Inhalt

Acanthamöben 2
Acinetobacter spp. 3
Actinomyces spp. 3
Aeromonas spp. 4
Anaerobier 4
Ascaris spp. 5
Aspergillus spp. 5
atypische Mykobakterien (nicht-tuberkulöse Mykobakterien) 6
Babesia spp. 7
Bacillus anthracis 7
Bacillus spp. 7
Bartonella spp. 8
Bordetella pertussis/parapertussis 8
Borrelia burgdorferi 9
Brucella spp. 9
B-Streptokokken-Screening bei Schwangeren 10
Burkholderia spp. 10
Campylobacter spp. 11
Candida spp. 11
Chlamydia spp. 12
Clostridium spp. / Clostridioides difficile 12
Corynebacterium diphtheriae 13
Coxiella burnetii 13
Cryptococcus neoformans 14
Cryptosporidium spp. 14
Cyclospora cayetanensis 15
Cystoisospora (vorher Isospora) belli 15
Dermatophyten 16
Dimorphe Pilze 16
Echinococcus spp. 16
Entamoeba histolytica 17
Enterobakterien 17
Enterococcus spp. 18
MRGN-Enterobakterien 18
Francisella tularensis 19
Gardnerella vaginalis 19
Giardia duodenalis 19
Gonokokken (Neisseria gonorrhoeae) 20
HACEK-Erreger 21
Haemophilus influenzae 21

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Hefepilze 22
Helicobacter pylori 22
Legionella spp. 23
Leishmanien 23
Leptospiren 24
Listeria monocytogenes 24
Meningokokken (Neisseria meningitidis) 25
Mikrofilarien 25
Mikrosporidien 26
Moraxella catarrhalis 26
Methicillin-resistente S. aureus (MRSA) 27
Mycobacterium tuberculosis Komplex 27
Mycoplasma spp. 29
Nocardia spp. 29
Pasteurella spp. 30
Plasmodium spp. 30
Plesiomonas spp. 31
Pneumocystis jiroveci (früher P. carinii) 31
Pseudomonas spp. 32
Salmonella spp. 32
Schistosoma spp. 33
Shigella spp. 33
Staphylococcus spp. 33
Stenotrophomonas maltophilia 34
Streptococcus spp. 34
Taenia spp. 35
Toxoplasma gondii 36
Treponema pallidum 36
Trichomonas vaginalis 36
Tropheryma whipplei 37
Trypanosoma spp. 37
Ureaplasma spp. 37
Vibrio cholerae 38
Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) 38
Yersinia spp. 39
Zygomyceten (Mucor, Rhizopus, Lichtheimia etc.) 40

Acanthamöben

Klinik:
Meningoenzephalitis, Amöbenkeratitis

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Untersuchungsmaterial:
Liquor (mindestens 0,5 ml) bei Verdacht auf Meningoenzephalitis. Abstrich aus Hornhautulzera, Hornhautabrasio-Material, Kontaktlinsen, oder Kontaktlinsen-Aufbewahrungsmedium bei Verdacht auf Amöbenkeratitis.

Untersuchungsmethode(n):
PCR

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag erforderlich

Dauer der Untersuchung:
PCR: 2-3 Tage

Acinetobacter spp.

Klinik:
nosokomiale Infektionen (Sepsis, Pneumonie, Wund- und Katheterinfektionen etc.), seltener ambulant erworbene Infektionen

Untersuchungsmaterial:
Wundabstriche, Respiratorische Sekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkultur, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Acinetobacter spp. wird durch den allgemeinen Untersuchungsauftrag "Erreger und Resistenz" erfasst und bedarf keiner Spezialanforderung.

Zum Screening auf multiresistenten *Acinetobacter baumannii complex* (Risikogruppe siehe Hygieneplan) separate Anforderung auf „MRGN-Screening" erforderlich.

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Actinomyces spp.

Klinik:
zervikofaziale, thorakale, abdominale und pelvine Aktinomykosen.

Untersuchungsmaterial:
Abszesspunktate, Wundabstriche, Fistelsekret, Biopsien, respiratorische Sekrete, intraoperativ gewonnene Materialien, IUP etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag auf "Actinomyceten" erforderlich, da i. d. R. längere Bebrütungszeiten erforderlich sind.

Dauer der Untersuchung:
Bebrütung: bis zu 14 Tage
Resistenztestung 1-3 Tage

Aeromonas spp.

Klinik: Wundinfektionen, Sepsis, Augeninfektionen und Meningitis, gastrointestinale Infektionen: vor allem bei Immunsupprimierten

Untersuchungsmaterial:
Wundabstriche und -biopsien, Blutkulturen, Liquor, Augenabstriche, respiratorische Sekrete, sonstige normalerweise sterile Materialien, Stuhl.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Aeromonas spp*. wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.
Ausnahme Stuhl: Gezielter Untersuchungsauftrag „Fakultativ enteropathogene bakterielle Erreger" erforderlich, da hier ein Spezialnährboden für den Nachweis von *Aeromonas spp.* angelegt werden muss.

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Anaerobier

Klinik:
Abszesse, Pleuraempyem, Aspirationspneumonie, Appendizitis, Peritonitis, infizierte Ulcera etc.

Untersuchungsmaterial:
tiefe Wundabstriche, Abszessmaterial, intraoperative Abstriche, Punktate, Biopsiematerialien, Sinussekrete, BAL, Aszites, Pus, Gallenflüssigkeit

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von Anaerobiern wird bei den o.g. Materialien durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet. Materialien, die auf strikte Anaerobier untersucht werden sollen, müssen entweder luftdicht verschlossen (z. B. in einer steril verschlossenen Spritze) oder aber in einem geeigneten Anaerobier-Transportmedium, z. B. Universalabstrichröhrchen mit Amies-Medium transportiert werden.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 2-5 Tage
Resistenztestung: 1-2 Tage

Ascaris spp.

Klinik:
enterale Infektion (Komplikationen: Ileus, Gallengangsverschluss), aufgrund einer Lungenpassage können Dyspnoe, Husten und ein pulmonales Infiltrat auftreten.

Untersuchungsmaterial:
Stuhlproben, Serum

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopischer Nachweis der Eier
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Die Untersuchung auf "*Ascaris lumbricoides*" im Stuhl wird bei Anforderung auf Wurmeier durchgeführt. In unserem Labor werden ausschließlich mikroskopische Untersuchungen des Stuhles durchgeführt. Bei negativer Mikroskopie aus mehreren Proben und weiterhin anhaltendem klinischen Verdacht kann auf Wunsch des behandelnden Arztes Serum für den Antikörpernachweis an das Bernhard-Nocht-Institut in Hamburg geschickt werden.

Dauer der Untersuchung:
Anreicherung: 1-3 Tage

Aspergillus spp.

Klinik:
Organ- und Systemmykosen, Otomykose, Mykose von Verbrennungswunden

Untersuchungsmaterial:
Resp. Materialien (z. B. BAL, Sputum) und Biopsiematerial, Liquor: Mikroskopischer und kultureller Nachweis
Serum, Liquor, BAL: Aspergillus-Antigennachweis.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur, in Zweifelsfällen molekularbiologische Identifizierung
Antigen-Nachweis
DNA-Nachweis: Sonderanforderung aus primär sterilem Material

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag bzw. Untersuchungsanforderung auf "Schimmelpilze" erforderlich, damit eine Mikroskopie auf Pilzelemente erfolgt und die Kulturen länger bebrütet werden. Eine Resistenztestung von Schimmelpilzen z.B. *Aspergillus spp.* ist nach Rücksprache möglich.

Der Antigen-Nachweis aus dem Serum dient der Früherkennung einer invasiven Aspergillose bei Risikopatienten. Der Antigennachweis aus Liquor dient der Diagnostik der zerebralen Aspergillose.

Der Antigen-Nachweis aus BAL wird zur Diagnostik von pulmonalen Aspergillosen nach EORTC-Kriterien empfohlen

Hinweis: Laut aktuellen Studien (z.B. JAC) und Kongressbeiträgen gibt es aktuell KEINE Einschränkung in der Befundung des Aspergillus-Antigens bei Pat. mit Piperacillin/Tazobactam Therapie.

Dauer der Untersuchung:
Antigennachweis: 1Tag. außer am Wochenende
Mikroskopie: 30-60 Minuten tgl.

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Kultur: 2-5 Tage
DNA-Nachweis: externe Untersuchung

atypische Mykobakterien (nicht-tuberkulöse Mykobakterien)

Klinik:
Variable Klinik v. a. bei immunsupprimierten Patienten
Lymphadenitiden (bes. *M. avium, M. malmoense, M. interjectum* und *M. scrofulaceum*)
Pulmonale Infektionen (bes. *M. avium*-intrazellulare Komplex, *M. kansasii, M. malmoense, M. chelonae, M. abscessus* und *M. xenopi*)

Haut- und Weichteilinfektionen: *M. ulcerans* (Buruli-Ulkus), *M. marinum* (Schwimmbadgranulom)
Disseminierte Infektionen v.a. bei Immunsupprimierten (bes. *M. avium*-intrazellulare Komplex, *M. genavense*)
Wund- und Fremdkörperinfektionen: *M. chelonae, M. fortuitum, M. abscessus*

Untersuchungsmaterial:
Sputum (2-5 ml), Trachealsekret, Bronchialsekret (2-5 ml), bronchoalveoläre Lavage (BAL) (>2, besser 20-30 ml), Magennüchternsekret (in Natriumphosphat-Lösung, Transportröhrchen werden auf Anfrage den Stationen/Ambulanzen von der Abteilung zur Verfügung gestellt): (2-5 ml), Liquor (3-5 ml) Gewebeproben insbesondere Lymphknotenextirpate (durch Zusatz von ca. 0,5 ml steriler, physiologischer Kochsalzlösung vor Austrocknung schützen), Stuhl (indiziert bei immunsupprimierten Patienten bes. HIV-positiven Patienten),

Blut (≥ 5 ml in Citratröhrchen; indiziert bei immunsupprimierten Patienten),

Punktate, z. B. Pleurapunktat (≥ 2 ml), Knochenmark (≥ 5 ml in Citratröhrchen)

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Spezies-Identifizierung mittels PCR und Sondenhybridisierung (Genotype) und sofern erforderlich Sequenzanalyse des 16S rRNA-Gen

DNA-Nachweis (PCR, externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Die Untersuchung auf atypische Mykobakterien ist im allgemeinen Untersuchungsauftrag ("Erreger und Resistenz") nicht enthalten, daher muss ein gezielter Untersuchungsauftrag auf Mykobakterien bzw. atypische Mykobakterien erfolgen. Mittels PCR und Sondenhybridisierung können die häufigsten atypischen Mykobakterien-Spezies identifiziert werden.

Eine PCR-Diagnostik auf atypische Mykobakterien ist nur sinnvoll bei mikroskopischem Nachweis von säurefesten Stäbchen im Untersuchungsmaterial, diese erfolgt in einem Speziallabor, nach Rücksprache mit dem Einsender.

Für den kulturellen Erregernachweis aus Blut/Knochenmark keine EDTA-Zusätze verwenden. EDTA ist bakterizid!

Dauer der Untersuchung:
In Abhängigkeit des Wachstumsverhalten der nachgewiesenen Spezies ca. 1 Woche bis zu 8-12 Wochen.

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Babesia spp.

Klinik:
Babesiose (Blutparasitose), wird durch Zecken übertragen. Milder, asymptomatischer Verlauf bis hin zu Malaria-ähnlichem Bild.

Untersuchungsmaterial:
Blut (Nativ- oder EDTA-Blut)

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag auf "Babesien" erforderlich, bzw. spezielle Anforderung "Malaria (Mikroskopie)".

Die einzelnen *Babesia species* lassen sich mikroskopisch nicht unterscheiden. Hierfür wurden PCR-Methoden etabliert, die nur in Speziallaboratorien zur Verfügung stehen. In den USA ist die Babesiose auch serologisch nachweisbar. Eine Erregeranzucht ist nicht möglich. Epidemiologie: Vorkommen in USA, Europa. Seltene Erkrankung!

Dauer der Untersuchung:
30-60 Minuten

Bacillus anthracis

Klinik:
Lungen-, Haut- und Darmmilzbrand

Untersuchungsmaterial:
Blutkulturen, Respiratorische Sekrete (Sputum, Trachealsekret, Bronchialsekret, BAL), Liquor, Hautbiopsien, Stuhl, Erbrochenes, EDTA-Blut etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie aus direkt inokulierten Blutkulturflaschen
Kultur
Resistenztestung
Identifizierung mittels PCR (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Bei Verdacht auf Milzbrand **muss** das Einsenden der Probe telefonisch angekündigt werden, um eine optimale und schnelle Diagnostik zu gewährleisten.

Dauer der Untersuchung:
Kultur und Differenzierung: 2 Tage
Mikroskopie: 20 Minuten

Bacillus spp.

Klinik:
Endophthalmitis, Lebensmittelvergiftung, Wundinfektion, Sepsis, Meningitis, Osteomyelitis, Lungenabszess etc.

Untersuchungsmaterial:
Wundabstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkultur, Fremdkörper, Faeces etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Bacillus spp.* ist durch den allgemeinen Untersuchungsauftrag "Erreger und Resistenz" gewährleistet

Dauer der Untersuchung:
Kultur und Resistenztestung: 2-4 Tage

Bartonella spp.

Klinik:
Katzenkratzkrankheit, Bazilläre Angiomatose, Bazilläre Peliose, Fieber und Bakteriämie, Endokarditis, Fünf-Tage-Fieber (Wolhynisches Fieber), Oroya-Fieber, Verruga peruana

Untersuchungsmaterial:
mind. 500 µl Serum

Untersuchungsmethode(n):
Nachweis von IgM- und IgG-Antikörpern, Blutausstrich (Sonderanforderung)

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag auf *"Bartonella henselae / Bartonella quintana"* erforderlich

Ein serologischer Nachweis von *B. bacilliformis* ist nicht verfügbar (Reiseanamnese!, Vorkommen in Peru, Ecuador, Kolumbien), der Nachweis kann mittels Blutausstrich und Giemsa-Färbung versucht werden. Molekularbiologische (PCR) und kulturelle Nachweismethoden stehen nur in Speziallaboratorien zur Verfügung. Des Weiteren kann in der Pathologie eine Warthin-Starry-Färbung an Gewebeschnitten durchgeführt werden.

Dauer der Untersuchung:
IFT: 1-7 Tage

Bordetella pertussis/parapertussis

Klinik:
Keuchhusten

Untersuchungsmaterial:
1- 1,5 ml respiratorische Sekrete (z. B. Nasopharyngealsekret), Rachenabstrich, mind. 500 µl Serum.

Untersuchungsmethode(n):
DNA-Nachweis (PCR)
Bordetella pertussis Toxin-Antikörper (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag auf "*Bordetella pertussis*" erforderlich! Der DNA-Nachweis von B. parapertussis kann nach tel. Rücksprache durchgeführt werden.

Der kulturelle Erregernachweis ist dem PCR-Nachweis in Sensitivität und Schnelligkeit deutlich unterlegen. Der Nachweis von *B. pertussis*-spezifischen-Antikörpern ist für die Akutdiagnostik weniger geeignet als der PCR-Nachweis.
Zur Abklärung des Immunstatus gegenüber *B. pertussis* wird das Serum an ein auswärtiges Labor versandt.

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-2Tage

Borrelia burgdorferi

Klinik:
Borreliose, in Stadien verlaufende Multisystemerkrankung, Erythema chronicum migrans, Facialisparese, pleozytäre Meningitis, Arthritis, Karditis, Enzephalitis, Acrodermatitis chronica atrophicans.

Untersuchungsmaterial:
mind. 500 µl Serum, mind. 1 ml Liquor

Untersuchungsmethode(n):
Nachweis spezifischer IgG- und IgM-Antikörper

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag erforderlich. Es erfolgt eine Stufendiagnostik mit initialer Screening-Untersuchung und im positiven Fall einem Bestätigungstest (Immunoblot).
Molekularbiologische (PCR) und kulturelle Nachweismethoden stehen nur in Speziallaboratorien zur Verfügung und sind für spezielle Indikationen vorbehalten (ggfs. Rücksprache mit dem Labor).

Bei V.a. Neuroborrelliose kann ein Serum/Liquor-Antikörper-Quotient bestimmt werden. Hierzu bitte parallel Serum und Liquor abnehmen, sowie je einen Teil der Probe in die Klinische Chemie zur Bestimmung von Albumin und Gesamt-IgG senden!

Dauer der Untersuchung:
1-8 Tage

Brucella spp.

Klinik:
Brucellose, Malta-Fieber, Morbus Bang, undulierendes Fieber, Hepatosplenomegalie, Lymphadenopathie, Orchitis, Arthritis

Untersuchungsmaterial:
Blutkulturen, 500 µl Serum für den Antikörpernachweis, Biopsate (Lymphknoten), Punktate (Knochenmark)

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Nachweis von IgM und IgG-Antikörpern
ggf. Identifizierung mittels molekularbiologischer Methoden

Besonderheiten:
Aufgrund der Gefahr von Laborinfektionen bei klinischem Hinweis auf Brucellose (Nahrungsmittel-, Beruf-, Reiseanamnese) bitte entsprechenden Vermerk auf dem Anforderungsschein anbringen. Durch Einsenden von Blutkulturen und Serum möglichst kulturellen und serologischen Erregernachweis anstreben.
Für die Untersuchung auf *Brucella spp.* sollte eine gezielte Untersuchungsanforderung erfolgen, da die Nährböden länger als üblich bebrütet werden müssen. Meldepflicht beachten!

Es gibt kein Standardverfahren oder spezielle Grenzwerte zur Empfindlichkeitsprüfung von *Brucella spp.* Daher wird in unserem Labor auf eine Resistenztestung verzichtet.

Dauer der Untersuchung:
Kultur bis zu 10 Tage
Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage

B-Streptokokken-Screening bei Schwangeren

Klinik:
S. agalactiae findet man bei 10-30 % der gesunden Bevölkerung im Urogential- und Gastrointestinaltrakt als physiologische Flora. Während der Schwangerschaft ist eine GBS-Besiedlung problematisch, da die Erreger unter der Geburt von der Mutter auf das Kind übertragen werden können und beim Neugeborenen schwerwiegende invasive Infekte auslösen können. Zum Krankheitsspektrum beim Neugeborenen zählen Pneumonie, Sepsis und in selteneren Fällen eine Meningitis.

Das GBS-Screening dient zum sensitiven Nachweis der Kolonisierung zwischen der 35. und 37. SSW und erlaubt eine gute Vorhersage des Kolonisationsstatus unter der Geburt.

Untersuchungsmaterial:
Vaginal- und Rektalabstriche.
Um eine hohe Sensitivität zu erreichen, sollten jeweils Vaginal- und Rektalabstriche eingesandt werden!

Untersuchungsmethoden:
Anreicherungskultur

Besonderheiten:
Die Abstrichentnahme sollten auf **EINEM** Tupfer erfolgen, wobei erst die Vagina und danach mit dem gleichen Tupfer das Rektum durch den Sphinkter hindurch abgestrichen wird.

Die Untersuchung wird nur zwischen der 35. und 37. SSW empfohlen.

Gezielter Untersuchungsauftrag „B-Streptokokken-Screening" erforderlich.

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Burkholderia spp.

Klinik:
Pulmonale Infektionen bei Mukoviszidose-Patienten, Immunsupprimierten und Patienten mit Chronischer Granulomatose, Cepacia-Syndrom, nosokomiale Infektionen (Bakteriämien, Pneumonien, Fremdkörper-assoziierte Infektionen, Harnwegsinfektionen etc.).
Rotz und Meloidose durch *B. mallei* (Naher Osten, Asien) und *B. pseudomallei* (Südostasien).

Untersuchungsmaterial:
Respiratorische Sekrete, Blut, Urin, Punktate, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung
ggf. Identifizierung mittels Sequenzanalyse des recA-Gens

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Burkholderia spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz"

gewährleistet. Mukoviszidose-Patienten sollten als solche unter klinischen Angaben kenntlich gemacht werden, da zusätzlich Spezialnährböden angelegt werden und ein Vergleich der Isolate möglich gemacht wird.

Dauer der Untersuchung:
2-7 Tage

Campylobacter spp.

Klinik:
Reisediarrhoe, bakterielle Enteritis, Blutkulturen (C. fetus)

Untersuchungsmaterial:
Stuhlproben, Anus praeter Sekrete, 1 ml Serum

Untersuchungsmethode(n):
Molekularbiologie
Antikörper-Nachweis
Kultur
Resistenzprüfung

Besonderheiten:
Der Nachweis aus Stuhl erfolgt im Rahmen der Multiplex-PCR zum Nachweis bakterieller Gastroenteritis-Erreger. Bei positiver Campylobacter-PCR wird die Kultur mit Resistenztestung angeschlossen.
Bei Blutkulturen wird die Untersuchung auf *Campylobacter spp.* durch den allgemeinen Untersuchungsauftrag ("Erreger und Resistenz") erfasst.
Der Antikörpernachweis ist indiziert bei klinischem Hinweis auf Folgekrankheiten (Guillain-Barre-Syndrom, Arthritis)

Dauer der Untersuchung:
Multiplex-PCR: bei Eingang bis 10:30Uhr am selben Tag (Ausnahme Wochenende und Feiertage)
Identifizierung und Resistenzprüfung: 2-4 Tage
Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage

Candida spp.

Klinik:
Organ- und Systemmykosen, mukokutane Mykosen (Vaginose, Soor), Dermatomykosen

Untersuchungsmaterial:
Abstriche, BAL, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkultur, Fremdkörper, Hautgeschabsel, Nagelmaterial etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Candida spp.* wird durch den allgemeinen Untersuchungsauftrag ("Erreger und Resistenz") nicht erfasst, daher ist ein gezielter Untersuchungsauftrag auf "Hefen" erforderlich.

Der Nachweis von *Candida spp.* aus primär nicht sterilen Materialien (Trachealsekret, Sputum, Wunde) ist oft schwer zu interpretieren, da es bei hospitalisierten Patienten häufig zu einer klinisch wenig relevanten Besiedlung der Schleimhäute kommt.

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Dauer der Untersuchung:
1-4 Tage

Chlamydia spp.

Klinik:
Trachom, urogenitale Infektionen, reaktive Arthritiden, Morbus Reiter, Konjunktivitis, Pneumonie, Lymphogranuloma inguinale (venereum) = LGV, Infektionen des Respirationstraktes, Ornithose

Untersuchungsmaterial:
mind. 500 µl Serum, 1- 2 ml respiratorisches Sekret, 2 ml Erststrahlurin, Harnröhrenabstriche, Zervikalabstriche, Konjunktivalabstriche, Ulkusabstriche, Lymphknoten-Punktate
Für PCR von C. trachomatis: für alle Materialien spezielle Probenahmebestecke verwenden!

Untersuchungsmethode(n):
spezifischer DNA-Nachweis mittels PCR
Antikörper-Nachweis

Besonderheiten:
Bei **unkomplizierten Infektionen des Urogenitaltraktes** ist der PCR-Nachweis aus Erstrahlurin, Vaginal- bzw. Cervikal- oder Urethralabstrichen das Verfahren der Wahl. Bitte spezielle Probenahmebestecke benutzen!

Bei **V.a. chronische Infektionen des oberen Genitaltraktes** und Folgeerkrankungen (Arthritis) den Antikörper-Nachweis von C. trachomatis anfordern.

Bei **V.a. Chlamydia pneumoniae und Chlamydia psittaci-Infektion** Einsendung respiratorischer Untersuchungsmaterialien für den PCR-Nachweis.

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-4 Tage
Serologie: 1-7 Tage

Clostridium spp. / Clostridioides difficile

Klinik:
pseudomembranöse Kolitis und Antibiotika-assoziierte Diarrhöe, Botulismus, Hirn-, Lungen-, Leber- und intraabdomineller Abszess, Pleuraempyem, Aspirationspneumonie, Appendizitis, Peritonitis, infizierte Ulcera etc.

Untersuchungsmaterial:
Stuhlproben und Anus praeter-Sekret (*C. difficile*-Toxin-Gen-Nachweis).
Serum, Wundabstrich, Stuhl, Speisereste, Mageninhalt (Botulismustoxin-Nachweis).
Wundabstriche, Abszessmaterial, intraoperative Abstriche, Punktate, Biopsiematerialien, Sinussekrete, BAL, Liquores, Aszites, Pus, Gallenflüssigkeit etc. (übrige Clostridien).

Untersuchungsmethode(n):
C. difficile-Toxin-Gen-Nachweis
Botulismustoxin-Nachweis (externe Untersuchung)
Kultur
Resistenztestung

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag *C. difficile*-Toxin-Gen erforderlich. Bei Therapieversagen und schweren Infektionen kann der kulturelle Erregernachweis hilfreich sein. Hierzu bitte Rücksprache mit dem Laborarzt.

Eine Untersuchung auf *Clostridium botulinum* wird nur auf Anforderung durchgeführt. Der Goldstandard zum Nachweis einer Intoxikation durch *Clostridium botulinum* erfolgt durch den Botulismustoxinnachweis im zuständigen Konsiliarlabor. Der Toxinnachweis aus Patientenserum gelingt beim Säuglings- und Wundbotulismus selten, ist bei der Lebensmittelintoxikation jedoch Mittel der 1. Wahl.

Der Nachweis der übrigen *Clostridium spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet. Bei Verdacht auf Wundgasbrand, dies bitte in den klinischen Angaben vermerken: Notfalluntersuchung!

Generell gilt: Materialien, die auf strikte Anaerobier untersucht werden sollen, müssen entweder luftdicht verschlossen (z. B. in einer steril verschlossenen Spritze) oder aber in einem Anaerobier-geeigneten Transportmedium, z. B. Universalabstrich mit Amies-Transportmedium transportiert werden.

Dauer der Untersuchung:
PCR für *C. difficile*-Toxin-Gen-Nachweis: bei Eingang bis 10:30 Uhr am selben Tag (Ausnahme Sonn- und Feiertage)
Kultur: 2-5 Tage
Resistenztestung: 1-2 Tage
Botulismustoxin-Nachweis: externe Untersuchung (ca.2-3 Tage)

Corynebacterium diphtheriae

Klinik:
Diphtherie, Endokarditis, Osteomyelitis, septische Arthritis etc. durch nicht-toxigene *C. diphtheriae*-Stämme.

Untersuchungsmaterial:
Rachenabstrich, Nasenabstrich, Tonsillenabstrich, Hautabstrich, sonstige Abstriche befallener Areale, Pseudomembranen, Serum.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung
Diphtherie-Toxin-Gen-PCR aus Kulturen
Antikörpernachweis (Impfstatus) (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag bzw. Untersuchungsanforderung und **telefonische Ankündigung** auf "*Corynebacterium diphtheriae* " erforderlich.
Diphtherie-Toxin-Gen-PCR positive Isolate werden zur Bestimmung der Toxin-Produktion an das Konsiliarlabor für Diphtherie gesandt.
Bei Patienten mit Verdacht auf eine Diphtherie sollte auch immer eine serologische Untersuchung auf Diphtherie-IgG-Antikörper zur Beurteilung des Impfstatus durchgeführt werden (Externe Untersuchung).

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 1-2 Tage
Resistenztestung: 1 Tag

Coxiella burnetii

Klinik:
Q-Fieber, atypische Pneumonie, Endokarditis, Hepatitis, Meningoenzephalitis

Untersuchungsmaterial:
Mind. 500 µl Serum

Untersuchungsmethode(n):
Antikörper-Nachweis

Besonderheiten:
Der serologische Erregernachweis wird einmal pro Woche in unserem Labor durchgeführt.
Bei dringenden klinischen Indikationen, z. B. Meningoencephalitis, Endokarditis kann bei gezielter Anforderung auch eine Sofortdiagnostik erfolgen.

Dauer der Untersuchung:
Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage

Cryptococcus neoformans

Klinik:
Kryptokokkose, opportunistische Infektionen bei Patienten mit Immunsuppression, Meningitis, seltener Knochen-, Gelenk- und Augenbefall

Untersuchungsmaterial:
Antigennachweis: Serum, Liquor und BAL
Kultur: Gewebeproben, Exsudate, Biopsien, Liquor, Sputum, Eiter, Urin, BAL, Blutkultur etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Antigen-Nachweis

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf *Cryptococcus spp.* sollte eine gezielte Untersuchungsanforderung erfolgen, da eine längere Bebrütungsdauer erforderlich ist.
Da dieser Erreger nicht als Schleimhautsaprophyt vorkommt, ist jeder Nachweis in menschlichem Untersuchungsmaterial diagnostisch signifikant.

Für den Schnellnachweis *Crytococcus neoformans* Antigen-Nachweis anfordern.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 2-8 Tage
Antigen-Nachweis: 60 Minuten

Cryptosporidium spp.

Klinik:
Kryptosporidiose, insbesondere bei AIDS-Patienten Infektion mit schweren lebensbedrohlichen Durchfällen.

Untersuchungsmaterial:
Stuhlproben

Untersuchungsmethode(n):
PCR
Mikroskopie

Besonderheiten:
Der Nachweis erfolgt über die Anforderung Parasiten-PCR aus Stuhl. Es handelt sich um eine Multiplex-PCR die u.a. *Cryptospridium parvum/hominis* erfasst.

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-4 Tage

In Notfällen kann nach telefonischer Rücksprache eine zeitnahe Diagnostik z.B. Mikroskopie durchgeführt werden

Cyclospora cayetanensis

Klinik:
Durchfallerkrankungen

Untersuchungsmaterial:
Stuhlproben

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie

Besonderheiten:
Nur nach telefonischer Rücksprache! Initial sollte eine Parasiten PCR zum Ausschluss von Cryptosporidien durchgeführt werden. Bei negativer PCR und anhaltendem Infektionsverdacht wird die spezielle Färbung zum Nachweis der von der PCR nicht erfassten Spezies durchgeführt.
Da die Ausscheidung der Zysten unregelmäßig erfolgt, sind zur Diagnosestellung häufig wiederholte Stuhluntersuchungen nötig.

Dauer der Untersuchung:
30-60 Minuten

Cystoisospora (vorher Isospora) belli

Klinik:
Gastroenteritis

Untersuchungsmaterial:
Stuhl
in Ausnahmefällen Duodenalsaft oder Biopsien

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie

Besonderheiten:
Nur nach telefonischer Rücksprache! Initial sollte eine Parasiten PCR zum Ausschluss von Cryptosporidien durchgeführt werden. Bei negativer PCR und anhaltendem Infektionsverdacht wird die spezielle Färbung zum Nachweis der von der PCR nicht erfassten Spezies durchgeführt.

Da die Ausscheidung der Zysten unregelmäßig erfolgt, sind zur Diagnosestellung häufig wiederholte Stuhluntersuchungen nötig.

Dauer der Untersuchung:
ca. 1 Stunde

Dermatophyten

Klinik:
Haut-, Haar- und Nagelmykosen

Untersuchungsmaterial:
Haare, Nagel- und Hautmaterial, Wundabstriche und Sekret

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur

Besonderheiten:
Der Nachweis von Dermatophyten wird durch die Untersuchungsanforderung "Hautpilze" gewährleistet.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 1-3 Wochen

Dimorphe Pilze

Klinik:
Blastomykose, Histoplasmose, Kokzidioidomykose, System- und Verletzungsmykosen

Untersuchungsmaterial:
Biopsiematerial, Sputum, Trachealsekret, Hautproben, Eiter, Wundabstriche

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf dimorphe Pilze sollte eine gezielte Untersuchungsanforderung erfolgen, da Spezialnährmedien erforderlich sind.
Ein Antikörpernachweis für Erreger außereuropäischer Systemmykosen erfolgt im zuständigen Konsiliarlabor.

Aufgrund der hohen Infektiosität der angezüchteten Erreger, ist es dringend erforderlich, dass das Labor von dem einsendenden Arzt über die Verdachtsdiagnose "Infektion mit dimorphen Pilzen" informiert wird!

Dauer der Untersuchung:
Mikroskopie: 30-60 Minuten
Kultur: bis zu 4 Wochen

Echinococcus spp.

Klinik:
zystische und alveoläre Echinokokkose

Untersuchungsmaterial:
mindestens 200 µl Serum, Punktionsflüssigkeit

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Untersuchungsmethode(n):
Antikörpernachweis
mikroskopischer Direktnachweis: nur *E. granulosus*
PCR-Untersuchung auf Echinokokken-DNA (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Die mikrobiologische Diagnostik der Echinokokkose erfolgt primär durch die Serologie.
Postoperativ oder bei erfolgter akzidentieller Punktion einer Echinococcus granulosus-Zyste ist auch ein Direktnachtweis von Protoskolices in der Punktionsflüssigkeit möglich. Das Metacestodengewebe kann ferner postoperativ histologisch oder mittels PCR in Speziallaboratorien nachgewiesen werden.

Dauer der Untersuchung:
Serologie: 1-7 Tage
Direktnachweis: 5 min

Entamoeba histolytica

Klinik:
blutige Diarrhoe, systemische Invasion, insbes. Bildung von Leberabszessen

Untersuchungsmaterial:
Stuhl

Untersuchungsmethode(n):
PCR
Mikroskopie
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Der Nachweis erfolgt über die Anforderung Parasiten-PCR aus Stuhl. Es handelt sich um eine Multiplex-PCR die u.a. *Entamoeba histolytica* erfasst.

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-4 Tage

Enterobakterien

Klinik:
Harnwegsinfektionen, Respiratorische Infektionen, Wundinfektionen, Sepsis, Katheterinfektionen, nosokomiale Infektionen etc.

Untersuchungsmaterial:
Urin, sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von Enterobakterien wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Für das gezielte Screening auf multiresistente Erreger, siehe Abschnitt MRGN-Enterobakterien.

Dauer der Untersuchung:
Dauer der Untersuchung: 2-3 Tage

Enterococcus spp.

Klinik:
Harnwegsinfektionen, Cholezystitis, Wundinfektionen, Endokarditis und Bakteriämien

Untersuchungsmaterial:
Urin, sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Enterococcus spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz"; gewährleistet. Auch Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE) werden hiermit erfasst. Für das gezielte Screening auf VRE (Analabstriche) bitte VRE-Screening angeben.

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

MRGN-Enterobakterien

Klinik:
Kolonisationskeime auf der Haut und den Schleimhäuten, nosokomiale Infektionen (Harnwegs-, Wund-, Atemwegsinfektion etc.)

Untersuchungsmaterial:
Vor allem Abstriche gemäß Hygieneplan, Urin, sämtliche andere Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
MRGN steht für multiresistente gram-negative Bakterien. Es werden die Kriterien der KRINKO (Einteilung in 3/4 MRGN und 2 MRGN-Neopäd) angewendet. Hinweis: Die Einteilung in die Kategorie 2MRGN-NeoPäd erfolgt bis zur Vollendung des 14.LJ (gemäß ICD-Kodierung).

Zum Nachweis von Carbapenemasen bei 4MRGN Enterobakterien steht eine multiplex PCR zur Verfügung. Aufgrund der Gefahr einer nosokomialen Übertragung des Erregers bitte **unbedingt** klinikhygienische Hinweise im Hygieneplan im Intranet beachten!
Bei Einsendung von Proben zum MRGN-Screening bitte unbedingt das entsprechende Screening gemäß Hygieneplan anfordern. Nur dann können die entsprechenden Selektivmedien eingesetzt werden.

Dauer der Untersuchung:
1-3 Tage

Francisella tularensis

Klinik:
Tularämie, Bedeutung im Bioterrorismus

Untersuchungsmaterial:
Serum, Respiratorische Sekrete, Lymphknoten- Punktate, -Biopsate, Hautabstriche, Hautbiopsien, Magensaft, Blutkulturen, Liquor etc.

Untersuchungsmethode(n):
Antikörper-Nachweis

Mikroskopie
Kultur
ggf. Speziesidentifizierung mittels molekularbiologischer Methoden

Besonderheiten:
Die Routinediagnostik erfolgt serologisch.

Für die kulturelle Untersuchung auf *Francisella tularensis* muss eine gezielte Untersuchungsanforderung erfolgen. Um die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen (L3-Organismus) und eine optimale Materialanlage zu gewährleisten, sollte der Probeneingang **telefonisch angekündigt** werden.

Dauer der Untersuchung:
Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage
Kulturelle Anzucht: mind. 2 Tage
Erregeridentifizierung: ca. 2-3 Tage.

Gardnerella vaginalis

Klinik:
Bakterielle Vaginose

Untersuchungsmaterial:
Fluorprobe von Spekulum oder Scheidenwand

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie

Besonderheiten:
Mikrobiologisch erfolgt die Diagnostik der Bakteriellen Vaginose durch die Bestimmung des Bakterielle Vaginose-Indexes im Grampräparat nach Nugent et al., bei dem die durchschnittliche Anzahl von Laktobazillen, von *G. vaginalis*, und von Anaerobiern pro Gesichtsfeld bestimmt wird.
Die Probe wird sofort nach Entnahme vom untersuchenden Arzt auf einen sterilen Objektträger aufgebracht und luftgetrocknet.
Für den Versand wird der betupfte Objektträger nach Trocknung der Probe in einem dafür vorgesehenen, bruchsicheren Plastikbehälter verschickt.

Dauer der Untersuchung:
30 Minuten

Giardia duodenalis

Klinik:
Lamblienruhr mit wässrigen, nicht blutigen Durchfällen

Untersuchungsmaterial:
Stuhl, Duodenalsekret

Untersuchungsmethode(n):
PCR

Mikroskopie (Nachweis von Zysten bzw. Trophozoiten)

Besonderheiten:
Der Nachweis erfolgt über die Anforderung Parasiten-PCR aus Stuhl. Es handelt sich um eine Multiplex-PCR die u.a. *Giardia duodenalis* erfasst.

Bei negativen Befund und anhaltendem Verdacht sollte Duodenalaspirat (nativ/Sediment) auf Lamblien untersucht werden.

Duodenalaspirat für den Nachweis von Trophozoiten sollten in einem Zentrifugenröhrchen in einem **Becher mit 37°C** warmem Wasser transportiert werden. Die Proben sollten schnellstmöglich transportiert und untersucht werden. Eine Untersuchung von Material das älter als zwei Stunden ist, ist für den Nachweis vegetativer Formen in der Regel nicht sinnvoll.

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-4 Tage

Mikroskopie: 1-2 Stunden

Gonokokken (*Neisseria gonorrhoeae*)

Klinik:
Gonorrhoe
Infektiöse Arthritis, Sepsis
Konjunktivitis bei Neugeborenen

Untersuchungsmaterial:
Ejakulat, Harnröhren-, Vaginal- und Zervikalabstriche, Augen- und Rachenabstriche, Gelenkpunktat, Erststrahlurin (10-15 ml) und Blut
Für den DNA-Nachweis: Zervikalabstriche, Urethralabstriche und Urin: spezielle Probenahmebestecke verwenden!

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung
DNA-Nachweis (PCR)

Besonderheiten:
Es sollte ein gezielter Untersuchungsauftrag auf Gonokokken erfolgen, da für die Anzucht Spezial-Nährböden verwendet werden!

Gonokokken sterben in der Umwelt sehr schnell ab und sind sehr kälteempfindlich. Daher ist der **unverzügliche** Transport der Probe ins Labor notwendig, wenn möglich stets auch den PCR-Nachweis anfordern.

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Dauer der Untersuchung:
Kultur/Resistenztestung: 2-4 Tage
DNA-Nachweis: 1-4 Tage

HACEK-Erreger

(***A**ggregatibacter* (früher *Haemophilus) aphrophilus, Aggregatibacter* (früher *Haemophilus) paraphrophilus, **A**ggregatibacter actinomycetemcomitans, **C**ardiobacterium hominis, **E**ikenella corrodens, **K**ingella kingae*)

Klinik:
Abszesse, Wundinfektionen, Peritonitis, Arthritis, Endokarditis, Meningitis, Osteomyelitis

Untersuchungsmaterial:
Blutkulturen, Liquor, Punktate, Abszessmaterial, Biopsien, Wundabstriche etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von HACEK-Erregern wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet. Blutkulturen, von Patienten mit V.a. Endokarditis sollten als solche gekennzeichnet werden.

Die HACEK-Erreger gehören allesamt zur Normalflora der Mundhöhle bzw. des oberen Respirationstraktes des Menschen. Sie verursachen in der Regel opportunistische Infekte bzw. invasive Infektionen, wenn sie durch z. B. kleine Wunden im Mundbereich in den Blutkreislauf eingeschwemmt werden.

Dauer der Untersuchung:
2-5 Tage

Haemophilus influenzae

Klinik:
Sepsis, Meningitis, Osteomyelitis, Epiglottitis, Otitis media, Infektionen des tiefen Respirationstraktes und Augeninfektionen

Untersuchungsmaterial:
Sputum, Trachealsekret, Bronchialsekret, Bronchialspülung, BAL, Blutkulturen, Liquor, Punktate etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung

Antigen-Nachweis

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Haemophilus influenzae* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Für spezielle Verdachtsfälle(z.B. anhaltender Meningitis-Verdacht ohne kulturelles Wachstum) bei ambulant erworbenen Meningitisfällen steht eine Multiplex-PCR auf die häufigsten Meningitis-Erreger zur Verfügung. Diese wird nur in Ergänzung der konventionellen Meningitis-Diagnostik (Mikroskopie+Kultur) und nach vorheriger Absprache mit dem Mikrobiologen durchgeführt.

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Dauer der Untersuchung:
Kultur:ca. 2 Tage
PCR: 2 Stunden

Hefepilze

Klinik:
Organ- und Systemmykosen

Untersuchungsmaterial:
sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkultur, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung

Besonderheiten:
Der Nachweis von Hefepilzen wird durch die Untersuchungsanforderung "Hefen" gewährleistet.

Dauer der Untersuchung:
2-4 Tage

Helicobacter pylori

Klinik:
Gastritis, Magenulkus

Untersuchungsmaterial:
Magenbiopsie (Kultur, Resistenztestung): mind. 2 Biopsate einsenden!
Stuhl (Antigen-Nachweis)

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung
Antigen-Nachweis (Stuhl)

Besonderheiten:

Indikation für den kultureller Erregernachweis: Resistenztestung nach Therapieversagen bzw. vor erstmaliger *H. pylori* Therapie bei Kindern.

Biopsate in Portagerm pylori Transportmedium geben und die Proben möglichst schnell ins Labor transportieren, da die Erreger sehr empfindlich gegen Umwelteinflüsse sind.

Indikation für den Antigen-Nachweis: Nicht-invasives Verfahren zur Kontrolle des Therapieerfolgs bzw. ergänzendes Verfahren zur Abklärung diskrepanter Vorbefunde.

Achtung: Für eine zuverlässige *Helicobacter pylori* Diagnostik sollten folgende Mindestzeitintervalle ohne *H. pylori* suppressive Therapie eingehalten werden: 2 Wochen nach Ende einer Protonenpumpenhemmer-Therapie und 4 Wochen nach vorangegangener Eradikationstherapie oder sonstiger Antibiotikatherapie.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: ca. 3-7 Tage
Antigen-Nachweis: 1-7 Tage

Legionella spp.

Klinik:
Legionellose: atypische Pneumonie (schwere Verläufe: Legionärserkrankung, milde Verläufe: Pontiac-Fieber), häufigster Erreger ist *Legionella pneumophila*.

Neben *L. pneumophila* als wichtigste humanpathogene Art werden *L. bozemanii, L. dumoffii* und *L. micdadei* als mäßig humanpathogen und *L. anisa, L. ainthelensis, L. israelensis, L. birminghamensis, L. jordanis, L. oakridgensis, L. maceachernii, L. tusconensis, L. wadsworthii, L. feelei, L. gormanii, L. longbeachae* und *L. hackeliae* als selten humanpathogen angesehen. Zahlreiche weitere Legionellen-Spezies kommen in der Umwelt vor und weisen nach heutigen Erkenntnissen keine Humanpathogenität auf.

Untersuchungsmaterial:
Respiratorische Sekrete wie BAL, Bronchialsekret, Trachealsekret, Sputum, Lungenbiopsien, Pleuraflüssigkeit
Urin (Antigen-Nachweis)

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Antigen-Nachweis (Urin)
DNA-Nachweis (PCR)

Besonderheiten:
Der Antigen-Nachweis im Urin ist die Diagnostik der Wahl bei V. a. akute Infektion! Der Antigen-Nachweis erfolgt mittels Schnelltest erfasst nur *L. pneumophila* Serogruppe 1. Bei negativem Antigen-Nachweis und anhaltendem Infektionsverdacht den PCR-Nachweis aus respiratorischen Sekreten anfordern.
Es sollte ein gezielter Untersuchungsauftrag für den kulturellen Nachweis von Legionellen erfolgen, da für die Anzucht Spezial-Nährböden verwendet werden! Aus infektionsepidemiologischen Gründen sollte immer der kulturelle Nachweis angestrebt werden.
Aus respiratorischen Sekreten wird eine spezifische *L. pneumophila* PCR durchgeführt, die alle Serogruppen erfasst. Bei Verdacht auf Infektion mit anderen Legionellenarten kann nach telefonischer Anforderung eine *Legionella spp.* PCR durchgeführt werden.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: ca. 1 Woche
Antigen-Schnelltest: ca. 1 Stunde.
DNA-Nachweis (PCR): 1-4 Tage

Leishmanien

Klinik:
Viszerale Leishmaniose: *Leishmania donovani*, *L. infantum (L. chagasi)*
Kutane Leishmaniose: *Leishmania tropica, Leishmania infantum, L. major*
Mukokutane Leishmaniose: *Leishmania braziliensis*-Komplex

Untersuchungsmaterial:
Punktat- und Biopsiematerial (von Hautulkusrand, Lymphknoten, Milz etc.)
Knochenmarkpunktat oder -Stanze (mit EDTA versetzt, möglichst zellreich)
Serum (für Antikörper-Nachweis)

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf Leishmanien ist eine gezielte Untersuchungsanforderung notwendig, da Spezialfärbungen (Giemsa-Färbung) durchgeführt werden!

Der Antikörper-Nachweis erfolgt im Nationalen Referenzzentrum für tropische Infektionserreger.

Dauer der Untersuchung:
Mikroskopie: 2 Stunden

Leptospiren

Klinik:
Leptospirose

Untersuchungsmaterial:
Serum

Untersuchungsmethode(n):
Antikörper-Nachweis

Besonderheiten:
Die Erkrankung ist selten und eine Diagnostik nur bei entsprechender Klinik/Anamnese (M. Weil, Kontakt mit Abwasser) sinnvoll. Die Serologie wird bei einer Leptospirose ab dem 6.-10. Krankheitstag positiv.

Dauer der Untersuchung:
Antikörper-Nachweis: 1-7Tage, im Notfall (telefonische Anforderung) ist eine schnellere Diagnostik möglich.

Listeria monocytogenes

Klinik:
Listeriose
Sepsis, Meningitis, Diarrhoe
konnatale Listeriose, Infektion bei Schwangeren

Untersuchungsmaterial:
Primär sterile Materialien (Blutkulturen, Liquor etc.), Wundabstriche, Amnionflüssigkeit, Plazentaabstriche, Resp. Sekrete Neugeborener, Mekonium, Stuhl, etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung: MHK Bestimmung

Multiplex-PCR aus Liquor

Besonderheiten:
Der Nachweis von Listerien wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Für spezielle Verdachtsfälle(z.B. anhaltender Meningitis-Verdacht ohne kulturelles Wachstum) bei ambulant erworbenen Meningitisfällen steht eine Multiplex-PCR auf die häufigsten Meningitis-Erreger zur Verfügung. Diese wird nur in Ergänzung der konventionellen Meningitis-Diagnostik (Mikroskopie+Kultur) und nach vorheriger Absprache mit dem Mikrobiologen durchgeführt. Die Untersuchung spezifischer Antikörper hat keine Aussagekraft und wird daher nicht empfohlen!

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 2-3 Tage
Multiplex-PCR aus Liquor: ca. 2 Stunden

Meningokokken (*Neisseria meningitidis*)

Klinik:
Meningitis, Sepsis
selten respiratorische Infektionen

Untersuchungsmaterial:
Liquor
Blutkultur
Respiratorische Sekrete, Rachenabstriche, Augenabstriche

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung
DNA-Nachweis (PCR)

Besonderheiten:
Für *Neisseria meningitidis* ist auch ein Schnelltest für die Untersuchung von Liquor (Agglutinationstest) erhältlich. Dieser muss nicht gesondert angefordert werden, sondern wird bei mikroskopischem Nachweis gramnegativer Kokken routinemäßig durchgeführt.
Der Erreger ist sehr empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen, insbes. Kälte. Liquor nach Abnahme **nicht** im Kühlschrank lagern!

Für spezielle Verdachtsfälle(z.B. anhaltender Meningitis-Verdacht ohne kulturelles Wachstum) bei ambulant erworbenen Meningitisfällen steht eine Multiplex-PCR auf die häufigsten Meningitis-Erreger zur Verfügung. Diese wird nur in Ergänzung der konventionellen Meningitis-Diagnostik (Mikroskopie+Kultur) und nach vorheriger Absprache mit dem Mikrobiologen durchgeführt.

Dauer der Untersuchung:
Mikroskopie: ca. 1 Stunde
Kultur: 2-3 Tage
Multiplex-PCR aus Liquor: ca. 2 Stunden

Mikrofilarien

Klinik:
Die häufigsten Mikrofilarien umfassen *Loa Loa, Wuchereria bancrofti, Brugia malayi, Mansonella perstans* und *Onchocerca volvulus*.
Wuchereria sp. und *Brugia sp.* verursachen eine Infektionskrankheit mit Fieber, Eosinophilie und chronischer Lymphangitis bis hin zur Elephantiasis. *Loa loa* kann Juckreiz und starken Tränenfluss verursachen, wenn der Erreger durch die Bindehaut wandert. Zusätzlich treten Ödeme und Eosinophilie auf. *Onchocerca volvulus* bildet fibröse Knoten in der Haut. Bei Augenbefall kann es zu Hornhauttrübung und Erblindung kommen (Flussblindheit).
Mansonella-Infektionen bleiben oft asymptomatisch, können jedoch auch allergische Reaktionen wie Urtikaria, Pruritus und Ödeme hervorrufen

Untersuchungsmaterial:
EDTA-Blut (tags und nachts abgenommen, siehe unter "Besonderheiten", mind. 5 ml, möglichst rasch ins Labor bringen!
Haut-Biopsien (sog. Skin-Snips)
Serum

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie nach Anreicherung
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Mikrofilarien zeigen abhängig von der Tageszeit eine unterschiedliche Aktivität: nachtaktive Mikrofilarien: Wuchereria, Brugia, tagaktive Mikrofilarien: Loa. Das zu untersuchende Blut sollte entsprechend dem Rhythmus des Erregers abgenommen werden!

Für die Untersuchung auf Mikrofilarien ist eine gezielte Untersuchungsanforderung notwendig, da Spezialfärbungen (Giemsa-Färbung) und eine Anreicherung der Erreger durchgeführt werden!

Der Antikörper-Nachweis erfolgt im Nationalen Referenzzentrum für tropische Infektionserreger

Dauer der Untersuchung:
Mikroskopie: 3 Stunden

Mikrosporidien

Klinik:
Infektionen treten vor allem bei Immunsupprimierten auf:
Diarrhoe, Nephritis, Urethritis, Zystitis, Sklerosierende Cholangitis, Keratokonjunktivitis, Keratitis, Atemwegsinfektionen, ZNS-Infektionen, Myositis

Untersuchungsmaterial:
Stuhl, Urin, Gallensaft, Biopsien, respiratorische Sekrete, Liquor, Kornea-Abkratzmaterial, Konjunktivalabstriche etc.

Untersuchungsmethode(n):
PCR (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf Mikrosporidien ist eine gezielte Untersuchungsanforderung notwendig. Da das Material zur PCR verschickt werden muss, bitte vorher telefonische Rücksprache!

Moraxella catarrhalis

Klinik:
Otitis media, Bronchopneumonie, Sinusitis
selten auch Bakteriämie, Sepsis, Endokarditis

Untersuchungsmaterial:
Sputum, Sinussekret, Paukenhöhlenpunktate oder -Aspirate, sowie tiefgewonnene Gehörgangsabstriche.
Seltener: Bronchialsekret, Trachealsekret, Blutkulturen, Liquor

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Besonderheiten:
Der Nachweis von Moraxellen wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA)

Klinik:
Eitrige Abszesse, Wundinfektionen, Osteomyelitis, Endokarditis, Fremdkörperinfektionen, Scalded Skin Syndrom, Hautinfektionen etc.
Häufig als Kolonisationskeim auf der Haut und den Schleimhäuten

Untersuchungsmaterial:
Screening auf MRSA gemäß Hygieneplan: Nasenabstrich (einen Abstrichtupfer für beide Nasenlöcher nehmen!), Analabstrich, Rachenabstrich, Wundabstrich
V. a. Infektion: Sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.
Sowohl für MRSA-Kontrollabstrich (Kultur) als auch MRSA-Screening (PCR) Universalabstrichtupfer mit Transportmedium verwenden!

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung
Direkter PCR-Nachweis von MRSA in Abstrichen (Nasenabstrich, Wundabstrich, in Sonderfällen auch andere Lokalisationen).
In Sonderfällen Nachweis des mecA/mecC-Gens (PCR, wird bei Unklarheiten bei der Diagnostik im Labor ohne gesonderte Anforderung durchgeführt)

Besonderheiten:
Es handelt sich um einen *S. aureus*, der eine Resistenz gegenüber Oxacillin/Methicillin aufweist und dadurch gegenüber allen Beta-Laktam-Antibiotika resistent ist (Ausnahme: Ceftobiprol, auf Wunsch kann eine Resistenztestung durchgeführt werden).
Aufgrund der Gefahr einer nosokomialen Übertragung des Erregers bitte unbedingt klinikhygienische Hinweise im Hygieneplan im Intranet beachten!
MRSA-Patienten müssen isoliert werden (siehe Hygieneplan nur intern einzusehen!)

Bei Einsendung von Proben zum MRSA-Screening bitte die spezielle Untersuchungsanforderung „MRSA-Screening (PCR)"/"MRSA-Aufnahmescreening (Kultur)" bzw. „MRSA-Verlaufsuntersuchung (Kultur)" verwenden, damit keine weiteren, unnötige Kosten verursachenden Untersuchungen durchgeführt werden!

Bei unbekanntem MRSA-Status für die Schnelldiagnostik den PCR-Nachweis anfordern. Geeignet für Intensivstationen und Kontaktpatienten. Ein positiver PCR-Nachweis sollte immer kulturell im Rahmen einer Abstrichrunde (Nase, Rachen, perianal, ggf. Wunde) bestätigt werden. Zum Screening vor Elektiveingriffen oder geplanten Aufnahmen wird der kulturelle Nachweis empfohlen.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 1-3 Tage
PCR: bei Eingang bis 10:30 Uhr im Labor am selben Tag (Ausnahme: Sonn- und Feiertage)

Mycobacterium tuberculosis Komplex

Klinik:
Tuberkulose
BCGitis nach BCG-Impfung

Untersuchungsmaterial:

Sputum, Trachealsekret, Bronchialsekret, Magennüchternsekret (in Natriumphosphat-Lösung, Transportröhrchen werden auf Anfrage den Stationen/Ambulanzen von der Abteilung zur Verfügung gestellt): (2-5 ml),

bronchoalveoläre Lavage (BAL) (>2ml, besser 20-30 ml)

Liquor (3-5 ml)
Gewebeproben insbesondere Lymphknotenextirpate (durch Zusatz von ca. 0,5 ml steriler, physiologischer Kochsalzlösung vor Austrocknung schützen),

Stuhl (indiziert bei immunsupprimierten Patienten bes. HIV-positiven Patienten),
Blut (≥ 5 ml in Citratröhrchen; indiziert bei immunsupprimierten Patienten),
Punktate, z. B. Pleurapunktat, Aszites (> 2, besser 20-30 ml)

Urin (Morgenurin ≥ 30 ml)

Vollblut (InTube-Plasma) mittels Vacutainer für den QuantiFERON®-Test. Es müssen **4 Röhrchen** pro Patient eingehen! Röhrchen müssen genau bis zum **schwarzen Strich** (1 ml) befüllt sein!

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Spezies-Identifizierung mittels molekularer Methoden (PCR und Sondenhybridisierung (Genotype), ggfs. 16S rDNA-Sequenzierung)
DNA-Nachweis (PCR)

Interferon-Gamma-Release-Assay: QuantiFERON®-TB (ELISA)

Besonderheiten:
Der *M. tuberculosis* Komplex umfasst *M. tuberculosis, M. africanum, M. bovis, M. bovis BCG, M. canetti und M. microti*
Es muss ein gezielter Untersuchungsauftrag auf Mykobakterien erfolgen, da für die Anzucht Spezial-Nährmedien verwendet werden müssen!

Für den kulturellen Erregernachweis aus Blut/Knochenmark keine EDTA-Zusätze verwenden. EDTA ist bakterizid! Blut bzw. Knochenmark in Citrat oder Heparin einsenden.

QuantiFERON®-Test: indirekter Test zum Nachweis einer *M. tuberculosis*-Infektion. Dieser Test stellt eine Alternative zum Tuberkulin-Hauttest nach Mendel-Mantoux dar. Im Gegensatz dazu zeigt der QuantiFERON®-Test keine Kreuzreaktion mit dem Tuberkulose-Impfstamm (BCG). Ein positives Testergebnis kann nicht zwischen einer akut behandlungsbedürftigen und einer latenten Tuberkulose unterscheiden.

Dauer der Untersuchung:

Mikroskopie: 4-5 Stunden
Kultur: Abhängig von der Konzentration der Erreger im Untersuchungsmaterial und der Wachstumsgeschwindigkeit ca. 1-3 Wochen, ein negativer Befund wird nach 8 Wochen Bebrütungszeit erstellt.

QuantiFERON®-Test: 2-7 Tage

PCR: 4-5 Stunden

Mykobakterien, nichtuberkulöse Mykobakterien(MOTT) siehe **atypische Mykobakterien**

Mycoplasma spp.

Klinik:
M. hominis (urogenitale Mykoplasmen): Dieser Erreger kommt als Kommensale auf der Urogenitalschleimhaut vor, verursacht aber ebenso eine Reihe von Infektionen (Salpingitis, Zervizitis, Urethritis, Prostatitis, Pyelonephritis), die endogen, durch sexuellen Kontakt, intrapartal oder Schmierinfektionen übertragen werden können. Bei Früh- und Neugeborenen kann *M. hominis* zu bronchopulmonalen Infekten führen.

Mycoplasma pneumoniae: Atypische Pneumonie, Tracheobronchitis, Sinusitis, Pharyngitis

Untersuchungsmaterial:
M. hominis: Urethral-/Zervikalabstriche, Sperma, Prostatasekret,
bei Schwangeren: Fruchtwasser, Eihautabstriche
Bei V. a. pulmonale Infektion bei Neugeborenen (≤ 6 Mon.): respiratorische Sekrete

Bitte Harnstoff-Arginin-Bouillon als Transportmedium verwenden.

M. pneumoniae: Respiratorische Sekrete (Rachenspülung, Gurgelwasser, Trachealsekret, Sputum, BAL etc.), Serum

Untersuchungsmethode(n):
Kultur (nur für M. hominis)
Antikörper-Nachweis (nur für M. pneumoniae)
DNA-Nachweis (PCR, nur für M. pneumoniae)

Besonderheiten:
Bei Verdacht auf *M. pneumoniae* ist bei Kindern und Jugendlichen vor allem der Nachweis spezifischer IgM-Antikörper indiziert. Bei Erwachsenen und älteren Patienten wird der PCR-Nachweis aus respiratorischen Untersuchungsmaterialien empfohlen.

Bei Verdacht auf urogenitale Mykoplasmen sollte ein gezielter Untersuchungsauftrag auf Mykoplasmen erfolgen. Die Einsendung von Sekret ist einem Abstrich vorzuziehen.

Eine Resistenztestung der Erreger ist bislang nicht möglich.

Dauer der Untersuchung:
Kultur: bis zu 5 Tage
Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage
DNA-Nachweis: 1-7 Tage

Neisseria meningitidis siehe **Meningokokken**

Neisseria gonorrhoeae siehe **Gonokokken**

Nocardia spp.

Klinik:
Pulmonale Nokardiose: Chron. granulomatöse Infektion der Lunge
Cerebrale Nokardiose: Chron. granulomatöse Infektion des ZNS, häufig durch Streuung aus der Lunge oder aus dem Blut entstanden
Disseminierte Nokardiose
(obige Infektionen in der Regel nur bei Immunsupprimierten)
Nokardiose der Haut (in D sehr selten, häufiger in tropischen Regionen, bei Immungesunden)

Untersuchungsmaterial:
Respiratorische Sekrete (z. B. BAL), Lungenbiopsien, Hirnbiopsien, Punktate, sonstige primär sterile Materialien etc.

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie
Kultur
Resistenztestung
Speziesidentifizierung ggf. mittels molekularbiologischer Methoden

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf Nokardien sollte eine gezielte Untersuchungsanforderung erfolgen, da die Nährböden aufgrund des langsamen Wachstums der Erreger länger als üblich (mind. 14 Tage) bebrütet werden müssen!

Dauer der Untersuchung:
Speziesidentifizierung bis zu 14 Tagen

Pasteurella spp.

Klinik:
Wundinfektionen, insbes. nach Tierbissen
Sinusitis, Infektionen der Atemwege, Meningitis, Hirnabszess etc.

Untersuchungsmaterial:
Schleimhautabstriche, Wundsekrete, Punktate, Biopsiematerial, Bronchialsekret, Sputum, Gingivaltascheninhalt, Blut, Liquor

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Pasteurella spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.
Bitte bei Bisswunden dies in den klinischen Angaben vermerken, da der Erreger häufig in Bisswunden auftritt und dann eine noch schnellere, gezielte Diagnostik erfolgen kann!

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Plasmodium spp.

Klinik:
Malaria tropica: *P. falciparum*
M. tertiana: *P. vivax, P. ovale*
M. quartana: *P. malariae*
P. knowlesi

Untersuchungsmaterial:
EDTA-Blut

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie: Dicker Tropfen und Blutausstrich
Antigen-Nachweis (Schnelltest) wird in der Regel bei jeder Untersuchung auf Malaria durchgeführt

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf Malaria ist eine gezielte Untersuchungsanforderung notwendig, da Spezialfärbungen (Giemsa-Färbung) durchgeführt werden.

Der Schnelltest erfasst vor allem *Plasmodium falciparum* und *Plasmodium vivax*.

Dauer der Untersuchung:
Antigen-Nachweis: ca. 30 Minuten

Mikroskopie: mehrere Stunden

Plesiomonas spp.

Klinik:
Gastroenteritis
seltener: Wundinfektionen, Bakteriämien etc.

Untersuchungsmaterial:
Stuhl, Wundabstriche, Blutkultur

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung

PCR

Besonderheiten:
Stuhl: In der Untersuchungsanforderung für Reiserückkehrer (Multiplex-PCR: erweitertes Panel) wird *Plesiomonas spp*. miterfasst. Bei positiver PCR wird ein kultureller Erregernachweis angestrebt.

Sonstige Materialien: Der Nachweis von *Plesiomonas spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-2 Tage, außer Wochenende

Kultur: 2-4 Tage

Pneumocystis jiroveci (früher P. carinii)

Klinik:
Pneumocystis Pneumonie (PCP)

Untersuchungsmaterial:
BAL
Sofern keine BAL möglich, auch Bronchialspülung, Bronchialsekret, Trachealsekret, qualitativ hochwertiges Sputum (induziertes Sputum)
Rachenabstriche sind ungeeignet!

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie (Fluoreszenz)
In Sonderfällen kann bei mikroskopisch negativen Proben nach tel. Rücksprache eine Pneumocystis-PCR durchgeführt werde.

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf *P. jiroveci* ist eine gezielte Untersuchungsanforderung notwendig, da Spezialfärbungen durchgeführt werden!

Dauer der Untersuchung:
mehrere Stunden

Pseudomonas spp.

Klinik:
P. aeruginosa: Wundinfektionen, Pneumonie, Sepsis, Hautinfektionen bei Verbrennungen etc.
Häufiger Hospitalkeim (nosokomiale Übertragung)
sonstige Spezies (z. B. *P. fluorescens, P. putida*): wenig pathogen, Bakteriämien

Untersuchungsmaterial:
Sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Pseudomonas spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Zum Screening auf 3/4 MRGN Pseudomonaden bitte MRGN-Screening anfordern.

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Salmonella spp.

Klinik:
Gastrointeritis: enteritische Salmonellen, am häufigsten *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium*
Typhus: *S. Typhi*
Paratyphus: S. Paratyphus A, B und C

Untersuchungsmaterial:
V. a. enteritische Salmonellen: Stuhl
V. a. Typhus/Paratyphus: Blutkultur
V. a. mykotisches Aneurysma: intraoperativer Abstrich, Biopsien, Blutkulturen

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung
PCR

Besonderheiten:
Der Nachweis aus Stuhl erfolgt im Rahmen der Multiplex-PCR zum Nachweis bakterieller Gastroenteritis-Erreger. Bei positiver Salmonellen-PCR wird die Kultur (Identifizierung inkl. Serotypisierung) und Resistenztestung angeschlossen.

Andere Materialien z.B. Blutkultur: Der Nachweis von *Salmonella spp.* wird durch die Untersuchungsanforderung „Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Die humanpathogenen Salmonellen gehören alles zur Spezies *Salmonella enterica ssp. enterica* und unterscheiden sich nur im jeweiligen Serovar (z. B. Typhimurium, Enteritidis etc.). Auf dem Befund wird daher gemäß den Empfehlungen zur Nomenklatur nur die Gattung Salmonella und das jeweilige Serovar angegeben.

Dauer der Untersuchung:
Multiplex-PCR: bei Eingang bis 10:30Uhr am selben Tag (Ausnahme Wochenende und Feiertage)
Kultur und Resistenztestung 2-4 Tage

Schistosoma spp.

Klinik:
Blasenbilharziose: *S. haematobium*,
Darmbilharziose: *S. mansoni, S. japonicum, S. mekongi, S. intercalatum*

Untersuchungsmaterial:
V. a. Blasenbilharziose: Urin
(mind. 10 ml, die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn der Urin zwischen 12 und 14 Uhr und nach größerer körperlicher Anstrengung gewonnen wurde, z. B. Patienten Treppen steigen lassen.)
V. a. Darmbilharziose: Stuhl, Darmbiopsie
Serum für Antikörper-Nachweis

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie (Nachweis der Eier)
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Der Antikörper-Nachweis erfolgt im Nationalen Referenzzentrum für tropische Infektionserreger.

Dauer der Untersuchung:
Mikroskopie: 1 Tag

Shigella spp.

Klinik:
Shigellenruhr

Untersuchungsmaterial:
Stuhl

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung
PCR

Besonderheiten:
Der Nachweis aus Stuhl erfolgt im Rahmen der Multiplex-PCR zum Nachweis bakterieller Gastroenteritis-Erreger. Bei positiver Shigellen-PCR wird die Kultur und Resistenztestung angeschlossen.

Dauer der Untersuchung:
Multiplex-PCR: bei Eingang bis 10:30Uhr am selben Tag (Ausnahme Wochenende und Feiertage)
Kultur und Resistenztestung 2-4 Tage

Staphylococcus spp.

Klinik:
S. aureus: eitrige Abszesse, Wundinfektionen, Osteomyelitis, Endokarditis, Fremdkörperinfektionen, Scalded Skin Syndrom, Hautinfektionen etc.
S. lugdunensis oft vergleichbar mit *S. aureus*

S. epidermidis und sonstige Koagulase-negative Staphylokokken (KNS) wie *S. hämolyticus, S. hominis*: Endokarditis, Katheterinfektionen, sonstige Fremdkörperinfektionen
MRSA: Methicillin-resistenter *S. aureus*
S. saprophyticus: Harnwegsinfektionen

Untersuchungsmaterial:
Sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von Staphylokokken wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.
Viele Staphylokokken-Arten gehören zur Normalflora der Haut und Schleimhäute und werden daher nicht in jedem Untersuchungsmaterial in Abhängigkeit von der Zahl der angezüchteten Erreger ausdifferenziert und ausgetestet.

Bezüglich MRSA siehe unter "M"

Dauer der Untersuchung:
1-3 Tage

Stenotrophomonas maltophilia

Klinik:
Respiratorische Infektionen, Wundinfektionen, Katheterinfektionen etc.
Häufiger Hospitalkeim (nosokomiale Übertragung)

Untersuchungsmaterial:
Sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung: MHK-Bestimmung

Besonderheiten:
Der Nachweis von *Stenotrophomonas maltophilia* wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.

Für die Therapie ist Cotrimoxazol Mittel der Wahl. Nur für diese Substanz stehen derzeit Grenzwerte zur Beurteilung der MHK zur Verfügung.

Dauer der Untersuchung:
1-3 Tage

Streptococcus spp.

Klinik:
Viele Spezies, die unterschiedliche Erkrankungen hervorrufen, z. B.
S. pyogenes: Tonsillitis, Scharlach, Erysipel, Puerperalsepsis, Toxic-Shock-Syndron, Wundinfektionen etc.
S. agalactiae: Sepsis und Meningitis bei Neugeborenen, Wundinfektionen, Puerperalsepsis etc.
S. pneumoniae: Pneumonie, Meningitis, Sepsis etc.
Vergrünende Streptokokken (*S. mitis*-Gruppe, *S. anginosus* Gruppe etc.): Endokarditis, Abszesse (insbes. im Nasopharyngealbereich)
S. dysgalactiae ssp. equisimilis (Pyogene Streptokokken): Wundinfektionen, ähnliche Krankheitsbilder wie *S. pyogenes*

Untersuchungsmaterial:
Sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper, Urin (Antigen-Nachweis) etc

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung
S.pneumoniae: Antigen-Nachweis (Urin)
Ggf. Identifizierung mittels Sequenzierung des SodA-Gens

Besonderheiten:
Der Nachweis von Streptokokken wird durch die Untersuchungsanforderung "Erreger und Resistenz" gewährleistet.
Bei V. a. akute Pneumonie, Meningitis oder Sepsis steht ein Pneumokokken-Antigen-Nachweis aus Urin oder Liquor zur Verfügung.
Für spezielle Verdachtsfälle(z.B. anhaltender Meningitis-Verdacht ohne kulturelles Wachstum) bei ambulant erworbenen Meningitisfällen steht eine Multiplex-PCR auf die häufigsten Meningitis-Erreger (inkl. *S.pneumoniae* und *S.agalactiae*) zur Verfügung. Diese wird nur in Ergänzung der konventionellen Meningitis-Diagnostik (Mikroskopie+Kultur) und nach vorheriger Absprache mit dem Mikrobiologen durchgeführt.

Dauer der Untersuchung:
Kultur:1-3 Tage
Pneumokokken-Antigen-Schnelltest: ca. 1 Stunde
Multiplex-PCR aus Liquor: ca. 2 Stunden

Taenia spp.

Klinik:
Bandwurmbefall des Menschen
T. saginata: Rinderbandwurm
T. solium: Schweinebandwurm, Zystizerkose

Untersuchungsmaterial:
Stuhl

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie

Besonderheiten:
Eine Unterscheidung von *Taenia solium* und *Taenia saginata* ist anhand der Morphologie der Eier nicht möglich.

Dauer der Untersuchung:
1-2 Tage

Toxoplasma gondii

Klinik:
Toxoplasmose

Untersuchungsmaterial:
Serum

ggf. EDTA-Blut, Liquor, Fruchtwasser, Augenkammerflüssigkeit, Lymphknoten-Biopsien, Hirnbiopsien für den DNA-Nachweis

Untersuchungsmethode(n):
Antikörper-Nachweis
DNA-Nachweis (PCR) in Spezialfällen (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Zur Abklärung einer schwangerschaftsrelevanten Toxoplasmose bitte falls möglich ein Serum mit einsenden, das vor der Schwangerschaft gewonnen wurde. IgM-Antikörper können mehrere Monate persistieren, sodass der Nachweis von IgM-Antikörpern in der Schwangerschaft nicht immer auf eine schwangerschaftsrelevante Infektion hinweist. In Zweifelsfällen wird das Konsiliarlabor mit eingeschaltet.
Der DNA-Nachweis erfolgt im Konsiliarlabor für Toxoplasmose.

Dauer der Untersuchung:
Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage

Treponema pallidum

Klinik:
Lues (Syphilis)

Untersuchungsmaterial:
Serum

Untersuchungsmethode(n):
Antikörper-Nachweis

Besonderheiten:
Der Antikörper-Nachweis ist die Diagnostik der Wahl sowohl bei akuten als auch abgelaufenen Infektionen. Es wird eine Stufendiagnostik durchgeführt, die einen Suchtest (ELISA), Bestätigungstest (FTA) sowie Aktivitätsparameter (Cardiolipin, IgM) beinhaltet.
Bei V.a. Neurolues kann eine vergleichende Analyse von Serum und Liquor durchgeführt werden (externe Untersuchung). Hierzu bitte parallel Serum und Liquor abnehmen.

Dauer der Untersuchung:
Antikörper-Nachweis: 1-8 Tage

Trichomonas vaginalis

Klinik:
Trichomoniasis

Untersuchungsmaterial:
Zervikalabstriche, Vaginalabstriche, Urethralabstriche und Urin: spezielle Probenahmebestecke verwenden!

Untersuchungsmethode(n):
DNA-Nachweis (PCR)

Besonderheiten:
Spezielle Probenahmebestecke verwenden!

Dauer der Untersuchung:
PCR: 1-4 Tage

Tropheryma whipplei

Klinik:
M. Whippel (intestinale Lipodystrophie)

Untersuchungsmaterial:
Tiefe Dünndarmbiopsie
in Sonderfällen nach Rücksprache auch sonstige Punktate und Biopsien (Herz, Lymphknoten, Liquor etc.)

Untersuchungsmethode(n):
DNA-Nachweis (PCR) (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Ein DNA-Nachweis aus der Dünndarmbiopsie ist nur sinnvoll bei Nachweis PAS-positiver Einschlüsse in der Histologie! Daher vor Anforderung des DNA-Nachweises Histologiebefund abwarten!
Der DNA-Nachweis erfolgt im Konsiliarlabor für *Tropheryma whipplei*

Trypanosoma spp.

Klinik:
Schlafkrankheit

Untersuchungsmaterial:
EDTA-Blut
Biopsien, Punktate (Lymphknoten, Muskulatur), Liquor
Bei V. a. chronische oder abgelaufene Infektion: Serum für Antikörper-Nachweis

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie,
Antikörper-Nachweis (externe Untersuchung)

Besonderheiten:
Für die Untersuchung auf Trypanosomen ist eine gezielte Untersuchungsanforderung notwendig, da Spezialfärbungen (Giemsa-Färbung) durchgeführt werden
Der Antikörper-Nachweis erfolgt im Nationalen Referenzzentrum für tropische Infektionserreger.

Dauer der Untersuchung:
Mikroskopie: einige Stunden

Ureaplasma spp.

Klinik:
Ureaplasma spp. kommt als Kommensale auf der Urogenitalschleimhaut vor, steht aber ebenso im Verdacht, eine Reihe von Infektionen (Salpingitis, Zervizitis, Urethritis, Prostatitis, Pyelonephritis) zu verursachen, die endogen, durch sexuellen Kontakt, intrapartal oder Schmierinfektionen übertragen werden können.
Bei Früh- und Neugeborenen kann *Ureaplasma spp.* zu bronchopulmonalen Infekten führen.

Untersuchungsmaterial:
Urethral-/Zervikalabstriche
Sperma, Prostatasekret,
bei Schwangeren: Fruchtwasser, Eihautabstriche

Bitte Harnstoff-Arginin-Bouillon als Transportmedium

Bei V. a. pulmonale Infektion bei Neugeborenen (≤ 6 Mon.): respiratorische Sekrete (für den DNA-Nachweis)

Untersuchungsmethode(n):
Kultur

DNA-Nachweis (PCR)

Besonderheiten:
Die Einsendung von Sekret ist einem Abstrich vorzuziehen, da in Sekreten eine Quantifizierung der Erreger erfolgen kann.
Es sollte ein gezielter Untersuchungsauftrag auf Ureaplasma erfolgen, da für die Anzucht Spezial-Nährböden verwendet werden!

Dauer der Untersuchung:
Kultur: 2-5 Tage
DNA-Nachweis: 1-7 Tage

Vibrio cholerae

Klinik:
Cholera

Untersuchungsmaterial:
Stuhl

Untersuchungsmethode(n):
Kultur

Resistenztestung

Besonderheiten:
Der Erreger ist sehr umweltlabil. Bei Verdacht auf Cholera z.B. Rückkehr aus Endemiegebieten (Haiti) schnellstmöglich Kontakt mit dem Labor aufnehmen.

Dauer der Untersuchung:
mind. 2 Tage

Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE)

Klinik:
Kolonisationskeim im Gastrointestinaltrakt (Stuhl)
Erreger von Katheterinfektionen, Sepsis, Wundinfektionen etc.

Untersuchungsmaterial:
Screening auf VRE: Rektalabstrich
V. a. Infektion: Sämtliche Abstriche, Körpersekrete, Punktate, Biopsien, Liquor, Blutkulturen, Fremdkörper etc.

Untersuchungsmethode(n):
Kultur
Resistenztestung,
Bestimmung des Resistenzgens mittels PCR (keine gesonderte Anforderung)

Besonderheiten:
Es handelt sich um Enterokokken, meist Enterococcus faecium, die durch Expression eines *Van*-Gens (*VanA* und *VanB*) eine Resistenz gegenüber Vancomycin und zum Teil auch gegenüber Teicoplanin aufweisen. Der Nachweis erfolgt mittels eines Screening-Agars. Bei jedem VRE-Stamm wird der *Van*-Genotyp mittels PCR im Labor bestimmt.
Aufgrund der Gefahr einer nosokomialen Übertragung des Erregers bitte unbedingt klinikhygienische Hinweise im Hygieneplan im Intranet (nur intern einzusehen) beachten!
Bei Einsendung von Proben zum VRE-Screening bitte unbedingt "VRE-Screening" angeben, damit keine weiteren, unnötige Kosten verursachenden Untersuchungen durchgeführt werden!

Dauer der Untersuchung:
2-3 Tage

Yersinia spp.

Klinik:
Yersinien-Enteritis (*Y. enterocolitica*)
Pseudoappendizitis (*Y. pseudotuberculosis*)
Postinfektiöse Arthritis
Pest (*Y. pestis*)

Untersuchungsmaterial:
Stuhl
bei V. a. disseminierte Infektion: Blut, Liquor, Punktate etc.
bei V. a. postinfektiöse Arthritis: Serum
bei V. a. Pest (*Yersinia pestis*): Sputum, Blut, Liquor oder Lymphknoteneiter

Untersuchungsmethode(n):
PCR
Kultur
Resistenztestung
Antikörper-Nachweis

Besonderheiten:
Der Nachweis aus Stuhl erfolgt im Rahmen der Multiplex-PCR zum Nachweis bakterieller Gastroenteritis-Erreger. Bei positiver Yersinien-PCR wird die Kultur und Resistenztestung angeschlossen.
Bei Verdacht auf Pest bitte unbedingt vorher telefonische Rücksprache mit dem Labor! Es handelt sich um einen Erreger der Kategorie S3 (Gefahr von Laborinfektionen), außerdem müssen Spezialnährböden verwendet werden.
Es sollte grundsätzlich ein gezielter Untersuchungsauftrag auf Yersinien erfolgen.

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst

Dauer der Untersuchung:
PCR: bei Eingang bis 10:30 Uhr am selben Tag (Ausnahme Wochenende und Feiertage)

Kultur:2-4 Tage

Antikörper-Nachweis: 1-7 Tage

Zygomyceten (Mucor, Rhizopus, Lichtheimia etc.)

Klinik: Zygomykose
Es handelt sich um eine Erkrankung, die vor allem bei immunsupprimierten Patienten (Diabetes, Leukämie, Chemotherapie etc.) auftritt und durch rasche, progrediente Gewebedestruktion gekennzeichnet ist. Die Erkrankung kann sich in akuten, rasch tödlichen, von den Nasennebenhöhlen ausgehenden Infektionen (rhinozerebrale Form), Befall der Lungen (mit Kavernenbildung) und des Intestinaltrakts oder auch in Form chronisch-granulomatöser Unterhautprozesse gesunder Kinder äußern. Auch bei Säugetieren findet man Mucormykosen z. B. als Abortursache infolge Plazentabefalls

Untersuchungsmaterial:
Biopsien
Punktate
respiratorische Sekrete
Abstriche
Eiter

Untersuchungsmethode(n):
Mikroskopie, Kultur, ggf. Identifizierung mittels molekularbiologischer Methoden

Besonderheiten:
Gezielter Untersuchungsauftrag bzw. Untersuchungsanforderung auf "Schimmelpilze" erforderlich, damit die Kulturen länger als 48 Stunden bebrütet werden!

Achtung: Voriconazol ist unwirksam.

Dauer der Untersuchung:
kulturelles Wachstum innerhalb einiger Tage

Ausgedruckt ist das Dokument eine unkontrollierte Kopie und unterliegt nicht dem nderungsdienst