

Mikrobiologie

Übersicht

Allgemeine Hinweise
Mikrobiologische Diagnostik von ZNS-Infektionen
Mikrobiologische Diagnostik bei Sepsis /Bakteriämie
Mikrobiologische Diagnostik von HNO-Infektionen
Mikrobiologische Diagnostik von Infektionen der unteren Luftwege
Mikrobiologische Diagnostik von Haut-, Weichteil- und Wundinfektionen
Mikrobiologische Diagnostik von Harnwegsinfektionen
Mikrobiologische Diagnostik von Darminfektionen
Mikrobiologische Diagnostik von Augeninfektionen
Mikrobiologische Diagnostik von Punktaten
Mikrobiologische Diagnostik von Genitalsekreten
Antibiogramm

Stand: 18.03.2025

Allgemeine Hinweise zur mikrobiologischen Diagnostik

Material

Untersuchungsmaterial zum Erregernachweis wird möglichst gezielt vom Infektionsort und möglichst ohne Kontamination entnommen. Diagnostisch optimal ist solches Material, das direkt aus physiologischerweise sterilen Körperbereichen (ohne Kontakt mit besiedelten Nachbarregionen) gewonnen werden kann. Die Entnahme sollte möglichst vor dem Beginn einer Antibiotika-Therapie erfolgen. Die diagnostische Sicherheit kann durch mehrmalige Entnahmen deutlich erhöht werden.

Die benötigten Abnahme- und Versandmaterial wird Ihnen auf Wunsch von uns zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Abstrichmaterialien, Blutkulturflaschen, Stuhlröhrchen, Uringefäße etc. sowie das Versandmaterial für bakteriologische Untersuchungen sind im **Materialposter** dargestellt, den Sie jederzeit bei uns anfordern können. Falls der Versand oder Transport gekühlter bzw. gefrorener Proben notwendig ist, verwenden Sie bitte unsere Kühlbehälter. (Anforderung unter 0221-940564-32). Spitze, scharfe oder zerbrechliche Arbeitsgeräte zur einmaligen Verwendung (Skalpelle, Kanülen, etc.) sind unmittelbar nach Gebrauch in stich- und bruch sichere Behältnisse zu entsorgen (Abfallschlüssel AS 18 01 01).

Grundsätzlich ist ein rascher Transport der Proben erforderlich (Hauseigener Kurierdienst, Tel. 0221-940564-57).

Untersuchungsauftrag

- **Probenbeschriftung** Versehen Sie die Probengefäße bitte mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum, Abnahmetag und wenn notwendig mit Uhrzeit (z.B. Blutkulturen) Bitte überprüfen Sie, ob die Angaben auf den Probengefäßen mit denen auf dem Überweisungsschein und Anforderungsschein übereinstimmen.
- **Anforderungsscheine** Bitte verwenden Sie unseren speziellen **Anforderungsschein „ Mikrobiologie“**. Bitte beachten Sie auch, dass bei Kassenpatienten die Überweisungsscheine mit Kassenarztstempel und Unterschrift versehen sind. Können die Patienten-Daten nicht maschinell aufgedruckt werden, sollten diese bitte deutlich und leserlich eingetragen werden. Bei den Privatpatienten bitten wir um vollständige Anschrift des Patienten.
- **EILT-Anforderungen** **EILT**-Untersuchungen bitte in jedem Fall im Labor bei einem Arzt anmelden, bevor die Probe auf den Weg gebracht wird (evtl. per Sonderkurier). Röhrchen und Begleitzettel mit dem roten "EILT-Aufkleber" versehen. Auf dem Begleitschein notieren Sie bitte, welche Untersuchung eilig erfolgen soll, bis wann das Ergebnis vorliegen muß und wie die Befundübermittlung erfolgen kann und an wen

(Telefon, Fax, DFÜ). Für den Transport verwenden Sie bitte die schwarzen Probenröhrchen mit dem **EILT-Proben-Aufkleber**, die möglichst nur für diese eine Probe verwendet werden sollten.

- notwendige Angaben

Die Angabe der Diagnose ist unabdingbar für eine sinnvolle mikrobiologische Diagnostik!

Klinisch wichtige Daten für die Befundinterpretation tragen Sie bitte auf dem Überweisungsschein/Anforderungsschein ein, z.B. gesicherte oder Verdachts-Diagnose, Hinweise auf Vorbefunde, Erkrankungsbeginn, wichtige klinische Symptome..

Anamnestiche oder klinische Besonderheiten, die den Verdacht auf besondere, bei uns seltene Infektionen lenken, sollten ebenfalls auf dem Begleitschein vermerkt werden (z. B. Auslandsaufenthalt, berufliche Exposition, Kontakt mit Ausscheidern, Tierkontakt). Wichtig sind auch Angaben über eine bereits eingeleitete oder zuvor durchgeführte antimikrobielle Chemotherapie.

Bitte haben Sie dafür Verständnis, dass eine spezielle Interpretation der Befunde unsererseits nur bei der umfassenden Angabe der obengenannten Daten erfolgen kann.

Fehlende Angaben können eine fachgerechte mikrobiologische Diagnostik erschweren sowie zu einer unvollständigen Bearbeitung der Probe und zu einer Verzögerung des Befundes führen.

- Allgemeiner Untersuchungsauftrag:

Die **Basisuntersuchung "Erreger und Resistenz" (E+R)** beinhaltet die Untersuchung der Probe mittels Mikroskopie (sofern geeignetes Material zur Verfügung steht) und Kultur, bei Wachstum (fakultativ) pathogener Bakterien inkl. Keimdifferenzierung und Antibiotogramm. Bei der unspezifischen Angabe Mikrobiologie oder Bakteriologie wird ebenfalls die Basisuntersuchung E + R durchgeführt.

Falls in begründeten Einzelfällen eine Resistenzbestimmung nicht erwünscht ist, sollte die Anforderung „**Erregeridentifizierung OHNE Resistenztestung**“ vermerkt oder markiert werden.

Untersuchungen auf folgende spezielle Erreger oder bei **speziellen Fragestellungen** müssen ausdrücklich auf dem Anforderungsschein „Mikrobiologie“ angekreuzt werden: Aktinomyzeten, A-Streptokokken, B-Streptokokken, Chlamydien, Cholera, Diphtherie, Gardnerellen, Gonokokken, Helicobacter, Legionellen, Mykoplasmen, Pertussis, Protozoen, Mykoplasmen, Trichomonaden, Tuberkulose, Würmer, Wurmeier, virologische und mykologische Untersuchungen. Bitte beachten Sie, dass die Verwendung spezieller Transportmedien für den Nachweis dieser Keime unabdingbare Voraussetzung sind:

Auch **spezielle, hochspezifische Nachweisverfahren** wie z. B. die **PCR** (Polymerase-Kettenreaktion zum Nachweis erregerspezifischer DNA/RNA), die neben der konventionellen Mikrobiologie angewandt werden können, bedürfen grundsätzlich der ausdrücklichen Anforderung.

Probenlagerung in der Praxis

Nach der Probengewinnung in der Praxis sind die Proben bis zum Transport in der Praxis fachgerecht zu lagern, um eine optimale Diagnostik zu gewährleisten:

Raumtemperatur (18-24°C)	Kühlschrank (2-8°C)	Brutschrank (35-37°C)
• Blutkulturen mit • Blut/Liquor/Punktaten • Liquor nativ • Punktate nativ	• Abstriche • Atemwegsmaterialien • Biopsien • Ejakulat • Katheterspitzen • Stuhlproben • Urin	• <i>Urintauchmedien</i> <i>zum Vorbebrüten (Nicht mehr empfohlen)</i>

Probentransport

Die Proben werden je nach Absprache regelmäßig oder auf Abruf durch unseren hauseigenen Fahrdienst abgeholt. Falls Sie den Postversand benutzen, fordern Sie unsere Postversandtüten an. Bitte beachten Sie dabei die Bestimmungen über den Versand von medizinischem Untersuchungsmaterial (Neue Bestimmungen ab 2007) der Bundesärztekammer, nach denen Verpackungen der Norm P650 für **infektiöse Patientenproben** und Kulturen der **Kategorie B (UN-Nr. 3373)** zu verwenden sind.

Untersuchungsdauer

Ein Vorbefund (Erregernachweis) ist i. d. R. nach Übernachtbebrütung verfügbar. Ein Endbefund mit Erregeridentifizierung und Antibiotogramm ist in den meisten Fällen 2-3 Tage nach Probeneingang verfügbar. Bei Mischkulturen mit mehreren Erregern kann dieser Zeitraum überschritten werden.

Bei einer Reihe von langsam wachsenden Erregern sind längere Kultivierungszeiten erforderlich (Aktinomyceten: 5-10d; Dermatophyten: bis zu 21d; Hefepilze: 2-6d; Helicobacter pylori: 2-6d; Legionellen: 5-10d; Mycoplasmen/Ureaplasmen: 4-6d, Mycobakterien bis zu 8 Wochen).

Ergebnismitteilung

Die Analytik wird nach Eintreffen der Probe so schnell wie möglich durchgeführt. Die Befundmitteilung erfolgt schriftlich als Teil/Endbefund, in EILT-Fällen telefonisch bzw. per Telefax (bitte geben Sie die Telefon-Nr. bzw. Telefax-Nr. an, unter der Sie auch nach der Sprechstunde erreichbar sind). Sollen die Befunde regelmäßig per Telefax oder DFÜ übertragen werden, wenden Sie sich bitte an uns, damit hierfür die organisatorischen Grundlagen geschaffen werden können (Tel: 0221-940564-18). Alle Befunde werden in der Labor-EDV gespeichert und 10 Jahre archiviert. Die Befunde können in diesem Zeitraum jederzeit abgerufen werden.

Nachforderungen

Ihr Untersuchungsmaterial wird eine Woche für Sie aufgehoben, um Nachforderungen oder Kontrollen pathologischer Werte ohne erneute Materialgewinnung zu ermöglichen. Die Aufbewahrungsdauer und -art entspricht dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik und ist material- und analysenabhängig. (Telefonische Nachforderungen möglich unter 0221-940564-32)

Mikrobiologische Diagnostik von ZNS-Infektionen

Liquorkultur

Indikation:	V. a. bakterielle Meningitis oder Meningoenzephalitis
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R) • Bei klarem oder nur leicht getrübttem Liquor (lymphozytär) und klinischem Verdacht auf Untersuchung auf TBc: Ziehl-Neelsen-Färbung, Kultur, Resistenz; zusätzlich TBc-PCR und/oder Pilze, Mindestmenge 5 ml, für TBc-PCR zusätzlich 3ml • bei Immunsupprimierten auch speziell auf Cryptococcus neoformans

Material:	Möglichst 10 ml Liquor nativ in sterilem Gefäß. Bei längerem Transport 2/3 in <u>vorgewärmte</u> BK-Flasche, bevorzugt BK-Flasche für Pädiatrie oder aerobe BK-Flasche)
Transport:	schnellst möglich (1-2h), Abkühlung vermeiden, Botendienst anfordern!
Methode:	Mikroskopie/ Kultur/ Hemmstofftest
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 5-7 d
Hinweis:	Bei septischem Krankheitsbild sollten auch Blutkulturen, zur Primärherdsuche ggf. Eiter aus dem HNO-Bereich entnommen werden (Versand in Transportmedium, Untersuchung auf E + R). Hirnabszesse werden häufig durch Anaerobier verursacht. Operativ entnommenes Eitermaterial muss daher im Transportmedium oder in Blutkulturflaschen (aerob/anaerob) schnellstmöglich ins Labor transportiert werden.

Mikrobiologische Diagnostik bei Sepsis /Bakteriämie

Blutkultur

Indikation:	V. a. Bakteriämie / Sepsis
Allgemeine Hinweise:	Mehrfache Entnahme von aerober <u>und</u> anaerober Blutkultur bei jedem Verdacht einer septischen Infektion, ggf. Spezialmedium • Idealerweise im Fieberanstieg • Möglichst <u>vor</u> Gabe von Antibiotika; eine laufende Antibiotikatherapie ist keine Kontraindikation zur Untersuchung, jedoch sollte die Art und Dauer der Antibiose mit angegeben werden • Blutentnahme durch Punktion einer peripheren Vene unter aseptischen Kautelen, empfehlenswert ist die Beschickung von 2-4 Flaschenpaaren (aerob/anaerob) • Bei V. a. Endokarditis oder andere intravaskuläre Infektionen wie infizierte Thrombosen, Gefäßprotheseninfektionen und Katheter-assoziierte Infektionen sowie für die hämatogene Osteomyelitis im Kindesalter ist die Entnahme mehrerer Blutkulturen über einen Zeitraum von einigen Stunden sinnvoll!

	• Bei V.a. Brucellose sollten mindestens 3 aerobe Flaschen beimpft werden (schwierige Erregeranzucht!) • Bei Verdacht auf spezielle bakterielle Infektionen ist auch eine Antikörperdiagnostik im Serum zu empfehlen: z.B. bei V.a. Brucellose, Leptospirose, Listeriose, Rickettsiose (Fleckfieber), Salmonellose, Tularämie, Yersiniose. • Bei Verdacht auf Malaria und andere Blutparasiten benötigen wir 4 ml EDTA-Blut zur Anfertigung von Blutaussstrichen und „Dicken Tropfen“. Bei Anfertigung durch den Einsender <u>müssen</u> die Ausstriche luftgetrocknet, unfixiert und ungefärbt eingesendet werden. Geeignete Blutkulturflaschen stellt das Labor auf Anfrage zur Verfügung (Bestellungen unter Tel: 0221-940564-56)
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R) • Bei Verdacht auf septische Mykose auch auf Pilze • Bei Verdacht auf Mykobakterien bitte Spezialmedien anfordern, ‚normale‘ Blutkulturflaschen sind ungeeignet!
Material:	Blut / Blutprodukte
Entnahme:	• Punktionsstelle ausreichend desinfizieren • BK-Flaschen auf Raumtemperatur bringen, Schutzkappe der BK-Flaschen entfernen, Gummistopfen desinfizieren mit alkoholischem Hautdesinfektionsmittel, nach entsprechender Einwirkzeit das Blutvolumen von 10-20 ml gleichmäßig auf die aerobe und anaerobe Blutkulturflasche aufteilen, wobei die anaerobe Flasche zuerst beimpft werden sollte; ein Wechsel der Nadel zwischen Entnahme der Blutkultur und der Inokulation der BK-Flasche wird kontrovers diskutiert. Nach der Beimpfung Blutkulturflasche kurz schwenken um eine gute Durchmischung von Blut und Medium zu gewährleisten und das Gerinnen des Blutes zu verhindern. Eine Belüftung der Blutkulturflaschen ist nicht erforderlich. Keine Entnahme von BK aus liegenden Kathetern; <u>Ausnahme:</u> bei Patienten mit zentralvenösem Katheter empfiehlt sich die Abnahme einer peripheren als auch einer zentral entnommenen Blutkultur („gepaarte Blutkultur“) zum Nachweis einer Katheter-

	assoziierten Infektion (Differential time to positivity)
Lagerung u. Transport:	• Probenlagerung bei Raumtemperatur; Probentransport möglichst innerhalb von 2-4 h nach Entnahme, keinesfalls länger als 16 h. Cave: keinesfalls Blutkulturflaschen vorinkubieren! • Für einen sicheren Transport werden die Blutkulturflaschen in Umverpackungen aus Polystyrolschaumstoff gegeben. (über das Labor: Bestellungen erhältlich) schnellst möglich (1-2h),
Methode:	Kultur / Mikroskopie
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: i.d.R. 5-7 d
Bewertung:	• Physiologischerweise kein Wachstum. Falls Wachstum erfolgt, wird schnellstmöglich auch ein Antibiogramm durchgeführt. Blutkulturen werden standardmäßig bis zu 7 Tagen bebrütet. Längere Bebrütungszeiten gelten für folgende Erreger: Mykobakterien 42d. • Endokarditis: • Bei anhaltendem Verdacht auf Septikämien müssen weitere Blutkulturen angelegt werden. • Jeder Erregernachweis wird telefonisch oder bei Nichterreichbarkeit per FAX mitgeteilt

Mikrobiologische Diagnostik von HNO-Infektionen

Allgemein	Das Sekret der oberen Atemwege ist stets mit Keimen der physiologischen Haut- und Schleimhautflora (z.B. vergrünende Streptokokken, Koagulase-negative Staphylokokken, apathogene Neisserien und Corynebakterien) kontaminiert. Diese werden summarisch als ‚physiologische Standortflora‘ bezeichnet. Fakultativ und obligat pathogene Keime wie z.B. Staph. aureus, β-hämolisierende Streptokokken, Pneumokokken oder gramnegative Stäbchenbakterien werden einzeln befundet und i.d.R. ein Antibiogramm erstellt, auch wenn gesunde Keimträger häufig sind.
Indikation:	V. a. Infektionen des oberen Respirationstraktes, Otitis media perforata, Otitis externa, Nasennebenhöhlenentzündung

Untersuchungsauftrag:	<u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R)	
	Spezifische Untersuchungen	
	Nachweismethode	Erreger
	Kulturell	- Actinomyces spp. - Anaerobiern neben Aerobier (nur bei Otitis media und Sinusitis sinnvoll) - Corynebacterium diphtheriae (Diphtherie) - Mycoplasma hominis/Ureaplasma urealyticum (nur bei Frühgeborenen u. Neugeborenen sinnvoll) - <i>Neisseria gonorrhoeae</i> (Gonokokken) - Pilze (Sproß- und Schimmelpilze) - auf β-hämolisierende Streptokokken / Scharlach
	Nukleinsäure	Bordetella pertussis/B. parapertussis (< 3 Wochen seit Symptombeginn) Chlamydia pneumoniae Mycoplasma pneumoniae Neisseria gonorrhoeae
	Mikroskopisch	Borrelia vincenti / Fusobacterium spp. (Angina-Plaut-Vincent)
Material:	Rachen- /Tonsillenabstrich:	Zunge mit Mundspatel herunterdrücken und insbes. Die entzündeten bereiche der Tonsillen und der hinteren Rachenwand abstreichen, anschl. Tupfer in transportmedium überführen

	Nasenvorhofabstrich:	sterilen Tupfer mit steriler Kochsalzlsg. befeuchten und maximal 2 cm in ein Nasenloch einführen, die Schleimhaut mit dem Tupfer unter konstantem Druck rotierend abstreichen
	Rachenspülwasser:	Mund mit physiologischer Kochsalzlsg. ausspülen, anschl. mit ca. 10 ml physiol. Kochsalzlsg. gurgeln und Probe in einem sterilen Röhrchen auffangen
	Nasopharyngealabstrich:	Spezialtupfer aus Dacron oder Baumwolle mit flexiblen Führungsdraht verwenden. Pat. rekliniert den Kopf und der Tupfer wird flach und ohne Berührung der Schleimhaut durch den tiefen Nasengang d. Patienten bis zur Rachenwand geführt. Tupfer mehrmals drehen, wieder herausziehen, für den Nachweis mittels PCR wird der Tupfer ohne Transport-Medium ins Labor eingesandt.
	Ohrabstrich/-sekret	Sekret- bedeckte Bereiche oder mit angefeuchtetem Tupfer trockene Läsionen abstreichen; Sekret mit Tupfer unter Vermeidung einer Berührung des Gehörganges aufnehmen und in ein Transportmedium geben. Bei V.a. Otomykose Hautschuppen in sterilem Röhrchen einsenden
Lagerung u. Transport:	möglichst rascher Transport (< 2h), ansonst bei 2-8°C zwischenlagern	
Methode:	Kultur / Mikroskopie/PCR	
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-5d	
Bewertung:	I. d. R. Nachweis physiologischer Standortflora. Die meisten potentiell pathogenen Erreger siedeln aber bei Gesunden unterschiedlich häufig im Mund-Nasen-Rachenraum. Je weniger das untersuchte Material mit dieser Flora kontaminiert ist, umso eher kann fakultativen Erregern ein Krankheitswert beigemessen werden.	

Mikrobiologische Diagnostik von Infektionen der unteren Luftwege

Allgemein	Das Sekret der tiefen Atemwege wird bei der Gewinnung als Sputum (Expektorat) zwangsläufig mit der Mund-Rachenflora kontaminiert. Daher sind Tracheal- und Bronchialsekret sowie bronchoalveoläre Lavage (BAL) diagnostisch überlegen und auch zum Nachweis von speziellen Erregern (Anaerobier, Legionellen,
------------------	---

	Mykoplasmen, Pneumocystis) notwendig. Zur Diagnostik von Mykobakterien eignen sich ebenfalls Sputum, Tracheal- u. Bronchialsekret und BAL.
--	--

Sputum

Indikation:	V. a. Infektionen des unteren Respirationstraktes
Allgemeine Hinweise:	Erfaßt werden alle relevanten bakteriellen Atemwegsinfektionserreger. Nicht erfaßt werden obligate Anaerobier, Legionellen, Chlamydien, Mykobakterien, Aktinomycceten, Viren. Sproßpilze bitte gezielt anfordern. Bei Cystischer Fibrose bitte gezielt anfordern.
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R) • Sproßpilze bitte gezielt anfordern
Material:	Sputum in sterilem Gefäß, Mindestmenge 2 ml; bei geringer Materialmenge besser in Transportmedium. Mundspülung mit physiologischer Kochsalzlsg. bzw. Leitungswasser vor der Expektorat.
Lagerung u. Transport:	möglichst rascher Transport (< 2h), ansonst bei 2-8°C zwischengelagern
Methode:	Kultur / Mikroskopie / Zytologische-mikroskopische Untersuchung
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-5d
Bewertung:	Die Bewertung von Sputum (Expektorat) ist wegen der zwangsläufigen Kontamination mit Mund-/Rachenflora stets kritisch vorzunehmen (mikroskopischer Befund/Leukozyten, wiederholte Nachweisbarkeit, klinischer Status/Abwehrlage; bei Pneumonie stets auch Blutkulturen)

Trachealsekret/ Bronchialsekret/ BAL

Indikation:	V. a. Infektionen des unteren Respirationstraktes
Allgemeine Hinweise:	Erfaßt werden alle relevanten bakteriellen Atemwegsinfektionserreger einschl. obligate Anaerobier,

	Mykoplasmen und Hefepilze Nicht erfaßt werden Legionellen, Chlamydien, Mykobakterien, Aktinomyceten, Viren. P. jiroveci	
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R)	
	• Spezifische Untersuchungen	
	Nachweismethode	Erreger
	Kulturell	Actinomyces spp. Mycoplasma hominis/Ureaplasma urealyticum (nur bei Frühgeborenen u. Neugeborenen sinnvoll) Mycobacterium tuberculosis-Komplex und Nichttuberkulöse Mykobakterien (NTM) Nocardia spp. Pilze (Sproß- und Schimmelpilze)
	Nukleinsäure	Chlamydophila pneumoniae Chlamydia trachomatis Mycoplasma pneumnoniae Legionella spp. Mycobacterium tuberculosis-Komplex und Nichttuberkulöse Mykobakterien (NTM)
Material:	<u>Bronchialsekret/Trachealsekret</u> in sterilem Gefäß, Mindestmenge 2 ml; bei geringer Materialmenge besser in Transportmedium. <u>BAL</u> (Bronchiallavage) in sterilem Gefäß, Mindestmenge 2 ml	

Lagerung u. Transport:	• Möglichst rascher Transport (< 2h), ansonst bei 2-8°C zwischenlagern
Methode:	Kultur / Mikroskopie
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-5d
Bewertung:	• Physiologischerweise kein Wachstum. Die meisten potentiell pathogenen Erreger siedeln aber bei Gesunden unterschiedlich häufig im Mund-Nasen-Rachenraum. Je weniger das untersuchte Material mit dieser Flora kontaminiert ist, umso eher kann fakultativen Erregern ein Krankheitswert beigemessen werden.

Mikrobiologische Diagnostik von Haut-, Weichteil- und Wundinfektionen

Hautabstrich

Indikation:	V. a. Hautinfektion	
Allgemeine Hinweise:	Erfasst werden alle relevanten aeroben Bakterien. Bei V.a. Hautsoor bitte entsprechenden Vermerk auf dem Untersuchungsschein	
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R) • Bei V.a. Hautsoor bitte entsprechenden Vermerk auf dem Untersuchungsschein	
	• Spezifische Untersuchungen	
	Nachweismethode	Erreger
	Kulturell	Actinomyces spp. Mycobacterium tuberculosis-Komplex und Nichttuberkulöse Mykobakterien (NTM) Nocardia spp.
Material:	Abstrich in Transportmedium	

Lagerung:	Probenlagerung bei 2-8°C,
Methode:	Kultur / Mikroskopie
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-4d
Bewertung:	Proben aus oberflächlichen Bereichen weisen häufig eine sekundäre Keimbesiedlung auf. Hier sind bei der Bewertung nachgewiesener Keime immer auch die Entnahmetechnik, die benachbarte Normalflora und das klinische Bild zu berücksichtigen

Abszess-/ Wundabstrich/-punktat / Intraoperativer Abstrich

Indikation:	Abszess, Furunkel etc.		
Allgemeine Hinweise:	Erfasst werden alle relevanten Bakterien einschließlich Anaerobier Bei V.a. gasbildender Weichteilinfektion bitte ärztliche telefonische Ankündigung und entsprechenden Vermerk auf dem Untersuchungsschein		
Untersuchungsauftrag:	<u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R)		
	Spezifische Untersuchungen		
	Nachweismethode	Erreger	
	Kulturell	Actinomyces spp. Bacillus anthracis (Milzbrand) (<u>nur</u> nach telefonischer Rücksprache) Clostr. botulinum (Wundbotulismus) (<u>nur</u> nach telefonischer Rücksprache) Clostr. tetani (Tetanus) (<u>nur</u> nach telefonischer Rücksprache) Clostr. Perfringens (Gasbrand) (<u>nur</u> nach telefonischer Rücksprache) Mycobacterium tuberculosis-Komplex und Nichttuberkulöse Mykobakterien (NTM)	

		Nocardia spp. Pilze (Sproß- und Schimmelpilze)
Material:	Abstrich in Transportmedium	
Lagerung:	Probenlagerung bei 2-8°C,	
Methode:	Kultur / Mikroskopie	
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-4d	
Bewertung:	Proben aus oberflächlichen Bereichen weisen häufig eine sekundäre Keimbesiedlung auf. Hier sind bei der Bewertung nachgewiesener Keime immer auch die Entnahmetechnik, die benachbarte Normalflora und das klinische Bild zu berücksichtigen	

Mikrobiologische Diagnostik von Harnwegsinfektionen

Urin (nativ)

Indikation:	V. a. Harnwegsinfektion
Allgemeine Hinweise:	Material der Wahl. Die Untersuchung erfaßt auch Erreger, die mittels Eintauchkultur nicht oder nicht sicher erfaßt werden. (Candida spp., Mycoplasmen/Ureaplasmen, uropathogene Corynebakterien). Bei negativem Ergebnis trotz Vorliegen einer Harnwegsinfektion (sterile Leukozyturie) nativen Urin auf Mykobakterien einschicken. Zum Erregernachweis bei HWI muss Urin ohne Kontamination mit Keimen der vorderen Harnröhre und der Anogenitalregion gewonnen werden. Hierfür ist Mittelstrahlurin (MS-Urin), wenn MS-Urin nicht korrekt gewinnbar auch Katheterurin (K-Urin) geeignet. Die höchste diagnostische Aussagekraft hat Blasenpunktions-Urin, da dieser sicher kontaminationsfrei gewinnbar ist.
Untersuchungsauftrag:	Die Basisuntersuchung umfaßt: Erreger und Resistenz, Keimzahlbestimmung und Hemmstofftest • Erreger und Resistenz (E + R) • Bei V.a. Tbc entsprechender Vermerk auf Untersuchungsschein, z.B. Kultur und PCR

Material:	Urin (nativ)
Transport:	Probe gekühlt und ohne Verzögerung ins Labor transportieren, Ggf. Transportröhrchen mit Stabilisator verwenden.
Methode:	Kultur / Mikroskopie
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-4d
Hinweis:	Abschlusskontrollen sollten frühestens 4 Tage, bei Therapie mit Gyrasehemmern oder Aminoglykosiden besser erst 6 Tage nach der letzten Dosis durchgeführt werden.
Hinweis:	

Mikrobiologische Diagnostik von Darminfektionen

Stuhluntersuchung

Indikation:	V.a. Gastrointestinale Infektion	
Allgemeine Hinweise:	Stuhlentnahme in der akuten Erkrankungsphase; bei V. a. Typhus-/Paratyphus in der 2.-4. Krankheitswoche (1. Woche Blutkulturen!). Parasiten sind nicht gleichmäßig im Darm verteilt, sondern sitzen in Nestern in den Zottenzwischenräumen oder in Divertikeln des Dickdarmes. Mehrmalige Entnahme zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhöht die Nachweisquote.	
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> TPER (umfaßt Salmonellen, Shigellen, Campylobacter, Yersinien)	
	• Spezifische Untersuchungen, je nach Anforderung	
	bei gezieltem Verdacht:	Einzelanforderungen möglich
	bei Krankenhauspatienten:	wenn Symptomatik erst >72 h nach Aufnahme beginnt → Clostridium difficile (Toxinnachweis und/oder Kultur, ggf. Resistenzbestimmung)
	bei Kindern unter 12 J.	empfiehl sich zusätzlich zu TPER die Untersuchung auf Adeno-/ Rota- und Noroviren, Kryptosporidien und Cl. difficile

	bei Kindern unter 6 J.	empfeht sich zusätzlich zu TPER auf EHEC, auf EPEC, und auf Pilze
	Patienten unter Antibiotikatherapie, mit Colitis oder Enteritis regionalis oder mit anhaltender Diarrhoe, Patienten aus Alten-/Pflegeheimen	empfeht sich zusätzlich zu TPER auf EHEC auf Adeno-/Rota- und Noroviren, Cl. Difficile (Kultur und Toxinnachweis), Lamblien, Kryptosporidien und Pilze.
	Bei Intensivpatienten sowie bei Patienten mit Immunsuppression (AIDS, Transplantation, Zytostatikatherapie, Hepatitis, Leberzirrhose, entgleister Diabetes mellitus, etc.) :	zu den oben genannten Untersuchungen zusätzlich auf Amöben und Parasiten untersuchen
	Patienten mit Auslandsanamnese oder Kontakt zu solchen Patienten:	TPER, Adeno-/Rota- und Noroviren, Amöben, Kryptosporidien, Lamblien, Parasiten, Würmer und Wurmeier, ggf. Cholera (Nur nach ärztlicher telefonischer Rücksprache!)
Material:	Stuhl:	i.d.R. haselnußgroße Menge ausreichend, Stuhlröhrchen maximal zu 2/3 füllen, bei flüssigem Stuhl 1-5 ml, bei auffälligen Stuhlbestandteilen wie Blut, Schleimfetzen, Eiterpartikel diese mit aufnehmen
	Rektalabstrich:	Stieltupfer bis hinter den Anuschießmuskel einführen und dort mehrmals drehen; Tupfer mit aufgenommenen Material sofort in das transportmedium einbringen. Rektoskopisch gezielt entnommene Abstriche stets direkt in Transportmedium einbringen
	Biopsiematerial:	Rektoskopisch gezielt entnommenes Material stets direkt in Transportmedium einbringen
Lagerung/Transport	schnellst möglich, bei V. a. Cholera nur nach ärztlicher telefonischer Rücksprache und Transport per Kurierdienst	
Methode:	Kultur, Antigen-Nachweis, Mikroskopie, Abklatschpräparat	

Ansatz:	täglich, Bearbeitungszeit 2 – 4 d
Bewertung:	Die normale Darmflora besteht zu 98% aus Anaerobiern, die bei der normalen Routinediagnostik unberücksichtigt bleiben. In der aerob kultivierbaren Flora dominieren physiologischerweise E. coli und Enterokokken. Fehlendes E. coli-Wachstum in der Kultur ist meist durch antibakterielle Medikamente bedingt, die auch den Nachweis pathogener Keime verhindern können („falsch“ negative Befunde möglich; Kontrolluntersuchungen 3-4 Tage nach Therapieende). Wichtige Erreger bakterieller Darminfektionen sind Enteritis-Salmonellen (<i>S. enteritidis</i>, <i>S. typhimurium</i>), Shigellen, <i>Yersinia enterocolitica</i>, <i>Campylobacter</i> spp. und enteropathogene E. coli. Der Nachweis dieser Erreger benötigt i-d-R- 2-3 Tage. Bei negativem Befund und fortbestehendem klinischen Verdacht sind weitere Stuhlproben zu untersuchen. <i>Candida albicans</i> und andere fakultativ-pathogene Sproßpilze kommen häufig in kleiner Menge im Darm Gesunder vor. Zu Mykosen können sie vor allem nach langandauernder antibakterieller Therapie, bei sehr jungen (Säuglingen), sehr alten und bei abwehrgeschwächten Patienten führen.
Hinweis:	bei V. a. bakterieller Lebensmittelvergiftung: Lebensmittelreste im Originalbehältnis oder in sterilem Gefäß, ggf. Erbrochenes einsenden. Bei V. a. Pseudoappendizitis: Außer der kulturellen Stuhluntersuchung auch Serodiagnostik, vor allem auf <i>Yersinia</i>-Antikörper untersuchen

Mikrobiologische Diagnostik von Augeninfektionen

Indikation:	V. a. bakterielle Konjunktivitis/Keratitis V. a. virale Keratokonjunktivitis epidemica Traumatische, postoperative und endogene Endophthalmitis V. a. Acanthamoeben-Keratitis
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R)

	• Spezifische Untersuchungen	
	Nachweismethode	Erreger
	Kulturell	Neisseria gonorrhoeae (Abstrich in schwarzem Transport-Medium!) und Resistenzbestimmung Sproß- und Schimmelpilze Acanthamoeben (nur nach ärztlicher Rücksprache!) Actinomyces spp.
	Nukleinsäure	Chlamydia trachomatis Neisseria gonorrhoeae Mykobakterien (sehr selten)
Material:	Konjunktivalabstrich:	Bindehaut und Bindehautsack mit sterilem Standard-Abstrichtupfer abstreichen Bei Verdacht auf C. trachomatis (Intrazelluläres Wachstum) möglichst zellreiches Material gewinnen Möglichst auf Lokalanästhetika verzichten, da diese Substanzen bakterizid wirken
	Glaskörper, Gewebeproben, Fremdkörper, Kammerwasser	operativ gewonnenes Material in steriler Spritze. Optional, wenn genügend Material vorhanden: Blutkulturflaschen (BD BACTEC Peds Plus/F) und anaerob (BD Bactec Plus Anaerob/F) beimpfen .
Lagerung u. Transport:	möglichst rascher Transport, Lagerung bei Raumtemperatur nur bis zu max. 24 h möglich	
Methode:	Kultur / Mikroskopie/ PCR	
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-5d	

Bewertung:	Die Konjunktiva ist physiologischerweise nur spärlich von apathogenen Keimen besiedelt, bei Kindern häufig mit Rachenflora. Die kausale Zuordnung eines nachgewiesenen Keimes bei Konjunktivitis ist daher problematisch, daher Ggf. gesundes und entzündetes Auge mit zwei Tupfern abstreichen zwecks besserer Differenzierung zwischen Standortflora und pathogenen Erregern. Als Infektionserreger kommen v.a. in Betracht: Pneumokokken, Staphylococcus aureus, Hämophilus influenzae, Adenoviren, Chlamydia trachomatis (Trachom, ‚Schwimmbadkonjunktivitis‘)
-------------------	--

Mikrobiologische Diagnostik von Punktaten (Pleura-, Perikard-, Aszites-, Gelenk- und andere Punktate)

Indikation:		
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R)	
	• Spezifische Untersuchungen	
	Nachweismethode	Erreger
	Kulturell	Aktinomyces spp. Mykobakterien Mycoplasma hominis/Ureaplasma urealyticum Neisseria gonorrhoeae Pilze
	Nukleinsäure	Chlamydia trachomatis Legionellen Mykobakterien (sehr selten) Neisseria gonorrhoeae

Material:	Punktat, ca. 5-10 ml	Die Punktion muss unter streng aseptischen Kautelen vorgenommen werden. Bitte geben Sie unbedingt die Entnahmelokalisation an! Ganz besonders wichtig ist die Angabe, dass es sich bei einem punktierten Gelenk um eine TEP (Totalendoprothese) handelt! natives Material in ein steriles Röhrchen füllen, ggf. BK-Flaschen (aerob/anaerob) beimpfen. Cave: Da das flüssige Nährmedium aber bei einer Mischinfektion und kontaminierten Proben ungünstig ist (Erreger werden häufig überwuchert), muss in jedem Fall ein Teil des Punktates nativ in einem sterilen Röhrchen eingesandt werden. Zur Tbc- und Aktinomykose-Diagnostik ist nur natives Material ohne Nährmedium geeignet.
Lagerung u. Transport:	möglichst rascher Transport, Lagerung bei Raumtemperatur nur bis zu max. 24 h möglich	
Methode:	Kultur / Mikroskopie/ PCR/ Hemmstoffnachweis	
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-5d	
Bewertung:	Die serösen Körperhöhlen und Gelenke sind physiologischerweise steril. Bei kontaminationsfreien Entnahmebedingungen müssen nachgewiesene Mikroorganismen stets als pathologisch angesehen werden. Uneingeschränkt beurteilbar sind Punktate nur bei negativem Hemmstoffnachweis. Endoprothesen-infizierende Erreger können in ein bradytropes Stadium mit verlängerter Generationszeit fallen. Daher werden derartige Punktate bis zu 10 Tagen bebrütet, um die notwendige Sensitivität zu erreichen. Infektionen der serösen Höhlen entstehen durch Erreger, die hämatogen, durch Einbrechen benachbarter Eiterungen oder exogen (z.B. durch Operationen, Punktion, Trauma oder Drainage) an den Infektionsort gelangt sind. Als unspezifische bakterielle Erreger werden in erster Linie verschiedene grampositive Kokken und gramnegative Stäbchen einschließlich Anaerobier gefunden, Anaerobier vor allem bei Eiterungen in der Bauchhöhle und im Pleuraraum (sehr oft Mischinfektionen). Staphylococcus epidermidis und andere meist apathogene Keime kommen als Erreger nur bei erheblicher Abwehrschwäche, nach massiver Keimeinschleppung oder bei Endoprothesen in Frage. Im Zweifelsfall sollte zur Kontrolle eine zweite Punktion erwogen werden.	

	Als spezifische Erreger chronischer Entzündungen besitzen Tbc- und andere Mykobakterien die größte Bedeutung; nur selten finden sich Aktinomycceten oder Pilze als Verursacher. Chronische Eiterprozesse, die bei der allgemeinen bakteriologischen Untersuchung ohne Erregernachweis sind, müssen immer an Tuberkulose oder andere Mykobakterien denken lassen. Falsch negative Ergebnisse kommen aber auch bei Infektionen mit Anaerobiern vor, die bei der Zwischenlagerung und dem Transport abgestorben sind. Arthritiden mit sterilem Punktat sind häufig reaktiv-immunologisch bedingt, vor allem infolge von Darminfektionen (Yersinien, Campylobacter, Salmonellen, Shigellen) und nach Genitalinfektionen (Chlamydien, Gonokokken), aber auch bei Borrelien-Infektionen nach Zeckenbiss. Der Erregernachweis am primären Infektionsort gelingt meist nicht mehr, so dass häufig nur die serologische Untersuchungen (Antikörperrnachweis) zur Diagnose führen.
--	---

Mikrobiologische Diagnostik von Genitalsekreten

Indikation:	V.a. genitale Streptokokkeninfektion B-Streptokokken-Screening V.a. Cervicitis Komplikationen in der SSW (vorz. Wehentätigkeit, Cervixinsuffizienz u.a.) V.a. Mycoplasmen/Ureaplasmen V.a. bakterielle Vaginose V.a. Kolpitis V.a. STD, V .a. Gonorrhoe V.a. Aktinomykose (bei IUD-Einlage)
Untersuchungsauftrag:	• <u>Basisuntersuchung:</u> Erreger und Resistenz (E + R)

	• Spezifische Untersuchungen	
	Nachweismethode	Erreger
	Kulturell	Aktinomyces spp. (Bearbeitungszeit: 10 Tage) Gardnerella vaginalis Neisseria gonorrhoeae (Abstrich in schwarzem Transport-Medium!) und Resistenzbestimmung Sproßpilze Mycoplasma hominis/Ureaplasma urealyticum (Spezialtransportmedium notwendig)
	Nukleinsäure	Chlamydia trachomatis (Spezialabnahmebesteck notwendig) Neisseria gonorrhoeae (Spezialabnahmebesteck notwendig)
	mikroskopisch	Trichomonaden (spezielles Transportmedium notwendig)
Material:	Urethralabstrich:	Nach Reinigung der Harnröhre sterilen dünnen Tupfer ca. 2 cm in die Harnröhre einführen, drehen und in Transportmedium geben
	Prostataexprimat bzw. Ejakulat	in steriles Röhrchen oder sterilen Urinbecher mit Schraubverschluß auffangen
	Zervikal-/ Vaginalabstrich	Materialgewinnung unter SpekulumEinstellung gewinnen (kein Gleitmittel mit antibakteriellem Zusatz verwenden), in Transportmedium geben, je nach Verdacht spezielle Transportmedien (siehe oben) verwenden
Lagerung u. Transport:	möglichst rascher Transport, ggf. Zwischenlagerung bei 2-8°C	
Methode:	Kultur / Mikroskopie/ PCR	
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 2-5d (ggf. bis zu 10 Tagen)	
Bewertung:	Vordere Urethra und Vagina sind von einer physiologischen Mischflora, teilweise auch mit fakultativ	

	pathogenen Keimen besiedelt. Werden solche unspezifischen bakteriellen Erreger oder Candida-Arten nachgewiesen, sind bei ihrer Bewertung die Entnahmetechnik (Kontamination möglich?), der mikroskopische Befund (Leukozyten), die wiederholte Nachweisbarkeit und der klinische Befund mit zu berücksichtigen. Als häufige Erreger unspezifischer Infektionen werden Enterobakterien und andere gramnegative Stäbchen, hämolysierende Streptokokken, Gardnerella vaginalis, Anaerobier, Candida albicans und andere fakultativ-pathogene Hefen gefunden. Der Nachweis von Gonokokken beweist das Vorliegen einer Gonorrhoe. Es wird empfohlen bei kulturell positiver GO aufgrund zunehmender Resistenz eine Resistenzbestimmung durchzuführen. Nachgewiesene Mykoplasmen, Chlamydien, Trichomonaden kommen als Erreger, aber auch als Kommensalen vor und müssen daher im Zusammenhang mit dem klinischen Befund bewertet werden.
Hinweis:	Bei Schwangerschaft bitte Vermerk auf den Anforderungsschein B-Streptokokken-Screening (35.-37. SSW); Abstrich vaginal plus rektal oder vaginal plus perianal: Bitte Vorgaben unbedingt einhalten und auf Auftrag vermerken, da ansonsten die Aussagekraft der Untersuchung bei negativem Ergebnis eingeschränkt ist.

Mikrobiologische Diagnostik von Helicobacter-Infektionen

Indikation:	- Therapieresistente Helicobacter-Infektion, Empfindlichkeitsprüfung - Therapiekontrolle nach Helicobacter-Infektion	
Untersuchungsauftrag	• Helicobacter pylori – Kultur und Resistenzbestimmung, (ggf. PCR mt Clarythromycin-Resistenz) • H.p.- Antigen-Nachweis	
Material:	Biopsiematerial	aus Antrum und Corpus entnehmen, in speziellem Versandgefäß (Portagerm-Transportröhrchen) überführen; keine Entschäumer einsetzen, da diese potenziell bakterizide Wirkung haben .
	Stuhl	<u>nur</u> zum Antigenachweis
Lagerung u. Transport:	möglichst rascher Transport, Material muss innerhalb von 24h im Labor eingehen, ggf. Zwischenlagerung	

	bei 2-8°C, kein Versand über das Wochenende!
Methode:	Kultur / EIA
Ansatz:	täglich; Bearbeitungszeit: 1-10d
Hinweis:	Wartezeiten vor einer geplanten Biopsieentnahme: - nach Eradikationstherapie: 4 Wochen - nach Gabe von Protonenpumpeninhibitoren 14 Tage