entnehmen, Abstrichtupfer in Transport

#### Zwischenlagerung

Raumtemperatur

#### Besondere Transportbedingungen

keine

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

1. Im positiven Fall (Katheterspitze)  
nach 24 Std. Nachweis bakteriellen Wachstums- nach 48  
Std. orientierender Kulturbefund nach frühestens 72 Std. Speziesdifferenzierung  
und Resistenzbestimmung
2. Im positiven Fall (Abstrich von Kathetereintrittsstelle)  
nach 24 Std. orientierender Kulturbefund frühestens nach 48 Stunden  
Speziesdifferenzierung und Resistenzbestimmung

Negativresultate  
2-3 Tage.

## Befundbewertung

Katheterbesiedlung: Nachweis von Bakterien am Kathetersegment in Abwesenheit von klinischen Symptomen

lokale Katheterinfektion:  
klinische Zeichen der Entzündung mit/ohne mikro-biologischem Erregernachweis am Kathetersegment bzw. aus Abstrich

Katheterassoziierte Sepsis:  
Isolierung eines identischen Erregers vom Kathetersegment und aus einer über eine periphere Vene entnommenen Blutkultur

## Hinweise

Kontaminationen durch Hautflora nicht immer mit Sicherheit auszuschließen !  
**Das Fehlen lokaler Entzündungszeichen schließt eine katheterassoziierte Bakteriämie nicht aus !**  
Das gilt insbesondere für neutropenische Patienten, die keine lokale Entzündungsreaktion ausprägen können.

### 3.3 Infektionen des ZNS

**Häufige Erreger: Meningitis: Neisseria meningitidis, Streptococcus pneumoniae, Escherichia coli, Haemophilus influenzae, Borrelia burgdorferi, Listeria monocytogenes**

**Meningoencephalitis: Vorwiegend virale Genese ! Toxoplasma gondii, Treponema pallidum, Borrelia burgdorferi, Plasmodium falciparum, Cryptococcus neoformans (s. 5.2)**

**Abszesse: Keime des oberen Respirationstraktes, Aspergillus (s. 5.2), Echinococcus (s. 4.4), Anaerobier**

#### Material

1. Mindestens 1 – 2 ml **Liquor** in ein durchsichtiges steriles Röhrchen geben, **Punktat** aus einem Hirnabszeß luftfrei in Spritze mit verschlossenem Konus transportieren, Grundsätzlich sind gleichzeitig **Blutkulturen** abzunehmen (s. 3.1) Spitzen und Ventile von Liquor-Ableitungssystemen (s. 3.2)

2. Liquor zur Durchführung einer Toxoplasma spezifischen **PCR**

#### Materialentnahme

Hautdesinfektion wie bei der Entnahme von Blutkulturen

#### Zwischenlagerung

Zimmertemperatur

#### Besondere Transportbedingungen

Transport unverzüglich

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Stunden ab Eintreffen im Labor  
**(Sie werden von uns sofort telefonisch benachrichtigt !)**

Orientierender kultureller Befund nach 24 Std.  
Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

##### Negativresultate

2-3 Tage

2. (Liquor zur Durchführung einer Toxoplasma spezifischen **PCR**)

24 Std.

## Befundbewertung

Da die Liquorräume steril sind, ist **jeder Keimnachweis von Bedeutung !**  
Werden Keime der Hautflora nachgewiesen, muss gemeinsam zwischen Einsender und Untersuchungseinrichtung geklärt werden, ob es sich um eine Kontamination oder einen relevanten Keimnachweis handelt.

## Hinweise

Bei unsachgemässer Desinfektion können Hautkeime angezchtet werden !

Liquor soll nach Möglichkeit **nicht über liegende Ableitungen** gewonnen werden – (Nachweis von KNS, welche die äusseren Abschnitte der Katheter kolonisieren können!)

In der Regel werden folgende Spp. kulturell *nicht* nachgewiesen:

- Mykoplasma pneumoniae,
- Chlamydien
- Legionellen
- Toxoplasma gondii
- Treponema pallidum
- Borrelia burgdorferi

Eine ausdrücklich gewünschte spezielle Untersuchung, z.B.auf Mycobacterium tuberculosis, muss auf dem Einsendeschein vermerkt werden bzw. sollte zuvor eine telefonische Absprache erfolgen.

Ein negatives PCR-Ergebnis schliesst das Vorliegen einer Toxoplasmose-Encephalitis nicht aus.

Ein positives Ergebnis ist nur dann zu erwarten, wenn der Prozess Anschluss an die Liquorräume hat !

Akute, nicht eitrige Infektionen des ZNS können auch durch unterschiedliche **Viren** hervorgerufen werden.

## Antikörpernachweis

**Antikörpernachweise :**

- **Akute, bakterielle Meningitis:** Antikörpernachweis nicht möglich
- **Borrelienmeningitis, Neuroborreliose, Syphilis des ZNS, Toxoplasmose-Encephalitis :**

Bei einer **Borrelienmeningitis** ist es möglich, dass spezifische Antikörper bei negativem Untersuchungsergebnis im Serum allein im Liquor nachweisbar sind. Eine Berechnung des Antikörperindexes ist dann nicht erforderlich.

Bei allen übrigen Infektionen des ZNS liegt in der Regel ein positiver serologischer Befund vor.

Für die Diagnose einer Neuroborreliose ist die Bestimmung des spezifischen Antikörperindex unter Berücksichtigung des Reiberschemas die zuverlässigste Methode.

Bestimmung des **Antikörperindex** in Zusammenarbeit mit dem Zentrallabor für Klinische Chemie und Pathobiochemie (Bestimmung des REIBER-Schemas)

Einsendung eines **zeitgleich** entnommenen **Serum-Liquor-Paars**.

Antikörperindices  $> 1,5$  sind verdächtig auf das Vorliegen einer ZNS-Infektion, Ausnahme: TPPA-Index  $> 4$  spricht für das Vorliegen einer Syphilis des ZNS

**Virologische Ursachen** beachten!

### 3.4 Infektionen des Auges

**Häufige Erreger: Staphylococcus aureus, Moraxella catarrhalis, Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginosa; Borrelia burgdorferi, Toxoplasma gondii**

#### Material

**Abstriche** mit Tupfern aus inertem Material, z.B. vorbehandelter Watte, Dacron, Alginat, Stiel aus Kunststoff oder Metall.  
Zur Aufnahme von Sekret können auch sterile Glaskapillaren verwendet werden, deren Enden für den Transport durch Eintauchen in verflüssigtes Paraffin verschlossen werden. Punktate aus dem Augenninneren sollen in ein für Anaerobier geeignetes Transportsystem gegeben werden.

#### Materialentnahme

Ort der Probenentnahme spezifizieren:

Lidrand, Bindehaut, Cornea, Kammerwasser, Glaskörper.

**Kontaminationen aus den umgebenden Regionen vermeiden !**

Bei Endophthalmitis vor Eingriffen wie Vitrektomie und Spülung möglichst **Glaskörperpunktat** gewinnen und in der Spritze einsenden.

#### Zwischenlagerung

≤ 2 Std..

#### Besondere Transportbedingungen

Zimmertemperatur

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Stunden ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Negativresultate

2-3 Tage

## Befundbewertung

Bei kulturellem Erregernachweis muss im Zusammenhang mit der Diagnose über deren Relevanz entschieden werden. Bei Nachweis von *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* ist die Relevanz von vornherein sehr wahrscheinlich.

## Hinweise

Die Probenentnahmen sollten vor Anwendung von Lokalanästhetika oder von Lokalantibiotika erfolgen. Der Nachweis von *Chlamydia trachomatis* muss gesondert angefordert werden, es müssen spezielle Entnahmebestecks verwendet werden, die vom Institut zur Verfügung gestellt werden. Der Nachweis von ubiquitär vorkommenden Acanthamoeben, z.B. bei Problemen im Zusammenhang mit Kontaktlinsen, muss vorangemeldet werden, da spezielle Techniken erforderlich sind. Akute Konjunktivitiden und/oder Keratitiden auch durch **Viren** bedingt!

## Antikörpernachweis

**Antikörpernachweise:** Mehrheitlich ohne Bedeutung

**Toxoplasmose:** Beweiskraft für das Nichtvorliegen einer Toxoplasmose des Auges hat das Fehlen spezifischer Antikörper im Serum.

Der Nachweis spezifischer Antikörper im Serum ist weder ein Beweis für das Vorliegen einer Chorioretinitis toxoplasmotica noch lässt sie sich ausschliessen (s.4.1).

Durch vergleichende Aviditätsbestimmungen in Serum und Kammerwasser kann die Diagnose erhärtet werden. (s.auch 3.17)

**LYME-Borreliose:** Der fehlende Nachweis spezifischer Antikörper schliesst den Verdacht auf das Vorliegen einer Borrelieninfektion des Auges aus, s.o. Toxoplasmose.

## 3.5 Infektionen im Hals-Nasen-Ohren-Bereich

### 3.5.1 Infektionen des Ohres

**Häufige Erreger: Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes, Haemophilus influenzae, Pseudomonas aeruginosa, Moraxella catarrhalis, Staphylococcus aureus, Aspergillus spp.**

#### Material

Optimal bei **Otitis media** ist *nur* Aspirat aus der **Paukenöhle**, aus **Trommelfelldefekten** austretendes Sekret kann brauchbare Ergebnisse ergeben. Abstriche aus dem äusseren Gehörgang sind **nicht** geeignet.

Bei **Mastoiditis** intraoperativ gewonnenes Sekret mit Tupfer aufnehmen.

Bei **Otitis externa** Abstriche von Sekreten des äusseren Gehörganges.

#### Materialentnahme

Kontamination durch Keime der Flora des äusseren Gehörgangs vermeiden

#### Zwischenlagerung

≤2 Stunden

#### Besondere Transportbedingungen

Zimmertemperatur

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Stunden ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Ergebnisse der Speziesidentifizierung und der Empfindlichkeitsprüfung

##### Negativresultate:

2-3 Tage.

## Befundbewertung

Bei kulturellen Nachweisen von Erregern muss im Zusammenhang mit Diagnose und näheren Umständen über deren Relevanz entschieden werden.

Bei *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* ist die Relevanz von vornherein sehr wahrscheinlich.

## Hinweise

Mykoplasmen und Chlamydien werden in der Regel nicht kulturell nachgewiesen. Bei Verdacht auf Otomykose Hautschuppen mit sterilem Spatel entnehmen und in sterilem Röhrchen einschicken.

Abstrichmaterial von Tubenausgängen im Nasopharynx ist kritisch zu werten, da die angezüchteten Erreger aus der Standortflora stammen können und nicht mit den Erregern der Otitis media übereinstimmen müssen.

## Antikörpernachweis

Ohne Bedeutung

### 3.5.2 Infektionen der Nase und der Nasennebenhöhlen

#### Material

Nasenabstriche bei purulenter Rhinitis.

Bei Sinusitis ist nur Punktat, in zweiter Linie Spülflüssigkeit aus den Nebenhöhlen zielführend.

#### Materialentnahme

Abstrichtupfer mit steriler NaCl-Lösung anfeuchten. Material unter Sicht mit Spekulum von entzündeten bzw. sekretbedeckten Stellen entnehmen.

Bei Abstrichen zum Nachweis von *Bordetella pertussis* muss ein Ca-Alginat-Tupfer, ebenfalls angefeuchtet, am Nasenboden vorsichtig bis zur Nasenhinterwand eingeführt werden, einige Sekunden dort belassen werden und unverzüglich auf einer Spezialplatte ausgestrichen werden

#### Zwischenlagerung

≤ 2 Stunden

#### Besondere Transportbedingungen

Zimmertemperatur

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1 – 2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. Orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Ergebnisse der Speziesidentifizierung und der Empfindlichkeitsprüfung.

Negativresultate:

bis 3 Tage.

#### Befundbewertung

Bei kulturellen Nachweisen von Erregern muss im Zusammenhang mit Diagnose und näheren Umständen über deren Relevanz entschieden werden. Der Nasopharynx ist bei Gesunden mit einer artenreichen Standortflora besiedelt. Bei hospitalisierten Patienten,

insbesondere unter ITS-Bedingungen, werden ggf. multiresistente Keime der Hospitalflora als Bestandteile der Standortflora aufgenommen.

Bei *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* ist die Relevanz von vornherein sehr wahrscheinlich. Bei chronischen Sinusitiden spielen auch obligat anaerob wachsende Erreger eine Rolle.

## Hinweise

Bei **begründetem** (!) Verdacht auf Diphtherie (Aufenthalt in einem Endemiegebiet, fehlender Impfschutz, oder unklarer Impfanamnese, hinweisende klinische Symptomatik, die einen unverzüglichen Einsatz von Diphtherie-Antitoxin rechtfertigt) muss sofort das Labor verständigt werden!

Bei klinischem Bild von Pertussis, Nachweis von *Bordetella pertussis*, Absprache mit Labor erforderlich.

Akute Infektionen der Nase und der Nasennebenhöhlen sind zumindest primär in den meisten Fällen durch respiratorische Viren bedingt.

## Antikörpernachweis

ohne Bedeutung

### 3.5.3 Infektionen von Rachen und/oder Tonsillen

Häufige Erreger: **Streptococcus pyogenes, Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, Staphylococcus aureus, Enterobacteriaceae, fusiforme Stäbchen**

#### Material

Abstriche von Rachenhinterwand und/oder von den Tonsillen in Transportmedium

#### Materialentnahme

Optimal sollen die Abstriche getrennt in Bezug auf Rachenhinterwand und Tonsillen entnommen werden. Wenn vorhanden, **Pseudomembranen** entfernen und den Bereich darunter abstreichen, die Pseudomembranen in ein steriles Gefäß geben. Bei Verdacht auf **Angina PLAUT-VINCENT** direkt am Patienten zusätzlich ein Objektträgerpräparat anfertigen und zusammen mit dem Abstrich einschicken.

#### Zwischenlagerung

Kurzzeitig bei 4 bis 10°C

#### Besondere Transportbedingungen

Keine

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Ergebnisse der Speziesidentifizierung und der Empfindlichkeitsprüfung.

Negativresultate:

2-3 Tage.

#### Befundbewertung

Bei kulturellen Nachweisen von Erregern muss im Zusammenhang mit Diagnose und näheren Umständen über deren Relevanz entschieden werden.

Der Pharynx ist bei Gesunden mit einer artenreichen Standortflora besiedelt. Bei hospitalisierten Patienten, insbesondere unter ITS-Bedingungen, werden ggf. multiresistente Keime der Hospitalumgebung als Bestandteile der Standortflora aufgenommen.

Von besonderer Bedeutung sind: *Streptococcus pyogenes* ( $\beta$ -hämolyisierende Streptokokken der Gruppe A). In hoher Keimzahl können je nach klinischem Bild auch *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* oder auch *Enterobacteriaceae* von Bedeutung sein.

## Hinweise

Bei **begründetem** (!) Verdacht auf Diphtherie (Aufenthalt in einem Endemiegebiet, fehlender Impfschutz, oder unklare Impfanamnese, hinweisende klinische Symptomatik, die einen unverzüglichen Einsatz von Diphtherie-Antitoxin rechtfertigt) muss sofort das Labor verständigt werden!

Respiratorische **Viren** können häufig die Ursache von Pharyngitis und/oder Tonsillitis sein

## Antikörpernachweis

**Antikörpernachweise:** Nachweis von Streptokokken-Antikörpern zur Diagnostik von Folgekrankheiten nach *S.pyogenes*-Infektionen (Rheumatisches Fieber, Nephritis, Hautinfektionen)

### 3.5.4 Infektionen im Bereich des Kehlkopfes

**Häufige Erreger: Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae, Moraxella catarrhalis, Staphylococcus aureus**

#### Material

Abstriche in Transportmedium für **B.pertussis**-Nachweis werden Spezialabstrichbestecke mit Transportmedium und eine Platte mit Spezialagar zur Verfügung gestellt.

#### Materialentnahme

Wenn überhaupt notwendig, sollte die Indikation streng gestellt werden. Bei einer Epiglottitis muss die Entnahme wegen der Gefahr eines Atemstillstandes unter Intubationsbereitschaft geschehen.

Das Bordetella pertussis-Medium muss bereits am Patienten beimpft werden. Danach Abstrichtupfer in Transportmedium überführen.

#### Zwischenlagerung

≤ 2 Stunden bei 4–10°C

Umgehender Transport ! Keime sind sehr empfindlich gegen Austrocknung und Abkühlung !

#### Besondere Transportbedingungen

Umgehender Transport ! Keime sind sehr empfindlich gegen Austrocknung und Abkühlung !

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

##### Negativresultate

2-3 Tage.

## Befundbewertung

Bei kulturellen Nachweisen von Erregern muss im Zusammenhang mit Diagnose und näheren Umständen über deren Relevanz entschieden werden.  
Bordetellen werden nur während des Stadium katarrhale und zu Beginn des Stadium konvulsivum ausgeschieden

## Hinweise

Bei einer Epiglottitis müssen in jedem Falle Blutkulturen entnommen werden!  
Laryngitiden werden primär durch **respiratorische Viren** wie Parainfluenza-Virus, RS-Virus, Influenza- und Adenoviren ausgelöst.

## Antikörpernachweis

Bis auf Antikörper gegen B.pertussis ohne diagnostische Bedeutung  
Bordetella pertussi: ELISA zum Nachweis spezifischer IgG, IgA und IgM  
Westernblot IgG und IgA zum Nachweis spezifischer Banden gegen Pertussis Toxin und/oder Hämagglutinin

### 3.6 Erkrankungen der tieferen Atemwege/Pneumonien

**Häufige Erreger: Streptococcus pneumoniae, Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus, Bordetella pertussis Enterobacteriaceae, z.B. Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Anaerobier, Mycobacterium spp., Mycoplasma pneumoniae, Chlamydia pneumoniae, Legionella pneumophila, Coxiella burneti, Candida- oder Aspergillus-spp. (s. 5.2)**

#### Material

- Sputum
- Trachealsekret
- Bronchiallavage
- Pleurapunktat

in sterilen Gefäßen bzw. bei Punktaten mit Verdacht auf Infektion durch Anaerobier in Spritzen mit verschlossenem Konus

#### Materialentnahme

**Sputum:** Wichtig - Gewinnung unter Anleitung – keinen Speichel, sondern makroskopisch eitriges Sputum einsenden !

(Ausnahme: Immunsuppression, V.a. Legionellose)

**Trachealsekret:** möglichst unmittelbar nach Wechsel des Tubus, Sekret so tief als möglich aus dem Bronchialbaum aspirieren

#### Zwischenlagerung

Zimmertemperatur

#### Besondere Transportbedingungen

≤ 2 Std.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

- Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Stunden ab Eintreffen im Labor.
- Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.
- Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Negativresultate

2-3 Tage.

## Befundbewertung

Je nach mikroskopischem Nachweis von Leukozyten handelt es sich um Sputum oder Speichel. **Speichel ist ungeeignetes Untersuchungsmaterial!** Keime der Normalflora der Mundhöhle werden als „Standortflora“ angegeben. Pathogene und fakultativ pathogene Keime werden semiquantitativ und mit Resistogramm angegeben.

## Hinweise

Auf gesonderte Anforderung werden nachgewiesen:

- *Legionella pneumophila*: Erregernachweis mittels Direkter Immunfluoreszenz L.pneumophila Typ 1-6 bzw. kulturell, für Erregeranzucht ist Bronchiallavage besser geeignet als Sputum (Dauer: 10 Tage)
- *Chlamydia pneumoniae*: DIF
- *Pneumocystis carinii*: möglichst Bronchiallavage, IFT bzw. Grocott-Färbung
- Mykobakterien: s. 3.7
- *Mycoplasma pneumoniae*: kulturelle Anzucht nicht sehr sensitiv

## Antikörpernachweis

Antikörpernachweise: Mit Ausnahme der „atypischen“ Pneumonien ohne diagnostische Relevanz

• **Mycoplasma pneumoniae-Infektionen:**

Nachweis spezifischer Antikörper ELISA (IgG, IgM, IgA), Differenzierung zwischen Erst- und Reinfektion

Bei unklaren Aussagen Präzisierung durch Western-Blot (IgG, IgM, IgA)

• **Legionella pneumophila-Infektionen:**

Nachweis spezifischer Antikörper im Indirekten Immunfluoreszenztest (Erfassung von Antikörpern gegen L.pneumophila Serotypen 1 – 12 sowie gegen Legionella-Spp. b – j.)

• **Antigennachweis im Urin (2 ml Morgenurin).**

Erfasst wird Antigen von L.pneumophila

Typ 1 – neben Typ 6 dem häufigsten Erreger von Legionellose

• **Chlamydia pneumoniae-Infektionen:**

Nachweis genusspezifischer LPS-Antikörper im ELISA (IgG, IgM und IgA)

Nachweis speziesspezifischer MOMP-Antikörper im Mikroimmunfluoreszenztest (IgG)

• **Chlamydia trachomatis-Pneumonie bei Neugeborenen:**

Nachweis genusspezifischer LPS-Antikörper im ELISA (IgG, IgM und IgA)

Nachweis speziesspezifischer MOMP-Antikörper im Mikroimmunfluoreszenztest (IgG)

• **Ornithose:**

Nachweis genusspezifischer LPS-Antikörper im ELISA (IgG, IgM und IgA)

Nachweis speziesspezifischer MOMP-Antikörper im Mikroimmunfluoreszenztest (IgG)  
Nachweis komplementbindender Chlamydia-Antikörper in der KBR (vorzugsweise IgM)

• **Q-Fieber:**

Nachweis komplementbindender Coxiella-Antikörper in der KBR (vorzugsweise IgM)

• **Toxoplasma-Pneumonie bei HIV-Patienten:**

Aus **BAL**: · Nachweis von *Toxoplasma gondii* in der Direkten Immunfluoreszenz

Nachweis toxoplasmaspezifischer DNA in der PCR aus BAL

Der Nachweis spezifischer Antikörper im Serum ist hier nicht hilfreich.

• **Candida- oder Aspergilluspneumonien:**

ELISA (IgG und IgM), Der Antikörpernachweis ist in seiner Aussage unsicher.

Gleichzeitiger Nachweis von IgG- und IgM-Antikörper, bei deutlich höherem IgM, ist hinweisend auf einen derzeit aktive Auseinandersetzung des Immunsystems mit Pilzantigen (s. auch 5.2).

### 3.7 Mykobakterieninfektion

**Mögliches Erregerspektrum: Mycobacterium tuberculosis, M.bovis, M.africanum, M.avium, M.intracellulare, M.marinum, M.gordonae, M.leprae**

#### Generelle Bemerkungen

Bei noch nicht gesicherter Diagnose:

Wenn möglich mindestens 3 Proben an 3 verschiedenen Tagen einsenden.

Bei weiter bestehendem Verdacht weitere Proben einsenden.

Zur Behandlungskontrolle sind in der Regel Wiederholungsuntersuchungen in 4 wöchigen Abständen zweckmäßig.

#### Material

1. Sputum
2. Tracheal-, Bronchialsekret, BL, BAL
3. Magensaft
4. Urin
5. Liquor
6. Punktate
7. Biopate
8. Abstriche
9. Menstrualblut
10. Lepra
  - 10.1 Scarifikationsmaterial - Vorzugsweise von Ohrläppchen, sonst andere Hautareale
  - 10.2 Nasenschleim

#### Materialentnahme

**1. Sputum:**

Patienten den Unterschied zwischen Speichel und Sputum erklären. Ggf. assistieren.

2 – 5 ml (kann bis zu 4 Std. lang bei 4°C gesammelt werden)

1 Probe pro Tag

**2. Tracheal-, Bronchialsekret, BL, BAL**

mind. 1 ml Tracheal- bzw. Bronchialsekret

**3. Magensaft**

Mind. 2 ml in spezielles Transportgefäß zur Neutralisierung geben (in Mikrobiologie erhältlich)

**4. Urin**

30ml Morgenurin (d.h. 1 Probe/Tag) in steriles Gefäß  
Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr am Vorabend

**5. Liquor**

Mind. 5 ml

**6. Punktate**

Mind. 10 ml in sterilem Röhrchen

**7. Bioptate**

Wenn möglich mehrere Bioptate einsenden in sterilem Röhrchen  
**Nicht in Formalin geben!**

**8. Abstriche**

Sterile ,trockene Tupfer ohne Transportmedium benutzen  
Abstriche sind wegen der geringen Materialmenge wenig geeignet

**9. Venenblut**

Spezielle Mykobakterien-Blutkulturflaschen in Mikrobiologie anfordern

**10. Menstrualblut**

Zu etwa gleichen Teilen mit sterilem Wasser versetzen und in sterilem Behältnis einsenden.

**11. Lepra**

11.1 Scarifikationsmaterial

Hautknötchen scarifizieren und Flüssigkeit mit Skalpell auf Objektträger ausstreichen;

11.2 Nasenschleim

Patienten in Zellophanpapier schnäuzen lassen, davon mit Abstrichtupfer Ausstrichpräparate anlegen

## Zwischenlagerung

Wenn erforderlich bei 4°C

Punktate und Abstriche ggf. vor Austrocknung durch Zugabe von sterilem Wasser oder steriler physiologischer Kochsalzlösung schützen

## Besondere Transportbedingungen

keine

## Zeitpunkt der Ergebnisse

### **Mikroskopie**

- Standardmässig: Wenn Material spätestens 7.30 Uhr eingegangen ist, dann am gleichen Tag.
- In eiligen Fällen: ca. 30 min nach Eingang des Materials.

### **Kultur**

- Negativer Befund i.d.R. nach 8 Wochen.
- Positiver Befund meist innerhalb von 3 Wochen.

### **1. Sputum**

#### **Resistenztestung ca. 10 Tage nach positiver Kultur**

**Molekularbiologische Untersuchungen** (nur angezeigt bei besonderen Materialien und Fragestellungen):

### **2. Tracheal-, Bronchial-sekret, BL, BAL**

- routinemässig 1mal pro Woche

### **3. Magensaft**

- in dringenden Fällen am Tag nach Materialeingang

#### **11.1 Scarifikationsmaterial (Lepra)**

Mikroskopie am gleichen Tag

## **Befundbewertung**

### **Mikroskopie**

Besonders wichtig bei respiratorischen Materialien.

Wenn **positiv** in respiratorischen Materialien: dringender Verdacht „offene“ (Lungen-) Tuberkulose (Isolation des Patienten, Meldung an das Gesundheitsamt u.a. )

**Negative Ergebnisse schliessen das Vorliegen einer Tuberkulose bzw. Mykobakteriose nicht aus.**

#### **11.1 Lepra**

Der Nachweis von *M. leprae* gelingt in der Regel nur bei Lepra lepromatosa

## **Hinweise**

### **9. Venenblut**

Nur sinnvoll bei Immunsupprimierten Patienten.

#### **11.1 Lepra**

- Telefonische Anmeldung erforderlich

***Mycobacterium leprae* ist in vitro nicht kultivierbar !**

## **Antikörpernachweis**

ohne diagnostische Bedeutung

### 3.8 Lymphknotenschwellungen

**Häufige Erreger: Toxoplasma gondii, Chlamydia spp., Brucella spp., Listeria monozytogenes, Mykobakterien, Yersinia spp., Rochalima henselae; virale Infektionen,**

#### Material

Biopate oder Asperate nach telefonischer Absprache

#### Materialentnahme

Bei Biopatientnahme auch an nichtinfektiöse Ursachen denken, ggf. Material teilen und zur histologischen Untersuchung einsenden

#### Zwischenlagerung

≤ 2 Stunden

#### Besondere Transportbedingungen

Biopate müssen steril entnommen und unfixiert zur Untersuchung gelangen.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Je nach Erreger kann der Untersuchungszeitraum 1– 8 (Mykobakterien) Wochen umfassen

##### Negativresultate

2–3 Tage.

#### Befundbewertung

Interpretation der Befunde immer unter Beachtung der klinischen Begleitsymptome,

Anamnese sowie der Besonderheiten der Lymphadenitis (Lokalisation, Anzahl, Konsistenz, Fixierung etc.)

## Hinweise

Die Lymphadenopathie kann eine Vielzahl von infektiösen und nichtinfektiösen Ursachen haben.

Jede persistierende Lymphknotenvergrößerung muss ätiologisch geklärt werden. Die häufigsten lokalisierten Lymphadenitiden finden sich am Hals und in der Axilla.

Diagnostische Massnahmen bei Vergrößerung der Halslymphknoten und Verdacht auf infektiöse Ursache, zuerst:

Ausschluss lokaler Infektionen durch die klinische Untersuchung (z.B. Angina, Pharyngitis, Otitis, periodontale Infektionen)

Falls negativ: - Serologie - auch virologische Ursachen in Betracht ziehen

Je nach regional betroffenen Lymphknoten kommen, unterschiedliche infektiöse Ursachen in Betracht. Bei Verdacht auf seltene Erreger telefonische Rücksprache mit der Untersuchungseinrichtung erforderlich.

## Antikörpernachweis

Antikörpernachweise sind zur serologischen Abklärung infektbedingter bzw. zur Differentialdiagnose Lymphknotenschwellungen nichtinfektöser Genese wertvoll.

### • **Toxoplasmose:**

Nachweis spezifischer Antikörper in der Indirekten Immunfluoreszenz (Alle Immunglobulinklassen)

Nachweis spezifischer Antikörper im ELISA (IgG, IgM)

Bei Schwangeren Bestimmung der Avidität spezifischer IgG zur Einschätzung des Infektionszeitpunktes

### • **Brucellose:**

Nachweis spezifischer Antikörper in der Objektträgeragglutination

Nachweis spezifischer Antikörper in der Röhrchenagglutination (WIDAL)

Nachweis inkompletter Antikörper (COOMBS-Test)

### • **Katzenkratzkrankheit:**

Nachweis spezifischer Antikörper in der indirekten Immunfluoreszenz (Alle Immunglobulinklassen)

### • **Listeriose:**

Ein Antikörpernachweis bei Verdacht auf Listeriose ist für die Sicherung oder den Ausschluss einer Verdachtsdiagnose nicht geeignet !

Beweisend ist nur der Erregernachweis aus Punktat oder aus Blutkulturen.

### • **Syphilis:**

- TTPA-Suchtest (Alle Immunglobulinklassen)

- FTA-ABS-Bestätigungstest (Alle Immunglobulinklassen)

- Nachweis von spezifischem IgM (ELISA oder Westernblot)

- CMT/VDRL Nachweis antilipidaler Antikörper zur Therapiekontrolle  
s. auch 3.16

### 3.9 Hauteffloreszenzen

**Häufige Erreger: Dermatophyten, Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus, Neisseria meningitidis, Treponema pallidum, Borrelia burgdorferi, Borrelia recurrentis, Salmonella typhi, Rickettsiosen, Viren, Onchocerca volvulus,**

#### Material

Abstriche, Punktate, Krusten, Hautbiopiate

#### Materialentnahme

Bei nässenden Effloreszenzen Abstrich vom Rand  
Hautdesinfektion vor Entnahme von Blasenpunktaten  
Krusten in sterilen, leeren Röhrchen einsenden

#### Zwischenlagerung

4°C

#### Besondere Transportbedingungen

≤ 2 Std.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Je nach Erreger kann der Untersuchungszeitraum 1– 8 (Mykobakterien) Wochen umfassen

##### Negativresultate

2–3 Tage.

#### Befundbewertung

Abgrenzung zur normalen Hautflora !

## Hinweise

Nicht jede Hauteffloreszenz / jedes Exanthem ist infektiösbedingt !

DD:

- Arzneimittelexantheme !
- Verdacht auf Pilzinfektion: s. 5.2
- Scharlachexanthem: Rachenabstrich, s. 3.5.2 und Nachweis von Streptokokken-Antikörpern, s. 3.12
- Impetigo contagiosa durch Staphylococcus aureus oder Streptococcus pyogenes: s. 3.10
- Waterhouse-Friderichsen-Syndrom bei Meningokokken-Meningitis: s. 3.3
- Syphilis-Verdacht: s. 3.15
- Roseolen bei Typhus: s. 3.1
- Erythema migrans oder Acrodermatitis chronica atrophicans bei LYME-Borreliose: s. 3.12
- Rückfallfieber: s. 3.16.1
- Onchocerciasis: s. 4.3

Virale Ursachen ausschließen !

## Antikörpernachweis

### **LYME-Borreliose :**

Antikörperscreening in der Indirekten Immunfluoreszenz (Alle Immunglobulinklassen  
Spezifizierung im ELISA (IgG, IgM)  
Bestätigung und Abklärung fraglicher Befunde, ggf. Hinweis ursächliche Spezies im  
Westernblot

### **Syphilis :**

TPPA-Suchttest (Alle Immunglobulinklassen)  
FTA-ABS-Bestätigungstest (Alle Immunglobulinklassen)  
Nachweis von spezifischem IgM (ELISA oder Westernblot)  
Klärung unklarer Befunde mittels Westernblot (IgG, IgM)  
CMT/VDRL Nachweis antilipoidaler Antikörper zur Therapiekontrolle

### **Streptococcus pyogenes-Infektionen:**

Antistreptolysin-Nachweis (Latex-Agglutinationstest, Hämagglutinationstest –  
alle Immunglobulinklassen)  
Antistreptodornase-Nachweis (Neutralisationstest – alle Immunglobulinklassen)  
Antistreptokinase-Nachweis (Latex-Agglutinationstest – alle Immunglobulinklassen)

### 3.10 Wundinfektionen, Osteomyelitisverdacht, Verdacht auf Gasbrand, Tetanus, TSST (Toxic-Shock-Syndrom-Toxin), Tierbisse

**Häufige Erreger: Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Enterobacteriaceae, Enterokokken, Pseudomonas aeruginosa, Clostridien spp., Bacteroides-spp., Pasteurella multocida, Capnocytophaga carnimorsus, Moraxella nonliquefaciens**

#### Material

1. Punktat oder Abstrich
2. Blutkulturen

#### Materialentnahme

**Wundsekret** vom Rand und möglichst aus der Tiefe entnehmen, bei **Fisteln** umgebende Haut desinfizieren, Material aus der Tiefe des Fistelganges gewinnen, bei **Punktaten** ebenfalls die Haut desinfizieren. Keine Materialentnahme von **nekrotischen Bereichen**.

**Punktat** in steriles Gefäß geben, **Abstrich** in Transportmedium geben.

#### Zwischenlagerung

Lagerung sollte  $\leq 2$  Stunden sein  
Bei längerer Lagerung: gekühlt.

#### Besondere Transportbedingungen

Bei Transportzeit  $\geq 2$  Std. gekühlt transportieren.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Je nach Erreger kann der Untersuchungszeitraum 1– 8 (Mykobakterien) Wochen umfassen

##### Negativresultate

2-3 Tage.

## Befundbewertung

Der Nachweis von Erregern aus primär sterilen Geweben ist als pathologisch zu bewerten. Finden sich mikroskopisch zahlreiche Granulozyten, so spricht dies für die pathologische Bedeutung des nachgewiesenen Erregers.

## Hinweise

1. Punktat oder Abstrich

Kontamination durch Hautflora vermeiden. Bei **Tetanus** Verdacht Rücksprache mit der Untersuchungseinrichtung erbeten ! (Tierversuchsvorbereitung erforderlich!)  
Gleichermassen bei Verdacht auf **TSST** (Toxic-Shock-Syndrom-Toxin)

2. Blutkultur

Bei systemischen Infektionen ausgehend von Wundinfektionen, Oseomyelitiden - Blutkulturen abnehmen (siehe 3).

## Antikörpernachweis

ohne Bedeutung

### 3.11 Aktinomykose/Nokardiose

#### Material

##### 1. Aktinomykose

- Sputum u.a. respiratorische Materialien - Abszess- bzw. Empyemeiter
- Fistelsekret
- (Bei Nierenbefall: Urin, bei Endokarditis und septischen Verläufen: Blut)

##### 2. Nokardiose

- Sputum u.a. respiratorische Materialien
- Abszess- bzw. Empyemeiter
- Fistelsekret
- (Bei Nierenbefall: Urin, bei Endokarditis und septischen Verläufen: Blut)

#### Materialentnahme

Nach Desinfektion und Reinigung der Fistelöffnung aus der Tiefe ansaugen

#### Zwischenlagerung

2. Nokardiose Kühlschrank

#### Besondere Transportbedingungen

1. Aktinomykose Transportmedien für Anaerobier benutzen.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Je nach Erreger kann der Untersuchungszeitraum 1– 8 (Mykobakterien) Wochen umfassen

#### Hinweise

1. **Drusen = Körnchen im Eiter** sind pathognomonisch und für die Untersuchung sicherzustellen.

#### Antikörpernachweis

ohne Bedeutung

### 3.12 Infektionen des Magen-Darm-Traktes

**Häufige Erreger: Enteritis-Salmonellen, Shigellen, ETEC, EIEC, EHEC, Helicobacter pylori, Campylobacter jejuni, Clostridium difficile, Yersinia enterocolitica, Y. pseudotuberculosis, Cryptosporidien, Microsporidien, Trichinella spiralis (s.4.5)**

#### Material

1. Stuhlprobe, (Analabstriche)
2. Bei Verdacht auf **H. pylori**: Biopat der Magenschleimhaut

#### Materialentnahme

1. Feste Stuhlprobe: Haselnussgrosses Stück, blutige, schleimige oder eitrige Anteile bevorzugen
- Flüssiger Stuhl: ca. 5 ml

#### Zwischenlagerung

1. Stuhlprobe 4°C
2. Verdacht auf **H. pylori**  
Biopat: Zwischenlagerung möglichst vermeiden, 4°C

#### Besondere Transportbedingungen

1. Rektalabstriche in Transportmedium geben.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

1. Positives Ergebnis bei Salmonellen, Shigellen, enteropathogenen E. coli, und Yersinien frühestens nach 24 Std., bei C. difficile und Campylobacter zwei Tage nach Materialeingang
2. Verdacht auf **H. pylori**  
Negatives Kulturergebnis frühestens nach 1 Woche.

#### Befundbewertung

1. Zum Ausschluss einer bakteriellen Infektion bei nicht weiter bestehendem Verdacht und zur Feststellung fehlenden Ausscheidertums nach Erkrankung ist es erforderlich, Stuhlproben von 3 aufeinander folgenden Tagen zu untersuchen.

## Hinweise

1. Bei der Auswahl des zu untersuchenden Erregerspektrums ist insbesondere zu achten auf:

Symptomatik  
Stuhlbeschaffenheit  
Ambulant/Stationär  
Alter  
Auslandsaufenthalt  
Antibiotikatherapie und/oder Operationen  
Immunsuppression

**Analabstriche** sind nur bedingt geeignet und wenig sensitiv.

! Virale Ursachen ausschliessen !

2. Verdacht auf **H. pylori**

Präinvasive Abklärung durch Antikörpernachweis sinnvoll

## Antikörpernachweis

**Antikörpernachweise:**

- **Helicobacter pylori-Infektionen:**
  - Nachweis spezifischer Antikörper im ELISA (IgG, IgA)
  - Indirekter Nachweis von Virulenz-Genen im Westernblot (IgG, IgA)  
Die aktuellen Testkits sind für eine präinvasive Diagnostik gut geeignet.
- **Campylobacter-Infektionen:**
  - Nachweis komplementbindender Antikörper in der KBR
  - Klärung fraglicher Befunde im Westernblot (IgG, IgA)
- **Yersinia enterocolitica-Infektionen:**
  - Nachweis spezifischer Antikörper im ELISA (IgG, IgA)
  - Abklärung fraglicher Befunde mittels Westernblot (IgG, IgA)
- **Typhus/Paratyphus:**
  - Nachweis spezifischer Antikörper mittels WIDAL (Alle Immunglobulinklassen), begrenzte Sensibilität bei guter Spezifität
- **Clostridium difficile-Toxinnachweis:**
  - **Nachweis der Toxine A und B aus Stuhl** mittels ELISA  
(Rektalabstriche sind **nicht** als Untersuchungsmaterial geeignet!)

Der alleinige, kulturelle Nachweis von Clostridium difficile ist **nicht** beweisend für das Vorliegen einer pseudomembranösen Kolitis!

### 3.13 Nahrungsmittel-Intoxikationen

Mögliche Toxinbildner; *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*

#### Material

**1. Botulismus**

- Serum (obligatorisch) - verdächtiges Nahrungsmittel- Erbrochenes

**2. Staphylokokken-Enterotoxikose**

- verdächtiges Nahrungsmittel (obligatorisch)  
- evtl. auch Stuhl

**3. C. perfringens- und B. cereus-Enterotoxikose**

- verdächtiges Nahrungs mittel (obligatorisch)  
- evtl. auch Stuhl

#### Materialentnahme

**1. Botulismus**

Sofort nach Erwägung des Verdachts.

#### Zwischenlagerung

keine Besonderheiten

#### Besondere Transportbedingungen

Keine

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

**1. Botulismus**

Negativer Toxinbefund 4 Tage nach Materialeingang.

**2. Staphylokokken-Enterotoxikose**

1-2 Tage nach Materialeingang.

#### Befundbewertung

Negativer Toxinbefund 4 Tage nach Materialeingang.

## Hinweise

### 1. Botulismus

Telefonische Voranmeldung erforderlich (Diagnostischer Tierversuch) !  
Anforderung der Untersuchung auf Botulismus muss von kausaler Therapie begleitet sein.

2. **Clostridium perfringens-Enterotoxin-Nachweis** aus **Stuhl**suspension mittels ELISA (Rektalabstriche sind **nicht** als Untersuchungsmaterial geeignet !)

## Antikörpernachweis

ohne Bedeutung

### 3.14 Infektbedingte – und infektreaktive Arthritiden

**Häufige Erreger: Staphylokokken, Streptokokken, Chlamydia trachomatis (pneumoniae), Mycoplasma hominis, Yersinia enterocolitica, Campylobacter jejuni**

#### Material

Infektbedingte Arthritiden:

1. Punktate, Blutkulturen
2. Urethral- und Cervixabstrich
3. Urin

#### Materialentnahme

**1. Punktate, Blutkulturen**  
Sorgfältige Hautdesinfektion

**2. Urethral- und Cervixabstrich**  
Abstrich mit Druck ausführen, um Epithelzellen zu erhalten – andernfalls können keine intrazellulären Erreger nachgewiesen werden.

**3. Urin**  
Erstportions-Morgenurin

#### Zwischenlagerung

4°C

#### Besondere Transportbedingungen

Bei Transportzeit  $\geq$  2 Stunden gekühlt transportieren

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.  
Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Je nach Erreger kann der Untersuchungszeitraum 1– 8 (Mykobakterien) Wochen umfassen

Negativresultate

2-3 Tage.

## Hinweise

### 1. Punktate, Blutkulturen

Bei Verdacht auf systemische Ausbreitung Blutkulturen abnehmen (s. 3.1)

### 2. Urethral- und Cervixabstrich

Untersuchung auf *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma hominis* und *Chlamydia trachomatis* (s. 3.16)

Zum Nachweis von *C. trachomatis* DNA in der LCR sind sowohl **Erstportions-Morgenurin** als auch **Abstriche** geeignet. Für Abstriche sind besondere Abnahmebestecke erforderlich (Ausgabe Mikrobiologie)

### 4. Stuhl

Stuhl zur Untersuchung auf Yersinien und Salmonellen, siehe 3.12  
Virale Ursachen berücksichtigen !

## Antikörpernachweis

### Antikörpernachweis bei Infektreaktiven Arthritiden:

Da bei infektreaktiven Arthritiden ein Keimnachweis in der Regel nicht mehr möglich ist, besitzt der Antikörpernachweis vordergründige Bedeutung.

#### • **Streptococcus pyogenes-Infektionen:**

Antistreptolysin-Nachweis (Latex-Agglutinationstest, Hämagglutinationstest alle Immunglobulinklassen)

Antistreptodornase-Nachweis (Neutralisationstest – alle Immunglobulinklassen)

Antistreptokinase-Nachweis (Latex-Agglutinationstest – alle Immunglobulinklassen)

#### • **Chlamydia trachomatis (pneumoniae)-Infektionen**

Nachweis genusspezifischer LPS-Antikörper im ELISA (IgG, IgM und IgA)

Nachweis speziesspezifischer MOMP-Antikörper im Mikroimmunfluoreszenztest (IgG)

#### • **Mycoplasma hominis-Infektionen**

Nachweis spezifischer Antikörper ELISA (IgG, IgM, IgA), Differenzierung zwischen Erst- und Reinfektion

Bei unklaren Aussagen Präzisierung durch Western-Blot (IgG, IgM, IgA)

#### • **Campylobacter-Infektionen**

Nachweis spezifischer Antikörper im ELISA (IgG, IgM, IgA; (KBR von ungenügender Sensitivität)

Abklärung fraglicher Befunde im Westernblot (IgG, IgA)

#### • **Yersinia enterocolitica-Infektionen**

Nachweis spezifischer Antikörper im ELISA (IgG, IgA)

Abklärung fraglicher Befunde mittels Westernblot (IgG, IgA)

#### • **LYME-Borreliose**

Antikörperscreening in der Indirekten Immunfluoreszenz (alle Immunglobulinklassen)

Spezifizierung im ELISA (IgG, IgM)

Abklärung fraglicher Befunde, ggf. Hinweis auf Infektionsstadium oder ursächliche Spezies im Westernblot

### 3.15 Harnwegsinfektionen

**Häufige Erreger: Escherichia coli und andere Enterobacteriaceae, Enterococcus fäkalis, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Staphylococcus saprophyticus, Streptococcus pyogenes, B-Streptokokken, Candida spp.**

#### Material

10 ml Urin in sterilem Transportröhrchen mit Konservierungsmittel

#### Materialentnahme

**Mittelstrahlurin:**  
gründliche Reinigung der äusseren Genitalien

**Dauerkatheterurin**  
Punktion des Katheters nach sorgfältiger Desinfektion der Einstichstelle

**Blasenpunktionsurin:**  
Punktion der gut gefüllten Harnblase nach sorgfältiger Hautdesinfektion  
*Plastikklebebeutel bei Säuglingen:*  
gründliche Säuberung des Perineums

#### Zwischenlagerung

bei 4-8°C

#### Besondere Transportbedingungen

≤ 2 Std.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

**Im positiven Fall**  
nach 24 Std. orientierender kultureller Befundfrühestens nach 48 Std. Spezies differenzierung und MHK

**Negativresultate:**  
24 Std. ( 48 Std. Sprosspilze)

## Befundbewertung

$10^5$  Bakterien pro ml Urin einer Spezies sprechen für eine therapiebedürftige Harnwegsinfektion. Bei Kleinkindern liegt die Signifikanzgrenze bei  $10^4$ /ml.

Bei Blasenpunktionsurin sind nachgewiesene Keime beim Vorliegen von klinischen Entzündungszeichen **unabhängig** von der Menge als Infektionserreger zu werten.

Eine Candidurie ist häufig Ausdruck einer Kolonisation.

Bei positivem Hemmstofftest (Prüfung auf antibakterielle Substanzen im Urin) gelten keine Signifikanzgrenzen

## Hinweise

Bei Transportzeit über 24 Std. Urintauchkultur verwenden, diese max. 24 Std. bei 37°C inkubieren, max. Transportdauer 48 Std.

Bevorzugt Morgenurin, sonst einen mindestens 3 Std. in der Blase zurückgehaltenen Urin, gewinnen!

Die Katheterisierung zur Uringewinnung als Routineuntersuchung ist aufgrund des Risikos der Keimeinschleppung ungeeignet.

Bei klinischem Verdacht und mehrfach negativen Urinbefunden ist u.a. an folgende Erreger zu denken: Mykobakterien, Myko/Ureaplasmen, Chlamydien, Trichomonaden (s.3.7, 3.16, 4.7).

Mischinfektionen können bei Patienten mit chronischrezidivierenden Harnwegsinfektionen und neurogenen Blasenstörungen sowie Dauerkatheterträgern auftreten.

## Antikörpernachweis

ohne Bedeutung

### 3.16 STD (Sexually transmitted diseases)

**Mögliches Erregerspektrum: Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae, Mycoplasma hominis, Ureaplasma urealyticum, Treponema pallidum, Haemophilus DUCREYI, Trichomonas vaginalis (s. 4.7)**

#### Material

**1. Fluor**

Vaginalabstrich

**2. C.trachomatis-Infektion**

Cervix- oder Urethralabstrich (Spezialabstrichbesteck)  
Erstportionsmorgenurin zur Durchführung der LCR

**3. Gonorrhoe-**

Urethral- und/oder Cervixabstrich  
Cervixabstrich auf Objektträger, ungefärbt

**4. M.hominis / U.urealyticum-Infektionen**

Vaginalabstrich  
Fruchtwasser

**5. Ulcus molle**

Objektträgerausstrich, ungefärbt

#### Materialentnahme

**2. C.trachomatis-Infektion**

Ggf. Schleim von Cervix bzw. Urethra entfernen, Tupfer in der Urethra, bzw. im Cervixkanal drehen - es ist wichtig, Epithelzellen zu entnehmen, da Chlamydien intrazelluläre Erreger sind!

**5. Ulcus molle**

Entnahme vom unterminierten Ulcusrand

#### Zwischenlagerung

Kühlschrank

#### Besondere Transportbedingungen

gekühlter, schnellstmöglicher Transport erforderlich !

## Zeitpunkt der Ergebnisse

### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. speziesidentifizierung und Resistogramm

### Negativresultate

2-3 Tage.

## Befundbewertung

### 1. Fluor

Die klinische Relevanz von *Gardnerella vaginalis* ist nicht eindeutig gesichert

### 2. C.trachomatis-Infektion

Nachweis erregerspezifischer DNA spricht nur in Übereinstimmung mit der Klinik für eine therapiebedürftige Infektion durch C.trachomatis.

### 3. Gonorrhoe

Der kulturelle Nachweis ist in jedem Fall therapiebedürftig

### 4. M.hominis/U.urealyticum-Infektionen

Die klinische Relevanz des Nachweises von Ureaplasmen ist noch nicht eindeutig gesichert.

### 5. Ulcus molle:

Ulcus molle kommt vor allem in subtropischen/tropischen Regionen vor.

## Hinweise

keine

## Antikörpernachweis

### • Syphilis

- TPPA-Suchtest (Alle Immunglobulinklassen)
- FTA-ABS-Bestätigungstest (Alle Immunglobulinklassen)
- Nachweis von spezifischem IgM (ELISA oder Westernblot)
- Klärung unklarer Befunde mittels Westernblot (IgG, IgM)
- CMT/VDRL Nachweis antilipoidaler Antikörper zur Therapiekontrolle  
s.auch 2.3, 2.7, 2.17, 2.18

### • Chlamydia trachomatis-Infektionen:

Nachweis genusspezifischer LPS-Antikörper im ELISA (IgG, IgM und IgA)

Nachweis speziesspezifischer MOMP-Antikörper im Mikroimmunfluoreszenztest (IgG)

**Bei Gonorrhoe, Mycoplasma hominis-Infektionen und Ulcus molle sind Antikörpernachweise nicht sinnvoll!**

### 3.17 Angeborene Infektionen

**Häufige Erreger:** *Treponema pallidum*, *Listeria monozytogenes*, *Toxoplasma gondii*, Viren (CMV, Röteln, Hepatitis B, HIV)

#### Material

Nabelschnurblut,  
Liquor,  
EDTA-Blut (Toxoplasmose-PCR),  
Fruchtwasser (Toxoplasmose-PCR)  
Mekonium (nur bei Verdacht auf angeborene Listeriose)  
Blutkulturen

#### Materialentnahme

Sorgfältige Hautdesinfektion

#### Zwischenlagerung

4°C

#### Besondere Transportbedingungen

Bei Transportzeit  $\geq 2$  Std. gekühlt transportieren

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.  
Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.  
Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Negativresultate

2-3 Tage

#### Befundbewertung

Positiver Befund spricht für eine Infektion

## Hinweise

Treponema ist **in vitro nicht anzüchtbar**.

Für angeborene Syphilis ist die serologische Diagnostik entscheidend !

Für angeborene Toxoplasmose oder Erstinfektion während der Schwangerschaft ist die mütterliche Serokonversion, bzw. der toxoplasmenspezifische DNA-Nachweis im Fruchtwasser beweisend.

**Virale Ursachen** berücksichtigen!

## Antikörpernachweis

Mit Ausnahme des kulturellen Listerienachweises haben spezifische Antikörpernachweise die grösste Bedeutung für die Diagnose angeborener Infektionen!

### Toxoplasmose

Toxoplasmose in der Schwangerschaft

Nachweis einer Serokonversion

Nachweis von IgM und IgA

Aviditätsbestimmungen der spezifischen IgG zur Eingrenzung des möglichen Infektionszeitraumes und zur Abklärung persistierender IgM

### Pränatale Diagnostik aus Fruchtwasser

- PCR zum Nachweis Toxoplasma-spezifischer DNA
- Nachweis spezifischer IgM mittels ISAGA

### Zum Geburtszeitpunkt aus Nabelschnurblut

- Nachweis spezifischer IgM im ISAGA ; bei positivem Ausfall Wiederholung am 5. Lebensstag
- Nachweis spezifischer IgA im ELISA ; bei positivem Ausfall Wiederholung am 5. Lebensstag
- Nachweis spezifischer IgG im ELISA
- ggf. Nachweis Toxoplasma-spezifischer DNA aus **EDTA-Blut**
- Nach Möglichkeit sollte zeitgleich entnommenes Serum von Kind und Mutter untersucht werden!

### Postnatale Diagnose:

- IgG-, IgM und IgA-Nachweis im ELISA
- Vergleichende Aviditätsbestimmung der spezifischen IgG zwischen mütterlichen und kindlichem Serum

### Syphilis

Nachweis spezifischer IgM im Nabelschnurblut mittels ELISA oder Westernblot, im positiven Fall Wiederholung der Untersuchung am 5. Lebensstag

TPPA-Test (Alle Immunglobulinklassen)

FTA-ABS-Bestätigungstest (Alle Immunglobulinklassen)

Klärung unklarer Befunde mittels Westernblot (IgG, IgM)

CMT/VDRL Nachweis antilipoidaler Antikörper zur Therapiekontrolle

Aviditätsbestimmungen der spezifischen IgG in Einzelfällen nach Absprache möglich.

Nach Möglichkeit sollte zeitgleich entnommenes Serum von Kind und Mutter untersucht werden!

Bei **negativem Untersuchungsergebnis und weiterbestehendem Verdacht** sind Kontrollen nach 14 Tagen und vier Wochen erforderlich.

Bei **positivem spezifischen IgM-Nachweis aus Nabelschnurblut** sind Serum von Mutter und Kind 5 Tage post partum erneut einzusenden.

Gleichermassen ist dann auch ein zeitgleich entnommenes **Serum-Liquor-Paar** einzusenden (parallel dazu ist vom gleichen Serum-Liquor-Paar eine Probe in das Liquorlabor des Zentrallabors zur Bestimmung des Reiberschemas und erweiterter Liquordiagnostik einzusenden).

Bei **spätem Infektionszeitpunkt der Mutter in der Schwangerschaft**, kann zum Geburtszeitpunkt das Serum des Kindes noch unauffällig sein. Dann sind Nachkontrollen 1, 4 und 12 Wochen nach Geburt zu empfehlen.

Bei **alleinigem Nachweis von spezifischem IgG beim Kind** – in jedem Fall **Nachkontrollen bis zur vollständigen Negativierung** !

**! Mit zunehmendem Alter des Kindes ist die Diagnostik einer angeborenen Infektion erschwert!**

### 3.18 Erkrankungen nach Tropenaufenthalt (Hinweis: s. auch unter 4.)

#### 3.18.1 Unklares Fieber nach Tropenaufenthalt

**Häufige Erreger: Plasmodien, Mikrofilarien, Trypanosomen,  
Übliche Sepsiserreger s. 3.1, Viren !, Salmonella typhi, Borrelia  
recurrentis**

#### Material

Blutkulturen  
EDTA-Blut,  
Kapillarblut für Blutausstriche,  
dicken Tropfen  
Ggf. Liquor,  
Urin,  
Knochenmarkpunktat,  
andere Punktate,  
Lymphknoten-bioptate

Blutkulturen und Stuhl bei Typhus-/Paratyphusverdacht

#### Materialentnahme

Sorgfältige Hautdesinfektion

Für Malaria- Schnelltest Blutausstrich und  
**Dicken Tropfen bitte bereits auf Station/Ambulanz anlegen**, lufttrocknen,  
nicht fixieren !

#### Zwischenlagerung

4°C

#### Besondere Transportbedingungen

≤ 2 Stunden

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.  
Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

Negativresultate

2-3 Tage

## Befundbewertung

Positiver Befund spricht für eine Infektion

## Hinweise

Siehe auch 3.1 und 4.1, 4.3 ff.

Konsultation mit der mikrobiologischen Untersuchungseinrichtung angeraten !

Bei Verdacht auf Rückfallfieber:

Kapillarblut für Blutausstrich

**Virale Ursachen** berücksichtigen !

## Antikörpernachweis

s.unter 4.

**Typhusverdacht:** Serum zum Nachweis von O- und H-Antikörpern in der WIDALSchen Reaktion.

### 3.18.2 Diarrhoe nach Tropenaufenthalt

Häufige Erreger: ETEC, Entamoeba histolytica, Enteritis-Salmonellen, Shigellen, Vibrio cholerae

#### Material

Stuhl

#### Materialentnahme

Bei blutig-schleimigen Stühlen, Blut- und Schleimauflagen einsenden !

#### Zwischenlagerung

keine Besonderheiten

#### Besondere Transportbedingungen

≤ 2 Std.

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

##### Im positiven Fall

Mikroskopischer Vorbefund nach 1–2 Std. ab Eintreffen im Labor.

Nach 24 Std. orientierender kultureller Befund.

Frühestens nach 48 Std. Speziesidentifizierung und Resistogramm

##### Negativresultate

2-3 Tage

## Befundbewertung

Shigella-spp. sind sehr umweltempfindlich – ein negativer kultureller Nachweis schliesst das Vorliegen einer Infektion nicht aus !

## Hinweise

Siehe unter Kapitel 4, Parasitologische Diagnostik / Durchfall, zusätzlich E. histolytika-Antigennachweis aus Stuhl (s. 4.5)

**Virale Ursachen** berücksichtigen

## Antikörpernachweis

bei Durchfall ohne Bedeutung

### 3.19 Sonstiges – Antitoxinnachweise, Rheuma-Faktoren, CRP

## Antikörpernachweis

Antitoxinnachweise sind Antikörpernachweise, die aus Serum geführt werden. Das gewonnene Serum sollte nicht ikterisch, hämolytisch oder lipämisch sein.

- **Diphtherie-Antitoxin-Nachweis:** Zellkultur-Neutralisationstest
- **Tetanus-Antitoxin-Nachweis:** ELISA
- **Rheumafaktor-Nachweis:** Latex-Agglutinationstest
- **Nachweis des CRP:** Latex-Agglutinationstest

## 4. Parasitologische Diagnostik

### 4.1 Toxoplasmose Erreger: *Toxoplasma gondii*

#### Material

Serum  
Liquor  
Kammerwasser  
EDTA-Blut

#### Materialentnahme

Zeitgleiche Entnahme für die Untersuchung von Serum-Liquor bzw. Serum-Kammerwasser-Paaren

#### Zwischenlagerung

4°C

#### Besondere Transportbedingungen

Keine

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

24 bzw. 48 Std. (PCR)

#### Befundbewertung

- Keine Toxoplasmose
- Akute Toxoplasmose
- Verdacht auf Reaktivierung
- Latente Toxoplasmose (Durchseuchungs-Titer)
- Angeborene Toxoplasmose
- Toxoplasmose Encephalitis
- Grobe Zuordnung des Infektionszeitpunktes

## Hinweise

**Die Diagnose der Toxoplasmose wird auf der Grundlage von Antikörpernachweisen, ggf. PCR, geführt.**

Auf besonderen Wunsch kann nach Rücksprache die **Erregeranzucht** aus Lymphknotenmaterial, Liquor oder Kammerwasser im Tierversuch (Dauer 6 Wochen) durchgeführt werden

## Antikörpernachweis

Spezifischer Immunglobulinnachweis im ELISA (IgG, IgM, IgA)  
Spezifischer IgM-Nachweis im ISAGA (höhere Sensitivität als ELISA)  
Aviditätsbestimmung der spezifischen IgG bei gleichzeitigem Nachweis von IgG und IgM, Abklärung persistierender IgM, Eingrenzung des Infektionszeitraumes.

Weiter s 3.3, 3.4, 3.6 und 3.17

## 4.2 Malariaverdacht

**Erreger: Plasmodium falciparum (Malaria tropica), P.vivax, P.ovale (M.tertiana), P.malariae (M.quartana)**

### Material

Vollblut (EDTA-Blut), Regelrecht angefertigte Blutausstriche und „Dicke Tropfen“ (ungefärbt) mitzuschicken, ist vorteilhaft.  
(**Plasmodienmorphologie verändert sich in EDTA-Blut** bereits innerhalb von kürzester Zeit und erschwert die Speziesdiagnostik !)

### Materialentnahme

Venenblut bzw. Kapillarblut für Schnelltest.  
Blutausstrich und **Dicken Tropfen bitte bereits auf Station/Ambulanz anlegen**, lufttrocknen, nicht fixieren!

### Zwischenlagerung

Unverzüglich, d.h. innerhalb von 1 Std. dem Labor zuleiten.

### Besondere Transportbedingungen

Keine

### Zeitpunkt der Ergebnisse

Vorläufige Ergebnisse des Antigennachweises können nach ca. 1 Stunde nach Eintreffen des Materials im Labor vorliegen.  
Färbung und Beurteilung gefärbter Präparate erfordert etwa 2 Stunden.

### Befundbewertung

Die Identifikation der im positiven Fall nachgewiesenen parasitären Formen ist für die Therapie der Patienten von größter Bedeutung. Zusätzlich wird der Erythrozyten-Befalls-Index angegeben.

## Hinweise

Folgende Informationen auf dem Untersuchungsantrag sind erforderlich:

- Reiseanamnese
- Angaben zur Malaria-Prophylaxe
- Frühere Malaria-Infektionen
- Periodizität im Fiebertyp

Bei Malaria tropica kann die Erkrankung rasch progredient verlaufen. Bei negativem Untersuchungsergebnis und weiterbestehendem Verdacht auf Malaria sind die Untersuchungen in 6-Stunden-Intervallen zu wiederholen.

Kontrolluntersuchungen nach Therapiebeginn sind sinnvoll (alle 2-3 Tage). Bei erfolgreicher Therapie sinkt die Parasitämie innerhalb von 48 Std. ab.

Fortdauernde Parasitämie am 7. Tag nach Therapiebeginn oder fehlendes Absinken des erythrozytären Befalls innerhalb von 48 Stunden gilt als Zeichen einer Therapieresistenz.

Gametozyten können noch 2 Wochen nach erfolgreicher Therapie zirkulieren und sind keine Zeichen für Therapieversagen.

## Antikörpernachweis

ohne Bedeutung für die Akutdiagnostik

## 4.3 Mikrofilariose

Mögliche Erreger in Abhängigkeit vom geographischen Gebiet:  
**Brugia spp., Wucheria bancrofti, Onchocerca volvulus, Loa Loa, Mansonella streptocerca**

### Material

1. Wucheria bancrofti/Brugia spp. (**Lymphatische Filariosen**): Kapillarblut
2. Onchocerca volvulus/Mansonella streptocerca, Loa Loa (**cutane Filariosen**): Skin-Snip
3. Loa Loa : Kapillarblut

### Materialentnahme

1. (**Lymphatische Filariosen**):  
Blutausstrich (**nachts** anzufertigen)
2. (**cutane Filariosen**)  
Skin snip
3. (**Loa Loa**)  
Blutausstrich (**tagsüber** anzufertigen)

### Zwischenlagerung

Zimmertemperatur

### Besondere Transportbedingungen

Umgehender Transport erforderlich

### Zeitpunkt der Ergebnisse

Färbung und mikroskopische Auswertung der Präparate: 1-2 Std.

### Befundbewertung

Jeder positive Nachweis gilt als beweisend für das Vorliegen einer Infestation

### Antikörpernachweis

bisher ohne Bedeutung

## 4.4 Echinococcose, Cysticercose

**Erreger: Echinococcus multilocularis, Echinococcus granulosus,  
Taenia solium**

### Material

1. Serum (Feinnadelbiopstat, Operationsmaterial)
2. Serum, Liquor

### Befundbewertung

1. (Serum (Feinnadelbiopstat, Operationsmaterial))

5% (alveoläre Echinokokkose) bis 20% (zystische Echinokokkose) können seronegativ sein.

2. (Serum, Liquor)

Serologie bei geringer Zystenanzahl bis zu 30% falsch negativ.

### Hinweise

1. (Serum (Feinnadelbiopstat, Operationsmaterial))

Bildgebende Verfahren in Verbindung mit einem positiven serologischen Befund geben weitestgehende diagnostische Sicherheit.

Zystenpunktionen sind mit **erheblichem Risiko** belastet (Metastasierung, allergischer Schock)

Vor Durchführung von Feinnadelbiopsien Rücksprache mit dem Labor erforderlich !

2. (Serum, Liquor)

Bildgebende Verfahren von entscheidender diagnostischer Bedeutung.

Untersuchung von Liquor bei klinischem Verdacht auf Neurozystizerkose und positiver Serumprobe.

### Antikörpernachweis

Echinococcose: Indirekte Hämagglutination (Alle Immunglobulinklassen)

Cysticercose: ELISA (Alle Immunglobulinklassen)

## 4.5 Durchfall/Eosinophilie

**Häufige Parasiten: Enterobius vermicularis, Lamblia intestinalis, Entamoeba histolytica, Schistosoma spp., Cryptosporidium spp., Mikrosporidien spp., Trichinella spiralis, Ascaris lumbricoides u.a.**

### Material

1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer (außer Oxyuren):
  - Parasit oder Parasitenteile
  - Stuhlproben
2. Bei Verdacht auf **Oxyuren**  
Klarsichtklebestreifen-Abdruck
3. Bei Verdacht auf **Lamblien**:  
Stuhlprobe  
Zusätzlich Untersuchung von Duodenalsaft auf **Trophozoiten** möglich.
4. Bei Verdacht auf Entamoeba histolytica:  
Stuhlprobe
5. Bei Verdacht auf **Mikrosporidien**:  
Stuhlprobe - Zusätzlich Untersuchung von Duodenalsaft und Dünndarmbiopat.
6. Bei Verdacht auf **Kryptosporidien**:  
Stuhlprobe
7. Bei Verdacht auf **Schistosomiasis**:
  - Stuhlprobe
  - Biopat der Rektalschleimhaut
  - Serum
8. Bei Verdacht auf **gastrointestinale Malaria**:  
s. 4.2
9. Verdacht auf **Trichinellose**
  - Serum
  - Muskelbiopat
  - (Kapillarblutausstrich)

### Materialentnahme

1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer (außer Oxyuren):
  - in physiologischer Kochsalzlösung
  - Feste Stuhlprobe: haselnußgroßes Stück
  - Flüssiger Stuhl: ca. 5 ml, insbesondere Schleim, Blut- und Eiterauflagen
2. Bei Verdacht auf **Oxyuren**
  - Klarsichtklebestreifen-Abdruck vom vorher nicht gereinigten Perianalbereich.

Streifen anschließend auf Objektträger kleben.

4. Bei Verdacht auf *Entamoeba histolytica*:  
Blutig-schleimige Auflagen vom Stuhl entnehmen

9. Verdacht auf **Trichinellose**  
Für Muskelbiopate ist Material des *M. deltoideus* am besten geeignet

## Zwischenlagerung

1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer und

2. Bei Verdacht auf **Oxyuren**

Für Ei- und Zystennachweise ist eine Zwischenlagerung bei 4°C möglich.  
Die Transportzeit sollte 24 Std. nicht überschreiten

3. Bei Verdacht auf **Lamblien**:  
Sofort ins Labor bringen! Keine Zwischenlagerung

4. Bei Verdacht auf *Entamoeba histolytica*:  
Sofortige Bearbeitung erforderlich

## Besondere Transportbedingungen

1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer (außer Oxyuren):  
Nachweis von Trophozoiten:  
Telefonische Ankündigung erforderlich, Material **sofort** nach Entnahme **ohne Abkühlung** ins Labor bringen

4. Bei Verdacht auf *Entamoeba histolytica*:  
Stuhl möglichst körperwarm verarbeiten

5. Bei Verdacht auf **Mikrosporidien**:  
Duodenalsaft und Biopate möglichst ohne Zwischenlagerung transportieren

## Zeitpunkt der Ergebnisse

1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer (außer Oxyuren):

2. Bei Verdacht auf **Oxyuren**

3. Bei Verdacht auf **Lamblien**

Mikroskopische Ergebnisse für die meisten Erreger liegen spätestens am Folgetag des Materialeingangs vor.

4. Bei Verdacht auf *Entamoeba histolytica*:  
Nachweis der vegetativen Formen bis 10 Minuten nach Materialeingang  
Zystennachweis je nach Materialeingang am gleichen oder folgenden Tag (DIF)

## Befundbewertung

1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer (außer Oxyuren):  
Zum Ausschluß einer parasitären Infestation bei nicht weiter bestehendem klinischen Verdacht und zur Feststellung fehlenden Ausscheidertums nach Erkrankung ist es erforderlich, an 3 verschiedenen Tagen gewonnene Stuhlproben zu untersuchen.

9. Verdacht auf **Trichinellose**

Der Larven-Nachweis im peripheren Blut gelingt selten.

Der Nachweis im Biopat ist an eine Mindestbefallszahl gekoppelt

Antikörper können auch bei klinisch inapparent durchgemachten Infektionen positiv sein

## Hinweise

**1. Bei Verdacht auf verschiedene Parasiten und Würmer** (außer Oxyuren):

Mit intestinale Parasitenbefall ist bei Risikogruppen zu rechnen:

- Einreisende oder Wiederereisende nach längerfristigem Aufenthalt in Ländern mit niedrigem Hygienstandard
- Kinder
- Z.T. Immunsupprimierte

**3. Bei Verdacht auf Lamblien:**

Vegetative Formen können nur aus noch körperwarmem Material nachgewiesen werden.

**4. Bei Verdacht auf Entamoeba histolytica:**

Vegetative Formen können nur aus körperwarmem Material nachgewiesen werden. Der Nachweis von Zysten hat eine epidemiologische aber keine klinische Bedeutung.

**5. Bei Verdacht auf Mikrosporidien:**

- Verdacht bei chronisch-wässrigem Durchfall
- Selten Befall der Niere oder auch neurologische Ausfälle – dann Urin bzw. Liquor einsenden.

**6. Bei Verdacht auf Kryptosporidien:**

- Vowiegend bei AIDS-Patienten
- Selten auch Befall des Bronchialepithels, dann als Material BAL einsenden !

**9. Verdacht auf Trichinellose**

Gastrointestinale Beschwerden bestehen nur zu Beginn der Erkrankung !

## Antikörpernachweis

Trichinellose: Indirekte Immunfluoreszenz (Alle Immunglobulinklassen)

Schistosomiasis: Indirekte Hämagglutination (Schistosoma mansoni-Antigen, alle Immunglobulinklassen)

## 4.6 Leberabszess

Häufige Erreger: *Entamoeba histolytica*, *Echinococcus* spp.,  
anaerobe und aerobe Bakterien

### Material

**1. Entamoeba histolytica:**

Serum  
Punktat

**2. Echinococcus spp.**

Serum

**3. Bakterielle Ursachen :**

Punktat

### Materialentnahme

keine Besonderheiten

### Zwischenlagerung

1. *Entamoeba histolytica*: (Serum, Punktat) **Unzulässig**

3. Bakterielle Ursachen: (Punktat) **Unzulässig**

### Besondere Transportbedingungen

1. *Entamoeba histolytica*: (Serum, Punktat)

3. Bakterielle Ursachen: (Punktat)

Unverzögerlicher Transport erforderlich

### Zeitpunkt der Ergebnisse

3. Bakterielle Ursachen: (Punktat)

Konventioneller bakteriologischer Untersuchungsgang.

## Hinweise

**2. Echinococcus spp.** (Serum)  
Punktionen vermeiden (s.4.4)

**3. Bakterielle Ursachen:** (Punktat)  
Vorzugsweise Klebsiella sp., Escherichia coli und Anaerobier

## Antikörpernachweis

**Antikörpernachweise:**

- Amöbenabszess: Indirekte Hämagglutination
- Echinococcose: s.3.3

## 4.7 Beschwerden seitens der Harnwege

Häufige Erreger: *Schistosoma haematobium*, bakterielle  
Genese s.3.15

### Material

1. Urethritis durch *Trichomonas vaginalis*:

- Erste Portion des Morgenurins
- Urethrasekret
- Vaginal- bzw. Zervikalkanalsekret
- Sekret nach Prostatamassage

2. *Schistosoma haematobium*:

- letzte Urinportion
- Blasenschleimhautbiopat
- Serum

### Materialentnahme

Vor Urinentnahme Reinigung des Orificium Urethrae

Sonst allgemeine Hinweise zur Entnahme mikrobiologischen Materials beachten

### Zwischenlagerung

1. (Urethritis durch *Trichomonas vaginalis*)

Keine Zwischenlagerung möglich

2. (*Schistosoma haematobium*)

Zwischenlagerung bei 4°C

### Besondere Transportbedingungen

s. Hinweise

### Zeitpunkt der Ergebnisse

1. (Urethritis durch *Trichomonas vaginalis*)

im Anschluß an Materialgewinnung bzw. bei methanolfixierten Präparaten am gleichen Tag

2. (*Schistosoma haematobium*)

Am gleichen Tag

## Befundbewertung

1. (Urethritis durch **Trichomonas vaginalis**)

Die Mikroskopie von Nativ- bzw. methanolfixierten Präparaten ermöglicht den direkten Erregernachweis.

2. (Schistosoma haematobium)

Nachgewiesen werden Schistosomeneier. Bei negativem Befund sollte zum Ausschluss einer Blasenbilharziose insgesamt drei mal Urin eingesendet werden.

## Hinweise

Trichimonaden sterben schnell ab. Deshalb sollten unmittelbar an die Gewinnung des Materials Nativpräparate (einige Ösen Untersuchungsmaterial bzw. Urinsediment mit 1 Tr. Physiologischer NaCl-Lösung verrühren) angefertigt und ausgewertet werden.

Ist die sofortige Untersuchung im Feuchtpräparat nicht möglich, sind in Methanol fixierte Präparate (Sekret oder zentrifugiertes Urinsediment auf einem Objektträger ausstreichen, 5 min lufttrocknen lassen, 5 min in Methanol fixieren) anzufertigen und dem Labor zu senden.

Bei Urinuntersuchungen werden die besten Ergebnisse mit Proben erzielt, die zwischen 12 und 14 Uhr sowie nach Belastung (Fahrrad/Treppensteigen) gewonnen werden (Überweisung des Patienten in Tropenambulanz).

Bakterielle Ursachen ausschließen !

## Antikörpernachweis

Bei bakteriellen sowie Trichomonas vaginalis-Infektionen ohne Bedeutung  
Bilharziose: Indirekte Hämagglutination (Schistosoma mansoni-Antigen, alle Immunglobulinklassen)

Niedrig positive Titer bis 1:64 sind nur mit dem positiven Ergebnis einer zweiten serologischen Methode verwertbar

## 4.8 Toxocariasis Erreger: Toxocara spp.

### Material

Serum

### Zeitpunkt der Ergebnisse

1 Tag

### Hinweise

Die Laboratoriumsdiagnostik der Toxokarose erfolgt derzeit **ausschließlich auf serologischem Wege**. Eine **Therapie** ist nur bei einer symptomatischen Toxokarose zu empfehlen. Der Nachweis von Toxocara-Antikörpern allein ist keine Indikation für eine Therapie.

### Antikörpernachweis

ELISA (IgG)

## 5. Mykosen

Allgemeines: für mykologische Untersuchungen reichlich Material gewinnen, möglichst getrennte Materialgewinnung für Mykologie und Bakteriologie, um bakterielle Kontaminationen zu vermeiden.

### 5.1. Oberflächliche und mukokutane Mykosen

Mit Ausnahme der durch Dermatophyten bedingten Pilzkrankungen kann aus jeder superficialen Infektion eine tiefe Mykose werden !

#### 5.1.1 Haut

### Material

1. **Schuppen** (z.B. Tinea, Candidose)
2. **Abstrich** (z.B. Intertrigo interdigital, M. Perleche)
3. **Eiter/Beläge/Sekrete** (z.B. Paronychie, Wunden, Pusteln, Drainage)
4. **Klebebandabrißpräparat** bei Pityriasis versicolor

### Materialentnahme

1. **Schuppen** (z.B. Tinea, Candidose)
  - Verdächtige Herde mit Mulltupfer und 70%igem Ethanol desinfizieren
  - lose Hautschuppen entfernen
  - vom **Rand** des Herdes mit sterilem Skalpell oder scharfem Löffel 20-30 Schuppen lösen
  - in steriler, zugestrichelter Petrischale oder Kunststoffröhrchen einsenden
2. **Abstrich** (z.B. Intertrigo interdigital, M. Perleche)
  - Unter Drehen gesamte Tupferoberfläche mit Material beladen
  - Wattetupfer kann zur besseren Gewinnung mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet werden
3. **Eiter/Beläge/Sekrete** (z.B. Paronychie, Wunden, Pusteln, Drainage)
  - Material steril punktieren oder abheben, in sterilem Gefäß einsenden
  - kleinere Exprimat mit Tupfer aufnehmen
4. **Klebebandabrißpräparat** bei Pityriasis versicolor  
Transparenten Klebefilmstreifen auf verdächtige Hautpartie andrücken, auf Objektträger (möglichst mit einem Tropfen Lactophenolbaumwollblau) kleben und einschicken

## Zwischenlagerung

- 1. Schuppen** (z.B. Tinea, Candidose)
  - Bei Zimmertemperatur
- 2. Abstrich** (z.B. Intertrigo interdigital, M. Perleche)
  - Bei Zimmertemperatur
  - Bearbeitung innerhalb von 4 Stunden muss gewährleistet sein
- 3. Eiter/Beläge/Sekrete** (z.B. Paronychie, Wunden, Pusteln, Drainage)
  - Eiter kann zur Vermeidung von Austrocknung mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet werden
- 4. Klebebandabrißpräparat** bei Pityriasis versicolor
  - Bei Zimmertemperatur

## Besondere Transportbedingungen

- 1. Schuppen** (z.B. Tinea, Candidose)
  - Kühlschranktemperaturen vermeiden**, da einige Dermatophyten absterben!
  - Dermatophyten sind in Hornmaterial mehrere Tage lebensfähig, so dass längere Transportzeiten tolerabel sind

## Zeitpunkt der Ergebnisse

- 1. Schuppen** (z.B. Tinea, Candidose)
  - Mikroskopische Begutachtung am selben Tag
  - Wachstum und Differenzierung ca. 2-4 Wochen für Dermatophyten, 1-8 Tage für Hefen
- 2. Abstrich** (z.B. Intertrigo interdigital, M. Perleche)
  - Mikroskopische Beurteilung am selben Tag
  - Sensitivität der Mikroskopie ist begrenzt, abhängig von der Erregerdichte
- 3. Eiter/Beläge/Sekrete** (z.B. Paronychie, Wunden, Pusteln, Drainage)
  - Mikroskopische Beurteilung am selben Tag
  - Sensitivität der Mikroskopie ist begrenzt, abhängig von der Erregerdichte
- 4. Klebebandabrißpräparat** bei Pityriasis versicolor
  - Mikroskopische Beurteilung am selben Tag

## Befundbewertung

### 1. Schuppen (z.B. Tinea, Candidose)

- Mikroskopisch orientierende Unterscheidung von Spross- bzw. Fadenpilzen möglich
- kultureller Nachweis von Dermatophyten: obligat pathogen, nicht Bestandteil der Standortflora
- Unterscheidung von anthropophilen/ zoophilen/geophilen Dermatophyten

### 2. Abstrich (z.B. Intertrigo interdigital, M. Perleche)

- Mikroskopisch orientierende Unterscheidung von Spross- bzw. Fadenpilzen möglich
- kultureller Nachweis von Dermatophyten: obligat pathogen, nicht Bestandteil der Standortflora
- Unterscheidung von anthropophilen/ zoophilen/geophilen Dermatophyten

### 3. Eiter/Beläge/Sekrete (z.B. Paronychie, Wunden, Pusteln, Drainage)

- Mikroskopisch orientierende Unterscheidung von Spross- bzw. Fadenpilzen möglich
- kultureller Nachweis von Dermatophyten: obligat pathogen, nicht Bestandteil der Standortflora
- Unterscheidung von anthropophilen/ zoophilen/geophilen Dermatophyten
- Kolonisation von Wunden bei chirurgischen Patienten kann u.U. Ausgangspunkt für tiefe Mykosen sein

### 4. Klebebandabrißpräparat bei Pityriasis versicolor

- Charakteristische Morphologie von *Malassezia*-Elementen

## Hinweise

### 1. Schuppen (z.B. Tinea, Candidose)

- Pilzinfektionen der oberflächlichen Hautschichten (Stratum corneum) und der Hautanhangsgebilde sind meist durch Dermatophyten verursacht
- Abstriche sind zum Nachweis von Dermatophytosen nicht geeignet!
- bei antimykotischer Vorbehandlung behandlungsfreies Intervall von ca. 3 Tagen vor erneuter Materialentnahme empfohlen
- bei mazerierter/vorbehandelter Haut ohne Schuppen: s. Abstrich oder Eiter/Sekret/Beläge
- bei V.a. bakterielle Superinfektion Material für Bakteriologie vorsehen

### 2. Abstrich (z.B. Intertrigo interdigital, M. Perleche)

- Oft bakterielle Superinfektion, Material für Mykologie **und** Bakteriologie einsenden!
- Ursache der genannten Erkrankungen meist *Candida spp.*, Intertrigo auch Dermatophyten
- Hefen können ohne vorherige Desinfektion nachgewiesen werden
- Abstriche sind zum Nachweis von Dermatophytosen nicht geeignet!

**Grundsätzlich sind Abstrichtupfer für mykologische Diagnostik nur auf Schleimhäuten, feuchter/mazerierter Haut und im Gehörgang geeignet, s.dort**

### 4. Klebebandabrißpräparat bei Pityriasis versicolor

- Hauptverursacher: *Malassezia furfur*, eine lipophile Hefe, die als Saprophyt auch auf klinisch gesunder Haut vorkommt
- Anzucht: Angabe der Diagnose (spezielle Anzuchtbedingungen erforderlich!)

## 5.1.2 Nägel

### Material

Nagelspäne in steriler Petrischale o.ä.

### Materialentnahme

- Desinfektion mit 70%igem Ethanol
- alle leicht ablösbaren Teile des betroffenen Nagels entfernen
- mit sterilem Skalpell /Fräse Material vom Rand der Läsion (Richtung Nagelbett) gewinnen

### Zwischenlagerung

- Bei Zimmertemperatur

### Besondere Transportbedingungen

keine

### Zeitpunkt der Ergebnisse

- Mikroskopischer Nachweis von Pilzelementen am selben Tag
- Wachstum und Differenzierung ca. 2-4 Wochen für Dermatophyten, 1-8 Tage für Hefen

### Befundbewertung

### Hinweise

- Onychomykose meist durch Dermatophyten (hauptsächlich *Trichophyton spp.*) verursacht, aber auch durch andere Fadenpilze oder *Candida spp.*, letztere oft von Paronychie begleitet

**Keine mit der Schere abgeschnittenen Nagelteile ins Labor schicken!**

### 5.1.3 Haar

#### Material

Haar in steriler Petrischale o.ä.

#### Materialentnahme

Mehrere Haare einschliesslich Wurzel mit Epilationspinzette entnehmen  
abgebrochene Haarstümpfe mit Skalpell/ /Löffel „ausgraben“

#### Zwischenlagerung

Bei Zimmertemperatur

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Mikroskopische Unterscheidung von endotrichem und ektotrichem Haarbefall  
Anzucht

## 5.1.4 Ohr

### Material

Abstrich oder Spülwasser  
bei Otitis externa

### Materialentnahme

Wattetupfer kann zur besseren Gewinnung mit steriler, physiologischer  
Kochsalzlösung angefeuchtet werden

### Zwischenlagerung

Bei Zimmertemperatur

### Besondere Transportbedingungen

### Zeitpunkt der Ergebnisse

Mikroskopische Beurteilung am selben Tag  
Anzucht und Differenzierung von Fadenpilzen ca. 2-14 Tage

### Befundbewertung

Mykose des Gehörganges meist durch übermäßige Kolonisation verursacht.  
Entzündliche Reaktion

### Hinweise

Meist *Aspergillus spp.* Insbesondere *A. niger*, aber auch *Pseudo-Allischeria boydii*  
u.a.

bakterielle Infektion geht oftmals voran  
Differenzierung von Dermatophyten ca. 2-3 Wochen

### 5.1.5 Nasennebenhöhlen

#### Material

Abstrich, Aspirat bei mykotischer Sinusitis

#### Materialentnahme

Steril gewinnen

#### Zwischenlagerung

Bei Zimmertemperatur

#### Besondere Transportbedingungen

keine

#### Zeitpunkt der Ergebnisse

Mikroskopische Beurteilung am selben Tag

**Sensitivität der Mikroskopie von Abstrichen für Fadenpilze begrenzt**

#### Befundbewertung

Bei Immunkompetenten Besiedelung; Beteiligung von Fadenpilzen an chronischer Sinusitis mit allergischer Komponente

#### Hinweise

Meist *Aspergillus* spp.; Mucorales

Besiedelung der Nebenhöhlen bei immunkompromittierten Patienten möglicher Ausgangspunkt für invasive Mykosen

schwarz-grau verfärbte Nasenschleimhaut/schwärzliches Sekret insbesondere bei Patienten nach diabetischer Ketoazidose Anzeichen für eine bedrohliche rhinozerebrale Mucormykose

## 5.1.6 Auge

### Material

- 1.Hornhaut
- 2.Kammerwasser
- 3.Vitrektomie

### Materialentnahme

- 1.Hornhaut  
Mittels sterilem Spatel Material vom Ulcusrand entnehmen und in sterilem Röhrchen versenden
- 2.Kammerwasser  
Steril entnehmen
- 3.Vitrektomie  
Material möglichst unverdünnt bzw. Spülwasser in sterilem Behälter einsenden

### Zwischenlagerung

- 1.Hornhaut  
Keine!
- 2.Kammerwasser  
Bei 25° mehrere Stunden möglich

### Besondere Transportbedingungen

- 1.Hornhaut  
Schnell, Eintrocknungsgefahr!

### Zeitpunkt der Ergebnisse

- 1.Hornhaut  
Mikroskopische Beurteilung am selben Tag  
bei geringer Materialmenge evtl. nur Kultur möglich  
Kultur u. Differenzierung erregerabhängig, s.o.
- 2.Kammerwasser  
Mikroskopische Beurteilung am selben Tag  
bei geringer Materialmenge evtl. nur Kultur möglich
- 3.Vitrektomie  
Mikroskopische Beurteilung am selben Tag  
Kultur u. Differenzierung erregerabhängig, s.o.

## Befundbewertung

### 1. Hornhaut

Meist exogen verursachtes, lokalisiertes Geschehen

### 3. Vitrektomie

Endophthalmitis meist endogen (Candidämie, Immunsuppression) bedingt, s. 5.2, Blut!

Fadenpilze auch nach perforierender Verletzung

## Hinweise

### 1. Hornhaut

Posttraumatisch, nach Glucokorticoidgebung und bei Kontaktlinsenträgern ist mit mykotisch bedingter Keratitis zu rechnen; Hauptverursacher: *Candida*, *Aspergillus* und *Fusarium spp.*

**Abstriche ungeeignet, da die Erreger den Ulcusrand unterwandern!**

### 2. Kammerwasser

Pilznachweis aus Vorderkammerpunktat gelingt selten

### 3. Vitrektomie

Candida-Endophthalmitis: Augenhintergrund!

Bei Candidämie ist in bis zu 37% mit Endophthalmitis zu rechnen!

*Aspergillus*, *Fusarium*, *Pseudo-Allischeria*, *Trichosporon* u.a. ebenfalls möglich

## 5.1.7 Schleimhaut

### Material

1. Abstrich (Soor, Vulvovaginitis, Balanitis)
2. **Biopsie/Bürste** (z.B. Soor-Ösophagitis)

### Materialentnahme

1. **Abstrich** (Soor, Vulvovaginitis, Balanitis)  
**Ohne Desinfektion** mittels Wattetupfer gewinnen
2. **Biopsie/Bürste** (z.B. Soor-Ösophagitis)  
Nicht in Formalin!  
Einsendung in steriler, physiologischer Kochsalzlösung

### Zeitpunkt der Ergebnisse

1. **Abstrich** (Soor, Vulvovaginitis, Balanitis)  
Mikroskopische Beurteilung am selben Tag  
Sensitivität der Mikroskopie begrenzt (positives Ergebnis ab  $10^4$  Keimen/ml)
2. **Biopsie/Bürste** (z.B. Soor-Ösophagitis)  
Mikroskopische Beurteilung am selben Tag, Anzucht und Differenzierung von Hefen  
ca. 2-8 Tage  
bei geringer Materialmenge evtl. nur Kultur möglich

### Befundbewertung

1. **Abstrich** (Soor, Vulvovaginitis, Balanitis)  
Semiquantitative Bewertung möglich  
Bewertung im klinischen Kontext
2. **Biopsie/Bürste** (z.B. Soor-Ösophagitis)  
Bewertung im klinischen Kontext

### Hinweise

1. Abstrich (Soor, Vulvovaginitis, Balanitis)  
- Meist *Candida*, vor allem *C. albicans*

## 5.2 Tiefe Mykosen

**Siehe auch Bemerkungen zu Auge/Vitrektomie;  
Nasennebenhöhlen; Haut/Eiter**

### Material

#### 1. Blut

10 ml Venenblut in Oxoid-Blutkultur-Flaschen (aerob)

#### 2. Gewebe/Punktate aus primär sterilem Material

(Feinnadelbiopsie, intraoperativ, Ascites o.ä.)

#### 3. Abstriche

z.B. Candida-Peritonitis  
Eiter/Beläge s.o.

#### 4. Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

V.a. invasive Aspergillose u.a., Pneumocystis carinii, Cryptococcose

#### 5. Urin

Morgenurin oder 4 Stunden nach letzter Miktion, Blasenpunktionsurin, Katheterurin

#### 6. Liquor

V.a. Cryptococcose/disseminierte Mykose

### Materialentnahme

#### 1. Blut

s. Sepsis/Blutkulturdiagnostik

#### 2. Gewebe/Punktate aus primär sterilem Material

Gewebe unter aseptischen Bedingungen aus dem Zentrum und dem Rand der Läsion entnehmen

**Nicht in Formalin!**

Punktate unverändert einsenden

#### 3. Abstriche

GesamtenTupfer unter Drehen beladen

#### 4. Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Bronchoskopisch gewonnenes Material in üblichen Gefäßen  
**diagnostische Angaben sind unerlässlich!**

#### 5. Urin

s. 3.15

#### 6. Liquor

s. 3.3

**Diagnostische Angaben sind unerlässlich!**

## Zwischenlagerung

### 1. Blut

Zimmertemperatur

### 2. Gewebe/Punktate aus primär sterilem Material

Gewebe zum Schutz vor Austrocknung in feuchter Gaze (physiol. Kochsalz oder Aqua dest)

möglichst unverzüglich ins Labor

### 3. Abstriche

Bei Zimmertemperatur

### 4. Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Keine

### 5. Urin

Kühlschrank

### 6. Liquor

Keine

## Besondere Transportbedingungen

keine

## Zeitpunkt der Ergebnisse

### 1. Blut

Mikroskopischer Befund ab Nachweis von Wachstum; Differenzierung i.d. R. 1-8 Tage

### 2. Gewebe/Punktate aus primär sterilem Material

Mikroskopische Beurteilung am selben Tag, bei tel. Ankündigung - z.B. von Biopsien – Mikroskopie innerhalb von 30 Min. möglich

Kultur s.o.

### 3. Abstriche

Mikroskopische Beurteilung am selben Tag, Kultur s.o.

### 4. Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Mikroskopische Bewertung bei tel. Rücksprache innerhalb von 30 min. möglich, ebenso Pneumocystis carinii-Direktnachweis bei entspr. Verdacht positive Kultur bei Aspergillose in 10-15% zu erwarten, Anzucht u. Differenzierung 2-14 Tage

Aspergillus-Antigen s. Serologie

### 5. Urin

quantitative Bewertung nach 24-48h, Differenzierung ca. 1-4 Tage

### 6. Liquor

*Cryptococcus neoformans*-Antigen und Kapselnachweis innerhalb von 30 min,

Kultur u. Differenzierung 1-3 Tage  
Fadenpilze: Direktmikroskopie  
am gleichen Tag, Kultur 2-14 Tage

## Befundbewertung

### 1. Blut

Der Befund einer Candidämie ist grundsätzlich klinisch relevant! Mit rascher Organabsiedelung ist zu rechnen; Letalität bei Candiämie 40-70%  
Bei Blutentnahme aus Katheter: DD Katheter-besiedelung

### 2. Gewebe/Punktate aus primär sterilem Material

Definitive Sicherung der Diagnose „invasive Mykose“!

### 3. Abstriche

Semiquantitative Bewertung  
klinische Bewertung in Verbindung mit Risikoprofil u. Entzündungszeichen

### 4. Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Bewertung im Kontext von Risikoprofil und weiteren Befunden  
mikroskopische Speziesdiagnose in seltenen Fällen möglich

### 5. Urin

$10^{4-5}$  /ml gelten als Candidurie mit Krankheitswert; im Blasenpunktionsurin bedarf jeder Candida-Nachweis einer Abklärung!  
bei Frauen Bewertung nach Ausschluß einer Vaginalmykose!

### 6. Liquor

hohe Sensitivität des Cryptococcus-neoformans-Antigen-Nachweises  
Aspergillus-Antigen im Zusammenhang mit weiteren Befunden zu werten

## Hinweise

### 1. Blut

In der Regel nur Hefen u. Hefe-ähnliche nachweisbar, **bei einer systemischen Infektion durch Fadenpilze sind Blutkulturen grundsätzlich negativ**, seltene Ausnahme: *Fusarium spp.*  
Keimdichte bei Fungämie häufig gering, falsch negative Ergebnisse sind zu erwarten!  
Ausschluß einer mykotischen Endophthalmitis sollte erfolgen s. Auge  
Abklärung von Organbefall, verdächtige Hautläsionen

### 2. Gewebe/Punktate aus primär sterilem Material

**Risikofaktoren:** Immunsuppression/ Neutropenie, Cortisontherapie, Polytrauma, Schwerverbrannte, chronisches Nierenversagen, Peritonealdialyse, Diabetes, HIV, maligne Erkrankungen, große Operationen (Bauch-), Antibiotikatherapie, Beatmung, Katheter, parenterale Hyperalimentation, Frühgeborene

### 4. Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Bevorzugtes Material für die Diagnostik von Lungenmykosen  
bei Immunsupprimierten in >90% der invasiven Mykosen *Aspergillus fumigatus*;  
andere Spezies z.B. *Fusarium*, *C. krusei*

**Sichere Unterscheidung von Besiedelung/Kontamination und invasiver Mykose nur histologisch möglich!**

Bei Aspergillom Nachweis von Erregern in BAL nur bei Anschluss ans

Bronchialsystem zu erwarten  
Lungenkryptokokkose meist klinisch nicht evident; allerdings bei Kryptokokken-  
Meningitis.

#### **5. Urin**

*Candida spp.* sind Saprophyten des Urogenitaltraktes;  
Bei Blasenkatheter oftmals aufsteigende Besiedelung DD Infektion-  
Differentialdiagnose oft schwierig !  
Bei Immunsupprimierten bei systemischer Infektion häufig Ausscheidung über die  
Niere!

#### **6. Liquor**

*C. neoformans*: zumeist AIDS-Patienten  
Ausgangspunkt klinisch inapparente Lungen-Kryptokokkose; parallele Untersuchung  
von Sputum möglich  
- s. 3.3

## 5.3 Mykoserologie

### Material

- 1.Candida-Antikörper ELISA (IgG und IgM)**
  - Serum
- 2.Candida-Antigen-ELISA**
  - Serum
- 3.Aspergillus-Antikörper ELISA (IgG und IgM)**
  - Serum
- 4.Aspergillus-Antigen ELISA**
  - Serum
  - Liquor
  - BAL
- 5.Cryptococcus-neoformans-Antigen**
  - Serum
  - Liquor
  - Urin

### Materialentnahme

- 1.Candida-Antikörper ELISA (IgG und IgM)**
  - Serumröhrchen
- 2.Candida-Antigen-ELISA**
  - Serumröhrchen
- 3.Aspergillus-Antikörper ELISA (IgG und IgM)**
  - Serumröhrchen
- 4.Aspergillus-Antigen ELISA**
  - Serumröhrchen

**Bei Liquor und BAL: Anforderung auf bakteriologischem Anforderungsschein vermerken!**
- 5.Cryptococcus-neoformans-Antigen**
  - Serumröhrchen
  - Liquor
  - Urin

(Entnahme s. Urin bzw. Meningitis-Diagnostik)

### Zwischenlagerung

Zwischenlagerung im Kühlschrank

## Besondere Transportbedingungen

keine

## Zeitpunkt der Ergebnisse

### 1. **Candida-Antikörper ELISA** (IgG und IgM)

- IgG/IgM
- Testung mehrmals pro Woche

### 2. **Candida-Antigen-ELISA**

- Testung mehrmals pro Woche

### 3. **Aspergillus-Antikörper ELISA** (IgG und IgM)

- IgG/IgM
- Testung mehrmals pro Woche

### 4. **Aspergillus-Antigen ELISA**

- Testung mehrmals pro Woche

### 5. **Cryptococcus-neoformans-Antigen**

- Testung bei Anforderung

## Befundbewertung

### 1. **Candida-Antikörper ELISA** (IgG und IgM)

- Keine Diskriminierung zwischen mukokutaner und invasiver Candidose!
- Immunkompetente: bei invasiven Kandidosen in 70% serologische Hinweise; evtl. Verlaufskontrolle
- Immundefekte Pat.:  
nur in 20% entsprechende Antikörper

### 2. **Candida-Antigen-ELISA**

- Sensitivität sehr hoch, Spezifität begrenzt
- als Verlaufskontrolle bedingt geeignet

### 3. **Aspergillus-Antikörper ELISA** (IgG und IgM)

- zur Erfassung systemischer Aspergillosen noch nicht validiert!
- indiziert zur Absicherung der Diagnose eines Aspergilloms und einer allergischen bronchopulmonalen Aspergillose (ABPA)

### 4. **Aspergillus-Antigen ELISA**

- Serum: wiederholt positiver Test starker Hinweis (Sensitivität/Spezifität jeweils um 90%) auf invasive Aspergillose
- als Verlaufskontrolle bedingt geeignet

### 5. **Cryptococcus-neoformans-Antigen**

- Hohe Sensitivität und Spezifität zum Nachweis einer Kryptokokkose parallel zur Kultur (s. Liquor)

## Hinweise

### **1. Candida-Antikörper ELISA (IgG und IgM)**

- Bei immunsupprimierten Patienten nicht hilfreich
- alleinige, einmalige Bestimmung weitgehend ohne Aussagekraft; signifikanter Titeranstieg innerhalb von Tagen gilt als Hinweis auf eine Candidose, Gleichmaßen ein gegenüber dem IgG deutlich erhöhtes **IgM**

### **2. Candida-Antigen-ELISA**

- Bestimmung nur bei Patienten aus Risikogruppen indiziert
- evtl. falsch positiv bei Vorliegen von Rheumafaktoren oder erhöhtem Kreatinin
- *C. krusei* wird evtl. nicht erfasst
- Kreuzreaktivität wird beschrieben

### **3. Aspergillus-Antikörper ELISA (IgG und IgM)**

- Bei immunsupprimierten Patienten nicht hilfreich

### **4. Aspergillus-Antigen ELISA**

- Serum: einmalige Bestimmung nicht aussagekräftig
- sehr hoher (95%) negativer prädiktiver Wert beim Screening (2x/Woche) von Risikopatienten
- **nur bei Testung von Risikopatienten gute Sensitivität u. Spezifität**

## 5.4 Überwachung von Risikopatienten

### Material

Stuhl  
Sputum  
Urin  
Mundabstrich u.a. infektverdächtige Areale  
(Blut s.dort)  
bei Immunsuppression und/oder V.a. tiefe Mykose

### Materialentnahme

Gewinnung Sputum/ Stuhl s.Erkrankungen der Atemwege bzw. Magen-Darm  
Urin/Abstriche s.dort  
2x/Woche

### Zeitpunkt der Ergebnisse

Mikroskopische Beurteilung (außer Stuhl) am selben Tag, Kultur s.o.  
semiquantitative Bewertung

### Befundbewertung

Der Nachweis von Pilzen aus mehreren der genannten Materialien korreliert mit  
einem erhöhten Risiko einer invasiven Mykose  
Bewertung in Verbindung mit klinischen Befunden

### Hinweise

Cave: hohe Kolonisationsrate mit *Candida spp.* bei Gesunden (Stuhl 60-70%),  
Aussage der Untersuchungen daher begrenzt  
Erreger einer Candidämie kann z.B. aus dem Gastrointestinaltrakt stammen oder  
katheterassoziiert sein.

## 5.5 Außereuropäische Mykosen/subkutane Mykosen

### Material

#### 1. Systemmykosen

Histoplasmose

Kokzidioidomykose

Blastomykose (nord-/ südamerikanisch)

#### 2. Subkutane Mykosen

Sporotrichose

Maduramykose u.ä.

(Tropen/Subtropen)

### Materialentnahme

Tel. Rücksprache erforderlich

### Hinweise

#### 1. Systemmykosen

Außereuropäische/ importierte Erkrankungen

#### 2. Subkutane Mykosen

Erwerb über Hautverletzungen meist an den Extremitäten

außereuropäische Erkrankungen (Ausnahme *Sporothrix schenckii*)

## 6. Untersuchungsmaterial/Entnahmetechniken

6.2	<b>Blutkulturen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entnahme möglichst zu Beginn des Fieberanstieges</li> <li>- Händedesinfektion des Arztes</li> <li>- Einmalhandschuhe verwenden</li> <li>- Sorgfältige Hautdesinfektion beim Patienten</li> <li>- Gummiverschluss der Blutkulturflaschen desinfizieren (Alkohol muss vor Beimpfung vollständig verdunstet sein!)</li> <li>- Vor Beimpfung der Blutkulturflasche Kanüle wechseln</li>   <li>- Anlegen von <b>mehreren Blutkulturen !</b></li>   <li><b>Zu verwendende Blutkulturflaschen:</b></li> <li>- Jeweils 5-10 ml <b>Venenblut</b> in eine aerobe (blau) und eine anaerobe (violett) Blutkulturflasche geben</li> <li>- Bei bereits begonnener Antibiotikatherapie: FAN-Flaschen aerob (grün) und anaerob (orange) verwenden</li> <li>- Kinder: 1-5ml Venenblut in Pediatric-FAN-Flasche (gelb) geben</li> <li>- Bei Verdacht auf <b>Miliar-TB</b> Mycobacteria Blood-Flasche (schwarz) verwenden</li>   <li><b>!!! Barcodes der Flaschen nicht beschädigen !!!</b></li> </ul>
6.3	<b>Bronchial- und bronchoalveoläre Lavagen</b>	Optimales Material zum Nachweis von Erregern tiefer Atemwegsinfektionen - umgehender Transport ist zu gewährleisten !
6.4	<b>EDTA-Blut</b>	Geeignet zur Durchführung von PCRs und Malaria-Schnelltest
6.5	<b>Fruchtwasser</b>	Umgehender Transport erforderlich
6.6	<b>Haar</b>	Bei Verdacht auf Dermatophyteninfektion: Mehrere Haare einschließlich Wurzel mit Epilationspinzette entnehmen, abgebrochene Haarstümpfe mit Skalpell/ /Löffel „ausgraben“
6.7	<b>Hornhaut</b>	Mittels sterilem Spatel Material vom Ulkusrand entnehmen und in sterilem Röhrchen unverzüglich versenden, Eintrocknungsgefahr !
6.8	<b>Kammerwasser</b>	<p>Vor Entnahme mit Untersuchungseinrichtung genau besprechen, welche Untersuchungen sinnvoll sind.</p> <p>Bei vorgesehenem Antikörpernachweis ist die Untersuchung eines zeitgleich entnommenen Serums erforderlich.</p>
6.9	<b>Kapillarblut</b>	<p>Zur Anlage von Kapillarblutausstrichen und Dicke-Tropfen-Präparate</p> <p>bei Malaria-, Rückfallfieber- und Filarioseverdacht bereits auf Station bzw. der Ambulanz auf zwei fettfreien Objektträgern Ausstrich anlegen, luftgetrocknet und ungefärbt transportieren</p> <p>Dicker Tropfen: Blutstropfen auf einen fettfreien Objektträger geben, mit der Ecke eines Deckgläschens auf etwa Pfennig-Größe ausbreiten, mindestens 30 Minuten lufttrocknen lassen.</p>

		<p>Zur mikroskopischen Malaria-Diagnostik ist EDTA-Blut schlecht geeignet, da sich die <b>Plasmodienmorphologie</b> bereits innerhalb von kürzester Zeit in EDTA-Blut verändert und so die Speziesdiagnostik erschwert.</p> <p><b>Mikrofilariosen:</b> wegen der tageszeitlich unterschiedlichen Vektoraktivitäten sind die Kapillarblutausstriche bei Verdacht auf <i>Brugia malayi</i> <b>nachts</b> und bei Verdacht auf <i>Loa Loa</i> <b>tagsüber</b> anzufertigen.</p> <p><b>Ehrlichiose:</b> Darstellung intrazellulärer Mikrokolonien („Morula“) im Kapillarblutausstrich.</p>
6.10	<b>Katheter- , Drainagespitzen</b>	Spitze ca. 2-3 cm mit steriler Schere vom vormalig intravasalen Ende abschneiden und in spezielles Röhrchen mit Bouillon oder steriles leeres Röhrchen geben
6.11	<b>Klebeband- präparate</b>	<p>- Bei Verdacht auf <b>Oxyuren</b> Klarsichtklebestreifen-Abdruck vom vorher nicht gereinigten Perianalbereich nehmen, Streifen anschließend auf Objektträger kleben.</p> <p>- Bei Verdacht auf <b>Pityriasis versicolor</b> Klarsichtklebestreifen auf verdächtige Hautpartie andrücken, auf Objektträger (möglichst mit einem Tropfen Lactophenolbaumwollblau) kleben und einschicken</p>
6.12	<b>Krusten, Membranen</b>	Krusten oder Membranen vorsichtig ablösen, in sterilem, leeren Röhrchen trocken einsenden
6.13	<b>Liquor</b>	<p>- Hautdesinfektion wie bei der Entnahme von Venenblut</p> <p>- Mindestens 1 – 2 ml <b>Liquor</b> in ein <i>durchsichtiges</i> steriles Röhrchen geben,</p> <p>- Bei Verdacht auf eine bakterielle/Pilz-Meningitis sind grundsätzlich gleichzeitig <b>Blutkulturen</b> abzunehmen</p> <p>- <b>Bei Tuberkuloseverdacht mind. 5 ml</b> einsenden !</p> <p>- Zum Nachweis von <b>Antikörpern</b> prinzipiell zusammen mit einem zeitgleich entnommenen Serum einsenden !</p>
6.14	<b>Magensaft</b>	Bei <b>Tuberkuloseverdacht</b> mind. 2 ml in spezielles Transportgefäß zur Neutralisierung geben (in Mikrobiologie erhältlich)
6.15	<b>Menstrualblut</b>	<b>Bei Tuberkuloseverdacht:</b> zu gleichen Teilen mit sterilem Aqua dest versetzen und in sterilem Behältnis einsenden.
6.16	<b>Nagelspäne</b>	<p>Bei Verdacht auf Onychomykose: Desinfektion mit 70%igem Ethanol, alle leicht ablösbaren Teile des betroffenen Nagels entfernen,</p> <p>mit sterilem Skalpell /Fräse Material vom Rand der Läsion (Richtung Nagelbett) gewinnen und in sterile Petrischale/Röhrchen geben.</p>
6.17	<b>Nasenschleim</b>	<b>Bei Lepraverdacht</b> Patienten in Zellophanpapier schnäuzen lassen, davon mit Abstrichtupfer Ausstrichpräparate anlegen
6.18	<b>Punktate /Biopate/ Aspirate</b>	Zur Gewinnung von Biopaten oder Punktaten ist immer auf eine sorgfältige Desinfektion der Haut- oder Schleimhautoberfläche zu achten, Kontaminationen durch verschleppte Standortflora sollen nach Möglichkeit vermieden werden.

	<p>Immer ist an eine mögliche ätiologische Rolle von Anaerobiern zu denken – für ein anarobes Milieu ist durch geeignetes Transportmedium oder möglichst weitgehenden Sauerstoffabschluss zu sorgen (z.B. luftfreie Aufnahme von Flüssigkeiten in Spritzen, diese mit verschlossenem Konus transportieren.</p> <p><b>Biopate</b> bitte unfixiert einsenden, <b>nicht in Formalin geben!</b></p> <p>Nach Möglichkeit mehrere Biopate einsenden !          -unverändert einsenden          - Gewebe zum Schutz vor Austrocknung in feuchter Gaze (physiol. Kochsalz oder Aqua dest)</p> <p><b>Ascitespunktat</b>                      Sorgfältige Hautdesinfektion ! Material mit Spritze aufnehmen, Konus verschließen !</p> <p><b>Abszesspunktate</b>                      Hautdesinfektion vor Entnahme. Keine Materialentnahme von <b>nekrotischen Bereichen</b> ! <b>Punktat</b> in steriles Gefäß geben oder in Spritze transportieren.,</p> <p><b>Fistelinhalte</b>                              Material nach Desinfektion und Reinigung der Fistelöffnung aus der Tiefe an-saugen.</p> <p><b>Gelenkpunktate</b>                          Sorgfältige Hautdesinfektion ! Material mit Spritze aufnehmen, Konus verschließen !</p> <p><b>Gewebspunktate</b>                          Lymphknoten-, Organpunktate –</p> <p><b>Glaskörperpunktat</b>                      <b>Umgehender Transport</b> erforderlich          Bei <u>Endophthalmitis</u>, vor Eingriffen wie Vitrektomie und Spülung möglichst Glaskörperpunktat gewinnen und in einer Spritze einsenden.</p> <p><b>Hautbiopate</b>                                Bei Verdacht auf <b>kutane Filariose</b> – Biopsiematerial sollte obere Korium-schicht erfassen, wo sich die Mikrofilarien befinden. Bei tieferreichenden Biopaten können Gefäße verletzt werden und bei gleichzeitig vorliegender Blutfilariose ein falsches Ergebnis vortäuschen. In sterilem Kochsalz umgehenden Transport veranlassen.</p> <p><b>Hautblasenpunktate</b>                      Hautdesinfektion vor Entnahme von Blasenpunktaten</p> <p><b>Kammerwasserpunktat</b>                      Punktat in der Spritze einsenden</p> <p><b>Knochenmarkspunktat</b>                      Zur diagnostischen Abklärung von Typhus - in Sternalmark z.B. ist S.typhi noch 4-6 Wochen nach Erkrankungsbeginn nachzuweisen. Punktat in Spritze mit aufgesetztem Konus oder in sterilem Röhrchen einsenden !</p> <p><b>Lymphknotenbiopate</b>                      Nach <b>telefonischer Absprache</b></p> <p><b>/-aspirat</b>                                      Auch an <b>nichtinfektiöse Ursachen</b> denken, ggf. Material teilen und zur histologischen Untersuchung einsenden</p> <p><b>Muskelbiopate</b>                                Trichinellose-Verdacht: am besten sind Biopate des M.deltoides geeignet</p> <p><b>Nasennebenhöhlenpunktate</b>                      Bei Sinusitis ist nur Punktat, in zweiter Linie Spülflüssigkeit aus den Nebenhöhlen zielführend.</p> <p><b>Paukenhöhlenaspirat</b>                      Optimales Material bei Otitis media, in Kapillare oder Spritze transportieren</p>
--	---

		<p><b>Pleurapunktate</b></p> <p><b>Bei Tuberkuloseverdacht</b> mind. <b>10 ml</b> in sterilem Röhrchen einsenden</p>
6.19	Scarifikationsmaterial	<p><b>Bei Lepraverdacht</b> vorzugsweise vom Ohrläppchen, sonst andere Hautareale, Hautknötchen scarifizieren und Flüssigkeit mit Skalpell auf <b>Objekträger</b> ausstreichen.</p>
6.20	Schuppen	<p>Zum Nachweis von Dermatophyten:</p> <p>Verdächtige Herde mit Mulltupfer und 70%igem Ethanol desinfizieren, lose Hautschuppen entfernen, danach vom <b>Rand</b> des Herdes mit sterilem Skalpell oder scharfem Löffel 20-30 Schuppen lösen, in steriler, zugelebter Petrischale oder Kunststoffröhrchen einsenden</p> <p>Dermatophyten sind in Hornmaterial mehrere Tage lebensfähig, so dass längere Transportzeiten tolerabel sind</p>
6.21	Serum	<p>Zum Antikörper- oder Antigennachweis vorgesehene Serum sollte weder hämolytisch, ikterisch noch lipämisch sein.</p>
6.22	Sputum	<p>Wichtig - Gewinnung unter Anleitung, Patienten den Unterschied zwischen Speichel und Sputum erklären. – keinen Speichel, sondern makroskopisch eitriges Sputum einsenden ! (Ausnahme: Immunsuppression, V.a. Legionellose)</p> <p><b>TBC-Verdacht:</b> Allgemeine Grundsätze: Bei noch <b>nicht gesicherter Diagnose:</b> wenn möglich mindestens 3 Proben an 3 verschiedenen Tagen einsenden. Bei weiterbestehendem Verdacht weitere Proben einsenden. Zur <b>Behandlungskontrolle</b> sind in der Regel Wiederholungsuntersuchungen in 4wöchigem Abstand zweckmäßig.</p> <p>Das Sputum kann bis zu 4 Std. lang bei 4°C gesammelt werden), 1 Probe pro Tag</p>
6.23	Stuhl	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Feste Stuhlprobe: haselnussgroßes Stück, blutige, schleimige oder eitrigte Anteile bevorzugen</li> <li>- Flüssiger Stuhl: ca. 5 ml</li> <li>- (Analabstriche)</li> <li>- <b>Mekonium</b> bei Verdacht auf angeborene Listeriose</li> <li>- Verdacht auf <b>Protozoen und Würmer</b> (außer Oxyuren): Parasit oder Parasitenteile</li> <li>Stuhlproben in physiologischer Kochsalzlösung</li> <li>Nachweis von Trophozoiten: Telefonische Ankündigung erforderlich, Material <b>sofort</b> nach Entnahme <b>ohne Abkühlung</b> – ins Labor bringen</li> <li>- Bei Verdacht auf <b>Oxyuren</b></li> <li>Klarsichtklebestreifen-Abdruck vom vorher nicht gereinigten perianalbereich nehmen, Streifen anschließend auf Objekträger legen.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Verdacht auf <b>Lamblien</b> Zusätzlich Untersuchung von Duodenalsaft auf <b>Trophozoiten</b> möglich.</li> <li>- Bei Verdacht auf <b>Entamoeba histolytica</b> Blutig-schleimige Auflagen vom Stuhl entnehmen, sofortige Bearbeitung erforderlich, Stuhl möglichst körperwarm verarbeiten</li> </ul>
6.24	<b>Trachealsekret</b>	Möglichst unmittelbar nach Wechsel des Tubus, Sekret so tief als möglich aus dem Bronchialbaum aspirieren
6.25	<b>Urin</b>	<p>10 ml Urin in sterilem Transportröhrchen mit Konservierungsmittel</p> <p><b>Mittelstrahlurin:</b></p> <p>gründliche Reinigung der äußeren Genitalien, erste und letzte Portion des gelassenen Urins verwerfen, mittleren Anteil auffangen</p> <p><b>Dauerkatheterurin</b></p> <p>Punktion des Katheters nach sorgfältiger Desinfektion der Einstich-stelle</p> <p><i>Blasenpunktionsurin:</i> Punktion der gut gefüllten Harnblase nach sorgfältiger Hautdesinfektion</p> <p><b>Plastiklebebeutel bei Säuglingen:</b></p> <p>Beutel nach gründlicher Säuberung des Perineums anbringen</p> <p>Urethritis durch <b>Trichomonas vaginalis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Erste</b> Portion des Morgenurins</li> <li>- Beim Mann UrethraSekret nach Prostatamassage</li> </ul> <p>Keine Zwischenlagerung !</p> <p><b>Chlamydia trachomatis:</b> zum Nachweis von Nukleinsäure im Urin – Erstportions-Morgenurin verwenden, umgehender, gekühlter Transport erforderlich !</p> <p>Bei <b>Tuberkuloseverdacht 30ml</b> Morgenurin (d.h. 1 Probe/Tag) in steriles Gefäß geben. Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr am Vorabend!</p> <p>Verdacht auf <b>Schistosoma haematobium</b>-Infestation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einachweis in der <b>letzten</b> Urinportion</li> </ul>

## 6.1 Abstriche

Bei der Entnahme von Abstrichen ist generell darauf zu achten, dass mit dem Tupfer das Material möglichst genau vom Ort des Infektionsgeschehens entnommen wird.

In der Regel werden Abstriche in Transportmedium zur Untersuchung gebracht.

Abstriche, von denen im mikroskopischen Präparat Epithelzellen zu sehen sind, taugen nicht zur mikrobiologischen Untersuchung, da sie in der Regel zu oberflächlich entnommen wurden.

**Abstriche bei Tuberkuloseverdacht:** Abstriche sind wegen der geringen Materialmenge kein optimales Untersuchungsmaterial ! Falls nicht verzichtet werden kann, sterile, trockene Tupfer **ohne** Transportmedium benutzen !

<b>Bindehaut- /Hornhautabstriche</b>	Ort der Probenentnahme spezifizieren: Lidrand, Bindehaut, Cornea Bei Hornhautabstrichen Abstrich vom Ulkusrand entnehmen, Tupfer aus inertem Material (s.2.1) verwenden
<b>Gehörgangabstriche</b>	Gehörgangabstriche sind nicht geeignet zur Diagnostik einer Otitis media - Aus <b>Trommelfelldefekten</b> austretendes Sekret <i>kann</i> brauchbare Ergebnisse liefern. - Bei <b>Otitis externa</b> Abstriche von Sekreten des äußeren Gehörganges. - Bei Verdacht auf eine <b>Otomykose</b> Tupfer ohne Transportmedium verwenden, Wattetupfer kann zur besseren Gewinnung mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet werden
<b>Hautabstrich</b>	Zum Nachweis mykologischer Infektionen: Tupfer ohne Transportmedium verwenden ! Unter Drehen gesamte Tupferoberfläche vom <b>Rand</b> der betroffenen Fläche mit Material beladen <i>-Wattetupfer kann zur besseren Gewinnung mit steriler, physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet werden</i>
<b>Hautabstriche</b>	Bei nässenden Effloreszenzen Abstrich vom Rand
<b>Kathetereintrittsstellen</b>	Exsudat von Kathetereintrittsstelle mit sterilem Tupfer entnehmen
<b>Kehlkopfabstriche</b>	Wenn überhaupt notwendig, sollte die Indikation streng gestellt werden. Bei einer Epiglottitis muss die Entnahme wegen der Gefahr eines Atemstillstandes unter Intubationsbereitschaft geschehen. Abstriche in Transportmedium geben Für <b>B.pertussis</b> -Nachweis werden Spezialabstrichbestecke mit Transportmedium und eine Platte mit Spezialagar zur Verfügung gestellt.  Die Petrischale mit Bordetella pertussis-Medium muss bereits am Patienten beimpft werden. Danach Abstrichtupfer in Transportmedium überführen.
<b>Nasenabstriche</b>	- Bei <b>MRSA</b> -Nachweis sind Nasenabstriche unter Drehen des Tupfers aus dem oberen Bereich der Nasenhöhle zu entnehmen. - Bei <b>purulenter Rhinitis</b> sind die Abstrichtupfer mit steriler NaCl-Lösung anzufeuchten. Material unter Sicht mit Spekulum von entzündeten bzw. sekretbedeckten Stellen entnehmen. - Bei Abstrichen zum Nachweis von <b>Bordetella pertussis</b> muß ein Calcium-Alginat-Tupfer, ebenfalls angefeuchtet, am Nasenboden vorsichtig bis zur Nasenhinterwand eingeführt werden, einige Sekunden dort belassen werden und unverzüglich auf einer Spezialplatte ausgestrichen werden
<b>Perineumabstriche</b>	Zum Nachweis von <b>MRSA</b>
<b>Schleimhautabstriche</b>	Bei Verdacht auf oberflächliche Pilzinfektion: Keine vorausgehende Desinfektion, Tupfer ohne Transportmedium verwenden, ggf. Tupfer

	zuvor in physiol. NaCl anfeuchten.
<b>Sekretabstriche</b>	Bei <b>Mastoiditis</b> intraoperativ gewonnenes Sekret mit Tupfer aufnehmen. Zur Aufnahme von Sekret können auch sterile Glaskapillaren verwendet werden, deren Enden für den Transport durch Paraffin verschlossen werden.
<b>Tonsillen- und Rachenabstriche</b>	Abstriche von Rachenhinterwand und/ oder von den Tonsillen in Transportmedium geben. Optimal sollen die Abstriche getrennt in Bezug auf Rachenhinterwand und Tonsillen entnommen werden. Wenn vorhanden, <b>Pseudomembranen</b> entfernen und den Bereich darunter abstreichen, die Pseudomembranen in ein steriles Gefäß geben. Bei Verdacht auf <b>Angina PLAUT-VINCENT</b> direkt am Patienten zusätzlich ein Objektträgerpräparat anfertigen und zusammen mit dem Abstrich einschicken.
<b>Urethralabstriche</b>	Abstrichentnahme nach sorgfältiger Reinigung des Orificium urethrae Bei Verdacht auf <b>Gonorrhoe</b> von zweitem Abstrich Objektträgersausstrich anlegen, nach Möglichkeit methanolfixiert transportieren Zum Nachweis von <b>C.trachomatis</b> (LCR) müssen Spezialabstrichtupfer verwendet werden (s. 2.1)
<b>Vaginalabstriche</b>	keine Besonderheiten (Unbrauchbar bei Verdacht auf Actinomykose oder Nocardiose)
<b>Wundabstriche</b>	Mit Tupfer <b>Wundsekret</b> vom Rand und möglichst aus der Tiefe entnehmen, Bei <b>unterminierten Ulzerationen</b> Entnahme vom unterminierten Ulkusrand Bei Verdacht auf <b>Ulcus molle</b> gleichzeitig fixierten, ungefärbten Objektträgersausstrich einsenden Bei <b>Fisteln</b> umgebende Haut desinfizieren, Material aus der Tiefe des Fistelganges gewinnen, <b>Abstriche immer</b> in Transportmedium geben.
<b>Zervixabstriche</b>	Ggf. Schleim von Cervix bzw. Urethra entfernen, Tupfer in der Urethra, bzw. im Cervixkanal drehen Bei <b>Aktinomykose-/Nocardioseverdacht keine</b> Vaginalabstriche! Zum Nachweis von <b>C.trachomatis</b> (LCR) müssen Spezialabstrichtupfer verwendet werden (s. 2.1)

## 7. Methodenspektrum in Abhängigkeit vom zu erwartenden Infektionserreger

Mikroorganismus/Material/Erkrankung	Untersuchungsmethoden
<b>Acanthamoeben</b>	- Kulturelle Anzucht
<b>Aktinomyceten</b>	- Kulturelle Anzucht auf Spezialmedium  Im positiven Fall - Biochemische Speziesbesetzung - MHK-Bestimmung mittels E-Test
<b>Anaerobier</b>	- GRAM-Präparat - Kulturelle Anzucht auf zwei Fest- und einem Flüssig-Anaerobier-Spezialmedien  Bei Abdominalmaterial zusätzlich - Ansatz auf einem Spezialmedium zum Nachweis von Bilophila  Im positiven Fall - Spezies-Differenzierung über Blättchentest und Bunte Reihe - MHK-Bestimmung mittels E-Test
<b>Aspergillus</b>	- Mikroskopischer Direktnachweis mittels Calcofluorfärbung - Kultureller Nachweis auf mykologischem Standardnährboden - Mikroskopische Mikromorphologiebeurteilung - MHK-Bestimmung im E-Test  Serologischer Antigennachweis - Nachweis von Antikörpern im ELISA (IgG und IgM)
<b>Bakteriologische Stuhluntersuchung</b>	- Kultureller Ansatz auf zwei festen und einem flüssigen Nährmedium zum Nachweis von - Shigellen, - Salmonellen - Yersinia enterocolitica  Im positiven Fall - Biochemische Identifizierung - Serologische Typisierung von - Salmonellen und - Shigellen sowie - ETEC, ETEC  - Phagenresistenzprüfung - Bestimmung der MHK (Antibiotikaresistenz)

<p><b>Bakteriologischer Standardansatz</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GRAM-Präparat</li> <li>- Kulturelle Anzucht auf fünf Fest- und einem Flüssig-Nährmedien</li> <li>- Screeningmäßiger Nachweis von Sprosspilzen</li> </ul> <p><b>Weiterhin im positiven Fall:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Differenzierung</li> <li>- Bestimmung der MHK (Antibiotika-Empfindlichkeit)</li> </ul>
<p><b>BAL</b></p>	<p>Zusätzlich zum bakteriologischen Standardansatz und Anaerobieransatz erfolgt eine</p> <p>Keimzahlbestimmung</p> <p>Direkte Immunfluoreszenz zum Nachweis von Chlamydia pneumoniae und Legionella pneumophila</p> <p>Kultureller Nachweis von Legionellen auf Spezialmedium</p>
<p><b>Blutkulturen</b></p>	<p>Im positiven Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GRAM-Präparat</li> <li>- Kultureller Ansatz auf vier bakteriologischen, einem mykologischen und zwei Anaerobier-Nährmedien</li> <li>- Biochemische Differenzierung</li> <li>- Orientierende Resistenztestung im Agardiffusionstest</li> <li>- MHK-Bestimmung</li> </ul>
<p><b>Bordetella pertussis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturelle Anzucht auf Spezialmedium</li> </ul> <p>Im positiven Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Spezieszuordnung</li> <li>- MHK-Bestimmung im E-Test</li> </ul> <p>Antikörpernachweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ELISA (IgG und IgA)</li> <li>- Westernblot, Nachweis von Anitpertussis- und antifibrillärer Komponente der Antikörper (IgG und IgA)</li> </ul>
<p><b>Botulismus</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxinnachweis im diagnostischen Tierversuch</li> <li>- Anaerobieransatz</li> </ul>
<p><b>Brucellose</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturelle Anzucht aus Blutkulturen</li> </ul> <p>Antikörpernachweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objektträgeragglutination</li> <li>- WIDAL</li> <li>- COOMBS-Test</li> </ul>

<b>Campylobacter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturelle Anzucht auf Standard- und Selektivmedium</li> <li>- MHK-Bestimmung im E-Test (Ciprofloxacin)</li> <li>Antikörpernachweise</li> <li>- KBR (vorwiegend IgM)</li> <li>- Westernblot (IgG, IgA)</li> </ul>
<b>Cervixabstriche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriologischer Standardansatz incl. Anaerobieransatz</li> <li>- Ansatz eines Gonokokken- und eines Mycoplasma/Ureaplasma-Spezialmediums</li> </ul>
<b>Chlamydia pneumoniae</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktnachweis in der Direkten Immunfluoreszenz</li> <li>- Antikörpernachweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genusspezifischer ELISA (IgG, IgM, IgA)</li> <li>- speziesspezifisch, Mikroimmunfluoreszenz, IgG</li> </ul> </li> </ul>
<b>Chlamydia trachomatis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktnachweis in der Direkten Immunfluoreszenz</li> <li>- LCR zum Nachweis spezifischer DNA von Abstrichen und aus Urin</li> <li>- Antikörpernachweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genusspezifischer ELISA (IgG, IgM, IgA)</li> <li>- speziesspezifisch, Mikroimmunfluoreszenz, (IgG)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Clostridium difficile</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturelle Anzucht auf Spezialmedium für C.difficile</li> <li>Im positiven Fall</li> <li>- Biochemische Speziesdifferenzierung</li> <li>- MHK-Bestimmung im E-Test</li> <li>Direktnachweise der Zytotoxine A und B im ELISA</li> </ul>
<b>Corynebacterium diphtheriae</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriologischer Standardansatz</li> <li>- Kulturelle Anzucht auf 2 Spezial-Fest- und 1 Spezialflüssigmedium</li> <li>Im positiven Fall: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Speziesdifferenzierung</li> <li>- Toxinnachweis im Präzipitationstest (E-Test)</li> <li>- MHK-Bestimmung im E-Test</li> <li>Antitoxinnachweis im</li> <li>- Zellkultur-Neutralisationstest</li> </ul> </li> </ul>
<b>C-reaktives Protein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Latextest</li> </ul>
<b>Cryptococcose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antigennachweis im Latextest</li> </ul>
<b>Cryptosporidien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktnachweis in der direkten Immunfluoreszenz</li> </ul>

	- Direktnachweis in der HEIDENHAIN-Färbung
<b>Echinococcose</b>	- Antikörpernachweis im Indirekten Hämagglutinationstest (Alle Ig-Klassen)
<b>Ehrlichiose</b>	- Nachweis von intragranulozytären Einschlusskörperchen in Kapillarblutausstrichen - Antikörpernachweis in der Indirekten Immunfluoreszenz (IgG und IgM)
<b>Ejakulat</b>	- Hemmstoffnachweis: - Bakteriologischer Standardansatz incl. - Anaerobieransatz und - Mycoplasmen-/Ureaplasmen-Nachweis
<b>Entamoeba histolytica</b>	- Cystennachweis im Direktpräparat - Cystennachweis in der direkten Immunfluoreszenz - Antikörpernachweis in der passiven Hämagglutination (Alle Ig-Klassen)
<b>Gardnerella vaginalis</b>	- Bakteriologischer Standardansatz - Kultureller Nachweis auf Spezialmedium inclusive Mycoplasmen-/Ureaplasmenachweis
<b>Helicobacter pylori</b>	- Mikroskopischer Direktnachweis vom Biopat - Urease-Nachweis vom Biopat - Kulturelle Anzucht auf Spezialnährmedium Im positiven Fall: - MHK-Bestimmung mittels E-Test Serologischer Antikörpernachweis - ELISA (IgG und IgA) - Westernblot (IgG und IgA): Nachweis des Virulenzgens CAG zur Differenzierung zwischen Kolonisierungs- und Infektionsstämmen
<b>Invasive Mykosen</b>	- Kulturelle Anzucht aus Blutkulturen oder BAL Im positiven Fall s. Aspergillus- oder Sproßpilzinfektionen
<b>Katheter-/Drainspitzen</b>	Im positiven Fall: - Bakteriologischer Standardansatz
<b>Katzenkratzkrankheit</b>	- Antikörpernachweis in der indirekten Immunfluoreszenz (Alle Ig-Klassen)
<b>Lactobacillen</b>	- Bakteriologischer Standardansatz - Kultureller Nachweis auf Spezialmedium

<b>Legionella pneumophila</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktnachweis in der Immunfluoreszenz</li> <li>- Kultureller Nachweis</li> <li>- Antigennachweis im Urin (Immunchromatographie)</li> <li>Antikörpernachweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indirekte Immunfluoreszenz (alle Ig-Klassen) für Legionella pneumophila Gruppen 1-14 und b - j</li> </ul> </li> </ul>
<b>Leichenmaterial</b>	- Bakteriologischer Standardansatz incl. Anaerobieransatz <b>ohne</b> Resistenzprüfung
<b>Leishmania donovani</b>	- Antikörpernachweis in der passiven Hämagglutination
<b>Malaria</b>	
<b>Microsporidien</b>	- Mikroskopischer Nachweis mittels direkter Immunfluoreszenz
<b>Mukoviscidose-Patienten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzlich zum bakteriologischen Standardansatz Beimpfung von drei bakteriologischer Spezialmedien zum Nachweis von <ul style="list-style-type: none"> <li>- Staphylococcus aureus,</li> <li>- Stenotrophomonas maltophilia und</li> <li>- Burkholderia spp.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Mycoplasma hominis</b>	- Kulturelle Anzucht auf Spezialmedium für Mycoplasma hominis und U.urealyticum
<b>Mycoplasma pneumoniae</b>	Antikörpernachweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ELISA (IgG, IgM, IgA)</li> <li>- Westernblot (IgG, IgM, IgA)</li> </ul>
<b>Neisseria gonorrhoeae</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzlich zum bakteriologischen Standardansatz</li> <li>- Methylenblau-Präparat</li> <li>- Kultureller Ansatz auf Spezialmedium</li> </ul> Im positiven Fall: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Differenzierung</li> <li>- MHK-Bestimmung im E-Test</li> </ul>
<b>Nocardien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzlich zum bakteriologischen Standardansatz</li> <li>- Kulturelle Anzucht auf Spezialmedium</li> </ul> Im positiven Fall <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Speziesbestimmung</li> <li>- MHK-Bestimmung mittels E-Test</li> </ul>

<b>Ornithose</b>	<p>Antikörpernachweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genuspezifischer ELISA (IgG, IgM und IgA)</li> <li>- Nachweis speziesspezifischer IgG im Mikroimmunfluoreszenztest</li> <li>- Ornithose-KBR (bevorzugt IgM)</li> </ul>
<b>Pneumocystis carinii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direktnachweis durch iImmunfluoreszenz</li> <li>- Direktnachweis durch Calcofluor-Färbung</li> </ul>
<b>Q-Fieber</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antikörpernachweis in der KBR (Alle Ig-Klassen)</li> </ul>
<b>Schistosoma mansoni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antikörpernachweis in der passiven Hämagglutination</li> </ul>
<b>Sprosspilze</b>	<p>Neben bakteriologischem Standardansatz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kultureller Nachweis auf zwei Nährmedien</li> <li>Mykologischer Standardnährboden und Differenzierungsmedium für <i>Candida albicans</i>)</li> </ul> <p>Im positiven Fall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Speziesbestimmung</li> <li>- MHK-Bestimmung mittels E-Test</li> </ul> <p>Serologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antigennachweis im ELISA</li> <li>- Antikörpernachweis im ELISA (IgG und IgM)</li> </ul>
<b>Sputum, Trachealsekret, BL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusätzlich zum bakteriologischen Standardansatz</li> <li>- Bestimmung der Keimzahl</li> </ul>
<b>Sterilkontrollen: Blutprodukte</b>	<p>Im positiven Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriologischer Standardansatz</li> <li>- Biochemische Differenzierung</li> </ul> <p>Ohne Resistenzbestimmung</p>
<b>Sterilkontrollen: Hornhaut, Knochenspäne</b>	<p>Im positiven Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriologischer Standardansatz incl.</li> <li>- Anaerobieransatz</li> </ul>

<b>Streptokokken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturelle Anzucht s. Bakt.Standardansatz</li> <li>Antikörpernachweise:</li> <li>- Antistreptolysin</li> <li>- Hämagglutinationstest</li> <li>- Latextest</li> <li>- AntiDNase B (Neutralisationstest)</li> <li>- Antistreptokinase (Partikelagglutinationstest)</li> </ul>
<b>Syphilis</b>	<p>Antikörpernachweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TPPA-Test, Screening, alle Ig-Klassen</li> <li>- FTA-ABS-Test, alle Immunglobulinklassen</li> <li>MT/VDRL, Therapiekontrolle</li> <li>- Westernblot, IgG und IgM</li> </ul>
<b>TBC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikroskopischer Direktnachweis in der ZIEHL-NEESEN-Färbung</li> <li>- Kulturelle Anzucht in Spezialmedien</li> <li>- Nachweis spezifischer DNA in der LCR</li> </ul> <p>Im positiven Fall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Differenzierung und Spezieszuordnung</li> <li>- Molekularbiologische Spezies-Gruppenbestimmung</li> <li>- Resistenzbestimmung</li> </ul>
<b>Telefon</b>	Befundauskunft und Beratung
<b>Tetanus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxinnachweis im diagnostischen Tierversuch</li> </ul>
<b>Toxocara canis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antikörpernachweis im ELISA (IgG)</li> </ul>
<b>Toxoplasmose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ELISA-Screening (IgG und IgM)</li> <li>- Aviditätsbestimmung (igG)</li> <li>- IgA-Nachweis (ELISA)</li> <li>- IgM-Nachweis (ISAGA)</li> <li>- IFAT-Bestätigung (Alle Ig-Klassen)</li> <li>- DNA-Nachweis in der PCR</li> <li>- Erregeranzucht im Tierversuch</li> </ul>
<b>Trichinose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antikörpernachweis in der indirekten Immunfluoreszenz</li> </ul>

<b>Typhus/Paratyphus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriologischer Standardansatz für Stuhldiagnostik</li> <li>- Antikörpernachweise im WIDAL-Test</li> </ul>
<b>Ureaplasma urealyticum</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulturelle Anzucht auf Spezialmedium für M.hominis und U.urealyticum</li> </ul>
<b>Urinuntersuchung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemmstoffnachweis</li> <li>- Kulturelle Anzucht auf 3 Festmedien zum Nachweis von Bakterien</li> <li>- und zwei Festmedien zum Nachweis von Sprosspilzen</li> </ul> <p>Weiterhin im positiven Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keimzahlbestimmung</li> <li>- Biochemische Differenzierung</li> <li>- Bestimmung der MHK</li> </ul>
<b>Vaginalabstriche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bakteriologischer Standardansatz</li> </ul> <p>Zusätzlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansatz von zwei Spezialmedium zum Nachweis von Mycoplasma hominis/Ureaplasma urealyticum, Lactobacillen und Gardnerella vaginalis</li> </ul>
<b>Wurmeier und Protozoenzysten</b>	<p>Mikroskopischer Nachweis von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protozoen-Zysten und Wurmeiern: LUGOL`sche Färbung</li> <li>- Protozoenzysten und Trophoziten: HEIDENHAIN-Färbung</li> </ul>
<b>Yersinia enterocolitica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardansatz für Stuhldiagnostik</li> </ul> <p>Im positiven Fall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Differenzierung</li> <li>- Serologische Typisierung</li> <li>- MHK-Bestimmung (Antibiotikaempfindlichkeit)</li> </ul> <p>Antikörpernachweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ELISA (IgG und IgA)</li> <li>- Westernblot (IgG und IgA)</li> </ul>
<b>Zystizerkose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antikörpernachweis im ELISA (Alle Ig-Klassen)</li> </ul>