



Handbuch für die Probenahme

von humanmedizinischen mikrobiologischen Untersuchungsmaterialien

Abteilung Medizinische Mikrobiologie und Hygiene

Stand: Januar 2024

Inhalt	
Adressen und Öffnungszeiten.....	2
Adressen der LUA-Standorte	2
Öffnungszeiten der LUA/ Zentrale Probenannahmen	2
Humanmedizinische Abteilung „Medizinische Mikrobiologie und Hygiene“ am Standort Dresden	2
Ansprechpartner für Rückfragen im Labor.....	2
Dienstzeiten im Labor	2
Befundmitteilung	3
Allgemeine Hinweise zum Probenhandbuch	3
Allgemeine Hinweise zur Präanalytik.....	3
Proben- und Transportgefäße	4
Probenbeschriftung	11
Probenbegleitschein/ Untersuchungsantrag	11
Probentransport ins Labor	12
Allgemeine Hinweise.....	12
Versand per Kurierdienst.....	12
Probenversand per Post.....	12
Leistungsverzeichnis in Tabellenform.....	13
Tabelle 1: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch).....	13
Tabelle 2: Materialorientierte Übersicht	20
Spezifische Anleitungen zur Entnahme von Patientenproben.....	23
Zusätzliche Hinweise	31
Verdacht auf Anaerobier-Infektionen	31
Besonderheiten der mykobakteriologischen Diagnostik	31
Besonderheiten der molekularbiologischen Diagnostik	31
Sächsisches Influenza-Sentinel.....	32
Bundesweite Enterovirus-Serveillance.....	32
Kürzelliste.....	33
Anhang.....	35
Bestellformular für Probenentnamesysteme, -transportmaterial und Begleitscheine.....	35
Laborinformationen.....	37

Adressen und Öffnungszeiten

Adressen der LUA-Standorte

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA)
Sitz Dresden
Standort Dresden
Jägerstr. 8/10
01099 Dresden
Tel.: 0351/8144-0

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA)
Sitz Dresden
Standort Chemnitz
Zschopauer Str. 87
09111 Chemnitz
Tel.: 0351/8144-3900

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen (LUA)
Sitz Dresden
Standort Leipzig
Wiederitzsch, Bahnhofstr.58/60
04158 Leipzig
Tel.: 0351/ 8144-4900

Öffnungszeiten der LUA/ Zentrale Probenannahmen

Standort	Liegenschaft	Montag-Freitag	Samstag	Sonntag	Feiertag
Dresden	Jägerstraße 10	07:00-17:00 Uhr	08:00-12:00 Uhr	---	*
	Reichenbachstraße 71/73	07:00-15:30 Uhr	---	---	---
Chemnitz	Zschopauerstraße 87	07:00-17:00 Uhr	08:00-12:00 Uhr	---	---
Leipzig	Wiederitzsch, Bahnhofstraße 58/60	07:00-17:00 Uhr	08:00-12:00 Uhr	---	*

* An Feiertagen bleibt die Probenannahme der LUA geschlossen. Fällt der Feiertag auf einen Samstag sind die oben aufgeführten Öffnungszeiten gewährleistet. Außerhalb der Öffnungszeiten kann Probenmaterial an den LUA-Standorten in dafür vorgesehene Briefkästen eingeworfen werden (Achtung: Entleerung erfolgt nur während der LUA-Dienstzeiten im Labor).

Humanmedizinische Abteilung „Medizinische Mikrobiologie und Hygiene“ am Standort Dresden

- **Abteilungsleitung**
Tel.: 0351/ 8144-1100 / Fax: 0351/ 8144-1110
- **Fachgebiet 1.1: Bakteriologie, Parasitologie, Wasserhygiene**
Fachgebietsleitung/ Tel.: 0351/ 8144-1150
- **Fachgebiet 1.2: Serologie, Virologie**
Fachgebietsleitung/ Tel.: 0351/ 8144-1200
- **Fachgebiet 1.3: Molekularbiologie**
Fachgebietsleitung/ Tel.: 0351/ 8144-1250

Ansprechpartner für Rückfragen im Labor

Laborbereich	Telefon: 0351/ 8144
Bakteriologie	-1150/-1195
Mykobakteriologie	-1153/-1150
Bakterielle Darminfektionen/ Parasitologie	-1156/-1188
Molekularbiologie	-1250/-1252/-1294
Serologie/ Virologie	-1200/-1204/-1245

Dienstzeiten im Labor

Montag bis Freitag: 07:00 - 17:00 Uhr
Samstag: 08:00 - 12:00 Uhr
Sonntag/ Feiertage: nach Bedarf

Samstags sind nicht alle Laborbereiche besetzt, telefonische Erreichbarkeit besteht über die Zentrale Einwahl (0351/81440).

In dringenden Fällen steht außerhalb der Dienstzeiten ein Rufbereitschaftsdienst der LUA zur Verfügung. (Kontakt Daten über die Zentrale Einwahl 0351/ 8144-0 – Anrufbeantworter – abfragen).

Befundmitteilung

- Die Befundmitteilung erfolgt in schriftlicher Form als Teil- oder Endbefund und online bei HL-7-Übertragung der Untersuchungsanträge.
- Klinisch relevante Befunde werden umgehend per Telefon dem Einsender mitgeteilt. Ebenso erfolgt eine telefonische Befundmitteilung auf Wunsch.

Allgemeine Hinweise zum Probenhandbuch

- Die folgenden Tabellen sollen eine Hilfe zur korrekten Probenauswahl und -entnahme geben und beschreiben die optimalen Lager- und Transportbedingungen je Materialart.
- Tabelle 1 gibt eine erregensorientierte Übersicht in alphabetischer Reihenfolge mit den geeigneten Untersuchungsmaterialien und diagnostischen Nachweisverfahren.
- Tabelle 2 ist nach Materialarten sortiert und gibt ausführliche Hinweise zu den diagnostischen Möglichkeiten (Leistungsangebot der Abteilung) sowie den speziellen präanalytischen Anforderungen.
- Detaillierte Anleitungen zur korrekten Probengewinnung sind in der Übersicht „Spezifische Anleitungen zur Probenentnahme“ im Anschluss an Tabelle 2 aufgeführt.
- Die in den einzelnen Tabellen angegebenen diagnostischen Verfahren sind in der Regel nur für die aufgeführten Probenmaterialien validiert. Die Untersuchung von anderen Materialien ist bedingt und nur nach vorheriger telefonischer Absprache möglich.

Allgemeine Hinweise zur Präanalytik

- Die Qualität der Ergebnisse einer mikrobiologischen Diagnostik wird maßgeblich von der Präanalytik beeinflusst. Fehler in der Präanalytik können selbst durch eine optimale Labordiagnostik nicht mehr ausgeglichen werden.
- Besondere Schwerpunkte der Präanalytik sind:
 - die Auswahl des richtigen Untersuchungsmaterials
 - die korrekte Probenentnahme (einschließlich Vorbereitung des Patienten)
 - Abnahmezeitpunkt
 - Abnahmetechnik
 - Probenmenge
 - Probenlagerung
 - Zeitspanne zwischen Probenentnahme und Eingang im untersuchenden Labor
 - Transportbedingungen

Grundsätzlich ist bei der Probenentnahme zu beachten

- Probenmaterial möglichst vor Beginn erregerschädigender Maßnahmen (Antibiotika, Antiseptika, antivirale Therapeutika) entnehmen.
- Probenmaterial möglichst am Ort der Infektion entnehmen; wenn dieser nicht bekannt oder zugänglich ist, dann das Material entnehmen, in das die Erreger erfahrungsgemäß übertreten (Blut, Urin, Pleuraflüssigkeit, Ascites).
- **Ausreichende Materialmenge** entnehmen, besonders bei der Anforderung einer umfangreichen diagnostischen Palette aus einem Material (siehe Tabelle 2).
- Kann für umfangreiche diagnostische Anforderungen nicht ausreichend Probenmaterial gewonnen werden, ist vom Einsender die **Priorität festzulegen**.
- Bei aktiver Beteiligung des Patienten bzw. wenn der Patient die Materialentnahme selbst vornimmt, muss zuvor eine **ausführliche Unterweisung** erfolgen (siehe Laborinformationen im Anhang).
- Probenmaterial **schnellstmöglich in das untersuchende Labor transportieren** (siehe Tabelle 2).
- **Spezifische Anleitungen zur Probenentnahme** befinden sich im Anschluss an Tabelle 2.

- Das Untersuchungsspektrum für ein Probenmaterial kann nachträglich nach telefonischer Absprache erweitert werden, wenn die notwendigen präanalytischen Voraussetzungen dies zulassen und noch ausreichend Material zur Verfügung steht (siehe entsprechende Hinweise in Tabelle 2).
- Bei Untersuchungen mit besonderer Dringlichkeit wird um eine vorherige telefonische Ankündigung bzw. einen entsprechenden Vermerk auf dem Untersuchungsantrag gebeten.
- Bei Unklarheiten hinsichtlich Einsendemodalitäten wird um eine telefonische Rücksprache gebeten.

Proben- und Transportgefäße

- Probenentnahmesysteme bzw. Proben- und Transportgefäße werden von der LUA zur Verfügung gestellt. Diese können telefonisch oder schriftlich (ein entsprechendes Formular findet sich im Anhang) im Labor angefordert werden.
- Haltbarkeitszeit und Lagerbedingungen der Probenentnahmesysteme bzw. Proben- und Transportgefäße sind unbedingt zu beachten. In der Regel ist die Vorratslagerung bei Raumtemperatur ausreichend. Eine Nutzung über das Verfallsdatum hinaus ist nicht gestattet.

Abstrichmaterial

steriler Rayon®-Tupfer mit flexiblem Plastikstab und Transportröhrchen mit bakteriologischem Erhaltungsmedium (Amies-Medium mit Kohle)

geeignet für allgemeinen bakteriologischen Abstrich



steriler Rayon®-Tupfer, ultradünn, mit steifem Aluminiumdraht und Transportröhrchen mit bakteriologischem Erhaltungsmedium (Amies-Medium mit Kohle)

geeignet für bakteriologische Urethralabstriche



steriler Rayon®-Tupfer mit flexiblem Aludraht ohne Erhaltungsmedium
geeignet für Nasopharyngealabstriche für Pertussis-PCR-Diagnostik



steriles flüssiges Transportmedium (M4RT®-Medium)
geeignet zum Transport von Abstrichtupferproben zur PCR-Diagnostik und Viruskultur



verschiedene trockene Tupfer

steriler Rayon®-Tupfer („CLASSIQSwab“) mit flexiblem Plastikstab (ohne Sollbruchstelle)



steriler, beflockter Nylon®-Tupfer „dick“/ mit flexiblem Plastikstab (mit Sollbruchstelle)



steriler, beflockter Nylon®-Tupfer „ultra-dünn“/ mit flexiblem Plastikstab (mit Sollbruchstelle)



steriles Probengefäß für Sputum
Volumen bis 30 ml (mit Sekundärgefäß, Deckel weiß)



steriles Probengefäß für Stuhl mit Löffel
(mit Sekundärgefäß, Deckel braun)



sterile Urin-Monovette®, Volumen bis 10 ml



Urinbecher zur Probengewinnung (Einwegmaterial)



steriles Urinröhrchen
Volumen bis 17 ml (mit Sekundärgefäß, Deckel gelb)



Blutentnahmegefäße
S-Monovette® Serum Gel/ 9,0 ml



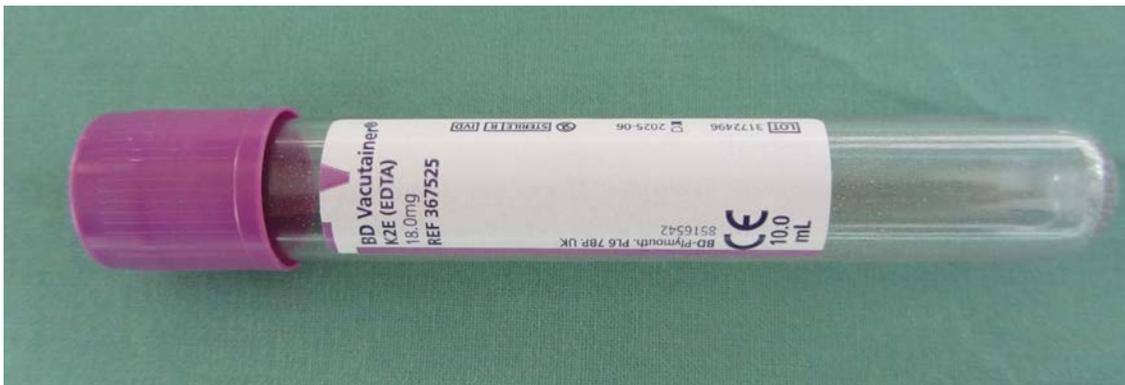
S-Monovette® EDTA-K2/ 9,0 ml



BD Vacutainer® Serumröhrchen mit Trenngel und Gerinnungsaktivator/ 8,5 ml



BD Vacutainer® K2E (EDTA)-Röhrchen/ 10,0 ml

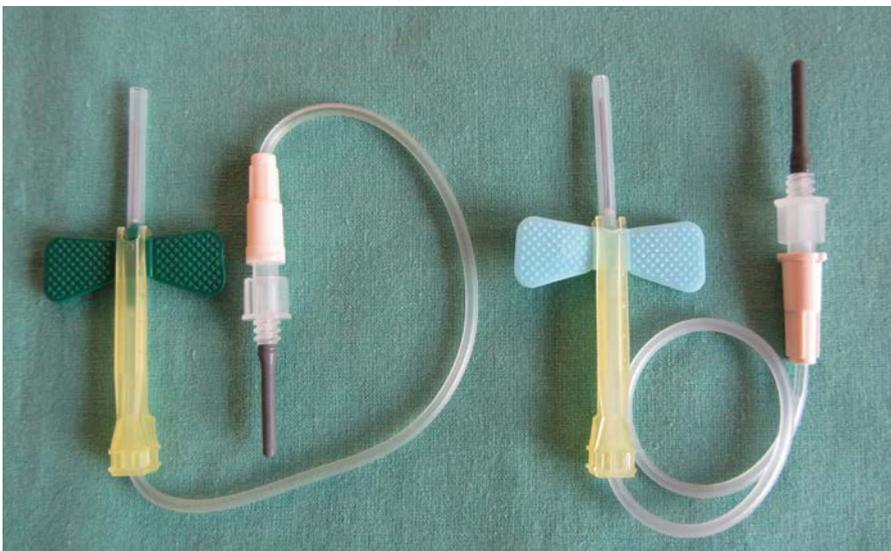


Blutabnahmesysteme:

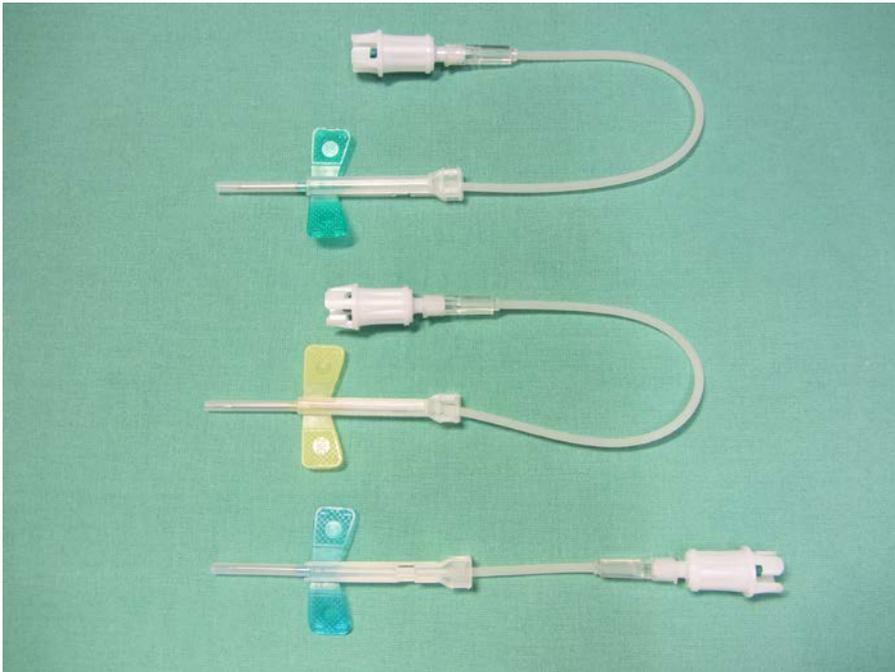
Safety-Kanüle für S-Monovette® (schwarz: 0,7 x 38 mm oder grün: 0,8 x 38 mm)



BD Vacutainer® Safety Lok™ / 21G (0,8x19mmx178mm) bzw. 23G (0,6x19mmx178mm)



Safety-Multifly®-Set 20G (0,9x19mm), 21G (0,8x19mm) bzw. 23G (0,6x19mm)



Vacurette®-Mehrfachentnahmekanüle 21G



Vacurette®-Röhrchen-Halter



Probenentnahme-Set für QuantiFERON®-Test



Sekundärgefäße

Schraubgefäße mit Saugeinlage

Länge 12,5 cm:

geeignet für Blutröhrchen und Röhrchen mit flüssigem Transportmedium (M4RT®-Medium)



Länge 18 cm:

geeignet für Abstrichproben-Röhrchen

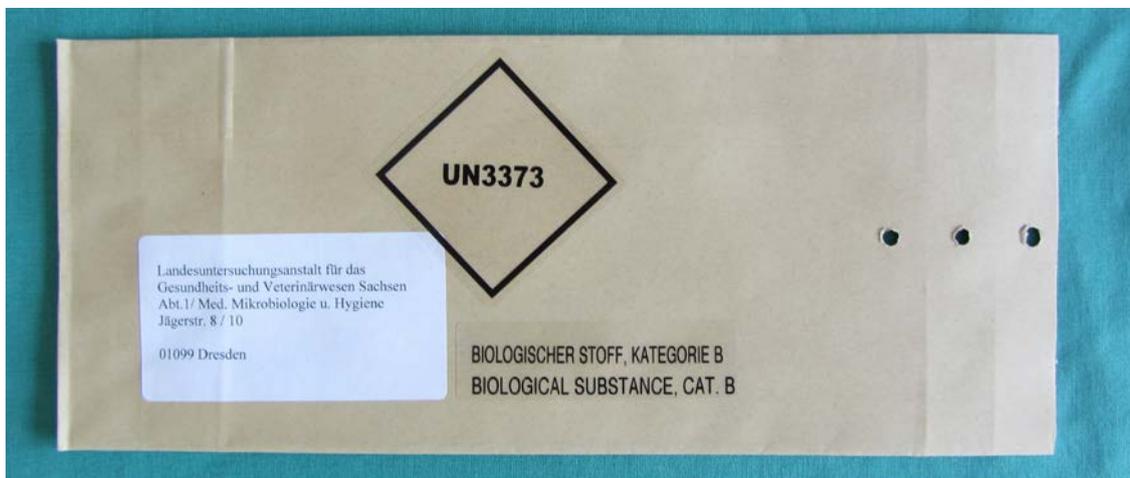


Schutzbeutel (als Sekundärverpackung)
flüssigkeitsdicht, mit Saugeinlage und Klebenaut



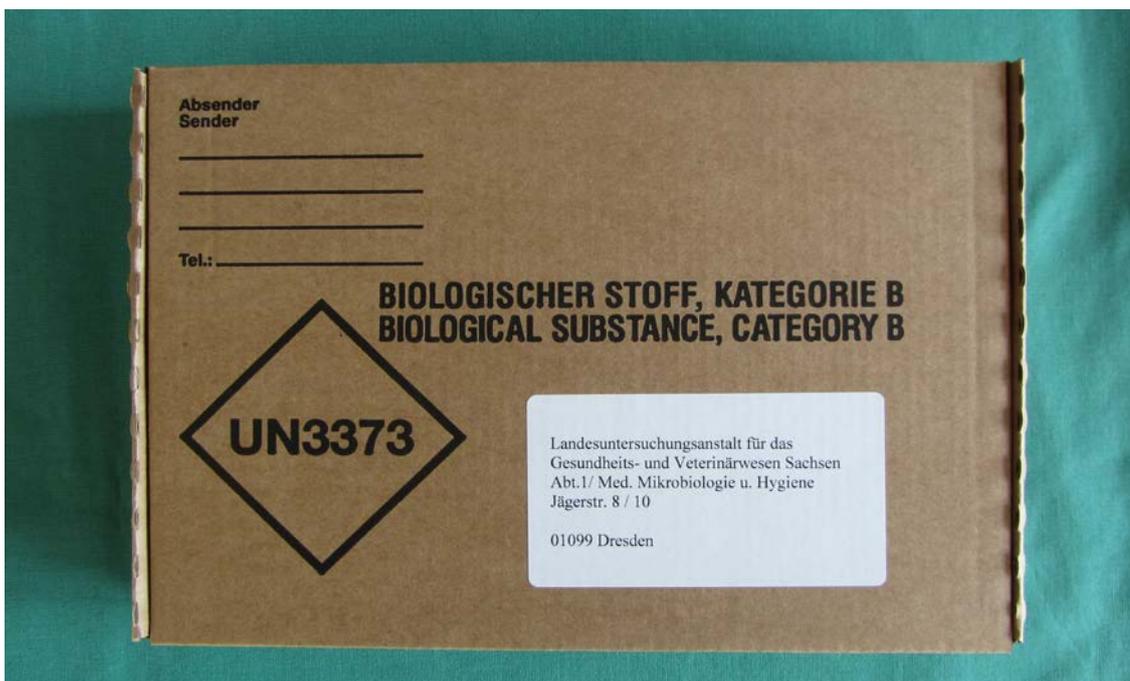
Versandmaterial

Versandbeutel („Natron braun“) nur für Kuriertransport, nicht zum Postversand zugelassen!



„SÜSSE Post Box“

Umverpackung für Postversand



Probenbeschriftung

- Die Beschriftung der Probengefäße sollte möglichst vor der Probenentnahme erfolgen.
- Um die Verwechslungsgefahr zu minimieren, sollte immer das Primärprobengefäß beschriftet werden.
- Probenmaterial muss eindeutig einem Patienten zuzuordnen sein.
- Die Beschriftung sollte beinhalten:
 - Name, Vorname, Geburtsdatum bzw. Barcode oder anonymisierte Patientenangaben
 - Entnahmezeitpunkt
 - gegebenenfalls Materialart bzw. Entnahmeort bei Einsendung mehrerer Proben eines Patienten
- Bei Verwendung von Barcode-Etiketten ist für jedes Probenmaterial eine separate Barcodenummer zu vergeben. Wichtig ist, dass Barcode und Probenbegleitschein bzw. elektronischer Untersuchungsauftrag (HL-7-Übertragung) einander eindeutig zugeordnet werden können.
- Ist ein Probenmaterial nicht zweifelsfrei einem Untersuchungsauftrag zuzuordnen, kann die Probe nicht untersucht werden. Der Einsender wird davon umgehend telefonisch in Kenntnis gesetzt.

Probenbegleitschein/ Untersuchungsantrag

Für die Darstellung des gewünschten Untersuchungsspektrums bestehen zwei Möglichkeiten:

- Untersuchungsantrag auf elektronischem Weg (HL-7-Übertragung); verschiedene Formulare sind dazu in der Anwender-Software dargestellt
- Probenbegleitscheine in Papierform

Folgende allgemeine Probenbegleitscheine stehen in Papierform zur Verfügung:

- Untersuchungsauftrag zum Erregernachweis von Infektionskrankheiten (grüne Farbmarkierung)
- Untersuchungsauftrag für serologische Nachweise von Infektionskrankheiten (rotbraune Farbmarkierung)

Weitere Begleitscheine stehen für spezielle Untersuchungsprogramme auf Anfrage zur Verfügung:

- Untersuchungsantrag für Umgebungsuntersuchungen („Sammelbegleitschein“)
- Probenbegleitschein für den QuantiFERON-Test
- Probenbegleitschein für das Sächsische Influenza-Sentinel
- Spezielle Begleitscheine für gezielte Fragestellungen aus gegebenem Anlass

Die Probenbegleitdokumente sollten folgende Angaben enthalten:

- vollständige Angabe des Einsenders (einschließlich Telefonnummer)
- Angaben zum Patienten/ Bürger: Name, Vorname; Geburtsdatum; Geschlecht;
bei anonymen Einsendungen sind neben der Codierung des Namens auch das Geburtsdatum (Monat und Jahr) sowie das Geschlecht anzugeben
- Klinische Diagnose/ Verdachtsdiagnose oder klinische Symptomatik
- Art und Entnahmestelle des Probenmaterials
- Entnahmezeitpunkt der Probe (Datum und ggf. Uhrzeit)
- Erkrankungstag (wichtig für die Interpretation serologischer und molekularbiologischer Ergebnisse)
- eindeutiger Untersuchungsauftrag
- gegebenenfalls bisherige antibiotische Therapie
- bei Erkrankungen in Gemeinschaftseinrichtungen: Angabe der betroffenen Einrichtung
- eventuell Reiseanamnese, Auslandsaufenthalt
- eventuell Tierkontakt
- eventuell Vorergebnisse, die mit dem Untersuchungsauftrag in Zusammenhang stehen könnten (auch extern erstellte Ergebnisse)
- gegebenenfalls Immunstatus des Patienten/ Bürgers
- gegebenenfalls Impfanamnese bei Antikörperbestimmungen von impfpräventablen Erkrankungen
- Unterschrift der beauftragenden Person (behandelnder Arzt, Mitarbeiter des Gesundheitsamtes)

Probentransport ins Labor

Allgemeine Hinweise

- Grundsätzlich sollten Proben auf dem schnellstmöglichen Weg in das Labor transportiert werden.
Ist eine Zwischenlagerung erforderlich, dann sollten die Proben bis zum Weitertransport bis auf wenige Ausnahmen im Kühlschrank (2 bis 8 °C) gelagert werden. Eine Zwischenlagerung bei Raumtemperatur sollte optimal an einem dunklen Platz bei 18 bis 25 °C erfolgen.
Detaillierte Angaben zur Zwischenlagerung und zu den Transportbedingungen je Probenart sind in Tabelle 2 zu finden.
- Grundsätzlich sollte medizinisches Untersuchungsmaterial nur in einer Dreifachverpackung transportiert werden:
 - Gefäß mit der Untersuchungsprobe
 - Flüssigkeitsdichtes, bruchsicheres Sekundärgefäß mit saugfähigem Material
 - geeignete Außenverpackung
- Für den Probentransport ins Labor ergeben sich drei Möglichkeiten:
 - per Kurierdienst entsprechend festgelegter Tourenpläne bzw. nach vorheriger telefonischer Vereinbarung (siehe unten)
 - per Postversand mit den zur Verfügung gestellten Transportverpackungen (siehe unten)
 - durch persönliche Abgabe direkt an den LUA-Standorten

Versand per Kurierdienst

- Ein externer Kurierdienst gewährleistet nach Vereinbarung und Unterweisung den fachgerechten Transport der Untersuchungsproben zur LUA und zwischen den einzelnen LUA-Standorten.
- Die Untersuchungsproben werden in geschlossenen, auslauf- und stoßgesicherten Transportgebinden transportiert.
- Der Transport erfolgt in Kühlfahrzeugen.
- Die Transportzeit ist in den jeweiligen Tourenplänen dokumentiert und erfolgt optimal innerhalb von 6 Stunden.
- In den Kühlfahrzeugen wird eine Temperaturspanne zwischen 2 bis 25 °C innerhalb der regulären Transportzeit toleriert.
- Für einen Transport von Proben bei Raumtemperatur (optimal bei 18 bis 25 °C) werden im Kühlfahrzeug Styroporbehälter eingesetzt.
- Die Temperatur in den Kühlfahrzeugen wird überwacht und in regelmäßigen Abständen bewertet.

Probenversand per Post

- Zum Postversand werden auf Wunsch spezielle Transportverpackungen (z. B. „SÜSSE Post Box“), die den aktuellen Bestimmungen der Deutschen Post AG zum Versand von medizinischem Untersuchungsmaterial entsprechen, zur Verfügung gestellt.

Leistungsverzeichnis in Tabellenform

Tabelle 1: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Actinomyces spp.	Kultur	Wundabstrich in bakt. Transportmedium	Nachweis meist im Rahmen bakterieller Mischinfektionen.
Adenovirus	Antigen-Nachweis (EIA)	Stuhl	Gastroenteritis
Adenovirus	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Ak sind oftmals erst in der zweiten Krankheitswoche nachweisbar.
Adenoviren	PCR	Konjunktival-, Nasen-, Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium	Bei Verdacht auf Augeninfektionen ist der Konjunktivalabstrich die Methode der Wahl. Mit dem Abstrich sollten reichlich Epithelzellen abgeschilfert werden (Tupfer ggf. vorher mit steriler physiologischer Kochsalzlösung befeuchten).
Aeromonas hydrophila	Kultur	Stuhl	Gastroenteritis, sporadisch
Anaerobier	Kultur	Punktat, Aspirat, Abstrich in bakt. Transportmedium	
Ascaris lumbricoides	Mikroskopie	Stuhl	Stuhlröhrchen halbvoll füllen
Astrovirus	Antigen-Nachweis (EIA)	Stuhl	Gastroenteritis
Bacillus cereus	Kultur	Stuhl (bei emetischem Krankheitsbild ungeeignet)	Nachweis im Lebensmittel ist Methode der 1. Wahl.
Bartonella spp.	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (IFT)	Serum, Vollblut	Katzenkratzkrankheit; Antikörper werden einige Wochen nach Infektion gebildet, Titerverlaufskontrolle erforderlich.
Bordetella parapertussis	PCR	Nasopharyngealabstrich ohne Transportmedium	
Bordetella pertussis	Toxin-Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Keine Unterscheidung zwischen Impf- und Infektionsantikörpern möglich! Zur Bestätigung einer Infektion (retrospektiv) Titerverlaufskontrolle (4facher Titeranstieg) erforderlich.
Bordetella pertussis	PCR	Nasopharyngealabstrich ohne Transportmedium	Methode der Wahl! Der Nachweis von Pertussis-DNS gelingt vor allem im Stadium catarrhale und im frühen Stadium convulsivum.
Borrelia spp.	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA, Immunoblot)	Serum, Vollblut	Stufendiagnostik: Suchtest, Bestätigungstest; Die Diagnostik ist nicht zur Therapiekontrolle geeignet! Bei Vorliegen neurologischer Symptome ist eine Untersuchung auf intrathekal gebildete Antikörper angezeigt (wird nicht in der LUA durchgeführt).
Brucella spp.	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Indikation zur Diagnostik besteht nach Tierkontakt (direkt oder indirekt), diagnostische Bedeutung haben vor allem ansteigende Titer.
Campylobacter spp.	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (Immunoblot)	Serum, Vollblut	Indikation bei systemischer Infektion.
Campylobacter spp.	Kultur	Stuhl	Gastroenteritis
Chlamydia trachomatis	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Beachten: Frische Infektionen werden nicht erfasst. Hoher Stellenwert der Serodiagnostik beim Lymphogranuloma venereum!
Chlamydia trachomatis	PCR	Erststrahlurin (Morgenurin); Abstrichmaterial in flüssigem Transportmedium - keine bakteriologischen Abstriche!	Bei Urogenitalinfektionen Verfahren der ersten Wahl! Erreger infizieren ausschließlich Zylinder- und Übergangsepithel - also Urethra, Cervix uteri, Endometrium, Tuba uterina, Peritoneum. Urin: mindestens 2 Stunden vor Probenahme nicht urinieren!
Chlamydophila pneumoniae	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Zur Diagnose einer Primärinfektion wird eine Titerverlaufskontrolle im Abstand von 4 Wochen empfohlen (retrospektive Diagnose).
Clostridium difficile	Toxin-Nachweis (EIA), Kultur	Stuhl	Enteritis steht vor allem in Zusammenhang mit Krankenhausaufenthalt und antibiotischer Therapie. Die Sensitivität des EIA beträgt ca. 90 %, deshalb wird die Einsendung mehrerer Proben empfohlen.
Clostridium perfringens	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium	
Clostridium perfringens	Enterotoxin-Nachweis (EIA)	Stuhl	Lebensmittelvergiftung
Corynebacterium diphtheriae-Toxin	Antikörperbestimmung (Neutralisationstest)	Vollblut, Serum	Nur im Rahmen von Immunstatusbestimmungen.

Fortsetzung: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Corynebakterium spp. (Diphtherie-Toxin-bildend)	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium	
Corynebakterien (Diphtherie-Toxin-Gen)	PCR	Bakterienreinkultur	Vorherige telefonische Absprache zwingend erforderlich!
Coxiella burnetii	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Q-Fieber; Antikörper-Nachweis ist die Methode der Wahl! Indikation besteht bei direktem Kontakt zu Nutztieren. IgM-Ak sind etwa 1-2 Wochen nach Auftreten der klinischen Symptomatik nachweisbar.
Cryptococcus neoformans	Antigen-Nachweis (Agglutination)	Serum, Vollblut	nur im Rahmen einer DD sinnvoll
Cryptosporidium parvum	Antigen-Nachweis (EIA), Mikroskopie	Stuhl	
Darmprotozoen	Mikroskopie, evtl. Antigen-Nachweis	Stuhl	
Echinococcus multilocularis	Antikörper-Nachweis: IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Die diagnostische Sensitivität ist bei Leber-Echinokokkose hoch.
Echinococcus granulosus	Antikörper-Nachweis: IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Die diagnostische Sensitivität ist bei Leber-Echinokokkose hoch.
Entamoeba histolytica (pathogene Form)	Antigen-Nachweis (EIA), PCR als Bestätigungstest	Stuhl	
Enterobakterien	Kultur	Liquor, Punktat, Abstrich in bakt. Transportmedium, Sputum, Urin	
Enterobakterien - Zielauftrag MRGN	Kultur	Stuhl (Screening), Rektalabstrich (Screening), Urin, alle sonstigen Materialien aus Infektions-/ Kolonisationsorten	
Enterobius vermicularis	Mikroskopie	Klebestreifen auf Objektträger	Bei Verdacht auf Enterobiusbefall: Die in der Nacht im Perianalbereich abgelegten Eier werden mit einem durchsichtigen Klebestreifen am Morgen vor dem Waschen abgenommen und der Streifen danach faltenfrei auf einem Objektträger aufgeklebt.
Enterococcus spp.	Kultur	Punktat, Abstrich in bakt. Transportmedium, Urin	
Enterococcus spp. - Zielauftrag VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)	Kultur	Stuhl (Screening), Rektalabstrich (Screening), alle sonstigen Materialien aus Infektions-/ Kolonisationsorten	
Enteroviren	PCR, (Anzucht)	Stuhl, Liquor, Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium	Zur Diagnostik sind Stuhlproben bereits wenige Tage nach Erkrankungsbeginn gegenüber Liquorproben deutlich überlegen. Beachten: Enteroviren können über Monate mit dem Stuhl ausgeschieden werden. Bei Verdacht auf ZNS-Erkrankung ist nur der Nachweis im Liquor beweisend!
Epstein-Barr-Virus (EBV)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (ELFA)	Serum, Vollblut	hohe Durchseuchungsrate bei Erwachsenen; Serologie zur Bestätigung der klinischen Diagnose der IM
Escherichia coli, enteropathogener Typ (EPEC)	PCR, Nachweis des eae-Gens (Intimin-Gen) aus Kulturmaterial	Stuhl	Leitmerkmal für EPEC: Intimin-Gen
Escherichia coli, Zielauftrag enterohämorrhagischer Typ (EHEC)	Toxinnachweis (EIA), Nachweis des Toxins für Shigatoxin 1 und Shigatoxin 2 (PCR als Bestätigungstest bei positivem EIA), Kultur	Stuhl	Bei ca. 5 % der Erkrankten entwickelt sich post-infektiös ein HUS. Zu diesem Zeitpunkt ist der Erreger dann oft im Stuhl nicht mehr nachweisbar (evtl. Ak-Nachweis im Konsiliarlabor für HUS in Münster).
Francisella tularensis	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Ak sind 10 - 20 Tage nach Infektion nachweisbar und persistieren über Jahre.
Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus (FSME-Virus)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Nach Zeckenstich ist ein mindestens vierfacher Titeranstieg in einem 2. Serum ein eindeutiger Nachweis. Immunstatusbestimmung vor und nach Impfung, kein Schutztitel bekannt.
Gardnerella vaginalis	Mikroskopie, Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium	Beachten: Gardnerellen lassen sich bei ca. 40-50 % gesunder Frauen in der Vaginalflora nachweisen.
Giardia lamblia	Antigen-Nachweis (EIA)	Stuhl	
Haemophilus ducreyi	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium	Probennahme nach telefonischer Voranmeldung, rascher Transport ins Labor!
Haemophilus influenzae	Kultur	Liquor, Abstrich in bakt. Transportmedium, Sputum	Bei Verdacht auf Meningitis wird um vorherige telefonische Absprache gebeten!

Fortsetzung: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Haemophilus influenzae Typ B	Antikörper-Nachweis: IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik dient ausschließlich der Beurteilung eines Impferfolges, Immunstatusbestimmung vor und nach Impfung.
Haemophilus influenzae Typ B	PCR	Bakterienreinkultur	Weitere Materialien auf Anfrage. Es wird um vorherige telefonische Absprache gebeten!
Hantavirus	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (Immunoblot)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist nach Kontakt zu Nagetieren (direkt oder indirekt) indiziert. Ein Titeranstieg bzw. Serokonversion in einem 2. Serum ist beweisend. Titerverlaufskontrolle nach 2-4 Wochen ist deshalb zwingend erforderlich.
Helicobacter pylori	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (Immunoblot)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist zur Kontrolle einer Eradikationstherapie nur bedingt geeignet!
Helminthen (Würmer)	Mikroskopie	Stuhl, Würmer, Wurmteile, evtl. Belastungs- bzw. Sammelurin (siehe Schistosoma haematobium)	Bei Verdacht auf Enterobiusbefall s. unter Enterobius vermicularis
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (CMIA)	Serum, Vollblut	IgM-Ak und IgG-Ak sind zum Zeitpunkt der Erkrankung nachweisbar; Diagnostik im Rahmen von Immunstatusbestimmungen, Nachweis des Impferfolges.
Hepatitis-A-Virus (HAV)	PCR	EDTA-Blut, Stuhl	Der Virusgenom-Nachweis (PCR) aus Stuhl ist bereits während der Inkubationszeit möglich, frühzeitiges Erkennen von Infizierten möglich, Klärung von Infektketten.
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Antigen-Nachweis, Antikörper-Nachweis (CMIA)	Serum, Vollblut	Interpretation abhängig vom serologischen Muster. Bei unklarer Befundkonstellation wird die PCR empfohlen.
Hepatitis-B-Virus (HBV)	PCR	EDTA-Blut	Abklärung unklarer serologischer Ergebnisse. Die quantitative Bestimmung sollte vor Therapiebeginn bzw. als Therapiekontrolle erfolgen.
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Antikörper-Nachweis (CMIA, Immunoblot)	Serum, Vollblut	Bei Nachweis von HCV-AK wird die PCR empfohlen.
Hepatitis-C-Virus (HCV)	PCR	EDTA-Blut	Diagnostik wird eingesetzt zur Abklärung eines positiven HCV-Antikörperbefundes, die quantitative Bestimmung sollte vor Therapiebeginn bzw. als Therapiekontrolle erfolgen.
Hepatitis-Delta-Virus (HDV)	Antikörper-Nachweis (CMIA)	Serum, Vollblut	screening-Test bei nachgewiesenem HBs-Antigen indiziert.; bei Nachweis von HDV-AK wird PCR empfohlen
Hepatitis-Delta-Virus (HDV)	PCR	EDTA-Blut	Bei positivem HDV-Ak-Nachweis PCR-Durchführung zum Ausschluss einer akuten bzw. persistierenden Infektion.
Hepatitis-E-Virus (HEV)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA, Immunoblot)	Serum, Vollblut	IgM-Ak sind in der Regel zum Zeitpunkt der Erkrankung nachweisbar; ein negativer Befund schließt eine Infektion aber nicht aus; bei klinischem Verdacht auf HEV-Infektion wird die PCR empfohlen.
Hepatitis-E-Virus (HEV)	PCR	EDTA-Blut, Stuhl	Die vorhandene HEV-RNS-Menge ist im Allgemeinen niedrig; der Nachweis im Stuhl schwieriger als im Blut.
Herpes-simplex-Virus (HSV 1 und HSV 2)	PCR	Abstriche/Bläscheninhalt in flüssigem Transportmedium, Liquor	spezifischer Nachweis von Typ 1 und Typ 2
Herpes-simplex-Virus (HSV 1 und HSV 2)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Diagnostik unterscheidet nicht zwischen Antikörpern gegen HSV-1 und HSV-2. Sie ist bei einer Primärinfektion durch den Nachweis einer Serokonversion 1-2 Wochen nach Beginn der klinischen Symptomatik aussagekräftig. Reaktivierungen sind schwer zu erfassen (kein Titeranstieg bei lokal begrenztem Rezidiv).
Humanes Immundefizienz-Viren (HIV-1 und HIV-2)	Antigen-/ Antikörper-Nachweis (CMIA), spezifischer Antikörper-Nachweis HIV1 und HIV 2(Immunoblot)	Serum, Vollblut	diagnostisches Fenster: 6 Wochen
Humanes Immundefizienz-Viren (HIV-1, -2)	PCR (quantitativ)	EDTA-Blut	Kommerzielles Testsystem nur für Einsatz im Kontext einer HIV-Therapie; bedingt geeignet als Bestätigungstest beim serologischen HIV-Screening.
Humanes Herpes-Virus 6 (HHV-6)	PCR	EDTA-Blut	Beim Nachweis von HHV-6-DNS in zellfreiem Material (Plasma) ist eine aktive Replikation wahrscheinlich (latent infizierte Monozyten!).

Fortsetzung: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Influenza-A-Viren	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	IgA-Ak sind etwa 5-10 Tage nach Infektionsbeginn nachweisbar. Ein 4facher Titeranstieg (innerhalb von 1-2 Wochen) sowie der Nachweis von IgA-Ak weisen auf eine akute Infektion hin.
Influenza-A-Viren	PCR	Nasen-/ Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium	Methode der Wahl im akuten Stadium! Beachte: Sächsisches Influenza-Sentinel von Oktober bis April des folgenden Jahres!
Influenza-B-Viren	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	IgA-Ak sind etwa 5-10 Tage nach Infektionsbeginn nachweisbar. Ein 4facher Titeranstieg (innerhalb von 1-2 Wochen) sowie der Nachweis von IgA-Ak weisen auf eine akute Infektion hin.
Influenza-B-Viren	PCR	Nasen-/ Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium	Methode der Wahl im akuten Stadium! Beachte: Sächsisches Influenza-Sentinel von Oktober bis April des folgenden Jahres!
Lebensmittelvergifter (z. B. Bacillus cereus, Staphylococcus aureus)	Kultur	Stuhl (bei emetischem Krankheitsbild ungeeignet)	Nachweis im Lebensmittel ist Methode der 1. Wahl.
Lebertrematoden	Mikroskopie	Stuhl	
Legionella pneumophila SG 1	Antigen-Nachweis (EIA)	Urin	Antigenausscheidung bereits 24 Stunden nach Infektion nachweisbar. Wegen der diskontinuierlichen Ausscheidung wird die Diagnostik in 3 Proben (Entnahme an 3 aufeinander folgenden Tagen) empfohlen.
Legionella pneumophila SG 1-7	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Pontiac-Fieber, Pneumonie; Die Antikörperbestimmung ist nicht für die Frühdiagnostik geeignet.
Legionella pneumophila	PCR	Sputum	DNS-Nachweis in respiratorischen Sekreten gleichbedeutend mit einer Infektion. Sensitivität für BAL, Sputum: 95-100 %
Leptospira spp.	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist nach Tierkontakt (direkt, indirekt) indiziert.
Listeria monocytogenes	Kultur	Liquor, Punktat	Nachweis nur aus primär sterilem Material
Listeria monocytogenes	PCR	Liquor, EDTA-Blut, Reinkultur	Der direkte Erregernachweis ist nur für Materialien geeignet, in denen der Erreger als Monokultur zu erwarten ist.
Masernvirus	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Antikörper können bei Exanthembeginn noch fehlen, Titerverlaufskontrolle oder Erregernachweis mittels PCR werden empfohlen. Diagnostik dient außerdem zur Kontrolle des Impferfolges (frühestens 4 Wochen nach Impfung).
Masernvirus	PCR	Rachen-/ Wangenschleimhaut-/ Zahnleistenabstrich in flüssigem Transportmedium, Zahnleistenflüssigkeit, Urin, ggf. Konjunktivalabstrich	Zeitpunkt für PCR-Diagnostik: Krankheitsbeginn bzw. sofort nach Auftreten der Symptomatik.
Moraxella catarrhalis	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium, Sputum	
Mumpsvirus	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	IgM-Ak sind bereits 2-3 Tage nach Auftreten der ersten Symptome nachweisbar. Diagnostik dient außerdem zur Kontrolle des Impferfolges (frühestens 4 Wochen nach Impfung).
Mumpsvirus	PCR	Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium, Urin	PCR nur auf spezielle Indikationen beschränkt (z. B. bei atypischem Verlauf, bei ZNS-Manifestation)
Mycobacterium tuberculosis-Komplex	Mikroskopie, Kultur	Sputum, Magennüchternsekret, Urin, Punktat, Liquor, Biopstat, Stuhl	Wenn möglich, Material von 3 aufeinanderfolgenden Tagen einsenden. Stuhl und Urin: nur Kultur (keine Mikroskopie)
Mycobacterium tuberculosis-Komplex	PCR	Sputum	Weitere Materialien auf Anfrage.
Mycobacterium tuberculosis-Komplex (außer BCG)	Interferon-Gamma-Release-Assay	Blut (spezielles Entnahmesystem)	Entnahmesysteme und Begleitscheine vom Labor abfordern
Mykobakterium spp. (nichttuberkulöse)	Mikroskopie, Kultur	Sputum, Magennüchternsekret, Biopstat, Punktat	

Fortsetzung: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Mycoplasma pneumoniae	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	AK sind nach 1-2 Wochen nach Erkrankungsbeginn nachweisbar. IgM-AK können häufig nur bei Kindern nach Erstkontakt detektiert werden. Das Fehlen einer IgM-Reaktion schließt demnach eine Infektion nicht sicher aus. Der IgA-AK-Nachweis besitzt bei Erwachsenen eine höhere Sensitivität.
Mycoplasma pneumoniae	PCR	Sputum, Rachen-, Nasopharyngealabstrich in flüssigem Transportmedium	Spezifischste und sensitivste Methode! Abnahmequalität des Patientenmaterials für Testergebnis entscheidend.
Neisseria gonorrhoeae	Mikroskopie, Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium	
Neisseria gonorrhoeae	PCR	Abstrichmaterial in flüssigem Transportmedium, Erststrahlurin	Probenmaterial Urin: Patient/Patientin darf mindestens 2 Stunden vorher nicht uriniert haben.
Neisseria meningitidis	Mikroskopie, Kultur	Liquor	Es wird um vorherige telef. Absprache gebeten!
Neisseria meningitidis (sowie die Differenzierung der Serogruppen B/C)	PCR	Liquor, EDTA-Blut	Es wird um vorherige telef. Absprache gebeten! Testverfahren ist nur für Materialien geeignet, in denen der Erreger als Monokultur zu erwarten ist.
Norovirus	PCR	Stuhl, Erbrochenes	Methode der Wahl
Papillomaviren	PCR	Abstriche in flüssigem Transportmedium	Testverfahren zum spezifischen Nachweis von genitalen, humanen Papillomaviren (Alpha-Gruppe)
Parainfluenza-Virus (PIV)	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Ein 4facher Titeranstieg (innerhalb von 1-2 Wochen) sowie der Nachweis von IgM-Ak weisen auf eine akute Infektion hin; zu beachten ist die Kreuzreaktivität mit Mumpsvirus!
Parvovirus B19	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	parallel PCR-Nachweis durchführen
Parvovirus B19	PCR	EDTA-Blut	Virämie beginnt 4-5 Tage nach Viruskontakt
Pasteurella spp.	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium, Punktat	Nach Tierbiss-/ Kratzverletzungen (v. a. Katzen/Hunde)
Plesiomonas shigelloides	Kultur	Stuhl	
Polioviren (Typ 1 und 3)	Antikörper-Nachweis (Neutralisationstest)	Vollblut, Serum	Die Diagnostik erfolgt nur im Rahmen von Immunstatusbestimmungen.
Pseudomonas aeruginosa (und andere Nonfermenter)	Kultur	Punktat, Abstrich in bakt. Transportmedium, Sputum, Urin	
Pseudomonas aeruginosa (und andere Nonfermenter) - Zielauftrag MRGN	Kultur	Stuhl (Screening), Rektalabstrich (Screening), Urin, alle sonstigen Materialien aus Infektions-/ Kolonisationsorten	
Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG (EIA)	Serum, Vollblut	Ak sind frühestens nach 1-2 Wochen nach Krankheitsbeginn nachweisbar. Beurteilt wird bei Kleinkindern die Serokonversion bzw. bei Erwachsenen der Titeranstieg (Probenahme im Abstand von 14 Tagen). Reinfektionen häufig.
Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)	PCR	Nasen- und/ oder Rachenabstrich, Nasopharyngealabstrich in flüssigem Transportmedium	
Rickettsia spp.	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (IFT)	Serum, Vollblut	Nach Zeckenstich. Ab der 2. Krankheitswoche können spezifische Ak nachgewiesen werden.
Rotavirus	Antigen-Nachweis (EIA)	Stuhl	
Rötelnvirus	Antikörper-Nachweis: IgG (EIA), IgM (ELFA)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik dient zur Immunstatusbestimmung und zur differentialdiagnostischen Abklärung bei nicht bestätigtem Masernverdacht.
Rötelnvirus	PCR	Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium, Urin	Die Diagnostik in weiteren Probenmaterialien ist von der Indikation/ Fragestellung abhängig (ggf. telefonische Rücksprache mit dem Labor).
Salmonella spp. (enteritische Salmonellen der Serogruppen B und D)	Antikörper-Nachweis: Gesamt, IgA (EIA)	Serum, Vollblut	Persistierende IgA-Serumantikörper unterstreichen die Wahrscheinlichkeit der Diagnose „reaktive Salmonella-Arthritis“ (Folgeerkrankung).
Salmonella spp.	Kultur	Stuhl	bei enterischen Salmonellen zu ca. 5 % systemischer Verlauf (ca. 95 % bei S. Typhi/ Paratyphi)
SARS-CoV-2-Virus	PCR	Nasen-/Rachenabstrich in flüssigem Transportmedium	

Fortsetzung: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Schistosoma haematobium	Mikroskopie	Belastungsurin, Sammelurin	Materialgewinnung: Urinentnahme (letzte Urinportionen) erst nach körperlicher Belastung z. B. durch schnelles mehrmaliges Treppensteigen (günstigste Entnahmezeit liegt zwischen 10 und 14 Uhr) bzw. durch Sammeln der letzten Urinportionen über 24 Stunden.
Schistosoma mansoni	Antikörper-Nachweis (EIA)	Serum, Vollblut	Beweisend ist nur der Erregernachweis (Eier oder Mirazidien), serologische Methoden erlauben eine Verdachtsdiagnose.
Shigella	Kultur	Stuhl	Lange Transportzeiten sind zu vermeiden! Das Untersuchungsmaterial sollte möglichst noch körperwarm ins Labor gelangen.
Sprosspilze	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium, Punktat, Urin	
Staphylococcus spp. (einschl. Staphylococcus aureus)	Kultur	Punktat, Abstrich in bakt. Transportmedium, Sputum, Urin, Liquor	
Staphylococcus aureus, Lebensmittelvergifter	Kultur	Stuhl (bei emetischem Krankheitsbild ungeeignet)	Nachweis im Lebensmittel ist Methode der 1. Wahl.
Staphylococcus aureus - Zielauftrag MRSA (Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus)	Kultur	Abstrich in bakt. Transportmedium (von Nase/ Rachen, Axilla, Leiste, perianal - Screening), alle sonstigen Materialien aus Infektions-/ Kolonisationsorten	auf Anforderung PVL-Nachweis (PCR) aus dem Isolat
Streptococcus spp.	Kultur	Liquor, Punktat, Abstrich in bakt. Transportmedium,	
Streptococcus pneumoniae (Pneumokokken)	Antikörper-Nachweis: IgG (EIA)	Serum, Vollblut	im Rahmen von Immunstatusbestimmungen vor und nach Impfung.
Streptococcus pneumoniae (Pneumokokken)	Kultur	Liquor, Sputum, Punktat, Aspirat, Abstrich in bakt. Transportmedium	
Streptococcus pneumoniae (Pneumokokken)	PCR	Liquor, Bakterienreinkultur	EDTA-Blut auf Anfrage. Es wird um eine vorherige telef. Absprache gebeten!
Streptococcus pyogenes (Streptokokken Gruppe A)	Antikörper-Nachweis gegen O-Streptolysin (Agglutinationstest)	Serum, Vollblut	Hilfsmittel bei der Diagnose einer Gruppe A-Streptokokken-Infektion und Folgeerkrankungen
Tetanustoxoid	Antikörper-Nachweis: IgG (EIA)	Serum, Vollblut	im Rahmen von Immunstatusbestimmungen
Tollwutvirus (Lyssavirus)	Antikörper-Nachweis (Neutralisationstest)	Serum, Vollblut	im Rahmen von Immunstatusbestimmungen
Toxoplasma gondii	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM, IgG-Avidität (ELFA)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist nach Tierkontakt (direkt oder indirekt) und dem Genuss tierischer Lebensmittel indiziert;
Treponema pallidum	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (CMIA, TPHA, FTA-Abs., Immunoblot), Lipoid-Ak (RPR)	Serum, Vollblut	Stufendiagnostik, abhängig vom Ergebnis des Screeningtests (CMIA) und klinischen Angaben.
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist nur beim Nachweis einer Primärinfektion (IgM-Ak positiv bzw. Serokonversion in einem 2. Serum) aussagekräftig. Reaktivierungen sind schwer zu erfassen. Immunstatusbestimmung
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	PCR	Abstrich/ Bläscheninhalt in flüssigem Transportmedium, Liquor	Bläscheninhalt sollte von frisch aufgeschossenen Bläschen möglichst in den ersten 3-4 Krankheitstagen gewonnen werden.
Vibrio cholerae, Nicht-Cholera-Vibrionen	Kultur	Stuhl	Indikation: massive wässrige Durchfälle, Aufenthalt im Endemiegebieten Telefonische Voranmeldung und schneller Transport ins Labor, (ggf. spezielles Transportmedium alkalisches Peptonwasser anfordern)
Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis	Antikörper-Nachweis: IgA, IgG, IgM (Immunoblot)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist bei systemischer Infektion und Folgeerkrankungen (z. B. reaktive Arthritis) indiziert.
Yersinia enterocolitica, Yersinia pseudotuberculosis	Kultur	Stuhl	Enteritis, Appendizitis, Pseudoappendizitis
West-Nil-Virus (WNV)	PCR	Liquor, EDTA-Blut, Serum, Urin	Materialgewinnung an allerersten Krankheitstagen, da Virus nur wenige Tage nachweisbar.
West-Nil-Virus (WNV)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	IgM-AK bei über 90% der Erkrankten ca. 1 Woche nach Symptombeginn nachweisbar

Fortsetzung: Erregerorientierte Übersicht (alphabetisch)

Erreger	Nachweisverfahren	Material	Hinweise
Zytomegalievirus (CMV)	Antikörper-Nachweis: IgG, IgM (EIA)	Serum, Vollblut	Die Diagnostik ist nur beim Nachweis einer Serokonversion bei einer Primärinfektion aussagekräftig. Reaktivierungen bzw. Reinfektionen sind schwer zu erfassen (nur 70 % der Betroffenen bilden erneut IgM-Ak) und bedürfen einer weiterführenden Diagnostik.
Zytomegalievirus (CMV)	PCR	EDTA-Blut	Methode der Wahl! Virämie: enges Zeitfenster; weitere Probenmaterialien (BAL, Liquor) sind von der Indikation/ Fragestellung abhängig (ggf. telefonische Rücksprache mit dem Labor).
Sonderfälle:			
Transaminasen GPT/GOT/GGT	Enzymaktivitätsbestimmung	Serum, Vollblut	Bestimmung als Ergänzung zur Hepatitisdiagnostik

Tabelle 2: Materialorientierte Übersicht

Ausführliche Hinweise zur Probengewinnung/ Materialentnahme in Textform im Anschluss der Tabelle (s. u.)

Materialart	diagnostisches Verfahren	Besonderheiten	optimale Probenmenge	Lagertemperatur	Transportbedingungen	Bearbeitungs-terme	durchschnittliche Bearbeitungs-dauer	Zeitspanne für zusätzliche Untersuchungsanforderungen
Abstrich, allgemein (Kultur)	Kultur und ggf. Mikroskopie auf Bakterien, Sprosspilze	Tupfer unverzüglich in bakt. Transportmedium überführen		Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	keine
Abstrich, allgemein (PCR)	Molekularbiologischer Nachweis von Bakterien, Viren	Tupfer in flüssiges Transportmedium überführen		Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	ein Tag nach Probeneingang
Abstrich, Nasopharynx	Molekularbiologischer Nachweis von B. pertussis	nur trockene Tupfer (ohne Transportmedium) einsenden		Raumtemperatur	Raumtemperatur; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	ein Tag nach Probeneingang
Abstrich, Urethra, Cervix	Kultur und Mikroskopie auf Bakterien, Sprosspilze	Tupfer unverzüglich in bakt. Transportmedium überführen		Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	keine
	Molekularbiologischer Nachweis von C. trachomatis und N. gonorrhoeae	Tupfer in flüssiges Transportmedium überführen		Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	ein Tag nach Probeneingang
Abszessmaterial, Punkttate	Kultur und Mikroskopie auf Bakterien, Sprosspilze	Material von Abszessen vor deren Spaltung möglichst durch Punktion gewinnen; telefonische Anmeldung wünschenswert	mind. 2 ml	Kühlschrank	gekühlt; möglichst innerhalb von 2 bis max. 6 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	keine
Biopsie-/Sektionsmaterial	Kultur und Mikroskopie auf Bakterien, Pilze	möglichst mehrere Gewebestücke von verschiedenen Stellen des Entzündungsprozesses entnehmen; kein Formalin zusetzen!		Kühlschrank	gekühlt; möglichst innerhalb von 2 bis max. 6 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	keine
	Kultur und Mikroskopie auf Mykobakterien			Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Sa	mehrere Wochen	keine
Bläscheninhalt	Molekularbiologischer Nachweis von Viren	Bläscheninhalt in flüssiges Transportmedium überführen	so viel wie möglich	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	ein Tag nach Probeneingang
Blut	serologischer Antigen-nachweis	Vollblut Serum	5-10 ml mind. 1 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr täglich	≥ 1 Tag	6 Monate
	serologischer Antikörper-Nachweis	Vollblut Serum	5-10 ml mind. 1 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr täglich	≥ 1 Tag	6 Monate
	Molekularbiologischer Nachweis von Viren, Bakterien	EDTA-Blut; immer gesondertes Probengefäß einsenden	mind. 9 ml (Füllmenge: Markierung auf dem Probenröhrchen beachten!)	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 6 Stunden nach Entnahme	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	max. einen Tag nach Probeneingang
	QuantiFERON-Test (Interferon-Gamma-Release-Assay)	spezielles Entnahme-Set (3 Blutröhrchen)	je Röhrchen 1 ml	Raumtemperatur	max. 16 h bis zur Inkubation	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	keine
Erbrochenes	Molekularbiologischer Nachweis von Noroviren	für Ausnahmefälle; Stuhlproben sind zur Diagnostik besser geeignet	mind. 1 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	keine
Klebestreifen auf Objekträger (Abdruckpräparat)	Mikroskopie auf Entero-bius vermicularis	Die in der Nacht im Perianalbereich abgelegten Eier werden mit einem durchsichtigen Klebestreifen am Morgen vor dem Waschen abgenommen und der Streifen danach faltenfrei auf einen Objekträger aufgeklebt.		Raumtemperatur	Raumtemperatur; möglichst innerhalb von 1- 2 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	nicht möglich

Fortsetzung: Materialorientierte Übersicht

Materialart	diagnostisches Verfahren	Besonderheiten	optimale Probenmenge	Lagertemperatur	Transportbedingungen	Bearbeitungs- termine	durchschnittliche Bearbeitungs- dauer	Zeitspanne für zusätzliche Unter- suchungsanforderungen
Liquor (telefonische An- kündigung erbeten)	Kultur und Mikroskopie auf Bakterien	für jedes diagnostische Verfahren ein extra Probenröhrchen abfüllen	mind. 2 ml bei Verdacht auf Pilzinfektion 5 ml	Lagerung möglichst vermeiden; wenn unumgänglich, dann bei Raumtemperatur	Raumtemperatur, schnellstmöglich (< 2 Stunden)	täglich	≥ 2 Tage	keine
	bei Verdacht auf tuberkulöse Meningitis		3-5 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Sa	mehrere Wochen	keine
	Molekularbiologischer Nachweis von Viren, Bakterien		mind. 2 ml	Kühlschrank	gekühlt; schnellstmöglich	täglich nach Bedarf	≥ 1 Tag	ein Tag nach Probeneingang
Punktate	Kultur und Mikroskopie auf Bakterien, Sprosspilze	Aspiration von entzündlichem Exsudat generell der Materialentnahme mittels Tupfer vorziehen	mind. 2 ml	Kühlschrank	gekühlt; möglichst innerhalb von 2 bis max. 6 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	keine
	Kultur und Mikroskopie auf Mykobakterien	Aspiration von entzündlichem Exsudat generell der Materialentnahme mittels Tupfer vorziehen	30-50 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Sa	mehrere Wochen	keine
Sputum	Kultur und Mikroskopie auf Bakterien	es sollte nur makroskopisch eitriges Sputum eingesandt werden (Ausnahmen: z. B. Immunsuppression, Verdacht auf Legionellose, Virusinfektion)	2-5 ml	Kühlschrank	gekühlt; möglichst innerhalb von 2 bis max. 12 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	keine
	Kultur und Mikroskopie auf Mykobakterien	möglichst 3 Proben im Abstand von 1-2 Tagen, am besten direkt nach dem Erwachen (Morgensputum) einsenden	2-5 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Sa	mehrere Wochen	Molekularbiologie innerhalb von 6 Wochen
	Molekularbiologischer Nachweis von Mykobakterien	möglichst 3 Proben im Abstand von 1-2 Tagen, am besten direkt nach dem Erwachen (Morgensputum) einsenden	2-5 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	keine
Stuhl	Kultur auf bakterielle Enteritiserreger		Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	täglich	≥ 2 Tage	ein Tag nach Probeneingang
	Kultur bei Verdacht auf Vibrio cholera	ggf. Alkalisches Peptonwasser als Transportmedium im Labor anfordern	Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Raumtemperatur	schnellstmöglich (<2 Stunden)	täglich nach Bedarf	≥ 2 Tage	keine
	Kultur bei Verdacht auf Typhus, Paratyphus	Salmonella Typhi bzw. Salmonella Paratyphi sind in der ersten (oft auch noch in der zweiten Krankheitswoche) mit großer Regelmäßigkeit im Blut nachweisbar. Deshalb wird die Einsendung von Blutkulturen empfohlen.	Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	täglich nach Bedarf	≥ 2 Tage	ein Tag nach Probeneingang
	Direkter Antigen-Nachweis: Clostridium difficile-Toxine A und B, Clostridium perfringens-Enterotoxin, EHEC-Shigatoxin 1 und 2		Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	Mo-Sa	≥ 1 Tag	keine

Fortsetzung: Materialorientierte Übersicht

Materialart	diagnostisches Verfahren	Besonderheiten	optimale Probenmenge	Lagertemperatur	Transportbedingungen	Bearbeitungs- termine	durchschnittliche Bearbeitungs- dauer	Zeitspanne für zusätzliche Untersuchungsanforderungen
Fortsetzung Stuhl	Kultur auf Mykobakterien	Untersuchung nur bei Patienten mit zellulärem Immundefekt	Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Sa	mehrere Wochen	keine
	Direkter Antigen-Nachweis bzw. molekularbiologischer Nachweis von Viren		Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 24 Stunden	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	max. eine Woche nach Probeneingang
	Mikroskopie auf Helminthen und Darmprotozoen		Stuhlröhrchen sollte etwa zur Hälfte gefüllt sein	Kühlschrank	möglichst innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Fr	≥ 1 Tag	1-2 Tage nach Probeneingang
	Direkter Antigen-Nachweis von Entamoeba histolytica (pathogene Form), Giardia lamblia u. Cryptosporidium parvum		Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel gefüllt sein	Kühlschrank	möglichst innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Fr	≥ 1 Tag	1-2 Tage nach Probeneingang
Urin	Kultur auf Bakterien, Sprosspilze	Morgenurin am besten geeignet, zwischen Uringewinnung und letzter Miktion sollten mind. 3 Stunden liegen	mind.10-15 ml Morgenurin	Kühlschrank	gekühlt; möglichst innerhalb von 2 bis max. 24 Stunden	täglich	≥ 1 Tag	keine
	Kultur auf Mykobakterien	zur Erhöhung der Mykobakterienkonzentration im Urin möglichst wenig Flüssigkeit am Abend zuvor aufnehmen	mind. 50 ml Morgenurin	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von 1-2 Tagen	Mo-Sa	mehrere Wochen	Molekularbiologie innerhalb von 6 Wochen
	Molekularbiologischer Nachweis von Bakterien, Viren	nur Erststrahlurin einsenden	mind. 5 ml	Kühlschrank	gekühlt; innerhalb von max. 3 Tagen	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	ein Tag nach Probeneingang
	Direkter Antigen-Nachweis von Legionella pneumophila (Serogruppe 1)	wegen diskontinuierlicher Ausscheidung 3 Proben (1 Probe/ Tag) einsenden	5-10 ml	Raumtemperatur (<24 Stunden) oder Kühlschrank	Raumtemperatur; oder gekühlt	Mo-Fr nach Bedarf	≥ 1 Tag	keine
	Mikroskopie auf Schistosoma haematobium	Belastungsurin: erst nach körperlicher Belastung (z. B. schnelles Treppensteigen) letzte Urinportion verwenden bzw. Sammelsediment des 24-Stunden-Urins	möglichst Sediment, sonst Urin	Erwärmung des Urins über 22°C vermeiden	Raumtemperatur; innerhalb von max. 24 Stunden	Mo-Do	≥ 1 Tag	keine
Würmer/ Wurmbestandteile	Mikroskopie	Probe möglichst in einem Primärprobengefäß mit durchsichtiger Wand einsenden		Raumtemperatur	Raumtemperatur; möglichst innerhalb von 1- 2 Tagen	Mo-Fr	≥ 1 Tag	keine

Spezifische Anleitungen zur Entnahme von Patientenproben

Abstriche, allgemeine Hinweise

- Bei allen Abstrichen von Körperoberflächen besteht die Gefahr der Kontamination durch Bakterien der physiologischen Flora.
- Der Abstrich ist möglichst aus der Tiefe eines entzündlichen Prozesses, bei Wunden auch vom Wundrand zu entnehmen.
- Oberflächliche Sekrete sind zuvor mit sterilem Tupfer abzuwischen.
- Mit dem Abstrichtupfer ist möglichst viel Material zu entnehmen, dabei ist die gesunde Umgebung nicht zu berühren.
- Material von Abszessen sollte vor deren Spaltung möglichst durch Punktion gewonnen werden (siehe unten).

Abstrich: Anal- bzw. Rektalabstrich

Indikation

- Verdacht auf STI
- für bakteriologische Stuhl Diagnostik, wenn kein Stuhl gewonnen werden kann
- Screeninguntersuchung auf multiresistente Erreger

Probenentnahme

- Der Patient ist mit angewinkelten Knien auf die Seite zu lagern.
- Den Tupfer bis hinter den Schließmuskel schieben und mehrfach vorsichtig drehen.
- Tupfer umgehend in das bakteriologische oder flüssige Transportmedium (ausschließlich für den molekularbiologischen Nachweis) überführen und darin belassen.

Abstrich Cervix

Indikation

- *Fluor vaginalis*
- Verdacht auf cervikale Infektion (Bakterien, Viren, Pilze)
- vorzeitige Wehentätigkeit
- Nachweis von *Streptococcus agalactiae* (Streptokokken Gruppe B) in der Schwangerschaft
- Verdacht auf STI
- Verdacht auf Papillomaviren

Probenentnahme

- Für die Entnahme von Endocervikalabstrichproben sollte der Zervikalschleim mittels einem Tupfer entfernt werden. Den dazu eingesetzten Tupfer verwerfen.
- Zur Probennahme einen neuen Tupfer ca. 1-2 cm in den Zervikalkanal einführen, um 360° drehen und möglichst ohne Berührung der Vaginalschleimhaut herausziehen.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische bzw. flüssige Transportmedium (ausschließlich für den molekularbiologischen Nachweis) überführen und darin belassen.

Abstrich von Entzündungsprozessen/ Wunden

Indikation

- Verdacht auf Infektionen der Haut oder Schleimhaut
- Wundheilungsstörungen

Probenentnahme

- Oberflächliche Sekrete sind zuvor mit einem sterilen Tupfer aufzunehmen bzw. fibrinöse oder nekrotische Beläge abzuheben (Tupfer verwerfen).
- Das Material ist möglichst aus der Tiefe eines entzündlichen Prozesses, bei Wunden auch vom Wundrand zu entnehmen.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische Transportmedium überführen und darin belassen.

Abstrich Gehörgang

Indikation

- Verdacht auf Otitis

Probenentnahme

- Vor Probenentnahme ist die Ohrmuschel zu desinfizieren und evtl. vorhandene Krusten sind zu entfernen.
- Die Probe ist unter Sicht zu entnehmen (Otoskop).
- Gerötete oder sekretbedeckte Bereiche sind rotierend abzustreichen.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische Transportmedium überführen und darin belassen.

Abstrich Konjunktiva

Indikation

- Verdacht auf erregerbedingte Konjunktivitis, Keratokonjunktivitis
- Verdacht auf Infektion mit *Chlamydia trachomatis*
- Verdacht auf Infektion mit Herpes-simplex-Virus

Probenentnahme

- Nach Abheben des Unterlides ist die Konjunktiva mit einem Tupfer abzustreichen.
- Das äußere Auge und der Lidrand sollen dabei nicht berührt werden.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische bzw. flüssige Transportmedium (ausschließlich für den molekularbiologischen Nachweis) überführen und darin belassen.

Abstrich Nase

Indikation

- MRSA -Screening
- infizierte Nasenläsionen

Probenentnahme

- Den sterilen Tupfer ca. 2 cm in ein Nasenloch einführen und die Schleimhaut rotierend abstreichen.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische bzw. flüssige Transportmedium (ausschließlich für den molekularbiologischen Nachweis) überführen und darin belassen.

Abstrich Nasopharynx

Indikation

- Verdacht auf *Bordetella pertussis*/*Bordetella parapertussis* (PCR-Diagnostik)
- akute respiratorische Infektion der oberen Atemwege (virale Erreger)

Probenentnahme

- Für eine patientenfreundliche Entnahme werden Rayon®-Tupfer mit einem dünnen, flexiblen Draht zur Verfügung gestellt.
- Während der Probengewinnung sollte der Patient den Kopf reklinieren.
- Den Tupfer entlang der Nasenscheidewand und des Nasenbodens möglichst bis in den Nasopharynx vorschieben. Dort rotierend abstreichen.
- Zum PCR-Nachweis von *Bordetella pertussis*/*Bordetella parapertussis* sollte der Tupfer trocken im Transportröhrchen, zum Nachweis von viralen Erregern in einem Viruserhaltungsmedium (flüssiges Transportmedium) ins Labor transportiert werden.

Abstrich Rachen bzw. Oral-/ Tonsillenabstrich

Indikation

- akute respiratorische Infektion
- Verdacht auf Scharlach
- Verdacht auf Diphtherie
- Verdacht auf STI
- MRSA-Screening
- Verdacht auf Angina-Plaut-Vincent

Probenentnahme

- Die Probenentnahme ist nur bei nicht entzündeter Epiglottis durchzuführen, sonst besteht die Gefahr der Atemwegsobstruktion.
- Den Mund mehrmals mit Leitungswasser ausspülen lassen.
- Die Zunge mit einem Spatel herunterdrücken.
- Den Tupfer einführen, ohne dabei die Lippen, Mundschleimhaut oder Uvula zu berühren.
- Den Tupfer unter Druck von oben nach unten über die Tonsillen bzw. horizontal über die Rachenhinterwand streichen.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische bzw. flüssige Transportmedium (zur molekularbiologischen Diagnostik) überführen und darin belassen.

Abstrich Urethra

Indikation

- Verdacht auf STI
- Verdacht auf urethrale Infektion (Bakterien, Viren, Pilze)

Probenentnahme

- Das Material frühestens eine Stunde nach der letzten Miktion abnehmen.
- Das Harnröhrenostium mit einem feuchten Tupfer reinigen, Tupfer verwerfen.

- Die Harnröhre nach vorn austreichen und das austretende Sekret mit einem neuen Tupfer aufnehmen und umgehend in das bakteriologische bzw. flüssige Transportmedium (zur molekularbiologischen Diagnostik) überführen und darin belassen.
- Wenn auf diese Weise keine Sekretgewinnung möglich ist, kann ein spezieller Urethralabstrichtupfer ein bis zwei Zentimeter unter Rotation in die Harnröhre eingeführt und dort für einige Sekunden liegen gelassen werden. Den Tupfer vorsichtig herausziehen und umgehend in das bakteriologische bzw. flüssige Transportmedium (zur molekularbiologischen Diagnostik) überführen und darin belassen.

Abstrich Vagina

Indikation

- Kolpitis/ Vaginitis

Probenentnahme

- Die Fluorprobe wird mit einem sterilen Tupfer von der Scheidenwand oder direkt vom Spekulum gewonnen.
- Den Tupfer umgehend in das bakteriologische Transportmedium überführen und darin belassen.

Abszessmaterial

Indikation

- Erregerdiagnostik bei Abszessen

Probenentnahme

- Das Material von Abszessen möglichst vor deren Spaltung durch Punktion gewinnen.
- Unter streng aseptischen Bedingungen ist das Punktat mit der Spritze zu gewinnen und diese ist anschließend luftdicht zu verschließen.
- Volumen: mind. 2 ml
- Die Spritze ist innerhalb kürzester Zeit (möglichst innerhalb von 2 bis max. 4 Stunden) ins mikrobiologische Labor transportieren. Bei längerer Lagerung: zusätzliche Portionen in Blutkulturflaschenpaar überführen.
- Zwischenlagerung bei Raumtemperatur

Aspirate/ Punktate

Indikation

- Verdacht auf Peritonitis, Pleuritis
- Verdacht auf Infektion von Gelenken oder Weichteilen

Probenentnahme

- Die Punktion ist unter streng aseptischen Bedingungen (z. B. Gelenkpunktionen!) durchzuführen.
- Nach hygienischer Händedesinfektion ist die Punktionsstelle mit geeigneten Präparaten gründlich zu desinfizieren; alkoholische Desinfektionsmittel müssen vor der Punktion verdunstet sein.
- Eine transmuköse Probengewinnung sollte möglichst vermieden werden, da Schleimhäute nur ungenügend desinfizierbar sind.
- Volumen: mind. 2 ml
- Die gewonnene Probe ist vor dem Zutritt von Luftsauerstoff zu schützen!
- Das Punktat ist in der Spritze mit verschlossenem Konus oder in einem sterilen Probenröhrchen schnellstmöglich ins Labor zu senden.
- Ist eine längere Lagerung erforderlich, sollte zusätzlich ein Blutkulturflaschenpaar mit dem Punktat beimpft werden.
- Zwischenlagerung bei Raumtemperatur

Biopsie-/ OP-/ Sektionsmaterial

Indikation

- Verdacht auf infektiöse Prozesse im betreffenden Organ/ Gewebe

Probenentnahme

- Möglichst mehrere Gewebestücke von verschiedenen Stellen des Entzündungsprozesses entnehmen und in steriles Gefäß ohne Transportmedium überführen.
- Dem gewonnenen Probenmaterial darf kein Formalin zugesetzt werden.
- Material schnellstmöglich ins Labor transportieren.

Bläscheninhalt

Indikation

- Verdacht auf eine akute Genitalinfektion mit Herpes-simplex-Virus vor der Geburt
- Verdacht auf atypische Infektion mit Herpes-simplex- oder Varizella-Zoster-Virus

Probenentnahme

- Der Bläscheninhalt kann mit einem Tupfer vom Grund einer frischer Läsionen aufgenommen oder durch Punktion eines frischen Bläschens mit feiner Kanüle gewonnen werden.
- Volumen: so viel wie möglich
- Tupfer bzw. Bläschenpunktat in ein flüssiges Transportmedium überführen.
- Bei Cervixabstrichen bzw. Abstrichen von Schleimhäuten ist vorher der Schleim mit einem Tupfer, der anschließend verworfen wird, zu beseitigen.

Blut

1. Venöse Blutentnahme

- Der die Blutentnahme Durchführende muss eine hygienische Händedesinfektion vornehmen und Einmalhandschuhe tragen.
- Es ist eine geeignete periphere Vene auszuwählen und proximal der Punktionsstelle eine Staubbinde anzulegen.
- Die Punktionsstelle ist unter Verwendung eines Hautdesinfektionsmittels gründlich zu desinfizieren.
- Die Venenpunktion erst nach vollständiger Abtrocknung des Desinfektionsmittels durchführen.
- Bei Verwendung von **Blutentnahmesystemen mit EDTA-Zusatz** müssen die Blutröhrchen nach der Entnahme mehrmals gründlich über den Kopf geschwenkt (mind. 6 Mal), aber nicht geschüttelt werden.
- Die Proben müssen zur Gewinnung von EDTA-Plasma, wo dies als Untersuchungsmaterial erforderlich ist, innerhalb von 6 Stunden im untersuchenden Labor sein.
- Alle Blutröhrchen dürfen nicht eingefroren werden.

2. Blutentnahme für Antigen-/ Antikörperbestimmungen

Indikation

- Immunstatusbestimmungen vor und/ oder nach Impfung
- Ätiologische Klärung einer Erkrankung (s. Tabellen 1 und 2), bei denen ein Erreger nicht oder nur schwer nachweisbar ist bzw. bei denen die Organmanifestation erst nach längerer Inkubationszeit sichtbar wird
- Verlaufskontrolle

3. Blutentnahme für molekularbiologische Erregernachweise

Indikation

- Nachweis von Erregern während der virämischen Phase
- Quantitative Viruslastbestimmungen
- Objektivierung unklarer serologischer Ergebnisse
- Diagnostik zur Klärung der Infektiosität
- Klärung der Erregerausbreitung im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen (s. Tabellen 1 und 2)

EDTA-Blut, Volumen: Markierung auf dem Probenröhrchen beachten!

4. Blutentnahme für QuantiFERON-Test

Indikation

- Nachweis einer latenten Infektion mit Tuberkuloseerregern

Probennahme

Der QuantiFERON-Test umfasst folgende Blutentnahmeröhrchen:

1. Nullkontrolle (grauer Verschluss)
 2. 2x TB-spezifische Antigene (grüner bzw. gelber Verschluss)
 3. Mitogen-Kontrolle (lila Verschluss)
- Je 1 ml venöses Blut des Patienten in jedes der vier Blutentnahmeröhrchen geben.
 - Die Röhrchen nach dem scheinbaren Erreichen des Füllstands noch 2-3 Sekunden auf der Nadel belassen (dies gewährleistet, dass die erforderliche Blutmenge entnommen wird).
 - Bei Verwendung einer Flügel-Kanüle kann es je nach Länge der Schlauchverbindung sinnvoll sein, zunächst mittels eines Leer-röhrchens den Schlauch zu füllen, bevor die QuantiFERON-Test-Röhrchen aufgesetzt werden.
 - Sofort nach der Blutentnahme die drei Röhrchen durch 8- bis 10-maliges Umkehren oder durch 5 Sekunden langes Schütteln mischen (jedoch nicht zu kräftig!), die gesamte Innenwand des Röhrchens muss mit Blut bedeckt sein.
 - Die Röhrchen beschriften.
 - Die Röhrchen schnellstmöglich, spätestens jedoch 16 Stunden nach Blutentnahme, in einen Inkubator (37 °C) überführen.
 - Blutproben bis zum Transport bei Raumtemperatur – nicht im Kühlschrank oder Gefrierschrank – aufbewahren.
 - Die Proben sollen ungekühlt transportiert werden.

Klebestreifen auf Objektträger

Indikation

- Verdacht auf *Enterobius vermicularis* (z. B. Juckreiz im Perianalbereich, Unruhe, Schlaflosigkeit)

Probenentnahme

- Die in der Nacht im Perianalbereich abgelegten Eier werden mit einem durchsichtigen Klebestreifen am Morgen vor dem Waschen abgenommen.
- Den Streifen faltenfrei auf einen Objektträger aufkleben.

Liquor cerebrospinalis

Indikation

- Verdacht auf Meningitis, Enzephalitis

Probenentnahme

- Die Liquorpunktion ist unter streng aseptischen Bedingungen durchzuführen.
- Nach hygienischer Händedesinfektion sind sterile Handschuhe anzuziehen und ein Mundschutz anzulegen.
- Die Punktionsstelle mit Hautdesinfektionsmitteln auf alkoholischer Basis gründlich desinfizieren, Einwirkungszeit 2 Minuten.
- Das alkoholische Desinfektionsmittel muss vor der Punktion verdunstet sein.
- Nach der Punktion ist die Punktionsstelle mit sterilem Verbandsmaterial abzudecken.
- Zur Diagnostik erforderliche Liquormengen bzw. Probenröhrchen:
Für mikrobiologische, zytologische, chemische und serologische Untersuchungen sollten mehrere Portionen in getrennte Probengefäße überführt werden.

Zur mikroskopisch/ kulturellen Diagnostik: mindestens 2 ml

Zur molekularbiologischen Diagnostik (PCR): mindestens 1 ml (Extraröhrchen zwingend erforderlich)

Bei Verdacht auf tuberkulöse Meningitis: mindestens 3-5 ml

Bei Verdacht auf Pilzinfektion: mindestens 5 ml

- Zur mikroskopisch/ kulturellen Diagnostik ist das Probenmaterial unverzüglich bei Raumtemperatur ins untersuchende Labor zu transportieren.
- Ist ausschließlich eine molekularbiologische Diagnostik (PCR) vorgesehen, dann ist das Probenmaterial zu kühlen und gekühlt zu transportieren.

Shunt-Liquor

Indikation

- Shuntinfektion, Meningitis, Enzephalitis

Probenentnahme

- Das Probenmaterial ist unter streng aseptischen Bedingungen aus dem ventrikulo-peritonealen, ventrikulo-atrialen Shunt bzw. aus der externen Ableitung durch Punktion zu gewinnen.
- weiteres Vorgehen siehe Liquor cerebrospinalis

■

Magennüchternsekret

Indikation

- Verdacht auf Lungentuberkulose (hauptsächlich bei Kindern)

Probenentnahme

- Das Probenmaterial ist von nüchternen Patienten zu gewinnen.
- Volumen: möglichst 2-5 ml Magennüchternsekret
- Zur Neutralisation der Magensäure ist ein spezielles Transportmedium (Röhrchen mit gesättigter Trinatriumphosphat-Lösung) zu verwenden.

Das entsprechende Transportmaterial kann im Tuberkulose-Labor abgefordert werden.

Punktate

siehe Asperate/ Punktate

Sputum

Indikationen

- ambulant erworbene Pneumonie, insbesondere bei Pneumonie mit schwerem Verlauf
- Pneumonien im Anfangsstadium und Pneumonie mit eitrigem Auswurf sowie bei zusätzlichen Risikofaktoren (> 65 Jahre, schwere Grunderkrankungen, Diabetes mellitus unter anderem)
- nosokomiale Pneumonie
- Pneumonie mit persistierenden Infiltraten
- Pneumonie immunsupprimierter Patienten

- Therapieversagen
- häufige Schübe akuter Bronchitiden mit eitrigem Auswurf oder bei fortgeschrittenen chronischen Bronchitiden
- zur Erfassung resistenter Erreger bzw. Resistenzentwicklungen
- Verdacht auf Tuberkulose

Probenentnahme

- Optimale mikrobiologische Untersuchungsergebnisse sind nur bei kurzen Transport- und Lagerungszeiten möglich. Bei längeren Lagerungs- und/ oder Transportzeiten besteht die Gefahr des Absterbens empfindlicher Keime (z. B. Pneumokokken) oder der Überwucherung und Hemmung durch Normalflora keime.
 - Zur bakteriologischen Diagnostik sollte nur makroskopisch eitriges Sputum eingesandt werden (Ausnahme bei Immunsuppression); Volumen möglichst 2-5 ml.
 - Die Einsendung von Speichel oder Schleim aus dem Nasen-Rachen-Raum ist zu vermeiden.
 - Zur Diagnostik von tieferen Atemwegsinfektionen ist Sputum nicht besonders geeignet, da dieses in der Regel wegen Speichelbeimengung durch Keime der physiologischen Oropharyngealflora kontaminiert ist (Gefahr von Fehldiagnosen!).
 - Der Patient muss eingehend über die korrekte Vorgehensweise bei der Sputumgewinnung unterrichtet werden (siehe Laborinformation).
 - Die Sputumgewinnung ist möglichst unter unmittelbarer Anleitung und Aufsicht von geschultem Personal durchzuführen.
 - Der günstigste Entnahmezeitpunkt ist direkt nach dem Aufwachen (erstes Morgensputum).
 - Mund nicht ausspülen, Zahnprothesen nicht einsetzen.
 - Bei einer erfolglosen Expektorations kann die Gewinnung von Sputum durch Inhalation von ca. 25 ml steriler NaCl - Lösung (3 %ig) mittels Ultraschallvernebler induziert werden.
 - Mehr Material kann durch 2-3-maliges Abhusten aus der Tiefe gewonnen werden.
 - Anzahl der Proben:
 - Bei Verdacht auf bakterielle Pneumonie ist bei guter Qualität (eitriges Probenmaterial): eine Probe ausreichend.
 - bei Verdacht auf Pilzpneumonie: drei Proben im Abstand von 1-2 Tagen
 - bei Verdacht auf Tuberkulose: drei Proben im Abstand von 1-2 Tagen
- (siehe auch unten „Besonderheiten der mykobakteriologischen Diagnostik“)

Stuhlproben

Indikation

- Verdacht auf infektiöse Gastroenteritis
- gastrointestinale Beschwerden nach Auslandsaufenthalt
- Umgebungsuntersuchungen zu Erkrankten bzw. Ausscheidern von Gastroenteritiserregern
- Nachkontrollen
- evtl. geforderte Untersuchung vor Tätigkeitsaufnahme

Probenentnahme

- Die Harnblase ist vor der Defäkation zu entleeren.
- Der Stuhl ist in ein sauberes Gefäß oder in eine mit Papier ausgelegte Flachspültoilette (mit Stufe) abzusetzen. Der Stuhlgang sollte nicht mit Wasser in Kontakt kommen.
- Mit dem im Probengefäß befindlichen Löffel sollte das Stuhlröhrchen etwa zu einem Drittel, bei Anforderung auf Helminthen zur Hälfte gefüllt werden. Dabei sind blutige, schleimige oder eitrigte Anteile zu bevorzugen (siehe auch Laborinformation).
- Bei einer umfangreichen Palette diagnostischer Anforderungen ist das Probengefäß bis zur Hälfte zu füllen.

Sonderfälle

- Bei Cholera-Verdacht sollte das Labor telefonisch verständigt, gegebenenfalls alkalisches Peptonwasser als Transportmedium verwendet (kann im Labor angefordert werden) und die Probe auf schnellstem Wege durch Boten transportiert werden.
- Bei Verdacht auf Typhus-/ Paratyphus:
 - Im Stuhl werden die Erreger in der ersten Krankheitswoche nur in geringen Mengen ausgeschieden (Nachweis eher in der Blutkultur). Etwa ab der zweiten Krankheitswoche gelingt der Erregernachweis im Stuhl zunehmend besser.
 - Gelegentlich lassen sich die Erreger auch aus Urin anzüchten.
 - Bei Dauerausscheidern finden sich die Erreger fast regelmäßig in der Gallenblase.
- Bei Verdacht auf Wurmbefall ist das Probenröhrchen bis zur Hälfte zu füllen.

Trachealsekret

Indikation

- akute respiratorische Erkrankung, wenn exakte Sputumgewinnung nicht möglich ist
- siehe auch „Sputum“

Probenentnahme

- Dieses Material ist nur bedingt besser als Sputum geeignet, da die Trachea schon kurz nach Intubation bzw. Tracheostomaanlage durch Oropharyngealkeime besiedelt ist.

- Das Sekret sollte unmittelbar nach dem Wechsel des Tubus mit einem sterilen Katheter möglichst aus den tiefen Abschnitten des Bronchialbaumes aspiriert werden. Dazu wird die Verwendung eines sterilen Absaugkatheters mit Sekretfalle empfohlen.
- Volumen für allgemeine Bakteriologie: mind. 1 ml/ für Mykobakteriologie: 2-5 ml
- Das aspirierte Sekret in ein steriles Gefäß umfüllen, notfalls kann die sekrethaltige Katheterspitze abgeschnitten und in ein steriles Gefäß gegeben werden.

Urin

Indikationen für bakteriologische Diagnostik bei asymptomatischen Patienten:

- mit vorausgegangener Bakteriurie
- während der Schwangerschaft
- mit labor-chemischem Anhalt für Harnwegsinfektion
- nach Beendigung der antibiotischen Therapie eines komplizierten Harnwegsinfektes

Indikationen für bakteriologische Diagnostik bei symptomatischen Patienten:

- mit Anzeichen eines Harnwegsinfektes bei stationärem Aufenthalt
- bei Fortbestehen der Symptome unter/ nach Antibiotikatherapie
- mit Fieber oder Sepsis unklarer Genese
- mit praedisponierenden Faktoren
- bei Verdacht auf eine STI zum molekularbiologischen Nachweis von Chlamydia trachomatis und Neisseria gonorrhoeae

Probenentnahme

- Für die kulturelle bakteriologische Diagnostik ist Morgenurin am besten geeignet. Es sollte nach Möglichkeit Mittelstrahlurin zur Untersuchung gegeben werden.
- Für den molekularbiologischen Nachweis von Chlamydia trachomatis und Neisseria gonorrhoeae ist Erststrahlurin einzusenden.
- Zwischen Uringewinnung und letzter Miktion sollten mind. 3 Std. liegen.

4. Mittelstrahlurin

Die Untersuchung von Mittelstrahlurin ist für die kulturelle bakteriologische Diagnostik die Methode der Wahl.

Wegen der Verunreinigungsmöglichkeiten bei der Probengewinnung ist jedoch ein striktes Einhalten der sachgerechten Entnahmetechnik erforderlich!

Der Patient muss eingehend über die korrekte Vorgehensweise bei der Uringewinnung unterrichtet werden (siehe Laborinformation).

Frauen	Männer
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hände mit Wasser und Seife waschen, trocknen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hände mit Wasser und Seife waschen, trocknen
<ul style="list-style-type: none"> ■ mit einer Hand die Labien spreizen bis die Uringewinnung abgeschlossen ist 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Präputium vollständig zurückziehen und während der gesamten Uringewinnung so belassen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Vulva gründlich reinigen (Wasser ohne Seife), mit sauberem Handtuch abtrocknen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Glans penis gründlich reinigen (Wasser ohne Seife), mit sauberem Handtuch abtrocknen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Harn ca. 3 Sekunden abfließen lassen 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 10-20 ml Urin in sterilem Gefäß auffangen, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Verunreinigung durch Becherrand, Hand oder Kleidung vermeiden 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Urin in steriles, beschriftetes Transportröhrchen umfüllen 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Transportröhrchen bis zum Transport im Kühlschrank lagern 	

5. Katheterurin

Wegen der Gefahr der Keimverschleppung wird dieses Material nur bei Patienten empfohlen, bei denen einwandfreie Gewinnung von Mittelstrahl- oder Blasenpunktionurin nicht möglich ist.

Der Genitalbereich ist wie bei Mittelstrahluringewinnung sorgfältig zu reinigen.

Grundsätzlich sind Einmalkatheter zu verwenden.

Die Katheterisierung ist unter antiseptischen Bedingungen (hygienische Händedesinfektion, sterile Einmalhandschuhe) durchzuführen.

Die erste Urinportion ist zu verwerfen, die mittlere in einem sterilen Gefäß aufzufangen.

Volumen: 10-15 ml

6. Urin für Tuberkulosedagnostik

Es ist ausschließlich Morgenurin zugewinnen.

Zur Erhöhung der Mykobakterienkonzentration im Urin sollte am Abend zuvor möglichst wenig Flüssigkeit aufgenommen werden.

Die Untersuchung von Urinproben an drei aufeinanderfolgenden Tagen erhöht die Ausbeute.

Volumen: ca. 50 ml

7. Erststrahlurin für molekularbiologischen Nachweis von STI

Die Probenahme sollte frühestens 2 Stunden nach der letzten Miktion erfolgen.

Die Reinigung des Genitale ist wie bei der Gewinnung von Mittelstrahlurin vorzunehmen.

Wichtig ist das Auffangen der ersten Urinportion, da mit dem Beginn des Urinstrahles die Erreger ausgespült werden (siehe Laborinformation).

Volumen: mind. 5 ml

8. Urin für parasitologische Diagnostik

Belastungsurin:

Nach körperlicher Belastung z. B. durch schnelles mehrmaliges Treppensteigen die letzte Urinportion auffangen (günstigste Entnahmezeit liegt zwischen 10 und 14 Uhr).

Sammelurin:

Innerhalb von 24 Stunden jeweils letzte Urinportionen auffangen und sammeln.

9. Urin zum Antigen-Nachweis von Legionella spp.

Wegen der diskontinuierlichen Ausscheidung wird die Diagnostik von 3 Proben (Entnahme an 3 aufeinander folgenden Tagen) empfohlen.

Volumen: 10 - 15 ml

Zusätzliche Hinweise

Verdacht auf Anaerobier-Infektionen

Bei lebensbedrohlichen Krankheitsbildern (z. B. Verdacht auf Gasbrandinfektion) ist das Material telefonisch im Labor anzumelden!

- Alle Materialien, die mit Normalflora kontaminiert sind, sind nur in Ausnahmefällen (z. B. Gasbrand) für die Anaerobierdiagnostik geeignet!
- Alle Materialien sind generell bis zum Transport bei Raumtemperatur aufzubewahren und sollten innerhalb weniger Stunden ins untersuchende Labor transportiert werden. Die Aspiration von entzündlichem Exsudat ist generell der Materialentnahme mittels Tupfer vorzuziehen.
- Es ist reichlich Material zu entnehmen (bei Aspiraten/ Punktaten mindestens 2 ml).
- Aspirate/ Punktate sind in der Spritze mit verschlossenem Konus zu transportieren.

Besonderheiten der mykobakteriologischen Diagnostik

Alle Untersuchungsanforderungen werden aus ein und demselben Probenmaterial durchgeführt.

Geeignete Untersuchungsmaterialien:

- Sputum
- Bronchial-/ Trachealsekret
- Magennüchternsekret
- Pleurapunktat
- Liquor cerebrospinalis
- Urin (Katheter- oder Mittelstrahlurin, morgens entnommen)
- Stuhl
- Biopsiematerialien (nicht in Formalin einlegen!)
- Abstrichmaterial ist weniger geeignet, da mit einem Abstrich zu wenig Material gewonnen wird.

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sollten mehrere Proben gleicher Art an verschiedenen Tagen eingesendet werden (meist 3 Proben, 1 Probe/ Tag).

Der mikroskopische Nachweis von säurefesten Stäbchen ist besonders angezeigt bei Proben, die eine höhere Konzentration (>1000/ ml) an Tuberkulose-Erregern enthalten können (z. B. Sputum, Bronchialsekret), jedoch wenig aussichtsreich bei keimarmem Material (z. B. Pleurapunktat).

Die Mikroskopie in Stuhl oder Urin ist dagegen selten von diagnostischem Wert, da in diesen Probenmaterialien mit dem Vorkommen atypischer Mykobakterien gerechnet werden muss.

Indikationen für eine zusätzliche molekularbiologische Diagnostik (PCR) sind:

- mikroskopisch positive Proben zur raschen Bestätigung eines Tuberkuloseverdachts
- mikroskopisch negative respiratorische Proben mit begründetem Verdacht auf Lungentuberkulose
- bei besonders gefährdeten Patienten (immunsupprimierte Patienten, Kleinkinder)
- bei besonderen epidemiologischen Fragestellungen (Drogenszene, Strafvollzug, Obdachlose, Asylanten)

Besonderheiten der molekularbiologischen Diagnostik

Indikationen:

- Nachweis von Infektionserregern, die nicht oder nur schwer kultivierbar sind
- Nachweis von Infektionserregern, bei denen ein schneller Nachweis erforderlich ist
- Nachweis genetisch codierter Pathogenitäts-, Virulenz- oder Resistenzeigenschaften
- Im Rahmen von Therapiekontrollen (HBV, HCV)

Molekularbiologische Nachweismethoden sind hochsensitiv und stellen besonders hohe Anforderungen an die Präanalytik. Fehler können zu falsch-positiven bzw. falsch-negativen Ergebnissen führen.

Mögliche Fehlerquellen können sein:

- ungeeignetes oder zu wenig Probenmaterial
- unsachgemäße Probenlagerung
- Es wurde kein separates Probengefäß für PCR verwendet.
- Kontamination der Patientenprobe durch mehrfaches Öffnen des Probengefäßes

Deshalb sind folgende Hinweise zu beachten:

- separates Probenröhrchen verwenden (außer bei Proben zur Tuberkulosedagnostik oder Stuhlproben zur Diagnostik auf Enteritis-Erreger)
- Probengefäße sofort fest verschließen (ohne erneutes Öffnen)
- kein Blutentnahmesystem mit Heparinzusatz verwenden (Heparin hemmt die PCR)

- Zur Hepatitisdiagnostik wird EDTA-Blut bevorzugt, welches innerhalb von 6 Stunden nach Entnahme im untersuchenden Labor sein soll.
- Probenmaterial ist bis zum Transport im Kühlschrank zu lagern und gekühlt zu transportieren.

Sächsisches Influenza-Sentinel

Indikation

Verdacht auf akute respiratorische Erkrankung durch Influenzaviren während des Sentinel-Zeitraumes von Oktober eines Jahres bis zum April des folgenden Jahres (in der Regel)

Durchführung

- Hinweise zur Probenentnahme, Lagerung und Transport, sowie der spezielle Probenbegleitschein werden vor Beginn des jeweiligen Sentinelzeitraumes aktualisiert und den am Sentinel teilnehmenden Einrichtungen über die zuständigen Gesundheitsämter zur Verfügung gestellt.
- Ebenso werden Abstrich- und Transportmaterial (Tupfer, Probenröhrchen mit flüssigem Transportmedium und Versandgefäße) bereitgestellt.
- Der Erregernachweis erfolgt mittels molekularbiologischer Diagnostik (PCR). Bei ausgewählten Influenza-positiven Proben erfolgen Virusanzuchtsversuche im epidemiologischen Kontext.
- Die zur Diagnostik eingesetzten Probenmaterialien sind in der Regel Rachen-und/ oder Nasenabstriche in flüssigem Transportmedium (siehe Abstrich Nase, Abstrich Rachen).

Bundesweite Enterovirus-Serveillance

Indikation

- Diese Diagnostik wird ausschließlich bei Verdacht auf eine virale Meningitis/ Enzephalitis, akut schlaffe Lähmung bzw. eine Poliovirus-Infektion durchgeführt.
- Bei Verdacht auf eine Poliovirus-Infektion ist eine telefonische Absprache über die Einsende- und Meldeformalitäten zwingend erforderlich!

Durchführung

- Die an der bundesweiten Surveillance teilnehmenden Einrichtungen erhalten von der Geschäftsstelle der Nationalen Kommission für die Polioeradikation am Robert Koch-Institut Berlin die Unterlagen mit den entsprechenden Hinweisen einschließlich der speziellen Probenbegleitscheine.
- Der Erregernachweis erfolgt mittels molekularbiologischer Diagnostik (PCR) und anschließender Virusanzucht einschließlich Typisierung des angezüchteten Enterovirus bei positiven Nachweisen.
- Die zur Diagnostik eingesetzten Probenmaterialien sind Stuhlproben oder Liquor.

Kürzelliste

Ag	Antigen
Ak	Antikörper
ALT	Alanin-Aminotransferase
ASL	O-Antistreptolysin
AST	Aspartat-Aminotransferase
BAL	Bronchoalveoläre Lavage
BCG	Bacillus Calmette-Guerin
CMIA	Chemilumineszenz-Mikropartikel-Immunoassay
CMV	Zytomegalievirus
DNS	Desoxyribonukleinsäure
EBV	Epstein-Barr-Virus
ELFA	Enzyme-linked Fluorescent Assay
EHEC	Enterohämorrhagische Escherichia coli
EIA	Enzym-Immunoassay
EPEC	Enteropathogene Escherichia coli
FSME-Virus	Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus
FTA-Abs	Fluoreszenz-Treponema-Antikörper-Absorptionstest
GDH	Glutamat-Dehydrogenase
GGT	Gamma-Glutamyl-Transferase
GOT	Glutamat-Oxalacetat-Transaminase
GPT	Glutamat-Pyruvat-Transaminase
HAV	Hepatitis-A-Virus
HBV	Hepatitis-B-Virus
HCV	Hepatitis-C-Virus
HDV	Hepatitis-D-Virus
HEV	Hepatitis-E-Virus
HHV-6	Humanes Herpes-Virus 6
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
HSV	Herpes-simplex-Virus
HUS	Hämolytisch-urämisches Syndrom
IFT	Indirekte Immunfluoreszenztest
IgA	Immunglobulin Subklasse A
IgG	Immunglobulin Subklasse G
IgM	Immunglobulin Subklasse M
IHA	Indirekter Hämagglutinationstest
MRGN	Multiresistente gramnegative Stäbchen
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
NaCl	Natriumchlorid
PCR	Polymerase chain reaction (Polymerase-Kettenreaktion)
PIV	Parainfluenza-Virus
RNS	Ribonukleinsäure
RPR	Rapid-Plasma-Reagin-Test, Variante des VDRL- (Venereal Disease Research Laboratories) Tests
RSV	Respiratory-Syncytial-Virus
SG	Serogruppe
STI	Sexually transmitted infection (Sexuell übertragbare Erkrankung)

TPPA	Treponema pallidum-Partikelagglutinationstest
VRE	Vancomycin-resistente Enterokokken
VZV	Varicella-Zoster-Virus
ZNS	Zentralnervensystem
ZVK	zentraler Venenkatheter

Anhang

Bestellformular für Probenentnamesysteme, -transportmaterial und Begleitscheine

Das Bestellformular stehen auf der Internet-Seite www.lua.sachsen.de zum Herunterladen bereit.

Einsender/Adresse
Einsenderstempel

Menge

Abstrichmaterial

für bakteriologische Untersuchungen (Tupfer, Transportröhrchen mit Amies-Medium und Kohle):

- _____ regulärer Tupfer - schwarzer Verschluss
- _____ ultradünner Tupfer (für Urethralabstriche) - oranger Verschluss
- _____ für Pertussis-PCR-Diagnostik/Rayon®-Tupfer mit flexiblem Draht ohne Medium
- _____ flüssiges Transportmedium (M4RT®-Medium) für Tupferproben
- _____ verschiedene sterile Tupfer:
 - _____ Rayon®-Tupfer mit flexiblen Plastikstab („CLASSIQSwab“)
 - _____ beflockter Nylon®-Tupfer „dick“
 - _____ beflockter Nylon®-Tupfer „ultra-dünn“ (für Urethralabstriche)
- _____ Influenza-Probenset (Tupfer, flüssiges Transportmedium und Sentinel-Begleitschein)

Sterile Probengefäße für flüssiges Probenmaterial

- _____ Sputumröhrchen 30 ml (mit Sekundärgefäß, Deckel weiß)
- _____ Urinröhrchen (mit Sekundärgefäß, Deckel gelb)
- _____ Urin-Monovette® 10 ml
- _____ Urinbecher/Einwegbecher (zur Probengewinnung)

_____ Steriles Probengefäß für Stuhl mit Löffel (mit Sekundärgefäß, Deckel braun)

Blutentnahmesysteme für QuantiFERON®-Test

- _____ QuantiFERON® TB Gold Plus (4 Röhrchen)
- _____ BD Vacutainer® Safety Lok™/ 21G (0,8 x 19 x 178 mm) oder
- _____ VACUETTE® Mehrfachentnahmekanüle/ 21G
- _____ VACUETTE®-Röhrchen-Halter

Blutröhrchen

- _____ S-Monovette® Serum Gel/ 9,0 ml (Verschluss gold)
- _____ S-Monovette® EDTA-K2/ 9,0 ml (Verschluss pink)
- _____ BD Vacutainer® SST™ II Advance/ 8,5 ml (mit Trenngel und Gerinnungsaktivator, Verschluss gold)
- _____ BD Vacutainer® EDTA (K2E)/ 10,0 ml (EDTA-Röhrchen, Verschluss violett)

Blutentnahmesysteme

- _____ Safety-Kanüle für S-Monovette®/ schwarz (0,7 x 38 mm)
- _____ Safety-Kanüle für S-Monovette®/ grün (0,8 x 38 mm)
- _____ Safety-Multifly®-Kanüle/ blau 23G (0,6 x 19 mm)
- _____ Safety-Multifly®-Kanüle/ grün 21G (0,8 x 19 mm)
- _____ Safety-Multifly®-Kanüle/ gelb 20G (0,9 x 19 mm)
- _____ BD Vacutainer® Safety Lok™/ 21G (0,8 x 19 x 178 mm)
- _____ BD Vacutainer® Safety Lok™/ 23G (0,6 x 19 x 178 mm)

Sekundärverpackungen

- _____ Schraubgefäß mit Saugeinlage, Länge 12,5 cm (für Blutröhrchen, M4RT®-Medium, Urin-Monovette)
- _____ Schraubgefäß mit Saugeinlage, Länge 18 cm
- _____ großer Schutzbeutel (UN 3373), transparent, flüssigkeitsdicht, mit Klebnaht und Saugeinlage
- _____ kleiner Schutzbeutel (UN 3373), transparent, flüssigkeitsdicht, mit Klebnaht und Saugeinlage

Versandmaterial

- _____ Versandbeutel („Natron braun“) nur für Kuriertransport, nicht für Postversand!
- _____ SÜSSE Post Box (für Postversand)

Probenbegleitscheine

- _____ für bakteriologischen/molekularbiologischen Erregernachweis - grüne Markierung
- _____ für serologischen Erregernachweis - rotbraune Markierung
- _____ für Erhebungsblatt/Anforderung Gamma-Interferon-Test (QuantiFERON®-TB Gold Plus Test)
- _____ weitere auf Anfrage

Laborinformationen

Jede einzelne Laborinformation steht auf der Internet-Seite www.lua.sachsen.de zum Herunterladen bereit.

1 Laborinformation zur Gewinnung von Probenmaterial für die mikrobiologische Stuhluntersuchung

Die sachgerechte Gewinnung und Lagerung von Untersuchungsmaterial beeinflussen maßgeblich die Qualität der labormedizinischen Untersuchung.

Das **Probenahme-Set** für Stuhlproben besteht aus einem Transportröhrchen (Verschluss braun) und einem sterilen Probengefäß. Im Probengefäß befindet sich ein Löffelchen zur Probeentnahme (an der Innenseite des Deckels fixiert).

Das Probengefäß aus dem Transportgefäß herausnehmen, mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum (bzw. wenn mit dem Auftraggeber abgesprochen mit den entsprechenden anonymisierten Angaben) und Abnahmezeitpunkt beschriften.

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Entleeren Sie möglichst vor dem Stuhlgang die Harnblase.
- Der Stuhlgang sollte in eine mit Papier ausgelegte Flachspültoilette (mit Stufe) oder in ein sauberes Gefäß abgesetzt werden. Der Stuhlgang sollte nicht mit Wasser in Berührung kommen!
- Entnehmen Sie mit dem Löffelchen an verschiedenen Stellen Proben. Falls vorhanden, sind dabei blutige, schleimige oder eitrige Anteile zu bevorzugen. Das Stuhlröhrchen sollte etwa zu einem Drittel, bei Anforderung auf Würmer zur Hälfte gefüllt werden.
- Verschließen Sie das Probenröhrchen gut und geben Sie es in das Transportröhrchen.
- Bis zur Abgabe sollte die Probe kühl gelagert werden.

2 Laborinformation zur Gewinnung von Mittelstrahlurin für die bakteriologische Diagnostik (Frauen)

Urin ist grundsätzlich eine sterile Körperflüssigkeit, das heißt bakterienfrei. Da aber unsere Haut überall reichlich mit Bakterien besiedelt ist, kann es bei falscher Entnahmetechnik vorkommen, dass Hautbakterien die Urinprobe verunreinigen. Damit können die Untersuchungsergebnisse verfälscht werden. Deshalb ist es wichtig, die Urinprobe so sauber wie möglich zu gewinnen.

Das **Probenahme-Set** für Urinproben besteht aus einem Transportröhrchen (Verschluss gelb) und einem sterilen Probengefäß. Zum Auffangen der Urinprobe dient ein steriler Auffangbecher.

Das Probengefäß aus dem Transportgefäß herausnehmen, mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum und Abnahmezeitpunkt beschriften.

Am besten für die Untersuchung geeignet ist Morgenurin.

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Bitte gehen Sie morgens nach dem Aufstehen nicht gleich zur Toilette.
- Legen Sie sich ein sauberes Handtuch, den sterilen Auffangbecher und das sterile Probengefäß in greifbare Nähe.
- Reinigen Sie die Hände sorgfältig mit Seife und Wasser und trocknen Sie sie mit einem Handtuch ab.
- Waschen Sie sich gründlich die Geschlechtsteile:
Spreizen Sie dazu mit einer Hand die Schamlippen auseinander und waschen Sie diese Region gründlich mit Wasser ohne Seife. Dann trocknen Sie sich mit dem sauberen Handtuch ab. Bitte halten Sie die Schamlippen geöffnet, bis die Uringewinnung abgeschlossen ist.
- Nachdem der Harnstrahl für ca. 3 Sekunden in Gang gekommen ist, fangen Sie 10-20 ml Urin im Becher auf, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Vermeiden Sie dabei möglichst eine Verunreinigung der Becherinnenseite durch die Hände oder Kleidung.
- Bitte füllen Sie den Urin in das beschriftete Probengefäß um und geben dieses beim Personal ab, damit es möglichst rasch ins Labor transportiert werden kann.
- Bis zur Abgabe im Labor sollte die Probe kühl gelagert werden.

3 Laborinformation zur Gewinnung von Mittelstrahlurin für die bakteriologische Diagnostik (Männer)

Urin ist grundsätzlich eine sterile Körperflüssigkeit, das heißt bakterienfrei. Da aber unsere Haut überall reichlich mit Bakterien besiedelt ist, kann es bei falscher Entnahmetechnik vorkommen, dass Hautbakterien die Urinprobe verunreinigen. Damit können die Untersuchungsergebnisse verfälscht werden. Deshalb ist es wichtig, die Urinprobe so sauber wie möglich zu gewinnen.

Das **Probenahme-Set** für Urinproben besteht aus einem Transportröhrchen (Verschluss gelb) und einem sterilen Probengefäß. Zum Auffangen der Urinprobe dient ein steriler Auffangbecher.

Das Probengefäß aus dem Transportgefäß herausnehmen, mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum und Abnahmezeitpunkt beschriften.

Am besten für die Untersuchung geeignet ist Morgenurin.

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Bitte gehen Sie morgens nach dem Aufstehen nicht gleich zur Toilette.
- Legen Sie sich ein sauberes Handtuch, den sterilen Auffangbecher und das sterile Probengefäß in greifbare Nähe.
- Reinigen Sie die Hände sorgfältig mit Seife und Wasser und trocknen Sie sie mit einem Handtuch ab.
- Waschen Sie sich gründlich die Geschlechtsteile:
Ziehen Sie die Vorhaut vollständig zurück und waschen Sie den Penis gründlich mit Wasser ohne Seife. Dann trocknen Sie ihn mit dem sauberen Handtuch ab. Belassen Sie die Vorhaut zurückgezogen bis die Uringewinnung abgeschlossen ist.
- Nachdem der Harnstrahl für ca. 3 Sekunden in Gang gekommen ist, fangen Sie 10–20 ml Urin im Becher auf, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Vermeiden Sie dabei möglichst eine Verunreinigung der Becherinnenseite durch die Hände oder Kleidung.
- Bitte füllen Sie den Urin in das beschriftete Probengefäß um und geben dieses beim Personal ab, damit es möglichst rasch ins Labor transportiert werden kann.
- Bis zur Abgabe im Labor sollte dann die Probe kühl gelagert werden.

4 Laborinformation zur Gewinnung von Urinproben für die mikrobiologische Diagnostik auf *Chlamydia trachomatis* und *Neisseria gonorrhoeae* (Frauen)

Urin ist grundsätzlich eine sterile Körperflüssigkeit, das heißt bakterienfrei. Da aber unsere Haut überall reichlich mit Bakterien besiedelt ist, kann es bei falscher Entnahmetechnik vorkommen, dass Hautbakterien die Urinprobe verunreinigen. Damit können die Untersuchungsergebnisse verfälscht werden. Deshalb ist es wichtig, die Urinprobe so sauber wie möglich zu gewinnen.

Für die Untersuchung auf *Chlamydia trachomatis* und *Neisseria gonorrhoeae* ist die Entnahme von Erststrahl–Urin erforderlich.

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Sie sollten bitte während der vorangegangenen zwei Stunden nicht uriniert haben.
- Legen Sie sich ein sauberes Handtuch und den sterilen Auffangbecher in greifbare Nähe. Nehmen Sie außerdem das sterile Urin-gefäß (Probengefäß mit gelbem Deckel) aus der Transporthülle, beschriften dieses mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum bzw. ihrem Patientencode. Bitte unbedingt auch das Datum der Probenentnahme angeben.
- Hände sorgfältig mit Seife und Wasser waschen, abspülen und mit Handtuch trocknen.
- Waschen Sie sich gründlich die Geschlechtsteile: Spreizen Sie dazu mit einer Hand die Schamlippen auseinander und waschen Sie diese Region gründlich mit Wasser ohne Seife. Dann trocknen Sie sich mit dem sauberen Handtuch ab. Bitte halten Sie die Schamlippen geöffnet, bis die Uringewinnung abgeschlossen ist.
- Vom ersten Strahl des Urins ca. 10–15 ml mit dem Becher auffangen. Vermeiden Sie dabei möglichst eine Verunreinigung der Becherinnenseite durch die Hände oder Kleidung.
- Bitte füllen Sie den Urin in das Probengefäß um (Probengefäß max. bis zu zwei Drittel füllen) und stecken es in die Transporthülle.
- Bis zur Abgabe im Labor sollte die Probe kühl gelagert werden.

5 Laborinformation zur Gewinnung von Urinproben für die mikrobiologische Diagnostik auf *Chlamydia trachomatis* und *Neisseria gonorrhoeae* (Männer)

Urin ist grundsätzlich eine sterile Körperflüssigkeit, das heißt bakterienfrei. Da aber unsere Haut überall reichlich mit Bakterien besiedelt ist, kann es bei falscher Entnahmetechnik vorkommen, dass Hautbakterien die Urinprobe verunreinigen. Damit können die Untersuchungsergebnisse verfälscht werden. Deshalb ist es wichtig, die Urinprobe so sauber wie möglich zu gewinnen.

Für die Untersuchung auf *Chlamydia trachomatis* und *Neisseria gonorrhoeae* ist die Entnahme von Erststrahl–Urin erforderlich.

Gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Sie sollten bitte während der vorangegangenen zwei Stunden nicht uriniert haben.
- Legen Sie sich ein sauberes Handtuch und den sterilen Auffangbecher in greifbare Nähe. Nehmen Sie außerdem das sterile Urin-gefäß (Probengefäß mit gelbem Deckel) aus der Transporthülle, beschriften dieses mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum bzw. ihrem Patientencode. Bitte unbedingt auch das Datum der Probenentnahme angeben.
- Hände sorgfältig mit Seife und Wasser waschen, abspülen und mit Handtuch trocknen.
- Waschen Sie sich gründlich die Geschlechtsteile: Ziehen Sie die Vorhaut vollständig zurück und waschen Sie den Penis gründlich mit Wasser (ohne Seife). Dann mit dem sauberen Handtuch abtrocknen. Belassen Sie die Vorhaut zurückgezogen bis die Uringewinnung abgeschlossen ist.
- Vom ersten Strahl des Urins ca. 10–15 ml mit dem Becher auffangen. Vermeiden Sie dabei möglichst eine Verunreinigung der Becherinnenseite durch die Hände oder Kleidung.
- Bitte füllen Sie den Urin in das Probengefäß um (Probengefäß max. bis zu zwei Drittel füllen) und stecken es in die Transporthülle.
- Bis zur Abgabe im Labor sollte die Probe kühl gelagert werden.

6 Laborinformation zur Gewinnung von Sputumproben für die mikrobiologische Diagnostik

Sputum ist das Sekret der Atemwege, das beim Abhusten aus den tiefen Atemwegen gewonnen wird. Es soll möglichst wenig durch Speichel verunreinigt werden, weil dadurch das Ergebnis der Untersuchung verfälscht werden kann.

Das Probenahme-Set für Sputum besteht aus einem Transportröhrchen und einem sterilen Probengefäß (mit Skalierung).

Das Probengefäß aus dem Transportgefäß herausnehmen und mit Namen, Vornamen, Geburtsdatum und Abnahmezeitpunkt beschriften.

Der günstigste Entnahmezeitpunkt ist direkt nach dem Aufwachen (erstes Morgensputum).

Bitte gehen Sie nach folgender Anleitung vor:

- Wenn Sie morgens spontan husten müssen, versuchen Sie den dabei entstehenden Auswurf in dem Probengefäß aufzufangen. Den Mund vorher nicht ausspülen, Zahnprothesen sind nicht einzusetzen bzw. sind zu entfernen!
- Bei Gewinnung zu einem späteren Zeitpunkt sollten Sie 1-2 Stunden vorher keine Nahrung aufgenommen haben.
- Können Sie nicht spontan Sputum abhusten, versuchen Sie tief ein- und auszuatmen. Nach jedem Einatmen den Atem für ca. 3-5 Sekunden anhalten. Versuchen Sie dann erneut abzuhusten.
- Es sollten 2-5 ml Sputum gewonnen werden. Das Abhusten kann ggf. 2-3-mal wiederholt und das Sputum innerhalb von maximal einer Stunde gesammelt werden.
- Probengefäß fest verschließen, in das Transportgefäß stecken und sofort beim Personal abgeben, damit die Probe rasch ins Labor transportiert werden kann.
- Bis zur Abgabe im Labor sollte die Probe kühl gelagert werden.

7 Laborinformation zur Blutentnahme für den Interferon-Gamma-Release-Assay (QuantiFERON-Test) für Vollblutproben zur Messung von Reaktionen auf Peptidantigene von Tuberkulose-Erregern

Hinweise für Blutentnahme und Transport

Blutentnahme

Das Probenset zum QuantiFERON-Test umfasst mehrere Blutentnahmeröhrchen.

Die Antigene sind in getrockneter Form als Beschichtung der Innenwand der Blutentnahmeröhrchen aufgetragen. Daher müssen die Blutproben sofort nach Entnahme sorgfältig mit dem Inhalt der Röhrchen vermischt werden. Die Röhrchen müssen dann schnellstmöglich, **spätestens 16 Stunden nach Blutentnahme**, in einen Inkubator (37 °C) überführt werden.

Optimale Ergebnisse werden bei Einhaltung folgender Anweisungen erzielt:

1. Geben Sie von jedem Patienten je 1 ml venöses Blut in jedes der QuantiFERON-Blutentnahmeröhrchen.
 - Da die 1-ml-Röhrchen das Blut relativ langsam aufnehmen, belassen Sie das Röhrchen nach dem scheinbaren Erreichen des Füllstands bitte noch 2-3 Sekunden auf der Nadel. Dies gewährleistet, dass die erforderliche Blutmenge entnommen wird.
Die schwarze Markierung seitlich am Röhrchen ist die 1 ml-Fülllinie.
Die Blutentnahmeröhrchen wurden für Volumina von 0,8 - 1,2 ml validiert.
Wird bei der Blutentnahme diese Indikatorlinie nicht erreicht, empfiehlt es sich, eine neue Blutprobe zu entnehmen.
 - Bei Verwendung einer Butterfly-Nadel zur Blutentnahme kann es je nach Länge der Schlauchverbindung sinnvoll sein, zunächst mittels eines Leerröhrchens den Schlauch zu füllen, bevor die QuantiFERON-Blutentnahmeröhrchen aufgesetzt werden.
2. Mischen Sie die Röhrchen durch 8- bis 10-maliges Umkehren oder durch **5 Sekunden langes Schütteln** (jedoch nicht zu kräftig!) **sofort nach der Blutentnahme**. Die gesamte Innenwand der Röhrchen muß mit Blut bedeckt sein.
3. **Beschriften Sie die Röhrchen.**

Transport

Die Röhrchen müssen schnellstmöglich, spätestens jedoch 16 Stunden nach Blutentnahme, in einen Inkubator (37°C) überführt werden. Das bedeutet, dass die Patienten so bestellt werden müssen, dass die Proben innerhalb dieser Frist zur LUA gelangen können. Bitte beachten Sie, dass die Proben, die Sie dem Kurierfahrer mitgeben, am gleichen Tag spätnachmittags (in der Regel spätestens bis 17.00 Uhr) an der LUA Dresden eintreffen müssen (es sei denn, sie wurden bereits inkubiert). Bis zum Transport die Blutproben bei Raumtemperatur, nicht im Kühlschrank oder Gefrierschrank aufbewahren!

Die Proben sollen ungekühlt transportiert werden (z. B. in Isoliertasche ohne Kühlakkus).

Für Rückfragen stehen wir unter der Tel.-Nr. 0351/8144-1153 zur Verfügung.

Herausgeber:

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen
Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden

Redaktion:

Abteilung 1, LUA Sachsen, Standort Dresden, Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden
Tel.: 0351/8144 1100

Redaktionskollegium:

FG 1.1-1.3, LUA Sachsen, Standort Dresden, Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden

Gestaltung und Satz:

SG IT, LUA Sachsen, Standort Dresden, Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden,
Tel.: 0351/8144 1712 Fax: 0351/8144 1710

Redaktionsschluss/Freigabe:

15. Januar 2024, H 30000 06x

Bezug:

Dieses offizielle Mitteilungsblatt der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen des Freistaates Sachsen kann kostenfrei im Internet abgerufen werden: www.lua.sachsen.de