



# **SYNLAB Liquorzentrum am Asklepios Fachklinikum Stadtroda**

## **Leistungsverzeichnis**

## **SYNLAB Liquorzentrum am Asklepios Fachklinikum Stadtroda**

Bahnhofstr. 1a  
07646 Stadtroda  
Telefon +49 36428 5401-0  
Fax +49 36428 5401-10  
[stadtroda@synlab.com](mailto:stadtroda@synlab.com)  
[www.synlab.de](http://www.synlab.de)

### Ärztliche Leitung

---

Dr. med. Martin Roskos  
Facharzt für Laboratoriumsmedizin  
[martin.roskos@synlab.com](mailto:martin.roskos@synlab.com)

### Organisatorische Leitung

---

Susan Hempel  
Master of Science  
[susan.hempel@synlab.com](mailto:susan.hempel@synlab.com)

### Öffnungszeiten Labor

Montag bis Freitag: 7:00 – 19:00 Uhr

### Blutentnahmezeiten

Montag bis Freitag: 9:00 – 16:00Uhr

Untersuchungen im SYNLAB-Verbund:

<http://www.synlab.de/de/mensch/leistungsverzeichnisse/>

# Inhaltsverzeichnis

---

Ersetzt Version:	Version 3
Änderungshinweis:	Überführung in dieses Format, vorher Excel Datei

	Seite
<b>Allgemeine Laborhinweise</b>	4
<b>Allgemeines</b>	4
<b>Präanalytik</b>	6
Standard-Blutentnahme	9
Blutentnahme bei Kindern	10
Mikrobiologische Untersuchungen	11
Blutkultur	14
Stuhlproben	15
Urinproben	16
Liquor	19
<b>Hämatologie</b>	21
<b>Klinische Chemie</b>	22
<b>Liquordiagnostik</b>	26
<b>Serologie</b>	28
<b>Medikamentenspiegel</b>	28
<b>Toxikologie / Drogen</b>	28
<b>Gerinnung</b>	28
<b>Index</b>	29
<b>Methodenverzeichnis</b>	30

# Allgemeine Laborhinweise

---

Auffällige Befunde werden Ihnen umgehend mitgeteilt auch die von Ihnen als „eilig“ gekennzeichneten Untersuchungen.

## **Kennzeichnung**

Einsender, Material und Begleitschein müssen zum Ausschluss von Verwechslungen eindeutig zuzuordnen sein. Auf dem Begleitschein müssen der Einsender, gewünschte Untersuchung(en), Datum und Uhrzeit der Entnahme vermerkt werden.

## Allgemeines

---

### **Analysenverzeichnis**

Normwertangaben: Im gedruckten Medium können diese nur zum Zeitpunkt des Ausdrucks dargestellt werden und es lässt sich nicht verhindern, dass Unterschiede zu den Normwertangaben auf den Befunden entstehen. Zum Teil wird ganz auf die Angabe im Ausdruck verzichtet und auf den Befund verwiesen.

Gründe dafür sind Reagenztoleranzen der Kit-Hersteller oder methodische bzw. gerätespezifische Modifikationen um sich dem jeweiligen Stand der Analytik anzupassen.

Unsere Informationen schöpfen wir aus Fachliteratur für Laborärzte und anderen medizinischen Disziplinen, um somit auf dem aktuellen Stand in der Labormedizin zu bleiben.

Unser Ziel ist es, Ihnen so effektiv wie möglich bei der Diagnosefindung aus unserer Sicht behilflich zu sein. Die Inhalte des Analysenprogramms sind jedoch ausschließlich zu Informationszwecken bestimmt und stellen in keiner Weise Ersatz für professionelle Beratungen oder Behandlungen durch ausgebildete und anerkannte Ärzte dar. Die Inhalte des Analysenprogramms dürfen und können nicht für die Erstellung eigenständiger Diagnosen oder für die Auswahl und Anwendung von Behandlungsmethoden verwendet werden.

Die Medizinischen Versorgungszentren fordern alle Benutzer mit Gesundheitsproblemen dazu auf, im Bedarfsfall immer einen Arzt aufzusuchen.

Im Analysenverzeichnis sind zu jedem Parameter Untersuchungsmaterial und -menge, Hinweise zur klinischen Indikation, zur Bewertung und zur Patientenvorbereitung (soweit erforderlich) sowie Methoden und Referenzbereiche angegeben. Diese Angaben tragen nur informativen Charakter und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### **Untersuchungsanträge (Anforderungsscheine)**

Überweisungsscheine sind mit Kassenarztstempel und Unterschrift zu versehen, Patientendaten gemäß EBM-Richtlinien und angeforderte Untersuchungen müssen aufgedruckt sein oder deutlich lesbar eingetragen werden.

Bei Privatpatienten und IGeL-Untersuchungen ist für die Rechnungszustellung die Angabe der vollständigen Postanschrift erforderlich, sowie die Unterschrift des Patienten zur Kostenübernahme.

### **Einverständniserklärung Humangenetik**

Vor der Durchführung humangenetischer Untersuchungen muss die schriftliche Einverständniserklärung des Patienten bzw. seines gesetzlichen Vertreters vorliegen, die dem Untersuchungsantrag beizufügen ist (Vordrucke sind über das Labor erhältlich).

### **Probentransport**

Ein eigener Abholdienst gewährleistet nach Vereinbarung den täglichen fachgerechten Transport der Untersuchungsproben zum Labor. Probenabholungen außerhalb der üblichen Zeiten können jederzeit telefonisch vereinbart werden. Bei entsprechender Probenstabilität ist der Versand auch als Briefpost in von uns bereitgestellten Versandkartons möglich.

Bitte stellen Sie uns die Proben in ausreichender Menge zur Verfügung und teilen Sie uns relevante klinische Angaben zum Patienten mit – Sie tragen damit zur Qualitätssicherung der Analytik bei und erleichtern uns die Überprüfung pathologischer Befunde.

## **Eiliger Transport**

Falls Sie einen Probentransport außerhalb der üblichen Abholzeiten oder Dienstzeiten wünschen, rufen Sie uns bitte an.

## **Befundübermittlung**

Der überwiegende Teil der Laboruntersuchungen wird am Tag des Probeneinganges durchgeführt. Befunde werden nach Absprache und entsprechend ihrer Dringlichkeit durch unseren Fahrdienst bzw. per Briefpost, per Telefax oder per Datenfernübertragung übermittelt sowie – bei kritischen Werten und/oder Kennzeichnung auf den Anforderungsformularen – schnellstmöglich telefonisch mitgeteilt.

Bei fachlichen Fragen zu Befunden oder zur Befundinterpretation erteilen Ihnen kompetente Ansprechpartner Ihres Laborstandortes gern die gewünschte Auskunft.

## **Eiliger Befund**

Wenn Sie einen ersten Vorbefund umgehend benötigen, vermerken Sie dies bitte auf dem Begleitschein oder rufen Sie bei uns an.

## **Nachforderung von Untersuchungen**

Nachgemeldete Untersuchungen aus bereits eingesandten Probenmaterialien können durchgeführt werden, wenn das Probenmaterial noch in ausreichender Menge vorhanden ist und die zu bestimmende Messgröße unter den gegebenen Lagerungsbedingungen (Zeit und Temperatur) ausreichende Stabilität aufweist.

## **Hinweise zur Messunsicherheit**

Die Messunsicherheit eines Wertes gibt an, welche maximale Abweichung (d. h. Streuung um den wahren Wert) für ein bestimmtes Untersuchungsverfahren zu erwarten ist. In jedem Abschnitt der Laboranalytik treten Abweichungen auf, weil die präanalytischen Einflüsse und die analytischen Messbedingungen Schwankungen unterliegen können.

Alle Laboruntersuchungen werden durch umfangreiche Maßnahmen der internen und externen Qualitätskontrolle kontinuierlich überprüft, um diese Abweichungen und Schwankungen zu minimieren und um sicherzustellen, dass der ermittelte Laborbefund den Qualitätsanforderungen entspricht.

Unser Labor erfüllt bezüglich der Messunsicherheit die Vorgaben der „Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen (RiliBÄK)“. Darüber hinaus werden die im Rahmen der Methodvalidierung ermittelten Bereiche für Präzision und Richtigkeit eingehalten.

Im Bereich der Mikrobiologie und Hygiene gelten die Vorgaben der Fachgesellschaften (u.a. DGHM, DVV), Gesetze, Richtlinien (MIQ) und Normen (u.a. DIN).

Auf Anfrage stellen wir Ihnen die entsprechenden Daten gerne zur Verfügung.

Bitte teilen Sie uns präanalytische Besonderheiten und nach Möglichkeit auch den Zeitpunkt der Probenentnahme mit, damit wir diese Einflussfaktoren bei der Befundbewertung berücksichtigen können.

## **Verbrauchsmaterial (für Entnahme und Versand)**

Für bestimmte Untersuchungen sind spezielle Entnahmegefäße zu verwenden, auf die im Analysenverzeichnis unter dem jeweiligen Parameter hingewiesen wird.

Bitte benutzen Sie unsere Materialanforderungsscheine und beachten Sie die Verfallsdaten der Abnahmesysteme sowie die gesetzlichen Vorschriften zur Entsorgung potentiell infektiös kontaminierter Materialien (bei Fragen geben wir Ihnen dazu gern Auskunft).

## Stör- und Einflussgrößen

Einflussgrößen sind alles, was sich im Patienten in vivo abspielt, d. h. Geschlecht, Rasse, Alter, Jahreszeit, Menstruationszyklus oder Schwangerschaft, Körperbau und Ernährungszustand, circadiane Rhythmik, Lebensraum, iatrogene Einflüsse inklusive Medikamente.

Die Kenntnis der Einflussgrößen ist zur richtigen individuellen Beurteilung wichtig, sie sind aber letztlich nicht beeinflussbar.

Störgrößen wirken in vitro, d.h. außerhalb des Körpers z. B. im Abnehmeröhrchen. Sie zu kennen ist unabdingbar und – Störgrößen sind beeinflussbar: ein über Nacht vergessenes unzentrifugiertes Blutröhrchen muss am nächsten Tag hohe Kalium-Werte und einen niedrigen Blutzucker aufweisen, d.h. viele Parameter sind nicht stabil und bedürfen deshalb einer Probenvorbehandlung, z. B. Trennung vom Blutkuchen durch Zentrifugation des Gelröhrchens (kein Austritt des Kaliums aus den Erythrozyten, Kalium bleibt ‚normal‘) und Blutentnahme für Blutzucker im Natrium-Fluorid-(ggf. + Citrat) Röhrchen (NaF und Citrat hemmen Verstoffwechselung der Glucose durch Erythrozyten). Durch diese Maßnahmen wird die Stabilität der Probe gewährleistet.

## Probenstabilität

Unter Probenstabilität wird die Fähigkeit eines Materials verstanden, bei Lagerung unter definierten Bedingungen den anfänglichen Wert einer zu messenden Größe für eine definierte Zeitspanne innerhalb festgelegter Grenzwerte (entsprechend der maximal zulässigen relativen analytischen Unpräzision) zu halten.

Maßnahmen, die Probenstabilität zu beurteilen und zu gewährleisten sind: Angabe des Abnahmezeitpunktes, Abnahme geeigneten Materials (Vollblut / EDTA-Blut, Citrat-Blut, NaF-Blut), Zusatz von Stabilisatoren, Gewinnung von Serum/Plasma durch Zentrifugation, Kühlung oder Einfrieren, Lichtschutz.

## Abnahmezeit

Idealerweise sollte die Blutentnahme zwischen 7 und 9 Uhr morgens erfolgen.

Medikamente sind erst nach der Blutentnahme einzunehmen, wenn der steady-state interessiert (Ausnahme: Bestimmung eines Arzneimittel-Spitzenpiegels, z. B. bei Antibiotika).

Parameter, die typische Tagesschwankungen aufweisen (Hämoglobin, Hämatokrit, Eisen, Phosphat, Cortisol, ACTH, Aldosteron, Prolaktin, Testosteron, Adrenalin/Noradrenalin, TSH, T3, T4, Crosslaps) sollten möglichst immer zur gleichen Zeit kontrolliert werden.

## Standard-Blutentnahme

Im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit empfehlen wir Ihnen jeden Patienten und dessen Blutprodukte als potentiell infektiös zu betrachten und entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Vor der Blutentnahme den Patienten mindestens 10 Minuten liegen oder zumindest sitzen lassen.

Die Blutentnahme aus liegenden Kanülen sollte grundsätzlich vermieden werden, da es durch Rückstände von Injektionslösungen oder Medikamenten zu deutlichen Veränderungen von Laborparametern kommen kann.

Blutentnahme am Arm: Faust nicht ballen bzw. öffnen und schließen ("pumpen"), nicht klopfen.

Bei Blutentnahmen zur Bestimmung des Blutalkohols keine alkoholischen Desinfektionsmittel verwenden, Punktionsstelle desinfizieren.

Blutentnahme mit möglichst großen Kanülen; beim Erwachsenen möglichst nicht enger als Nr.12. Bei zu feinen Kanülen und bei zu starkem Ziehen am Stempel kann Hämolyse auftreten.

Vor dem Einstechen der Kanüle maximal 30 Sekunden stauen (zu lange Stauung kann bei Proteinen, Enzymen, Lipiden, Zellzahlen usw. zu falsch hohen Werten führen), nach erfolgreicher Punktion nach Möglichkeit die Stauung lösen (spätestens vor Kanülenentfernung), erforderliche Röhrchen abnehmen (Reihenfolge siehe unten).

Nach erfolgter Blutentnahme Tupfer unmittelbar oberhalb der Punktionsstelle auf die Venen auflegen, Kanüle rasch zurückziehen und danach Tupfer andrücken.

## Allgemeine Hinweise

Bei zu starker Stauung kommt es zu einer Verminderung der Sauerstoffversorgung mit Laktatazidose, zu lange Stauung kann zu einer Hämokonzentration, erhöhten Proteinkonzentrationen und Fibrinolyse-Aktivierung führen.

## Einflussgrößen

Die Laboratoriumsdiagnostik wirkt heute bei der Diagnostik vieler Erkrankungen unterstützend oder wegweisend mit. Jeder Laborwert ist aber von einer Vielfalt von Stör- und Einflussgrößen abhängig, die unmittelbar auf die Wertlage und damit die Güte und Aussagekraft des Parameters einwirken. All diese Prozesse werden unter dem Schlagwort der Präanalytik zusammengefasst.

## Präanalytik beinhaltet alle Prozesse, die vor der Analyse ablaufen

Bei Bestimmung von Laborparametern nimmt der Zeitraum für die eigentliche Analyse meist nur einen Bruchteil in Anspruch, der weitaus größere Anteil entfällt auf die Vorbereitung- und Transport-Zeit.

Einfluss auf die Präanalytik nehmen patientenimmanente Faktoren und Vorbereitung des Patienten, die Probenentnahme an sich sowie die Probenbehandlung bis zur Analyse (Behandlung, Aufbewahrung, Transport und Logistik) inklusive Störfaktoren in der Probe (in vitro).

## Reihenfolge der Abnahme

Bei der Entnahme von mehreren Blutproben sollte NIE mit dem Gerinnungsröhrchen begonnen werden. Nativröhrchen (Serumröhrchen) immer vor Röhrchen mit Additiva (EDTA, Citrat, Heparin) abnehmen.

Die Röhrchen sind bis zur vorgesehenen Markierung zu füllen. Die Füllhöhe ist insbesondere bei Citrat-Blut strikt einzuhalten, um das korrekte Mischungsverhältnis Blut/Antikoagulans zu gewährleisten.

Blutentnahmeröhrchen mit Antikoagulanzenzusatz müssen sofort vorsichtig mehrmals über Kopf gemischt werden. Nicht schütteln!

## Reihenfolge

- Blutkulturen
- Vollblut zur Serumgewinnung
- Citratblut (immer bis zur Markierung befüllen, über Kopf schwenken)
- Blutsenkung (über Kopf schwenken)
- EDTA-/Heparin-Blut ( über Kopf schwenken)
- Na-Fluoridblut
- Sondermaterialien/-röhrchen

Für Glukosebestimmungen aus dem Kapillarblut das Blut mit der Kapillare aufnehmen und die gefüllte Kapillare in das Hämolsatröhrchen überführen. Gefäß verschließen und kräftig schütteln (das Blut in der Kapillare soll sich mit der vorgelegten Lösung vermischen).

## Was das Labor wissen muss

Neben einem Überweisungsschein/Laborkarte mit Patientenidentifikation mit allen Parametern, benötigt das Labor für eine sinnvolle Einordnung der Werte Ihres Patienten folgende Daten:

- Entnahmezeitpunkt
- Geburtsdatum
- Geschlecht
- je nach Fragestellung Angaben zur Schwangerschaftswoche oder Zyklustag
- Gewicht
- evtl. Hinweise auf Medikamente, Impfungen, Reiseanamnese
- Diagnose oder Verdachtsdiagnose, ggf. mit laufender Therapie
- Angaben zum Material

## Notfallproben

Eilproben bitte gesondert verpacken (spezielle Notfalltüte) und mitgeben, für eine rasche Befundübermittlung und Rückfragen ist die Angabe von Fax- oder Telefonnummer hilfreich.

### **Kennzeichnung der Probengefäße**

Eine eindeutige Identifikation (Patientenzuordnung und Materialkennung) ist unerlässlich. In der Regel sind Barcodes auf Schein und Material ausreichend, wobei beim Bekleben der Original-Röhrchen darauf geachtet werden sollte, dass der Inhalt des Röhrchens noch sichtbar ist. Dies ist zur Kontrolle des Füllstandes und zur Erkennung von Blutgerinnseln nötig.

Bei Stimulations- und Funktionstesten hilft neben den Barcodes die manuelle Kennzeichnung (Uhrzeit, vor/nach Gabe etc.), fehlerhafte Zuordnungen zu vermeiden. Serum = Plasma + Fibrinogen.

Beim Stehenlassen gerinnt Vollblut innerhalb einer halben Stunde unter Verbrauch der Gerinnungsfaktoren/Fibrinogen und es kann Serum und Blutkuchen durch Zentrifugation gewonnen werden, bei Verwendung von Gelröhrchen so auch abgetrennt werden.

Durch Zugabe von Antikoagulantien (Citrat, EDTA, Heparin) wird die Gerinnung verhindert. Es bleiben die Gerinnungsfaktoren erhalten, zudem sind die Zellen (Erythrozyten, Leukozyten, Thrombozyten) für Untersuchungen zugänglich.

Auch bei Citrat/EDTA/Heparin-Blut kann durch Zentrifugation ein Blutkuchen gewonnen werden, der Überstand heißt Plasma und enthält auch Fibrinogen. Das überstehende Plasma kann abpipettiert und in ein Zweitgefäß überführt werden. Es wird für diverse Untersuchungen (Gerinnungsfaktoren bei Citratplasma, Katecholamine und ACTH bei EDTA-Plasma) verwendet.

### **Zentrifugation und Tiefrieren**

Bei der Gewinnung von Serum und Plasma sollte die Temperatur in der Regel nicht unter 15°C sinken und nicht über 24°C ansteigen.

Vollblut-/Serumgelröhrchen nach der Blutentnahme 30 min stehend lagern, danach können sie zentrifugiert werden

Vollblut sollte, insbesondere wenn eine Kalium-Bestimmung durchgeführt werden soll, möglichst immer zentrifugiert werden, für die Analyse von Gerinnungsfaktoren muss Citratplasma sofort gewonnen und eingefroren werden, gleiches gilt für Bestimmungen aus EDTA-Plasma. Plasmen werden tiefgefroren transportiert.

In jedem Falle sollte Vollblut und Citratblut abzentrifugiert und – bei Nichtverwendung von Gelröhrchen – in ein beschriftetes Sekundärröhrchen abpipettiert werden, wenn die Lagerungs-/Transportzeit länger als 4 Stunden beträgt.

### **Transport gefrorener Materialien**

Bitte sorgen Sie für ein vollständiges Durchfrieren der Probe (mind. -18°C), bevor Sie diese weitergeben. Erfahrungsgemäß ist im halbgefrorenen Zustand mit deutlichen Qualitätsverlusten (falsch pathologische Werte) zu rechnen. Die Probe sollte vor der Versendung getrennt vom Transportbehälter eingefroren werden und erst unmittelbar vor dem Transport in diesen gesteckt werden.

### **Lichtschutz**

Sofern ein Lichtschutz notwendig ist (z. B. für einzelne Vitamine, Porphyrine), empfiehlt es sich, die beschriftete Probe in Alufolie einzuwickeln und auf dieser Umverpackung ein zusätzliches Etikett zur Identifizierung von Patient und Probentyp anzubringen.



# Blutentnahme bei Kindern

## Kinder sind keine kleinen Erwachsenen!

Die Sinnhaftigkeit einer Blutentnahme zu vermitteln fällt vor allem bei sehr kleinen Patienten schwer. Die Aufklärung und das Einverständnis der Mutter/Bezugsperson und deren aktive Mitarbeit – auch bei einer möglicherweise gegen den Willen des Kindes durchgeführten Blutentnahme – sind unerlässlich.

Eine schmerzfreie Blutentnahme ist in aller Regel nicht möglich. Das Kind sollte aufrichtig darauf vorbereitet werden, dass der Nadelstich schmerzhaft aber auszuhalten ist und – je besser die Mitarbeit oder Duldung durch das Kind – nur kurz dauert. Lob und Bestätigung des Kindes nach erfolgter Blutentnahme sind wichtig.

Bei Neugeborenen und Säuglingen erfolgt die Entnahme meist in Rückenlage, bei Kleinkindern meist auf dem Schoß der Mutter, bei älteren einsichtigen Kindern kann die Blutentnahme häufig im Sitzen durchgeführt werden, bei großer Abwehr der Kinder ist jedoch das Liegen auf dem Rücken die günstigere Lage, da hier die Extremitäten besser ruhig gestellt werden können.

Da das Blutvolumen von Kindern, vor allem von Neugeborenen und Frühchen, gering ist muss natürlich mit minimalen Mengen gearbeitet werden. Die Abnahme kann normalerweise nicht mit starren Nadeln durchgeführt werden. Ein geschlossenes Blutentnahmesystem ist aus Hygienegründen zu empfehlen.

## Hygiene

Blutkontakt – vor allem bei bestehenden Hautdefekten – und Stichverletzungen mit Kinderblut ist, genauso wie bei Erwachsenen mit einem Infektionsrisiko verbunden. Neben Desinfektion und ggf. Ausbluten lassen mit nachfolgender Desinfektion schließt sich an den Blutkontakt bzw. die Stichverletzung eine betriebsärztliche Untersuchung auf HIV und HCV an.

## Kapilläre oder venöse Blutentnahme?

Arterielle Blutentnahmen sind beim Kind (Ausnahme Blutgase) selten indiziert und sollten nur vom erfahrenen Arzt durchgeführt werden.

Bei kleinen Kindern und geringer benötigter Blutmenge wird meist Kapillarblut verwendet.

Vergleichende Untersuchungen von venösem Blut und Kapillarblut bei Kindern liegen nicht vor, rückschließend von Erwachsenenuntersuchungen ist mit vergleichbaren Werten bei Kalium, Phosphat, Harnstoff, Glucose zu rechnen, Eiweiß, Bilirubin, Calcium, Natrium liegen im Kapillarblut eher niedriger, keine wesentliche Unterschiede sind bekannt für CRP, Cholesterin/Lipoproteine und Schilddrüsenwerte.

Bei Neugeborenen ist die ersten beiden Wochen bei kapillarer Entnahme wegen der verstärkten Hämolysetendenz – vor allem bei großen Druck ("melken") mit falsch hohen Kalium-Werten und falschen HK-Werten zu rechnen.

## Kapillarblutentnahme

Bei Früh- und Neugeborenen und Säuglingen im ersten Lebenshalbjahr wird die Fersenpunktion bevorzugt, bei größeren Säuglingen, Kleinkindern und Schulkindern die Punktion des Fingerendglieds (Ringfinger) oder bei älteren Kindern das Ohr läppchen.

## Fersenpunktion

Vor der Punktion kann durch Erwärmung der Punktionsstelle (mittels warmer Tücher) ein vermehrter Blutfluss induziert werden.

Die Fersenpunktion sollte, um Knochenpunktionen des Fersenbeines auszuschließen, seitlich erfolgen, es erfolgt die Desinfektion (nach Vorbereitung des Kindes, z. B. „es wird jetzt kalt“). Nachdem das Desinfektionsmittel völlig getrocknet ist, wird die Ferse fixiert, Zeigefinger und Daumen kontrollieren den Staudruck.

Es erfolgt die Punktion mit Sicherheitslanzette, der erste austretende Blutstropfen wird weggewischt, durch Senken und Erhöhen des Daumendruckes wird der Blutfluss reguliert und das Blut in geeigneten Gefäßen aufgefangen. Nach erfolgter Entnahme wird 1-2 Minuten mit einem sterilen Tupfer komprimiert.

## Fingerbeerenpunktion

Bei Kleinkindern wird die Hand des Kindes fest umschlossen, bei älteren Kindern der zu punktierende Finger zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger („wie ein Stift“) gehalten. Die Punktion erfolgt nach Desinfektion seitlich mindestens 3 mm vom Nagelbett entfernt, hier ist die Haut am wenigsten schmerzempfindlich. Nach der Punktion weiter gut festhalten und den punktierten Finger nach unten führen, dass die Punktionsstelle der tiefste Punkt ist. Blut in geeignetem Gefäß auffangen, danach mit sterilem Tupfer komprimieren.

## Venöse Blutentnahme

Vorgehen (Beispiel Handrückenentnahme):

Bei Früh- und Neugeborenen kann mit einem umgreifenden Faustschluss die Extremität gleichzeitig fixiert, die Vene gespannt und gestaut werden. Nach Hautdesinfektion (ankündigen, z. B. „es wird jetzt kalt“) und vollständiger Trocknung des Desinfektionsmittels kann die Punktion erfolgen.

Bei lebhaften Säuglingen und Kleinkindern sollte eine Hilfsperson den Unterarm des Kindes umgreifen und damit fixieren und stauen, die zweite Hand der Hilfsperson umschließt die Finger des Kindes und fixiert durch leichten Zug die Vene, es erfolgt die Punktion, danach wird die Einstichstelle mit einem Tupfers abgedrückt und mittels eines Pflasters ein „Minidruckverband“ angelegt.

## Mikrobiologische Untersuchungen

Jedem Einsender wird das für seine speziellen mikrobiologischen Fragestellungen notwendige Versandmaterial zu Verfügung gestellt.

- Abstrichtupfer mit Transportmedium verschieden große Tupfer für Abstriche unterschiedlichster Art (z. B. Rachen-, Genital-, Wundabstriche), geeignet für die Untersuchung auf pathogene Keime und Pilze
- sterile Universalröhrchen z.B. für Biopsien, Urin-, Punktat- und Liquoruntersuchungen oder Material der Haut und ihrer Anhangsorgane
- Uricult-Röhrchen
- Sputumgefäße geeignet für die Untersuchung auf pathogene Keime und Pilze
- Stuhlröhrchen mit Löffel geeignet für die Untersuchung auf darmpathogene Erreger (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten)
- Blutkulturmedium ggf. auch (zusätzlich) besonders wichtige Untersuchungsmaterialien aus primär sterilen Körperregionen
- Versandtüten

## Allgemeine Hinweise

Für biologische Stoffe (diagnostische Proben), die der UN-Nr. 3373 zugeordnet werden bzw. für Kulturen von verotoxischen *Escherichia coli* und *Shigella dysenteriae* Typ 1, die der UN-Nr. 2814\* zugeordnet werden, gilt die Verpackungsanweisung P650. Probengefäße müssen hierbei in eine saugfähige, stoßfeste Umhüllung eingelegt und zusammen mit dieser in ein Schutzgefäß, i. d. R. ein Plastik-Schraubgefäß, eingelegt werden.

Das Schutzgefäß soll wiederum in einer Umverpackung wie z. B. einer Faltschachtel versandt werden.

Das Untersuchungsmaterial muss mit den Patientendaten (mind. mit einem Barcodeaufkleber des Anforderungsscheins) beschriftet werden, der Anforderungsschein darüber hinaus mit Angaben zur Art des Materials, zum Entnahmezeitpunkt, zu klinischen (Verdachts-)Diagnosen, zur gewünschten Untersuchung und ggf. Angaben zur Vorbehandlung (z. B. antimikrobielle Therapie).

Bei Unklarheiten über Entnahme- oder Transportart bitte telefonische Rücksprache mit dem Labor halten.

## Katheterspitzen

### Materialgewinnung

Zur Vermeidung sekundärer Kontamination (Mikroorganismen der Haut- und Schleimhaut) sollte die Eintrittsstelle des Katheters sorgfältig gereinigt, ggf. der Wundschorf entfernt und desinfiziert werden. (Tragen von Einweghandschuhen!) Desinfektionsmittel trocknen lassen.

Nach Entfernen des Katheters wird die Spitze mit einer sterilen Schere abgeschnitten und in ein steriles Universalröhrchen überführt (Länge der abgeschnittenen Katheterspitze: ca. 5 cm). Bei Verdacht auf eine Katheter-assoziierte Bakteriämie/Sepsis stets parallele Entnahme von Blutkulturen aus dem Katheter und peripher-venös.

### Probentransport

- *Nativ in einem sterilen Universalröhrchen:*  
Der Vorteil besteht in der Quantifizierbarkeit nachgewiesener Erreger. Der Nachweis von 15 KbE (Koloniebildende Einheiten) gilt als klinisch relevante Besiedelung und macht bei Vorliegen lokaler oder systemischer Infektionszeichen eine Katheterinfektion wahrscheinlich. Empfindliche Mikroorganismen werden ggf. nicht angezchtet, diese werden jedoch auch selten als Verursacher einer Katheterinfektion angetroffen.
- *Flüssiges Transportmedium:*  
Es ist keine quantitative Aussage möglich. Möglichst rascher Probentransport ins Labor, ggf. Zwischenlagerung gekühlt bei 4-6°C. Extreme Temperaturen müssen vermieden werden. In Ausnahmefällen, bei einer erwarteten Verarbeitung erst nach 24 Std., sollte ein flüssiges Transportmedium verwendet werden und dieses bei 4 °C zwischengelagert werden.

## Blutkultur

### Entnahmezeitpunkt

Probenentnahme möglichst im Fieberanstieg oder möglichst früh nach Auftreten von Fieber und/oder Schüttelfrost, bei antibiotisch vorbehandelten Patienten möglichst am Ende eines Antibiotika-Dosierungsintervalls.

### Entnahmeort

Blutentnahme durch Punktion einer peripheren Vene (die Kultur von arteriellem Blut bringt auch bei Endokarditis und Fungämie keine Vorteile). Die Blutentnahme aus zentralen Venenkathetern sollte wegen des erhöhten Kontaminationsrisikos vermieden werden (Ausnahmen: Bei Verdacht auf Katheter-assoziierte Infektion parallel zur peripher entnommenen Blutkultur bzw. Entnahme aus frisch gelegtem Katheter).

### Vorgehensweise

- Zur Vermeidung mikrobieller Kontamination sind während der Desinfektion und der Blutabnahme nach vorausgehender hygienischer Händedesinfektion Einmalhandschuhe zu tragen.
- Nach sorgfältiger Hautdesinfektion (mind. 1 Minute Einwirkzeit, bei Blutentnahme in der Leiste mind. 3 Min.), Punktionsstelle mit alkoholgetränktem Tupfer (70%-igem Propanol oder 70%-igem Alkohol) abwischen und lufttrocknen lassen.
- Vor der Beimpfung der Blutkulturflaschen muss nach Entfernung der Schutzkappen das darunter gelegene Gummiseptum ebenfalls desinfiziert werden, außerdem sollte die Kanüle gewechselt werden.
- Die Blutkulturflasche soll auf Raumtemperatur erwärmt sein.
- Es sollte zuerst die aerobe, dann die anaerobe Flasche beimpft werden, um Lufteintritt aus der Spritze in die anaerobe Flasche zu vermeiden.
- Eine Belüftung der Blutkulturflaschen ist nicht erforderlich.

## **Blutvolumen, Anzahl der Blutkulturen**

Die erfolgreiche Erregerisolierung ist direkt abhängig von der Menge des entnommenen Blutes. Idealerweise wird jede Flasche mit 8–10 ml Blut beimpft, akzeptabel sind 3–10 ml.

Für Kinder stehen spezielle Blutkulturflaschen mit einer kleineren Menge Nährmedium für 0,5–3 ml Blut zur Verfügung.

Ideales Entnahmeintervall:

Entnahme von zwei bis drei Blutkulturpaaren aus verschiedenen Punktionsstellen, bei Verdacht auf Endokarditis besser von fünf bis sechs Blutkulturpaaren; in klinisch dringenden Fällen in rascher zeitlicher Folge, in weniger dringenden Fällen i. d. R. innerhalb von 24 Stunden.

Vor der Blutentnahme die Flaschen auf Trübung als Zeichen für eine Kontamination überprüfen. Bei Lagerungsbedingungen unter 15°C kann ein Niederschlag auftreten, der sich bei Erwärmung auf 18–25°C wieder auflösen muss.

## **Probentransport**

Anforderungsschein und Blutkulturflaschen mit Patientendaten, Entnahmedatum und Entnahmezeit beschriften.

Den Flaschen-Barcode dabei nicht überkleben.

Auf dem Anforderungsschein sollten darüber hinaus Angaben zur klinischen (Verdachts-)Diagnose (z.B. Verdacht auf Endokarditis, Pilzsepsis, Sepsis nach Hundebiss) gemacht werden.

Der Transport der beimpften BACTEQR PLUS Blutkulturflaschen zum Labor muss umgehend, gegen Abkühlung geschützt, erfolgen. Falls erforderlich, Zwischenlagerung der Blutkulturflaschen bei Raumtemperatur!

Blutkulturflaschen anderer Hersteller müssen ebenso gegen Abkühlung geschützt werden. Falls erforderlich, Zwischenlagerung der Blutkulturflaschen bei Körpertemperatur (37°C) !

## **Besonderheiten**

Der Nachweis von Mykobakterien ist mit den konventionellen Blutkulturmedien nicht möglich. Siehe Tuberkulose/Mykobakteriose

Bei Verdacht auf Pilzsepsis / Fungämie sollten mehrere Blutkulturen (jeweils 10 ml) abgenommen werden, um die Ausbeute positiver Kulturen zu erhöhen.

Die Keimdichte bei einer Fungämie ist häufig sehr gering, so dass mit falsch negativen Ergebnissen gerechnet werden muss.

## **Urinproben**

Urin muss während der Sammelperiode kühl und lichtgeschützt aufbewahrt werden.

Jede neu zugefügte Urinportion sollte mit dem bereits vorhandenen Flascheninhalt gründlich vermischt werden (Sammelbehälter schließen und schwenken).

Nach Beendigung des Sammelns Tagesmenge ablesen und auf dem Begleitschein sowie auf dem Versandgefäß notieren.

## **Mittelstrahlurin**

Morgenurin verwenden, Harnröhrenmündung und Hände vor der Uringewinnung waschen, beschriftete Urinbehälter verwenden. Erste Urinportion verwerfen, mittlere Urinportion sammeln, Rest verwerfen.

## **Entnahmezeitpunkt**

Am besten geeignet ist der erste Morgenurin. Im Idealfall sollten zwischen Gewinnung der Urinprobe und letzter Miktion mindestens 3 Stunden liegen. Der Urin sollte möglichst vor Beginn einer antibakteriellen Chemotherapie gewonnen werden.

## **Mittelstrahlurin**

Methode der Wahl, allerdings behaftet mit dem Problem der Kontaminationsmöglichkeit durch Bakterien aus Urethra, Vaginalsekret, Perineum usw. Hände sorgfältig mit Seife und Wasser waschen, abspülen, mit Einweghandtuch trocknen.

Gewinnung bei der Frau:

- mit einer Hand die Labien spreizen und geöffnet halten, bis die Uringewinnung abgeschlossen ist

- Vulva mit der anderen Hand von vorn nach hinten mit in handwarmes Wasser getauchten Tupfer reinigen
- nachfolgend mit Tupfern und warmem Wasser abspülen
- Bereich um das Orificium urethrae mit Tupfern trocknen und einen Tupfer in den Introitus vaginae einlegen

#### Gewinnung beim Mann:

- Präputium vollständig zurückziehen
- Glans penis mit einem in handwarmen Wasser getauchten Tuch waschen
- mit einem extra Tupfer das Orificium urethrae trocknen
- nachdem der Urinstrahl für ca. 3 Sekunden in Gang gekommen ist, werden etwa 10 bis 20 ml in einem sterilem Behälter aufgefangen, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen
- Urin in steriles Transportröhrchen füllen

#### Katheterurin

Anwendung nur dann, wenn eine einwandfreie Gewinnung von Mittelstrahlurin nicht möglich ist und eine Blasenpunktion nicht in Betracht gezogen wird. Gefahr der Keimeinschleppung und iatrogener Blaseninfektion sowie Verletzungsgefahr!

- Die Blase muss ausreichend gefüllt sein (3 bis 5 Stunden nach letzter Miktion)
- Sorgfältige Desinfektion des Orificium urethrae und Umgebung
- Legen eines Einwegkatheters unter aseptischen Bedingungen
- Verwerfen der ersten Urinprobe, anschließend ca. 10 ml Urin in einem sterilen Gefäß auffangen. Bei Dauerkatheterpatienten erfolgt die Uringewinnung nach sorgfältiger Desinfektion durch Punktion der handelsüblichen Ableitungssysteme. Keine Urinentnahme aus dem Auffangbehälter!

#### Blasenpunktionsurin/Zystozentese

Anwendung, falls Schwierigkeiten hinsichtlich einwandfreier Uringewinnung durch andere Methoden bestehen, bzw. bei fraglichen bakteriologischen Ergebnissen, insbesondere bei Mischkulturen, da durch suprapubische Aspiration eine Kontamination der Probe nahezu ausgeschlossen ist.

Nachteil: infravesikale Infektionen werden nicht diagnostiziert

- Die Harnblase muss gut gefüllt sein (ggf. sonographische Kontrolle)
- Punktion der Harnblase 1–2 Querfinger oberhalb der Symphyse
- ca. 10 ml Urin in einem sterilen Gefäß auffangen.

#### Einmalplastiklebebeutel bei Säuglingen

Nur als orientierende Untersuchung verwendbar, aussagekräftig nur zum Infektausschluss.

- Gründliche Reinigung des Perineums erforderlich.

#### Probentransport

Urinprobe und Begleitschein mit Patientendaten und Entnahmearart beschriften.

Gewonnenen nativen Urin innerhalb von 2 Stunden ins Labor bringen, ansonsten innerhalb von 24 h kühl lagern (4-6°C).

Bei längerer Transportzeit (> 24 Std.): Verwendung von Urineintauchkulturen (Uricult): Nach Gewinnen des Urins in einem Auffanggefäß den Eintauchobjektträger in den Urin eintauchen. Der Nährboden muss vollkommen benetzt sein. Anschließend den Urin vollständig abkippen (Gefahr der Rekontamination durch Restflüssigkeit!). Bei Urineintauchkulturen sollte die Bebrütungsdauer 24 h, die maximale Transportdauer 48 h nicht überschreiten.

#### Besonderheiten

Bei negativem Kulturergebnis trotz bestehender Symptomatik sind Erreger in Betracht zu ziehen, die mit dem herkömmlichen Urin-Kulturverfahren nicht angezüchtet werden können: z.B. Mykoplasmen, Ureaplasmen, Chlamydien, Mykobakterien. Eine diesbezügliche Angabe auf dem Begleitschein ist daher erforderlich.

## Stuhlproben

### Materialgewinnung

Der Stuhl sollte in ein sauberes Gefäß (desinfizierte Bettpfanne) oder in eine frisch gespülte Toilettenschüssel entleert und anschließend in saubere, dicht schließende Röhrchen gefüllt werden.

### Verdacht auf darmpathogene Bakterien

Mit dem im Transportgefäß enthaltenen Löffelchen ist bei V. a. darmpathogene Bakterien eine mindestens walnussgroße Menge zu entnehmen, bei flüssigem Stuhl ca. 2 bis 3 ml.

Blutige, schleimige oder eitrige Anteile sollten bevorzugt entnommen werden. Zudem sollte die Entnahme von verschiedenen Stellen erfolgen. Nachweis von Antigenen, immunogenen Substanzen (Tumormarker, Blut): Mit dem im Transportgefäß enthaltenen Löffelchen ist eine mindestens haselnussgroße Menge (ca. 5 g) zu entnehmen, bei flüssigem Stuhl ca. 1 bis 2 ml.

### Verdacht auf Parasitenbefall

Bei Verdacht auf Parasitenbefall sollte das Stuhlgefäß zur Hälfte gefüllt sein. Wird vom Patienten eine größere Stuhlmengenge abgesetzt, sollte das Material für die Einsendung aus den weicheren Anteilen entnommen werden. Da Wurmeier und Protozoenzysten nicht kontinuierlich in gleicher Zahl ausgeschieden werden, sollten mindestens drei Stuhlproben untersucht werden, wobei der Abstand zwischen den Proben idealerweise 1–3 Tage betragen sollte.

### Verdacht auf Oxyurenbefall

Für den Nachweis von Eiern von *Enterobius vermicularis* (Oxyuren) ist Stuhl als Material nur bedingt geeignet. Der Nachweis erfolgt mithilfe eines perianalen Abklatschpräparates. Dazu wird frühmorgens, ohne dass der Perianalbereich vorher gereinigt wird und möglichst vor dem ersten Stuhlgang, über die Analöffnung und die gespreizten Perianalfalten ein Klarsicht-Klebestreifen geklebt, anschließend abgezogen und auf einen Objektträger geklebt. Bei Verdacht sollten mindestens drei diagnostische Versuche unternommen werden.

### Probentransport

Stuhlröhrchen bzw. Begleitschein mit Patientendaten, klinischen und anamnestischen Angaben (z. B. Zustand nach Auslandsaufenthalt oder Verdacht auf Lebensmittel-Intoxikation) beschriften. Möglichst rascher Probentransport, d.h. auf keinen Fall mehrere Stuhlproben sammeln und dann ins Labor transportieren. Zwischenlagerung bei mehr als 4h bei 4–8°C, für den sicheren Nachweis von *Campylobacter* spp., Shigellen sollten 4 h jedoch möglichst nicht überschritten werden. Extreme Temperaturen vermeiden!

## Material aus dem unteren Respirationstrakt

### Probentransport

- Sputum ist fast immer mit mikrobieller Flora von Rachen und Mund kontaminiert
- Den Patienten muss deshalb die richtige Gewinnung von Sputum erklärt werden, wobei besonders auf den Unterschied zwischen Sputum und Speichel hinzuweisen ist
- Die Sputumproduktion ist morgens leichter (Sekret sammelt sich während der Nacht in den tiefen Atemwegen an)
- Vor der Sputumgewinnung sollte der Patient den Mundraum mit lauwarmem Leitungswasser gründlich spülen, Antiseptika dürfen hierfür nicht verwendet werden
- Kann spontan kein Sputum aus der Tiefe produziert werden, lässt sich durch Inhalation von 25 ml steriler, hyperosmolarer Kochsalzlosung (3%) mittels Ultraschallvernebler die Sekretion in den Atemwegen anregen und auf diese Weise ein induziertes Sputum gewinnen (Cave: Infektionsgefahr für das Personal und andere Patienten)
- Es sollte nur makroskopisch eitriges Sputum eingesandt werden
- Bei einer Reihe von Erkrankungen (z. B. Pilzpnemonie) ist die Untersuchung an mehreren Tagen erforderlich. (24-Stunden-Sammelsputum ist obsolet!)

### Trachealsekret

Bei beatmeten Patienten wird möglichst unmittelbar nach Wechsel des Trachealtubus mit Hilfe eines sterilen Katheters Sekret so weit wie möglich aus den tiefen Abschnitten des Bronchialbaums aspiriert.

### Bronchialsekret

Bronchialsekret ist über einen Arbeitskanal des Bronchoskops aus einem größeren Bronchus aspirierte Flüssigkeit. Besonders bei gezielter Materialgewinnung sowie zum Nachweis obligat pathogener Mikroorganismen erlaubt die Untersuchung von Bronchialsekret verbesserte diagnostische Aussagen.



## Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Zur bronchoalveolären Lavage führt man die Spitze des Bronchoskops in das Bronchuslumen ein und dichtet dieses mit der Spitze ab. Nach Instillation von bis zu 160 ml isotoner Kochsalzlösung in das Lumen wird soweit möglich wieder aspiriert, wobei mindestens 50 ml Flüssigkeit wiedergewonnen werden. Das erste Aspirat wird verworfen, das zweite und ggf. folgende Aspirate entstammen eher der Lungenperipherie. Ein Hauptproblem bei der Probengewinnung ist die Kontamination mit Flora aus dem Mund-Nasen-Rachenraum. Im Mund-Nasen-Rachenraum und der Trachea befindliche Sekretansammlungen sollten vor Einführen des Bronchoskops abgesaugt werden.

- Nach Möglichkeit sollte vor Gewinnung der Proben kein Sog angewandt werden
- Anästhesierende Gele können antimikrobiell wirken
- Dem Labor müssen die bei der BAL instillierten und zurückgewonnenen Flüssigkeitsmengen, die für eine quantitative Auswertung erforderlich sind, mitgeteilt werden
- Unter Sicht gewonnenes eitriges Material besitzt eine hohe diagnostische Sensitivität und Spezifität

## Pleuraflüssigkeit

Die in einem Pleuraerguss oder Pleuraempyem nachgewiesenen Erreger haben einen hohen diagnostischen Wert. Das unter sterilen Kautelen entnommene Material in ein steriles Universalröhrchen abfüllen, bei sehr geringen Aspiratmengen ggf. einen Abstrichtupfer in das Sekret eintauchen und anschließend in das Transportmedium einbringen.

Ist ein schneller Transport einer gewonnenen Pleuraflüssigkeit ins Labor nicht möglich, sollte zusätzlich Material in ein anaerobes Blutkulturmedium (auch für obligat anaerobe Bakterien geeignet) überimpft werden.

## Probentransport

Das Untersuchungsmaterial muss mit den Patientendaten beschriftet werden; der Begleitschein darüber hinaus mit Angaben zur Art des Materials, zum Entnahmezeitpunkt, zu klinischen (Verdachts-)Diagnosen, zur gewünschten Untersuchung und ggf. Angaben zur Vorbehandlung (z. B. antimikrobiellen Therapie).

Bei der BAL müssen die instillierten und zurückgewonnenen Flüssigkeitsmengen dem Labor für eine quantitative Auswertung mitgeteilt werden. Sputum, Tracheal-, Bronchialsekret, BAL und Pleuraflüssigkeit müssen in sterilen Transportgefäßen aufgefangen werden.

Die Proben sollten möglichst schnell ins Labor transportiert werden. Ggf. Zwischenlagerung bei 4–6°C. Extreme Temperaturen vermeiden! Pleurapunktat, das in Blutkulturmedium überimpft wurde, sollte bei 35 +/- 2°C im Brutschrank zwischengelagert werden.

## Besonderheiten

- Verdacht auf Tuberkulose/Mykobakteriose: siehe Tuberkulose/Mykobakteriose
- Verdacht auf *Chlamydophila pneumoniae* und *Mykoplasma pneumoniae*: Nicht auf konventionellen Nährboden kultivierbar, daher ggf. neben Antikörperdiagnostik PCR-Nachweis erforderlich
- Verdacht auf *Legionella*: neben dem kulturellen Nachweis sind auch die Antikörper-Bestimmung im Serum und zusätzlich die PCR im Urin zu empfehlen.

## Material aus dem oberen Respirationstrakt

### Materialgewinnung

- Sprühanästhetika sollten auf Grund ihres bakteriziden Effektes vermieden werden! Die Probenentnahme soll vor Ansetzen einer antimikrobiellen Therapie erfolgen
- Nasenabstrich: Abstrichtupfer ca. 2 cm in ein Nasenloch einführen, Nasenschleimhaut rotierend abstreichen, Abstrichtupfer noch ein wenig in der Nase belassen, bis er ausreichend vollgesogen ist und in das Transportmedium überführen. (dicke Abstrichtupfer, bei Neugeborenen ggf. dünne Abstrichtupfer)

### Nasennebenhöhlen

Transnasale Punktion des betroffenen Sinus nach Desinfektion der Nasenschleimhaut bzw. Punktion des betroffenen Sinus nach Desinfektion.

Aspiration des Materials mit einer Spritze. Das Material wird auf das Transportmedium gegeben oder bei einer Transportzeit unter einer Stunde auch direkt in der steril verschlossenen Spritze bzw. in einem sterilen Universalröhrchen eingesandt (Transportmedium des dicken Abstrichtupfers verwenden. Tupfer verwerfen).

### Nasopharyngealabstrich

Patient rekliniert den Kopf. Tupfer an flexiblem Führungsdraht entlang der Nasenscheidewand und des Nasenbodens in den Nasopharynx vorschieben.

Rotierend abstreichen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen (dünne Abstrichtupfer).

Pharynxabstrich: Nur bei nicht entzündeter Epiglottis (Gefahr der Atemwegsobstruktion)

Mund mehrmals mit Leitungswasser ausspülen lassen. Evtl. Zunge mit Spatel herunterdrücken bzw. mit Papierhandtuch greifen und nach vorne ziehen. Tupfer einführen, ohne dabei die Lippen, die Mundschleimhaut oder das Gaumensegel zu berühren. Tupfer unter Druck von oben nach unten über die Tonsillen (durch entsprechend kräftigen Druck nach Möglichkeit Material aus den Tonsillenkrypten exprimieren) bzw. horizontal über die Rachenwand streichen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen (dicke Abstrichtupfer).

### **Rachenspülwassern**

Patienten mit ca. 10 ml steriler Kochsalzlösung gurgeln lassen und die Spülflüssigkeit in einem sterilen Gefäß auffangen.

Epiglottisabstrich: Entnahme eines Abstriches oder einer Biopsie unter laryngoskopischer/bronchoskopischer Kontrolle. Abstrichtupfer in das Transportmedium geben bzw. Biopsie auf das feste Medium applizieren (dicke Abstrichtupfer, ggf. Biopsien in das Gel einbringen und Tupfer verwerfen).

### **Gehörgangabstrich**

Ohrmuschel desinfizieren, ggf. Krusten entfernen, mit Abstrichtupfer Gehörgang rotierend abstreichen. Bei tief im Gehörgang liegenden Prozessen evtl. Spekulum oder Ohrtrichter verwenden. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen (dicke oder dünne Abstrichtupfer).

### **Mittelohrpunktion/Parazentese**

Bei geschlossenem Trommelfell Gehörgang mit Tupfer und physiologischer Kochsalzlösung säubern.

Punktion oder Inzision des Trommelfells und Aspiration von Mittelohrflüssigkeit.

Flüssigkeit auf das Transportmedium geben oder, bei Transportzeit unter einer Stunde, direkt in der verschlossenen Spritze bzw. im sterilen Universalröhrchen einsenden (Transportmedium des dicken Abstrichtupfers verwenden. Tupfer verwerfen).

Bei rupturiertem Trommelfell: unter Sichtkontrolle (Otoskop, Spekulum) durch dieses Abstrich mit Tupfer entnehmen. Abstrichtupfer in das Transportmedium überführen (dünne Abstrichtupfer).

### **Probentransport**

Das Material muss mit den Patientendaten beschriftet werden, der Begleitschein darüber hinaus mit Angaben zu Art und Zeitpunkt der Abnahme des Untersuchungsmaterials, Angaben zur gewünschten Untersuchung und klinischen (Verdachts-)Diagnosen sowie Angaben zu Vorbehandlungen. Die Proben sollten möglichst schnell ins Labor transportiert werden. Ggf. Zwischenlagerung bei 4–6°C. Extreme Temperaturen vermeiden!

## **Konjunktival- und Korneaabstriche**

### **Materialgewinnung**

Das Material sollte vor Anwendung von Lokalanästhetika bzw. Antibiotikahaltigen Augentropfen gewonnen werden, da diese antibakterielle Zusätze enthalten können.

Die Materialgewinnung durch Abstrichtupfer ist in der Regel ausreichend. Die Keimbesiedlung im Konjunktivalbereich, z.B. vor Operationen, kann mit Tupfern geprüft werden, ebenso mit Seidenfäden, die in den Bindehautsack eingelegt werden. Diese werden nach Durchtränkung mit Bindehautsekret entnommen und in sterilen Röhrchen ins Labor gesandt.

Bei Ulzerationen wird Material vom Geschwürgrund am besten mit einem kleinen scharfen Löffel entnommen und auf das feste Transportmedium aufgebracht. Bei Biopsien das Transportmedium des dicken Abstrichtupfers verwenden, Tupfer verwerfen.



## Probentransport

Das Material muss mit den Patientendaten beschriftet werden, der Begleitschein darüber hinaus mit Angaben zu Art und Zeitpunkt der Abnahme des Untersuchungsmaterials, Angaben zur gewünschten Untersuchung und klinischen (Verdachts-)Diagnosen sowie Angaben zu Vorbehandlungen.

Die häufig nur spärliche Probenmenge sowie die Anfälligkeit vieler Erreger (z. B. Haemophilus influenzae) machen eine Verarbeitung am Tag der Entnahme notwendig. Die Proben sollten möglichst schnell ins Labor transportiert werden. Ggf. Zwischenlagerung bei 4-8°C. Extreme Temperaturen vermeiden!

## Material aus Wunden- und infektiösen Prozessen

### Materialgewinnung

Infektionen von Knochen und Knorpel: Grundsätzlich sollte so viel Flüssigkeit oder Gewebe wie möglich eingesandt werden, insbesondere dann, wenn das Material mit unterschiedlichen Verfahren (Mikroskopie, Kultur) und/oder auf unterschiedliche Erregerarten (aerob/anaerob, Pilze) untersucht werden muss. Abstrichtupfer sollten bei V. a. Knochen- oder Gelenkinfektionen grundsätzlich nicht eingesandt werden. Das Material ist bei der Entnahme allerdings so zu dimensionieren, dass es in gebräuchlichen Transportmedien transportiert und anschließend homogenisiert werden kann (ca. 1-2 cm).

Das Material muss so schnell wie möglich in das Untersuchungslabor transportiert werden, insbesondere dann, wenn es sich um befüllte Spritzen mit Verschlusskonus ohne Kanüle oder befüllte sterile Gefäße handelt.

Bei längerer Transportdauer Material in ein Transportmedium überführen. Bei flüssigen Materialien, die keiner Homogenisierung bedürfen, können die Materialien zusätzlich zu einer Einsendung in nativer Form auch in Blutkulturmedien inokuliert und versandt werden.

### Abszesse

Materialgewinnung durch Punktion und Sekretaspiration mit einer Spritze nach Desinfektion der Haut.

### Probengewinnung bei Inzision

Aufnahme von Abszessinhalt unter aseptischen Bedingungen mit einer Spritze oder mit einem chirurgischen Löffel und Überführung in ein steriles Röhrchen.

Befüllte Spritzen mit Verschlusskonus ohne Kanüle oder befüllte sterile Gefäße erfordern unverzüglichen Probentransport. Bei längerer Transportdauer Material in ein Transportmedium überführen. Für Materialmengen >1 ml zusätzlich anaerobe Blutkulturflasche verwenden, für Materialmengen < 1ml Probe auf das Transportmedium des dicken Abstrichtupfers geben und Tupfer verwerfen.

### Hautpusteln, Hautbläschen

Probengewinnung und Oberflächendesinfektion: Tupferabstrich oder Punktion mit einer kleinen Spritze. Tupfer in das Transportmedium stecken (dicke oder dünne Abstrichtupfer verwenden).

Befüllte Spritzen mit Verschlusskonus ohne Kanüle erfordern unverzüglichen Probentransport. Bei längerer Transportdauer Material auf das Transportmedium des dicken Abstrichtupfers geben und Tupfer verwerfen.

### Offene exsudatreiche Wunden

Oberflächliches Sekret mit einem sterilen Tupfer abnehmen bzw. fibrinöse oder nekrotische Beläge abheben, anschließend vom Wundgrund und aus den Randbezirken der Läsion Material für den Erregernachweis gewinnen: Mit einem scharfen Löffel Gewebestücke entnehmen oder, falls nach der beschriebenen Vorbehandlung der Wunde noch genügend Exsudat vorhanden ist, Tupferabstrich durchführen (dicker Abstrichtupfer).

Abstrichtupfer in das Transportmedium stecken bzw. Gewebestücke auf das feste Medium applizieren. Für Gewebsbröckel: Transportmedium des dicken Abstrichtupfers verwenden, Tupfer verwerfen.

### Haut- und Schleimhautulzerationen oder trockene Wunden

Wundränder desinfizieren, ggf. oberflächlichen Schorf abheben, ggf. Wundgrund kürettieren, anschließend Tupferabstrich durchführen. Dicken Abstrichtupfer in das Transportmedium stecken.

### Fistelgänge

Fistelöffnung reinigen und desinfizieren. Ist der Fistelgang weit genug, dünnen sterilen Katheter so weit wie möglich einführen und aus der Tiefe Exsudat ansaugen oder Gewebe aus tiefer gelegenen Anteilen der Wand des Fistelganges mit einer Kürette abschaben. Material auf das Transportmedium des dicken Abstrichtupfers applizieren, Tupfer verwerfen.

### Probentransport

Die Proben sollten möglichst schnell ins Labor transportiert werden. Ggf. Zwischenlagerung bei 4-6°C. Extreme Temperaturen vermeiden! Material, das zusätzlich in ein Blutkulturmedium überimpft wurde, sollte bei Raumtemperatur zwischengelagert werden.

## Material aus dem Genitalbereich

### Adnexitis/Salpingitis

Abstrich aus den Fimbrientrichtern. Bei Adnexitis durch *N.gonorrhoeae* ggf. zusätzlich Abstriche aus der Cervix uteri und der Urethra. Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden und spezielle Abnahmebedingungen für Gonokokken berücksichtigen (s.u.).

### Amnioninfektionssyndrom

Abstriche aus dem Zervikalkanal (Kontamination mit nicht relevanten Erregern der Vaginalflora möglich), transabdominale Amniozentese. Ggf. zusätzlich 2–3 Blutkultur-Pärchen innerhalb von 24h abnehmen.

Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

Bakterielle Vaginose: Ggf. Vaginalabstriche. Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

### Bartholinitis

Aspirierter Eiter oder Abstriche von Drüsenausführungsgang, Zervix und Urethra. Dicken oder dünnen Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden und spezielle Abnahmebedingungen für Gonokokken berücksichtigen.

### Endomyometritis

Ungeschützt transzervikal gewonnene Abstriche sind nur eingeschränkt aussagekräftig (Kontamination mit Vaginal- und Zervikalflores).

Geeigneteres Material: geschützte Abstriche aus dem Cavum uteri bzw. Saugkürettagematerial. Ggf. zusätzlich 2–3 Blutkultur-Pärchen innerhalb von 24 h abnehmen.

Dicken oder dünnen Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden und spezielle Abnahmebedingungen für Gonokokken berücksichtigen (s. u.).

Toxisches Schocksyndrom: Abstriche von Vagina, Zervix, Plazenta oder Eihäuten. Zusätzlich 2-3 Blutkultur-Pärchen innerhalb von 24 h abnehmen. Dicken Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

### Vaginal-Candidose

Ggf. Fluorprobe mit Hilfe eines Abstrichtupfers von der Scheidenwand oder direkt vom Spekulum gewinnen. Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

### Zervizitis

Zervixabstrich: dicken Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden und spezielle Abnahmebedingungen für Gonokokken berücksichtigen (s. u.).

Vulvitis: Material aus erkrankten Bereichen oder Rhagaden gewinnen. Zur Abklärung des Keimreservoirs ggf. parallel Vaginal- und Rektalabstriche entnehmen. Dicken Abstrichtupfer verwenden.

Materialgewinnung bei Infektionen des männlichen Genitaltrakts:

Balanitis: Abstrich von der Glans penis oder aus Ulzera. Dünnen Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

### Urethritis/Epididymitis

Bei bestehendem Ausfluss: Gewinnung von Urethralsekret/Vorsekret oder Abstriche davon.

Vor Entnahme eines Urethralabstriches sollte ein Mindestabstand von 2-3 Stunden zur letzten Miktion eingehalten werden.

Bei chronischer Epididymitis: Ejakulat. Vor der Gewinnung von Ejakulat sollte der Patient Harn gelassen und anschließend die Glans mit klarem Leitungswasser gesäubert haben. Dünnen Abstrichtupfer mit Transportmedium bzw. steriles Universalröhrchen verwenden, spezielle Abnahmebedingungen für Gonokokken berücksichtigen (s.u.).

## Prostatitis

Akute Prostatitis: Mittelstrahlurin

Chronische Prostatitis: Prostataexpressat, Ejakulat.

Bei negativem kulturellem Ergebnis ggf. Harnröhrenabstrich zum Nachweis von *N.gonorrhoeae*. Dünne Abstrichtupfer mit Medium verwenden bzw. in steriles Gefäß überführen, spezielle Abnahmebedingungen für Gonokokken berücksichtigen.

## Materialgewinnung bei Verdacht auf Infektionen durch STD-Erreger

- *Neisseria gonorrhoeae*: Neben dem Abstrichtupfer im Transportmedium sollte ein luftgetrockneter und hitzefixierter Objektträger eingesandt werden. Alternativ kann, insbesondere auch bei verlängerten Lagerungs- und Transportzeiten (>4h) ein spezielles Entnahmeset bestehend aus Abstrichtupfer und Transportmedium für den Nachweis von Gonokokken mittels NAT (Nukleinsäureamplifikationstechnik) angewandt werden.
- Genitalulcus-Abstriche: Bei Ulcera im Genitalbereich ist die Materialentnahme schwierig, da unterschiedliche und z. T. sehr empfindliche Mikroorganismen ursächlich in Frage kommen.

Auch für die übrigen in Frage kommenden Keime wie z.B. *Haemophilus ducreyi* sollte vor Abstrichentnahme unbedingt die Verdachtsdiagnose mit dem Labor besprochen werden, um eine optimale Probenahme zu gewährleisten.

## Probentransport

Die Proben sollten möglichst schnell ins Labor transportiert werden. Ggf. Zwischenlagerung bei 4-8°C. Extreme Temperaturen vermeiden!

Das Untersuchungsmaterial und der Begleitschein müssen mit den Patientendaten beschriftet werden.

Auf dem Begleitschein sollten darüber hinaus Angaben zur klinischen (Verdachts-)Diagnose und der gewünschten Untersuchung gemacht werden. Insbesondere sind Angaben wie Verdacht auf Infektion mit *Neisseria gonorrhoeae* etc. sehr wichtig, da diese spezielle Untersuchungstechniken erforderlich machen.

## Punktate zur mikrobiologischen Untersuchung

### Materialgewinnung

Punktionsmaterial muss unter sterilen Kautelen gewonnen werden, d.h. Rasur, Reinigung und Desinfektion der zu punktierenden Stelle, der Probennehmer muss ebenfalls eine Händedesinfektion durchgeführt haben und Handschuhe verwenden.

Befüllte Spritzen mit Verschlusskonus ohne Kanüle oder befüllte sterile Gefäße erfordern unverzüglichen Probentransport. Bei längerer Transportdauer Material in ein Transportmedium überführen.

Probentransport: Die Proben sollten möglichst schnell ins Labor transportiert werden. Ggf. Zwischenlagerung bei 4–8°C. Extreme Temperaturen vermeiden!

## Liquor

### Materialgewinnung

Punktionsorte sind üblicherweise der Lumbalraum sowie ggf. die Cisterna magna.

Bei der Probenentnahme ist zur Vermeidung von iatrogenen Infektionen und einer Kontamination des gewonnenen Liquors strikt aseptisch vorzugehen:

- Händedesinfektion
- Mundschutz, insbesondere bei Verdacht auf bakteriellen ZNS-Prozess
- Reinigung und Hautdesinfektion der Punktionsstelle, Einwirkzeit 2 Minuten
- sterile Handschuhe
- Punktion mit Punktionsnadel

Der durch Punktion gewonnene Liquor sollte in einzelnen Portionen in sterilen Probenröhrchen aufgefangen werden. (Probenröhrchen mit sterilem Schraubverschluss aus Kunststoff verwenden, Stopfen aus Gummi sind nicht zulässig!)

Liegen voraussichtlich zwischen Probenentnahme und Eintreffen im bakteriologischen Labor mehr als 2 Stunden, so sollte zusätzlich zum Nativliquor eine Liquorportion in eine Blutkulturflasche eingebracht werden. (Nativliquor ist für die

Beurteilung des Grampräparates und für den Nachweis von löslichem Antigen gegen häufige bakterielle Meningitiserreger unbedingt erforderlich!)

Bei Verdacht auf eine bakterielle Meningitis sollten zusätzlich immer Blutkulturen angelegt werden.

### **Erforderliche Materialmenge**

- mindestens 1 ml für die bakteriologische Untersuchung
- für die Tuberkulosedagnostik mindestens 10 ml (Tuberkulosebakterien sind meist nur in geringer Konzentration vorhanden). Versand!
- bei Verdacht auf Infektionen verursacht durch Pilze oder Parasiten mindestens 5 ml

### **Probentransport**

Möglichst rascher Probentransport ins Labor, ggf. Zwischenlagerung bei Raumtemperatur (ca. 20°C). Extreme Temperaturen strikt vermeiden.

Liquor, der zusätzlich in Blutkulturmedium überimpft wurde, soll bei Raumtemperatur zwischengelagert werden.

### **Proben für hochresistente Keime, z.B. MRSA, MRSE, ESBL, VRE**

Abstriche Haaransatz, Nasenabstrich, Abstriche aus Wundgebieten, Abstriche aus Regionen mit vorausgegangenem Erregernachweis, Nahtenden, Stuhl

### **Probentransport**

Material möglichst ohne größeren Verzug ins Labor schicken.

Für max. 24h Transportzeit, z.B. mit dem Fahrdienst am nächsten Tag, braucht man keine Kühlung. Lagerung über Nacht bei Raumtemperatur.

## Hämatologie

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich			Methode
THROSR	Thrombozyten	EDTA Blut	1 ml			150 - 350 Gpt/l	FCM
LEUKSR	Leukozyten	EDTA Blut	1 ml	Erw:		3.80 - 9.80 Gpt/l	FCM
				Kind:		5.00 - 14.5 Gpt/l	
ERYSR	Erythrozyten	EDTA Blut	1 ml	Erw:	männlich	4.60 - 6.20 Tpt/l	FCM
					weiblich	4.20 - 5.40 Tpt/l	
				Kind:		3.80 - 5.40 Tpt/l (altersabh.)	
HBSR	Haemoglobin	EDTA Blut	1 ml	Erw:	männlich	8.60 - 12.1 mmol/l	FCM
					weiblich	7.40 - 10.7 mmol/l	
				Kind:		6.80 - 9.90 (altersabh.)	
HKSR	Haematokrit	EDTA Blut	1 ml	Erw:	männlich	0.40 - 0.54	FCM
					weiblich	0.37 - 0.47	
				Kind:		0.37 - 0.54	
MCVSR	Mittl.korpuskul.Vol. (MCV)					85 - 95 fl	RECH
MCHSR	Mittl.zellul.Hb/Ery (MCH)					1.7 - 2.0 fmol	RECH
MCHCSR	Mittl.zell.Hb-Konz. (MCHC)					20.0 - 22.0 mmol/l	RECH
MPVSR	Mittl.thrombo.-Vol. (MPV)					7.80 - 11.0 fl	RECH
BBGRSR	Großes Blutbild	EDTA Blut	1 ml			---	FCM

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich			Methode
5FUAUC	5-FU Spiegelbestimmung	EDTA-Blut	3 ml				PHO
NH3	Ammoniak	EDTA-Plasma, gefroren	1 ml			16.0 - 53.0 µmol/l	PHO
GPTSI	ALAT (GPT)	Serum	1 ml	Mann:		< 0.85 µmol/l	PHO
				Frau:		< 0.60 µmol/l	
				Junge:		< 0.60 µmol/l altersabh.	
				Mädchen:		< 0.85 µmol/l altersabh.	
GOTSI	ASAT (GOT)	Serum	1 ml	Mann:		< 0.85 µmol/l	PHO
				Frau:		< 0.60 µmol/l	
				Junge:		< 0.85 µmol/l altersabh.	
				Mädchen:		< 0.60 µmol/l altersabh.	
APSI	Alkalische Phosphatase	Serum	1 ml	Mann:		0.67 - 2.15 µmol/l	PHO
				Frau:	17 - 44 Jahre:	0.69 - 1.24 µmol/l	
					> 44 Jahre:	0.58 - 1.75 µmol/l	
				Junge:	0 - 10 Tage:	1.69 - 3.61 µmol/l	
					11 Tage - 5 Monate:	2.34 - 5.18 µmol/l	
					6 Monate - 11 Jahre:	2.19 - 4.77 µmol/l	
					12 - 16 Jahre:	1.75 - 4.98 µmol/l	
				Mädchen:	0 - 10 Tage:	1.69 - 3.61 µmol/l	
					11 Tage - 5 Monate:	2.34 - 5.18 µmol/l	
					6 Monate - 11 Jahre:	2.19 - 4.77 µmol/l	
					12 - 16 Jahre:	1.50 - 4.16 µmol/l	
BILISI	Bilirubin gesamt	Serum	1 ml	Erw.:		< 17.0 µmol/l	PHO
				Kind:	Neugeborene 1. Tag	< 150 µmol/l	
					2. Tag:	< 193 µmol/l	
					3. Tag:	< 217 µmol/l	
					4. - 6. Tag:	< 216 µmol/l	
					Kinder > 1 Monat:	< 17.0 µmol/l	
CALS	Calcium	Serum	1 ml	Erw.:		2.20 - 2.65 mmol/l	PHO
				Kind:	0 Tage - 9 Tage	1.90 - 2.60 mmol/l	
					10 Tage - 2 Jahre:	2.25 - 2.75 mmol/l	
					2 Jahre - 12 Jahre:	2.20 - 2.70 mmol/l	
					12 Jahre - 14 Jahre:	2.20 - 2.65 mmol/l	
CHOLSI	Cholesterin	Serum	1 ml	Erw.:	normal	< 5.16 mmol/l	PHO
					grenzwertig:	5.16 - 6.21 mmol/l	
					erhöht:	> 6.21 mmol/l	
				Kind:	Frühgeburten	0.83 - 1.97 mmol/l	
					1 Tag - 4 Wochen:	1.34 - 4.40 mmol/l	
					1 - 12 Monate:	1.55 - 4.91 mmol/l	
					> 12 Monate:	2.84 - 5.95 mmol/l	
CPKSI	CK (Kreatinkinase)	Serum	1 ml	Mann:	14 - 17 Jahre	< 4.50 µmol/l	PHO
					Erwachsene:	< 2.85 µmol/l	
				Frau:	14 - 17 Jahre	< 2.05 µmol/l	
					Erwachsene:	< 2.41 µmol/l	
				Junge:	1 Tag	< 11.9 µmol/l	
					2 - 5 Tage:	< 10.9 µmol/l	
					6 Tage - 6 Monate:	< 4.90 µmol/l	
					7 - 12 Monate:	< 3.40 µmol/l	
					1 - 3 Jahre:	< 3.80 µmol/l	
					4 - 6 Jahre:	< 2.50 µmol/l	
					7 - 12 Jahre:	< 4.10 µmol/l	
					13 - 14 Jahre:	< 4.50 µmol/l	
				Mädchen:	1 Tag	< 11.9 µmol/l	
					2 - 5 Tage:	< 10.9 µmol/l	
					6 Tage - 6 Monate:	< 4.90 µmol/l	
					7 - 12 Monate:	< 3.40 µmol/l	
					1 - 3 Jahre:	< 3.80 µmol/l	
					4 - 6 Jahre:	< 2.50 µmol/l	
					7 - 12 Jahre:	< 2.55 µmol/l	
					13 - 14 Jahre:	< 2.05 µmol/l	

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich			Methode
CRPQSI	CRP	Serum	1 ml	Erw.:		< 5.00 mg/l	TURB
				Kind:		< 6.00 mg/l	
EISESI	Eisen	Serum	1 ml	Mann:		11.0 - 28.0 µmol/l	PHO
				Frau:		6.60 - 26.0 µmol/l	
				Junge:	1 - 30 Tage	5.70 - 20.0 µmol/l	
					1 - 12 Monate:	4.80 - 19.5 µmol/l	
					1 - 3 Jahre:	5.20 - 16.3 µmol/l	
					4 - 6 Jahre:	4.50 - 20.6 µmol/l	
					7 - 9 Jahre:	4.80 - 17.2 µmol/l	
					10 - 12 Jahre:	5.00 - 20.0 µmol/l	
				Mädchen:	> 12 Jahre:	4.70 - 19.7 µmol/l	
					1 - 30 Tage	5.20 - 22.7 µmol/l	
					1 - 12 Monate:	4.50 - 22.6 µmol/l	
					1 - 3 Jahre:	4.50 - 18.1 µmol/l	
					4 - 6 Jahre:	5.00 - 16.7 µmol/L	
7 - 9 Jahre:	5.40 - 18.6 µmol/l						
10 - 12 Jahre:	5.70 - 18.6 µmol/l						
> 12 Jahre:	5.40 - 19.5 µmol/l						
FERISI	Ferritin	Serum	1 ml	Erw.	männlich	18.0 - 360 µg/l	TURB
					weiblich	9.00 - 140 µg/l	
				Kind:	Nabelschnurblut :	30.0 - 276 ng/ml	
					Neugeborene :	90.0 - 628 ng/ml	
					1 Monat :	144 - 399 ng/ml	
					2 Monate :	87.0 - 430 ng/ml	
					4 Monate :	37.0 - 233 ng/ml	
					6 Monate :	10.0 - 142 ng/ml	
					9 Monate :	14.0 - 103 ng/ml	
					12 Monate:	1.00 - 99.0 ng/ml	
bis 15 Jahre :	9.00 - 59.0 ng/ml						
GGTSI	GGT (Gamma-GT)	Serum	1 ml	Mann:		< 1.00 µmol/l	PHO
				Frau:		< 0.65 µmol/l	
				Junge:		< 1.00 µmol/l	
				Mädchen:		< 0.65 µmol/l	
EIWSSI	Gesamteiweiß	Serum	1 ml	Erw.:		64.0 - 83.0 g/l	PHO
				Kind:	Nabelschnurblut	48.0 - 80.0 g/l	
					Frühgeborene	36.0 - 60.0 g/l	
					Neugeborene	46.0 - 70.0 g/l	
					Kinder bis 1 Woche	44.0 - 76.0 g/l	
					7 Monate - 1 Jahr	51.0 - 73.0 g/l	
					1 - 2 Jahre	56.0 - 75.0 g/l	
> 3 Jahre	60.0 - 80.0 g/l						
GLUCSI	Glucose	NaF-Blut, Serum	1 ml			3.00 - 5.60 (nücht.) mmol/l	PHO
GLUCKS	Glukose	Hämolytat	100 µl			3.00 - 5.60 mmol/l	PHO
HSTSSI	Harnstoff	Serum	1 ml	Erw.:		2.80 - 7.20 mmol/l	PHO
				Kind:		7.10 - 8.90 mmol/l	

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich			Methode
HRSESI	Harnsäure	Serum	1 ml	Erw.:	männlich	214 - 488 µmol/l	PHO
					weiblich	137 - 363 µmol/l	
				Kind:		180 - 360 µmol/l	
HDLSI	HDL-Cholesterin (Alpha-Lipoprotein)	Serum	1 ml			1.03 - 1.55 mmol/l	PHO
LACT	Laktat	NaF-Blut	0.5 ml			0.50 - 2.20 mmol/l	PHO
LDLSI	LDL-Cholesterin (Beta-Lipoprotein)	Serum	1 ml		hohes Risiko (Diabetiker und/oder KHK):	< 2.58 mmol/l	PHO
					mittleres Risiko (2 oder mehr Risikofakt.):	< 3.35 mmol/l	
					geringes Risiko (0 oder 1 Risikofaktor):	< 4.13 mmol/l	
LIPA	Lipase	Serum	1 ml	Erw.:	13 - 18 Jahre	< 55.0 U/l	PHO
					> 18 Jahre	< 60.0 U/l	
				Kind:	< 1 Jahr	< 34.0 U/l	
					1 - 12 Jahre	< 31.0 U/l	
					13 - 18 Jahre	< 55.0 U/l	
KALI	Kalium	Serum	1 ml	Erw.:		3.50 - 5.10 mmol/l	ISE
				Kind:	Frühgeborene	5.50 - 7.00 mmol/l	
					Neugeborene:	3.70 - 5.50 mmol/l	
					1 - 7 Tage:	3.20 - 5.50 mmol/l	
					8 - 31 Tage:	3.40 - 6.00 mmol/l	
					1 - 6 Monate:	3.50 - 5.60 mmol/l	
					6 - 12 Monate:	3.50 - 6.10 mmol/l	
	1 Jahr - 14 Jahre:	3.30 - 4.60 mmol/l					
KREASI	Kreatinin	Serum	1 ml	Mann:		62.0 - 106 µmol/l	PHO
					Frau:	44.0 - 80.0 µmol/l	
					Junge:	62.0 - 106 µmol/l	
					Mädchen:	44.0 - 80.0 µmol/l	
UCREAD	Kreatinin	Urin	10 ml			> 4.00 mmol/l	PHO
KRCLSI	Kreatinin - CLEARANCE					---	RECH
NAS	Natrium	Serum	1 ml	Erw.:		136 - 145 mmol/l	ISE
				Kind:	0 - 7 Tage	131 - 144 mmol/l	
					ab 8. Tag bis 14 Jahre	135 - 148 mmol/l	
SBPH	pH-Wert / Säure-Basen-Status	Kapillarblut	100 µl			7.37 - 7.45	LIA
PCO2	pCO <sub>2</sub> Partialdruck	Kapillarblut	100 µl			4.66 - 5.66 kPa	LIA
PO2	pO <sub>2</sub> Partialdruck	Kapillarblut	100 µl			altersabhängig	LIA
SBC	Standardbicarbonat	Kapillarblut	100 µl			21.0 - 26.0	LIA
BE	Basenüberschuß	Kapillarblut	100 µl			- 3.00 bis + 3.00	LIA
TRIGSI	Triglyceride	Serum	1 ml		normal:	< 1.71 mmol/l	PHO
SEDI	Urinsediment	Urin	10 ml			negativ	MIK



MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich		Methode
SWTESR	hCG	Urin	10 ml		negativ	STIX
SLEU	Leukozyten	Urin	20 ml		< 15 LEUKO/ $\mu$ l	STIX
SERYU	Erythrozyten	Urin	20 ml		< 10 ERY/ $\mu$ l	STIX
SGLU	Glukose	Urin	20 ml		< 4.0 mmol/l	STIX
SBILMI	Bilirubin	Urin	20 ml		< 7.0 $\mu$ mol/l	STIX
SKETU	Keton	Urin	20 ml		< 0.7 mmol/l	STIX
SPGE	Spezifisches Gewicht	Urin	20 ml		1.016 - 1.022 g/ml	STIX
SPHU	pH-Wert	Urin	20 ml		4.6 - 8.0	STIX
STPU	Protein	Urin	20 ml		< 0.15 g/l	STIX
SURU	Urobilinogen	Urin	20 ml		< 33 $\mu$ mol/l	STIX
NITR	Nitrit	Urin	20 ml		negativ	STIX

## Liquordiagnostik

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich		Methode	
ALBSQ	Albumin-Quotient					s. Befundbericht	RECH
ALBL	Albumin	Liquor	0,5 ml			< 35.0 mg/dl	NEPH
ALBSLS		Serum	0,5 ml			3500 - 5200 mg/dl	NEPH
REIBG	intrathekale IgG-Anteile nach Reiber					nicht nachweisbar	RECH
QIGG	IGG-Quotient					Beurteilung im Reiber-Diagramm	RECH
IGGL		Liquor	0,5 ml			< 3.40 mg/dl zur Beurteilung Serumwerte erforderlich	NEPH
IGGLS		Serum	0,5 ml			s. Befundbericht	NEPH
REIBA	intrathekale IgA-Anteile nach Reiber					nicht nachweisbar	RECH
QIGA	IGA-Quotient					Beurteilung im Reiber-Diagramm	RECH
IGAL		Liquor	0,5 ml			< 0.60 mg/dl zur Beurteilung Serumwerte erforderlich	NEPH
IGALS		Serum	0,5 ml			s. Befundbericht	NEPH
REIBM	intrathekale IgM-Anteile nach Reiber					nicht nachweisbar	RECH
QIGM	IGM-Quotient					Beurteilung im Reiber-Diagramm	RECH
IGML		Liquor	0,5 ml			< 0.10 mg/dl zur Beurteilung Serumwerte erforderlich	NEPH
IGMLS		Serum	0,5 ml			s. Befundbericht	NEPH
BTRP	β-Trace [Beta-Trace-Protein (Liquorrhoe)]	Nasen, Ohrensekret	0,5 ml			< 0.50 mg/l	NEPH
4240RL	Beta-Amyloid-Quotient 42/40					< 0.60 GW: 0.60 - 0.85	RECH
BA40LQ	Beta-Amyloid (1-40)	Liquor	0,5 ml			---	EIA
BA42LQ	Beta-Amyloid (1-42)	Liquor	0,5 ml			---	EIA
TAUL	Tau-Protein	Liquor	0,5 ml			s. Befundbericht	EIA
PTAU	Phospho-Tau-Protein	Liquor	0,5 ml			< 61.0 pg/ml	EIA
FERLSI	Ferritin	Liquor	1 ml			< 15.0 µg/l	TURB
LIEISI	Gesamteiweiß	Liquor	0,5 ml			150 - 400 mg/l	PHO
GLQUSI	Glukose-Quotient					< 0.50	RECH
GLULSI	Glukose	Liquor	0,5 ml			---	PHO
GLLCSI		NaF-Blut, (Serum)	0,5 ml			3.00 - 5.60 (nücht.) mmol/l	PHO
LACL	Laktat	Liquor	0,5 ml	Lumbal-Liquor	0 - 15 Jahre: 16 - 50 Jahre: 51 - 75 Jahre:	1.10 - 1.80 mmol/l 1.50 - 2.10 mmol/l 1.70 - 2.60 mmol/l	PHO
				Ventrikel-Liquor:	Erw.:	< 3.40 mmol/l	
LZD	Liquor-Zelldifferenzierung	Liquor	1 ml			---	MIK
OLIG	Oligoklonale Banden	Serum	0,5 ml			nicht nachweisbar	IEF
		Liquor	0,5 ml				
HBL	Hämoglobin	Liquor	0,5 ml			negativ	STIX
LZZ	Zellzahl (Liquor Zellzählung)	Liquor	1 ml			Leuko <5.00 Mpt/l	MIK
MSTL	Meningitis-Schnelltest	Liquor	0,5 ml			negativ	AGGI
	Mycoplasma pneumoniae						EIA
MYPGAI	Antikörper-Index IgG **	Serum / Liquor	je 0,5 ml			0.50 - 1.50 AI	RECH
MYPAAI	Antikörper-Index IgA **	Serum / Liquor	je 0,5 ml			0.50 - 1.50 AI	RECH

\*\* nicht akkreditiert

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich	Methode
BBAI	Borrelien Antikörper				EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung von Albumin und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
QBBG	Antikörper-Index IgG	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
QBBM	Antikörper-Index IgM	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
CMVGAI	Cytomegalie-Virus (CMV) Antikörper	Serum / Liquor	je 0,5 ml		EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung von Albumin und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
	Antikörper-Index IgG			0.50 - 1.50 AI	RECH
EBVGAI	Epstein-Barr-Virus (EBV) Antikörper	Serum / Liquor	je 0,5 ml		EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
	Antikörper-Index IgG			0.50 - 1.50 AI	RECH
ENAI	Enteroviren Antikörper				EIA
	<i>Beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung von Albumin und der Immunglobuline in Liquor und Serum.</i>				
	<i>Erfasst werden Antikörper gegen Coxsackie-A/B-, ECHO- und Enteroviren Typ 68-71.</i>				
ENGAI	Antikörper-Index IgG	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
ENMAI	Antikörper-Index IgM **	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
ENTAE	Antikörper IgA **	Serum	100 µl	< 9 VE	EIA
ENAAI	Antikörper-Index IgA **	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
FSMAI	FSME-Virus Antikörper				EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
FSMGAI	Antikörper-Index IgG	Serum / Liquor	0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
FSMMAI	Antikörper-Index IgM	Serum / Liquor	0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
	Herpes-simplex-Virus Typ 1/2 (HSV) Antikörper				EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
HSVGAI	Antikörper-Index IgG	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
HSVAAI	Antikörper-Index IgA	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
MAGAI	Masern-Virus Antikörper	Serum / Liquor	je 0,5 ml		EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
	Antikörper-Index IgG			0.50 - 1.50 AI	RECH
MUGAI	Mumps-Virus Antikörper	Serum / Liquor	je 0,5 ml		EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
	Antikörper-Index IgG			0.50 - 1.50 AI	RECH
ROGAI	Rubella-Virus (Röteln) Antikörper	Serum / Liquor	je 0,5 ml		EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
	Antikörper-Index IgG			0.50 - 1.50 AI	RECH
TOXGAI	Toxoplasmose-IgG Antikörper	Serum / Liquor	je 0,5 ml		EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung von Albumin und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
	Antikörper-Index IgG			0.50 - 1.50 AI	RECH
TOXMAI	Toxoplasmose-IgM-Antikörperindex <b>Fremdversand</b>	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
QLUE	Lues spez. Ak.-Index	Serum / Liquor	je 0,5 ml	< 2.00 AI unauffällig 2.00 - 3.00 AI grenzwertig > 3.00 AI pathologisch	RECH
TPHA	TPHA (TPPA)	Serum	0,5 ml	< 1:80	AGGL
TPAL		Liquor	0,5 ml	< 1:2	
	Varizella-Zoster-Virus (VZV) Antikörper				EIA
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				
VZVGAI	Antikörper-Index IgG	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
VZVAAI	Antikörper-Index IgA	Serum / Liquor	je 0,5 ml	0.50 - 1.50 AI	RECH
CHPGAI	Chlamydia pneum. IgG-Antikörperindex <b>Fremdversand</b>	Serum/Liquor	je 0,5 ml	0.50-1.50 AI	RECH
	<i>beinhaltet neben dem spez. Antikörpernachweis auch die Quantifizierung des Albumins und der Immunglobuline in Liquor und Serum</i>				

\*\* nicht akkreditiert

## Serologie

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich		Methode
VDRLSR	CMT (VDRL) Aktivitätsmarker	Serum	1 ml		< 1:2	AGGL

## Medikamentenspiegel

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich		Methode
LI	Lithium	Serum	1 ml	Ohne Lithium-Therapie:	< 0.09 mmol/l	PHO
				Therapeutischer Bereich:	0.60 - 1.20 mmol/l	
				Toxisch ab etwa:	1.50 mmol/l	

## Gerinnung

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich		Methode
FIBRSI	Fibrinogen-Aktivität	Citrat-Plasma	Röhrchen bis zur Markierung gefüllt		1.80 - 3.50 g/l	KOAG
DDIM	D-Dimer-Test (Fibrin-Spaltprodukte)	Citrat-Plasma	Röhrchen bis zur Markierung gefüllt		< 0.50 mg/l	TURB
QUIC	Quick (Thromboplastinzeit)	Citrat-Plasma	Röhrchen bis zur Markierung gefüllt		70-120%	KOAG
PTT	aPTT (partielle Thromboplastinzeit)	Citrat-Plasma	Röhrchen bis zur Markierung gefüllt		< 37.0 s	KOAG
LTHRAG	Thrombozytenaggregation Fremdversand	Citratblut	Röhrchen bis zur Markierung gefüllt		s. Befundbericht	AGGL

## Toxikologie / Drogen

MCS	Analyt	Material	Menge	Referenzbereich		Methode
UAMPH	Amphetamine	Urin	20 ml		< 500 ng/ml	CEDIA
UBENZF	Benzodiazepine	Urin	20 ml		< 200 ng/ml	CEDIA
UBARB	Barbiturate	Urin	20 ml		< 200 ng/ml	CEDIA
UCAN	Cannabinoide	Urin	20 ml		< 25 ng/ml	CEDIA
UCOCA	Cocain	Urin	20 ml		< 150 ng/ml	CEDIA
UEDDP	EDDP	Urin	20 ml		< 100 ng/ml	CEDIA
UOPI	Opiate	Urin	20 ml		< 300 ng/ml	CEDIA

## Index

	<b>Seite</b>
5-FU-Spiegelbestimmung	22
Ammoniak	22
Amphetamine	28
Albumin	26
Alkalische Phosphatase	22
Barbiturate	28
Basenüberschuß	24
Benzodiazepine	28
Beta-Amyloid (1-40)	26
Beta-Amyloid (1-42)	26
Beta-Trace-Protein	26
Bilirubin	22
Borrelien Antikörper	27
Cannabinoide	28
Calcium	22
Cholesterin	22
Cocain	28
CRP	23
Cytomegalie-Virus (CMV) Antikörper	27
D-Dimer Test	28
EDDP	28
Eisen	23
Enteroviren Antikörper	27
Epstein-Barr-Virus (EBV) Antikörper	27
Erythrozyten	21
Ferritin	23 / 26
Fibrinogen-Aktivität	28
FSME-Virus Antikörper	27
Gesamteiweiß	23 / 26
Glukose	23 / 26
GGT	23
GOT	22
GPT	22
Leukozyten	21
Hämatokrit	21
Hämoglobin	21 / 26
Harnstoff	23
Harnsäure	24
HDL	24
Herpes-simplex-Virus 1/2 Antikörper	27
IGG-Quotient	26
IGA-Quotient	26
IGM-Quotient	26
Kreatininkinase (CK)	22
Laktat	24 / 26
LDL	24
Lipase	24
Lithium	28
Liquorzellendifferenzierung	26
Liquorzellzählung	26
Kalium	24
Kreatinin	24
Masern-Virus Antikörper	27
Meningitis	26

## Seite

Mumps-Virus Antikörper	27
Mycoplasma pneumoniae AK Index	26
Natrium	24
Oligoklonale Banden	26
Opiate	28
Partielle Thromboplastinzeit	28
pCO <sub>2</sub> Partialdruck	24
pO <sub>2</sub> Partialdruck	24
pH Wert	24
Phospho-Tau-Protein	26
Quick (Thromboplastinzeit)	28
Rubella-Virus Antikörper	27
Standardbicarbonat	24
Tau-Protein	26
Toxoplasmose Antikörper	27
TPPA	27
Triglyceride	24
Thrombozyten	21
Thrombozytenaggregation	28
Urinsediment	24
Urinstatus	25
Varizella-Zoster-Virus (VZV) Antikörper	27
VDRL	28

## Methodenverzeichnis

Methodenverzeichnis				Methodenverzeichnis		
Methoden	Bezeichnung	Fehler		Methoden	Bezeichnung	Fehler
AGGL	Agglutination	1 Titerstufe		MIK	Mikroskopie	
CEDIA	Cloned-Enzyme-Donor-Immuno-Assay			NEPH	Nephelometrie	18%
EIA	Enzymimmunoassay	20%		PHO	Photometrie	20%
EM	Elektrometrisch			RECH	Rechenwert	
FIA	Fluoreszenzimmunoassay	10%		STIX	Teststreifen	
IEF	Isoelektrochemische Fokussierung			TURB	Turbidimetrie	
ISE	Ionenselektive Elektrode	15%				
KOAG	Koagulometrie	15%				