



MVZ Labor Münster  
Dr. Löer, Prof. Cullen und Kollegen

# Präanalytikfibel

Ausgabe  
05 | 2021





## Inhaltsverzeichnis

### Teil I - Laboruntersuchungen

1	Begriffsbestimmung Präanalytik .....	1
2	Abnahmematerialien und Untersuchungsauftrag.....	2
2.1.	Abnahme- und Versandgefäße .....	2
2.2.	Probenkennzeichnung .....	3
2.3.	Anforderungsscheine .....	3
2.4.	Anforderungsmöglichkeiten .....	4
2.5.	Nachforderungen .....	5
3	Untersuchungsmaterial Blut.....	6
3.1.	Blutentnahme .....	6
3.2.	Einflussfaktoren auf die Blutentnahme .....	7
3.3.	Venenblutentnahme unter Standardbedingungen .....	8
3.4.	Kapillarblutentnahme .....	10
3.5.	Abnahmereihenfolge .....	11
3.6.	Gewinnen von Serum .....	11
3.7.	Gewinnen von Plasma (EDTA- / Heparin- / Fluoridplasma) .....	12
3.8.	Gewinnen von (tiefgefrorenem) Citratplasma für Gerinnungsanalysen.....	12
3.9.	Gewinnen von Citratplasma bei Pseudothrombozytopenie .....	13
3.10.	Spezielle Entnahmevorschriften.....	13
3.10.1.	Blutglukose .....	13
3.10.2.	Blutglukose: Screening auf Gestationsdiabetes .....	13
3.10.3.	Ethanol .....	14
3.10.4.	Erythrozytäre Kälte- (Auto-) Antikörper / Kälteagglutinine (qualitativer Nachweis) .....	14
3.10.5.	Gerinnungsproben .....	14
3.11.	Spezielles zu Antikoagulanzen.....	15
3.11.1.	Antikoagulanzencode nach ISO / DIS 6710.....	15
3.11.2.	Übersicht Einflüsse von Antikoagulanzen auf die Gerinnungsdiagnostik.....	16

3.12. Blutentnahmesysteme.....	16
3.13. Probenaufbewahrung .....	17
4 Untersuchungsmaterial Urin.....	18
4.1. Gewinnen von Mittelstrahlurin .....	19
4.2. Gewinnen von Erststrahlurin .....	19
4.3. Gewinnen von Katheterurin .....	19
4.3.1. Dauerkatheterurin .....	19
4.3.2. Einmalkatheterurin .....	19
4.4. Gewinnen von Blasenpunktionsurin.....	20
4.5. Erster Morgenurin.....	20
4.6. Zweiter Morgenurin .....	20
4.7. Spontanurin .....	20
4.8. Sammelurin .....	20
4.8.1. 24-h-Sammelurin, ohne Zusatz .....	21
4.8.2. 24-h-Sammelurin, mit Zusatz.....	21
4.9. Übersicht für Urinalysen .....	22
5 Fehlerquellen .....	23
5.1. Typische Fehler.....	23
5.2. Beeinflussung von Analyten.....	24
6 Zentrifugation.....	26
7 Probenstabilität und Lagerbedingungen .....	27
7.1. Probenlagerung.....	27
7.2. Tagesgleich einzusendende Untersuchungen .....	29
7.3. Tendenz von Laborwerten.....	31
8 Sonstiges .....	32
9 Mikrobiologie – Allgemeine Hinweise .....	33
9.1. Materialentnahme zum direkten, kulturellen oder molekularen Erregernachweis.....	33

9.2. Aufbewahrung von Untersuchungsmaterialien bis zum Transport.....	35
9.3. Versandmaterial allgemein .....	36
9.4. Spezielle Versandmaterialien .....	37
10 Blutkulturen.....	37
11 Liquor.....	39
12 Katheterspitzen.....	40
13 Wunde/Abszess.....	41
14 Biopsien / Punktate / Abszessmaterial / intraoperativ gewonnenes Material.....	42
15 Augenabstrich .....	44
16 Gehörgang / Mittelohr.....	45
17 Nasopharynx / Nase / Nasennebenhöhlen .....	46
18 Rachen / Mundhöhle / Zahnhals (Periodont) .....	47
19 Respirationstrakt.....	48
19.1. Sputum.....	48
19.2. Spülsaughsekret.....	48
19.3. Bronchoskopie (Sekret / bronchoalveol. Lavage (BAL)).....	49
20 Urin .....	50
21 Urogenitaltrakt.....	52
22 Stuhl.....	54
23 Dermatomykosen (Haut-, Haar-, Nagel-Mykosen)/ Schleimhautmykosen .....	56

# Präanalytik

## Inhalt

## 1 Begriffsbestimmung Präanalytik

---

Der Begriff Präanalytik beschreibt die Gesamtheit aller Prozesse der Gewinnung und Aufarbeitung, der Lagerung und des Transports von labormedizinischen Untersuchungsmaterialien vor der Durchführung der eigentlichen Laboranalytik.

Dieser Prozess beginnt nicht erst mit der Probennahme, sondern schon mit der ärztlichen Entscheidung, eine Laboruntersuchung zu veranlassen, mit dem Ausfüllen der Laboranforderung und der Vorbereitung des Patienten (Diät, ggf. Absetzen von Medikamenten, Planung des optimalen Zeitpunkts der Blutentnahme bei Medikamentenspiegelbestimmungen) und mit dem Erkennen möglicher Einflussgrößen und Störfaktoren und deren Mitteilung an das Labor. Somit können viele Faktoren vor der eigentlichen Analyse das Messergebnis eines Testes beeinflussen.

## 2 Abnahmematerialien und Untersuchungsauftrag

### 2.1. Abnahme- und Versandgefäße

Mit der richtigen Auswahl von Probengefäßen und Probenentnahmesystemen zum entsprechenden Untersuchungsauftrag leisten Sie einen entscheidenden Beitrag für ein optimales Analyseergebnis.

#### Informationen & Auskunft

Auskunft über Untersuchungen und Probenmaterial finden Sie in unserem Leistungsverzeichnis. Tagesaktuelle Informationen erhalten Sie auf unserer Homepage [www.labor-muenster.de](http://www.labor-muenster.de). Weiterhin stehen wir Ihnen gern für Rückfragen und spezielle Auskünfte unter der

Tel. 0251 – 60 91 60

zur Verfügung.

#### Materialbestellung

Alle Abnahme- und Versandgefäße werden Ihnen vom Labor kostenfrei zur Verfügung gestellt. Bitte verwenden Sie zur Bestellung unsere Bestellformulare. Sie können Ihre Materialbestellung für das Facharztlabor auch per

Fax 0251 – 60 91 164

an uns senden.

#### Versand der Proben per Post

Für den Postversand stellen wir Ihnen geeignete Versandtaschen zur Verfügung. Beachten Sie beim Versand von Proben, insbesondere über das Wochenende, dass die Stabilität der Analyte nicht gefährdet wird.

Die gültigen Postversandvorschriften für infektiöses Material sind einzuhalten.

Gefrorene Proben werden in Kühlbehältern ohne Unterbrechung der Kühlkette durch unseren Fahrdienst in das Labor transportiert.

## 2.2. Probenkennzeichnung

Labormedizinische Untersuchungen sind ärztliche Leistungen, die nicht nur die Analyse beinhalten, sondern auch die medizinische Interpretation der Analyseergebnisse. Wichtig dazu ist eine Beschriftung / Barcodierung des zu untersuchenden Materials.

Die Beschriftung / Barcodierung der Probe sollte vor der Entnahme erfolgen und nochmals bei der Probennahme kontrolliert werden, um die Verwechslungsgefahr zu mindern.

### Hinweis

Probenmaterial und Untersuchungsauftrag müssen eindeutig zuzuordnen sein, ansonsten können die Untersuchungen nicht durchgeführt werden.

### 2.2.1. Blutgruppenbestimmungen

Für blutgruppenserologische Untersuchungen ist immer ein eigenes Probengefäß (EDTA-Vollblut, 9 ml) mit eindeutiger Patientenkennzeichnung (Name, Vorname und Geburtsdatum) erforderlich. Patientendaten des Probenröhrchens müssen mit den Patientendaten des Auftrages exakt übereinstimmen. Für andere gleichzeitig angeforderte Untersuchungen ist ein separates Probengefäß notwendig.

### 2.2.2. Stimulations- bzw. Suppressionstests

Bei Stimulations- bzw. Suppressionstesten oder Tagesprofilen müssen zusätzliche, testspezifische Angaben auf den Proben (Uhrzeit der Entnahme, vor / nach Gabe) und dem Anforderungsschein (Verdachtsdiagnose, Name des Tests, appliziertes Medikament, Uhrzeit der Entnahme, vor / nach Gabe, vorbestehende Medikation) erfolgen.

## 2.3. Anforderungsscheine

Die Informationen des Anforderungsscheines sind außerordentlich wichtig. Durch gezielte Anforderungen mit klinischen und anamnestischen Angaben können Sie sicherstellen, dass ausschließlich gewünschte Parameter bestimmt werden und eine richtige Interpretation einschließlich eventueller Empfehlungen erfolgt.

Auf die Bedeutung einiger Informationen, die aus dem Anforderungsschein hervorgehen sollten, sei hier auszugsweise verwiesen: alters- (Bsp.: PSA) und geschlechtsabhängige (Bsp.: Testosteron) Normbereiche, Tagesrhythmik einiger Parameter (Bsp.: Cortisol), fragestellungsabhängige Diagnostik (Bsp.: Abklärung Impfstatus gegenüber Verdacht auf akute Infektion) usw.

Für eine korrekte und umfassende Probenbearbeitung und Befunderstellung sind auf dem Anforderungsschein daher folgende Angaben anzugeben:

### Checkliste für Anforderungen

#### Checkliste für Anforderungen

- Vor-, Nachname, Geburtsdatum, Geschlecht des Patienten
- eindeutiger Untersuchungsauftrag / eindeutige Fragestellung / Verdachtsdiagnose
- Datum und Uhrzeit der Probenentnahme
- Zusatzinformationen bei bestimmten Analysen, z.B.
  - Körpergröße und Körpergewicht
  - Zyklustag, Zykluslänge, Schwangerschaftswoche
  - Entnahmezeit und appliziertes Medikament bei Funktionstesten
- bei Sammelurin Angabe von Volumen, Zusatz und Sammelperiode
- Angabe zu (Verdachts-)Diagnose / Fragestellung
- Anamnese (Vorerkrankungen, Impfanamnese...)
- Medikation
- Verweis auf Vorbefunde
- Sonstige Untersuchungsanlässe (z.B. Sporttauglichkeit)
- komplette Einsenderangaben (Praxis, Klinik mit Station bzw. Abteilung)
- Unterschrift des Arztes
- bei Privatpatienten komplette Adresse mit Unterschrift des Patienten

#### 2.4. Anforderungsmöglichkeiten

Neben dem Überweisungsschein für Laboratoriumsuntersuchungen (Muster 10) bietet unser Labor zusätzlich noch spezielle, fachspezifische Anforderungsscheine (z.B. Gynäkologie, Endokrinologie) sowie Anforderungsscheine für Individuelle Gesundheitsleistungen (IGeL) an. Es besteht auch die Möglichkeit Laboraufträge elektronisch mittels Order Entry zu übermitteln. Gerne beraten wir Sie hierzu individuell. Für Fragen steht Ihnen das gesamte Außendienstteam gerne zur Verfügung.

## 2.5. Nachforderungen

Die meisten Proben werden für 10 Tage bei uns archiviert, auch, um eventuelle Kontrolluntersuchungen durchführen zu können. Während dieser Zeit können Nachforderungen von Ihnen gestellt werden. Dabei spielt allerdings die Stabilität der Analyte in der Probe eine entscheidende Rolle. Die Bearbeitung von Nachforderungen ist lediglich innerhalb der analytischen Probenstabilität sinnvoll. Analyseaufträge außerhalb der Probenstabilität können wir nicht annehmen.

## 3 Untersuchungsmaterial Blut

---

### 3.1. Blutentnahme

- Kanüledurchmesser** Führen Sie die Blutentnahme nicht mit zu feinen Kanülen durch (bei Erwachsenen möglichst nicht kleiner als Nr. 12). Ein zu geringer Kanüledurchmesser oder ein zu starker Unterdruck bei der Blutentnahme kann zu Hämolyse und damit zu Störungen bei der Analytik führen.
- Blutentnahmezeit** Richten Sie möglichst standardisierte Blutentnahmezeiten ein, idealerweise am Morgen. Für einige Laborparameter sollten die Patienten bei der Blutabnahme nüchtern sein. Einige Parameter weisen eine ausgeprägte Tagesrhythmik auf (Bsp.: Konzentrationschwankungen von > 100 % bei Cortisol im Serum in Abhängigkeit von der Tageszeit).
- Füllmenge der Probenröhrchen** Unabhängig von den im Leistungsverzeichnis angegebenen Mindestmengen an Material sollten Röhrchen mit Zusätzen (z.B. Antikoagulanzen) korrekt gefüllt sein, um das exakte Mischungsverhältnis zu erreichen, sowie für eine sofortige Durchmischung mindestens zweimal „über Kopf“ geschwenkt werden.
- Medikamentenspiegel** Medikamentenspiegel werden in der Regel als Talspiegel bestimmt, d.h. die Blutentnahme erfolgt unmittelbar vor der nächsten Medikamenteneinnahme. Ausnahmen bilden Spitzenspiegel-Bestimmungen (Entnahme im allgemeinen 30 min nach Gabe), wobei „Spitzenspiegel“ explizit auf dem Anforderungsschein vermerkt werden sollte.
- Lichtempfindliche Analyten** Proben mit sehr lichtempfindlichen Analyten (z.B.  $\beta$ -Carotin, Pyridinoline im Urin, Vitamin B1, B2, B6, B12 und Porphobilinogen) nicht direktem Sonnenlicht aussetzen. Die Proben bitte mit Aluminiumfolie umwickeln oder in einen dunklen Umschlag geben.

### 3.2. Einflussfaktoren auf die Blutentnahme

Einflussgrößen bedingen bereits in vivo Veränderungen des zu analysierenden Parameters und werden in unveränderliche (z. B. Geschlecht, Alter, Rasse, Erbfaktoren) Größen und veränderliche (z. B. Alkohol, Körpergewicht, Klima, Tagesrhythmus etc.) unterschieden. Nahrungsaufnahme kann ebenso wie körperliche Belastung, Entnahmezeit oder Körperlage zu einer Veränderung verschiedener Parameter führen.

Wichtige Einflussfaktoren auf die Ergebnisse von Blutentnahmen sind in folgender Tabelle dargestellt (Auswahl):

Rauchen	↑ Leukozyten, einiger Tumormarker (z.B. CEA)			
Alkohol	↑ Leberenzyme ↓ Folsäure			
Morphine	↑ Amylase, Lipase, GOT, GPT, AP, Bilirubin, Gastrin, Prolaktin			
Cannabis	↑ Natrium, Kalium, Harnstoff, Chlorid, Insulin ↓ Kreatinin, Glukose, Harnsäure			
Mehrtägiges Fasten	↑ Natrium, Kalium, Bilirubin ↓ Glukose			
Starke körperliche Belastung	z.B. 45 min nach einem Marathonlauf: ↑ CK, GOT, Bilirubin, Harnstoff, Harnsäure, anorg. Phosphat, Glukose, Albumin, Calcium			
Stauzeit	Bei Verlängerung auf 3 Minuten Veränderung von:			
	Bilirubin	↑ 8%	Albumin	↓ 2%
	Eisen	↑ 7%	Kalium	↓ 5%
	Cholesterin	↑ 5%	Kreatinin	↓ 9%
	Lipase	↑ 5%	Glukose	↓ 9%
	Protein	↑ 5%	gGT	↓ 10%

Einflussfaktoren bei der Blutentnahme

### 3.3. Venenblutentnahme unter Standardbedingungen

Die standardisierte Blutentnahme sollte am nüchternen Patienten (entspricht einer mind. 8-stündigen Nahrungskarenz) morgens zwischen 7 und 9 Uhr erfolgen.

Die Blutentnahme immer im Liegen oder immer im Sitzen durchführen, wobei eine „Anpassung“ an die neue Körperlage für ca. 5 - 10 Minuten abgewartet werden sollte. Veränderungen der Körperlage verursachen einerseits Wasserverschiebungen und damit Konzentrationsänderungen (Bsp.: Proteinkonzentrationen). Andererseits können Stresshormone (z.B. Katecholamine) oder blutdruckassoziierte Hormone (z.B. Renin, Aldosteron) durch Körperverschiebung und Aktivität beeinflusst werden.

#### Hinweis

Nicht für alle Parameter sind die Anforderungen einer standardisierten Blutentnahme notwendig. Um im klinischen Alltag bestimmte Fehlermöglichkeiten jedoch generell auszuschließen, empfiehlt sich die Umsetzung der aufgeführten Punkte.

Falls notwendig, Serum oder Plasma möglichst schnell von Blutkuchen oder Blutzellen trennen, da in der Zellmembran der Erythrozyten eine Natrium/Kalium-Pumpe wirkt. Sie transportiert Kalium in die Erythrozyten (Konzentration im Erythrozyten um das 24fache höher als im Serum) und pumpt im Gegenzug Natrium aus der Zelle in das Serum (Konzentration im Serum 14fach höher als in den Erythrozyten) zurück. Gehen somit Erythrozyten durch Hämolyse oder Gerinnungsprozesse zugrunde, kommt es zu einem Angleichen der Konzentrationsgefälle. Die gemessenen Werte für z.B. Kalium werden dadurch zu höheren Werten verfälscht, wenn Blutkuchen und Serum länger in Kontakt bleiben.

#### Vorgehensweise Blutentnahme aus der Vene

#### Blutentnahme aus der Vene

- Blutentnahmen aus der Vene, z.B.
  - Ellenbeuge
  - Vena basilica, Vena cephalica, Vena mediana antebrachii, Vena cephalica antebrachii
  - Handrücken (Rete venosum dorsale manus)
  - Leiste
- Generell keine Entnahme aus liegenden venösen oder arteriellen Zugängen. Falls das nicht möglich ist, sollte mindestens das 10fache des Totvolumens des Katheters vorab entnommen und verworfen werden.
- Blutentnahmen am Arm: Faust nicht ballen bzw. öffnen und schließen („pumpen“)

- Auswahl einer gut gefüllten Vene
- Desinfektion der möglichen Punktionsstelle mit zugelassenen Desinfektionsmitteln und trocken reiben
- Zur Bestimmung von Blutalkohol keine alkoholischen Desinfektionsmittel verwenden
- Anlegen des Stauschlauchs: bei Entnahme am Arm den Stauschlauch eine Handbreit herzwärts der vorgesehenen Einstichstelle anlegen. Puls fühlen – der Puls muss noch tastbar sein (d.h. Stau zwischen systolischem und diastolischem Blutdruck).
- Vor dem Einstechen der Kanüle max. 1 Minute stauen, Einstich streng intravenös; die Haut wird gegen die Stichrichtung gespannt, die Schliiffseite der Kanüle ist nach oben zu richten.
- Wurde an einem Arm erfolglos punktiert, sollte der Stauvorgang nicht am selben, sondern am anderen Arm wiederholt werden. Notfalls muss der Stauvorgang distal von der Erstpunktion erfolgen.
- Sobald das gewünschte Blutvolumen erreicht ist, Stauung lösen und Tupfer unmittelbar oberhalb der Einstichstelle auf die Vene legen, die Kanüle rasch zurückziehen, erst danach Tupfer anpressen.
- Blutentnahmeröhrchen mit Antikoagulanzenzusatz (z.B. EDTA- oder Citrat-Röhrchen) müssen sofort mehrmals „über Kopf“ gemischt werden. Nicht schütteln!
- Nach der Punktion des Gefäßes soll die Stauung gelöst werden

### 3.4. Kapillarblutentnahme

Nur bei intakten peripheren Kreislaufverhältnissen. Erwärmen der Punktionsstelle vor der Blutentnahme führt zu einer Arterialisierung des gewonnenen Blutes. Nicht quetschen!

Punktionsstellen:

- Fingerbeere
- bei Säuglingen laterale oder mediale plantare Oberfläche der Ferse
- Ohrläppchen

Für Blutbildkontrollen aus Kapillarblut nur Fingerbeere benutzen (Achtung: Blutbildparameter aus Kapillarblut geben nur eine grobe Größenordnung. Allgemeingültige Richtwerte existieren wegen der nicht standardisierbaren Abnahmebedingungen nicht). Zwischen Einstichtiefe und Blutmenge besteht eine lineare Beziehung. Lanzette nach Punktionsstelle und erforderlicher Blutmenge auswählen, wobei halbautomatische Systeme vorteilhaft sind.

Wegen der unterschiedlichen Beimengung von Gewebeflüssigkeit ist Kapillarblut in seiner Zusammensetzung weniger konstant als Venenblut.

Die kleinen Volumina, die bei Kapillarblutentnahme gewonnen werden können, sind vor allem für Schnelltests ausgelegt, bei denen die Testung unmittelbar nach der Entnahme stattfinden soll und das Ergebnis in kürzester Zeit ermittelt werden soll (POCT-Diagnostik). Kapillarblutproben werden in unserem Labor nicht bearbeitet.

Vorgehensweise  
Kapillarblut-  
entnahme

#### Kapillarblutentnahme

- Punktionsstelle auswählen, ggf. erwärmen, desinfizieren, kurz lufttrocknen
- Punktion ausführen, ersten Tropfen Blut verwerfen
- Röhrchen oder Kapillare an Punktionsstelle bringen
- Ohne starkes Quetschen entsprechende Menge entnehmen
- Röhrchen verschließen
- Sofort durch mehrmaliges „Schwenken über Kopf“ mischen bzw. luftblasenfrei gefüllte End-to-End-Kapillare (darf äußerlich nicht mit Blut kontaminiert sein) in zugehöriges Gefäß geben und sofort kräftig mischen um Blut aus Kapillare in Hämolyseereagenz in Lösung zu bringen.

### 3.5. Abnahmereihenfolge

Entnahmereihenfolge bei der Venenblutentnahme:

- Blutkulturen
- Vollblut (Serum)
- Citratblut (Mischungsverhältnis beachten)
- EDTA- / Heparin-Blut
- Fluoridblut (z. B. GlucoEXACT-Monovette)
- Spurenelement-Röhrchen oder weitere Abnahmeröhrchen

#### Hinweis

Um ein richtiges Mischungsverhältnis von Antikoagulanzen oder anderen Präparationen und Blut zu erhalten, ist es zwingend erforderlich, dass alle Proberöhrchen bis zum Eichstrich gefüllt werden (der Stempel bei Sarstedt-Monovetten rastet bei vollständiger Befüllung deutlich wahrnehmbar ein). Nicht vollständig gefüllte Proberöhrchen gehören zu den häufigsten Fehlerquellen bei Laboruntersuchungen (falsches Mischungsverhältnis, zu wenig Material für Untersuchung, Ausgasen von flüchtigen Untersuchungsparametern in die überstehende Gasphase etc.). Gerinnungsröhrchen nie am Anfang abnehmen, da das erste Röhrchen mit Gewebesaft (Geweibthromboplastin) kontaminiert sein kann. Röhrchen mit Additiven kommen immer nach dem Nativröhrchen, um Kontaminationen zu vermeiden. Wenn eine Citratmonovette für die Blutgerinnung als einziges Röhrchen verwendet werden soll, ist vorher eine 5ml-Monovette ohne Zusatz abzunehmen und zu verwerfen, um Verunreinigung und Störung durch freigesetztes Gewebsthermoplastin aus der Punktionsstelle zu vermeiden.

### 3.6. Gewinn von Serum

- Abnahmeröhrchen mindestens 20 min stehend (höchstens 1 h) „durchgerinnen“ lassen
- zentrifugieren (ca. 10 min bei 2000g)
- gegebenenfalls Überstand (= Serum) in beschriftetes bzw. barcodiertes leeres Proberöhrchen ohne Zusätze überführen und entsprechend der Vorschriften des jeweiligen Testparameters lagern

### 3.7. Gewinnen von Plasma

#### (EDTA- / Heparin- / Fluoridplasma)

- Vollblut in entsprechende Röhrchen (EDTA / Heparin / Fluorid) entnehmen und durchmischen
- sofort zentrifugieren (ca. 10 min bei 2000 bis 3000g)
- Gegebenenfalls Überstand (= Plasma) in beschriftetes bzw. barcodiertes leeres Probenröhrchen ohne Zusätze überführen und entsprechend der Vorschrift des jeweiligen Testparameters lagern. Bitte Röhrchen mit Überstand auch immer mit der Art des enthaltenen Materials beschriften (z.B. Serum, EDTA-Plasma, Citrat-Plasma). Dies ist besonders wichtig, wenn mehrere gleichartige Röhrchen eingesandt werden, um Verwechslungen zu vermeiden.

Pseudothrombozytopenie

#### Hinweis

Probenmaterial muss immer zeitnah zentrifugiert werden, wenn Parameter bestimmt werden sollen, deren intrazelluläre Konzentration im Erythrozyten deutlich höher ist, als die Konzentration im Serum. Durch Zellzerfall und Diffusion kann die Konzentration des Analyten im Serum deutlich zunehmen, wie z.B. bei Kalium, LDH, GOT, Eisen und CK. Unzentrifugiert müssen die Blutproben zeitnah ins Labor gebracht werden (Laborbote), damit sie hier fachgerecht verarbeitet werden können.

### 3.8. Gewinnen von (tiefgefrorenem) Citratplasma für Gerinnungsanalysen

- Das Citratplasma wird unter strenger Schonung des „buffy coat“ (Leukozytenschicht zwischen Plasma und Erythrozyten) abpipettiert, in ein beschriftetes leeres Probenröhrchen ohne Zusätze überführt und tiefgefroren. Dieses Röhrchen kann dann bei -20 °C aufbewahrt werden.
- Citratplasma zur Bestimmung des Lupusantikoagulanzen ist zweimal zu zentrifugieren (20 min zentrifugieren, Überstand abheben, in ein neues Zentrifugenröhrchen überführen, erneut 20 min zentrifugieren, Überstand abheben und einfrieren).

#### Hinweis

Niemals Blut einfrieren oder im gefrorenen Behälter versenden! Immer zuerst zentrifugieren, dann abpipettiertes Plasma/Serum einfrieren, falls nicht ausdrücklich im Leistungsverzeichnis anders verlangt.

### 3.9. Gewinnen von Citratplasma bei Pseudothrombozytopenie

In einigen Fällen kommt es zu einer unerwartet niedrigen Thrombozytenzahl, die dem vorliegenden klinischen Bild nicht entspricht. Ursachen für eine Thrombozytopenie können vielfältig sein. Eine präanalytische Ursache ist die sogenannte EDTA-bedingte Pseudothrombozytopenie. Die Thrombozyten aggregieren hier durch das EDTA und werden von den Zählgeräten nicht als Thrombozyten erfasst.

#### Hinweis

Bei unklar erniedrigten Thrombozytenzahlen mit Verdacht auf eine EDTA-bedingte Pseudothrombozytopenie empfiehlt sich daher eine Kontrolluntersuchung mit EDTA und Citrat- oder Heparinblut, da die Aggregation der Thrombozyten bei Citrat und Heparin nicht auftritt. Daneben sind auch ThromboExact-Monovetten zu empfehlen, die Sie über unseren Versand bei Bedarf anfordern können.

Dabei immer EDTA-Röhrchen und Citrat-Röhrchen gemeinsam abnehmen und ins Labor schicken. Eine Aussage zur eventuellen EDTA-bedingten Pseudothrombozytopenie ist aus der unterschiedlichen Thrombozytenzahl aus beiden Materialien möglich (Citratröhrchen immer mit Beschriftung versehen, dass es für Blutbildbestimmung verwendet werden soll).

### 3.10. Spezielle Entnahmevorschriften

#### 3.10.1. Blutglukose

Falls die Glukosebestimmung aus Venenblut erfolgt, muss eine Monovette mit Stabilisator (GlukoEXACT oder dgl., bitte ggf. im Labor anfordern) verwendet werden. Im Gegensatz zu Serum-Monovetten erfolgt damit eine Hemmung der Glykolyse sofort, so dass falsch niedrige Glukosespiegel vermieden werden.

#### 3.10.2. Blutglukose: Screening auf Gestationsdiabetes

Für die Glukosebestimmung im Rahmen des oralen Glukosetoleranztests müssen spezielle Abnahmeröhrchen (z.B. Sarstedt GlukoEXACT, Greiner Vacuette FC Mix tube) für die venöse Blutentnahme verwendet werden (siehe auch Laborinformation Screening auf Gestationsdiabetes).

### 3.10.3. Ethanol

#### Spezielle Blutentnahmen

Material: Vollblut

Blut in einzelner Röhre entnehmen; Monovette nicht öffnen. Keine alkoholhaltigen Desinfektionsmittel für Blutalkoholbestimmungen verwenden (Kontamination!). Das Abnahmeröhrchen ist komplett zu füllen. Nur teilweise gefüllte Röhre (Ethanol geht in die Gas-Phase über) führen zu analytischen Fehlbestimmungen und können nicht bestimmt werden. Für die Bestimmung von Ethanol muss immer ein separates Röhre verwendet werden.

### 3.10.4. Erythrozytäre Kälte- (Auto-) Antikörper / Kälteagglutinine (qualitativer Nachweis)

Material: 1 x Vollblut und 1 x EDTA-Blut

Falls möglich, Serum und Plasma körperwarm (37 °C) von den Blutzellen trennen (z.B. durch Sedimentation im Brutschrank oder Wasserbad) und beides getrennt und gekennzeichnet einschicken. Präanalytische Abkühlung verfälscht das Untersuchungsergebnis!

### 3.10.5. Gerinnungsproben

Hinweis: Für alle Spezialgerinnungsuntersuchungen bieten wir zur optimalen Einhaltung der teilweise strikten präanalytischen Bedingungen die direkte Blutentnahme in unserem Labor an. Hierfür bitten wir um Terminvereinbarung unter  
0251 60916-132

#### Thromboseneigung

Material: 2 x Citrat-Blut, 1 x EDTA-Blut (Humangenetik), 1 x Serum Einwilligungserklärung

Gerinnungsuntersuchung unter Therapie mit neuen Antikoagulantien: Die neuen Antikoagulantien, wie Dabigatran, Rivaroxaban, Apixaban und Edoxaban beeinflussen diese Gerinnungsuntersuchungen. Sollte sich dennoch eine Gerinnungsanalyse als notwendig erweisen, ist die Zeitspanne zwischen letzter Einnahme und Blutabnahme sowie Art und Dosis des Medikaments unbedingt anzugeben. Damit ggf. eine Neutralisation des Medikamentes im Labor durchgeführt werden kann, müssen diese Proben vorher unter der Telefonnummer 0251 60916-119 angekündigt werden.

#### Blutungsneigung

Material: mindestens 3 x Citrat-Blut, 1 x EDTA-Blut, 1 x Serum Bitte Angaben zur Medikation (Thrombozytenfunktionshemmer, Antikoagulantien, andere gerinnungsaktive Medikamente) machen. Das Blut sollte bei Raumtemperatur aufbewahrt werden und muss zügig ins Labor kommen.

### Thrombozytenfunktionstest (ASS, Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor)

Material: 1 x Citrat-Blut oder 1 x Hirudin-Blut

Vorherige terminliche Absprache mit Klärung des abzunehmenden Materials ist zwingend notwendig

0251 60916-119

Es stehen verschiedene Methoden zur Verfügung (z.B. Aggregometrie, VASP-Phosphorylierung).

### Gerinnungsuntersuchungen unter der Therapie mit neuen Antikoagulanzen

Material: 1 x Citrat-Blut

Die neuen Antikoagulanzen, z.B. Dabigatran, Rivaroxaban, Apixaban, Edoxaban beeinflussen dosisabhängig die Gerinnungsuntersuchungen. Sollte sich dennoch eine Gerinnungsdiagnostik als notwendig erweisen, ist die Zeitspanne zwischen Tabletteneinnahme und Blutabnahme sowie Art und Dosis des Medikaments unbedingt anzugeben. Zum Nachweis einer Überdosierung eignen sich Talspiegelbestimmungen, zum Nachweis der Wirksamkeit Blutabnahmen 2-4 Stunden nach der letzten Applikation.

#### 3.11. Spezielles zu Antikoagulanzen

##### 3.11.1. Antikoagulanzencode nach ISO / DIS 6710

Antikoagulanzen	Buchstabencode	Farbe
Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) <sup>1)</sup>	KE	lila
Dikaliumsalz	NE	lila
Dinatriumsalz		
Trinatriumcitrat	9 <sup>2)</sup> NC 4 <sup>2)</sup> NC	hellblau hellblau
Fluorid/Oxalat	FX	grau
Fluorid/Oxalat	LH	grün
Natriumheparin	NH	grün
Acid.citric./Dextrose	ACD	gelb
Kein Zusatz	Z	rot

1) Ethylendinitriltetraessigsäure ist die korrekte Systembezeichnung, Ethylendiamintetraessigsäure ist jedoch gebräuchlich.

2) Die Ziffern kennzeichnen das Verhältnis von Blut zu Gerinnungshemmer.

### 3.11.2. Übersicht Einflüsse von Antikoagulanzen auf die Gerinnungsdiagnostik

Durch den Einsatz von Antikoagulanzen kann es im Plasma zur Beeinflussung und Fehldiagnosen von Gerinnungsparametern kommen. Das eingesetzte Antikoagulanz unbedingt angeben und das Plasma zur Analyse im Talspiegel abnehmen.

Einflüsse auf Gerinnungsmethoden				
Die aufgeführten Einflüsse im therapeutischen Bereich sind in ihrer Ausprägung abhängig von den im Labor verwendeten Methoden und sind nur bedingt übertragbar.				
Gerinnungstest	Rivaroxaban	Dabigatran	Apixaban	Edoxaban
Quick/INR	↓/↑	↓/↑	↔	↓/↑
aPTT	↑	↑	↔	↑
Fibrinogen nach Clauss	↔	↓/↔	↔	↔
Fibrinogen abgeleitet	↑	↑	↔	↑
Thrombinzeit	↔	↑↑	↔	↔
D-Dimere	↔	↔	↔	↔
Faktor VIII	↓	↓↓	↓	↓
Faktoren IX, XI, XII	↓↓	↓↓	↓	↓↓
Faktoren II, V, VII, X	↓	↓	↓	↓
Faktor XIII	↔	↔	↔	↔
Antithrombin (Xa-basiert)	↑	↔	↑	↑
Protein C	↔	↔	↔	↔
Protein-S-Aktivität	↑↑	↑↑	↑↑	↑↑
Freies Protein S	↔	↔	↔	↔
Lupusantikoagulans	↑↑ (falsch pos.)	↑↑	↑	↑↑
Von-Willebrand-Faktor Antigen/ Aktivität	↔	↔	↔	↔
APC-Ratio	↑ (falsch neg.)	↑	↑	↑

\* Nach Literatur: 2-6, 9, 10

### 3.12. Blutentnahmesysteme

Probenmaterial	Vacutainer® Vacuette® [internat. Farbcode]	Sarstedt Monovette®
Serum	rot (braun)	 weiß
EDTA-Blut	violett	 rot
Citrat-Blut (1+9, Gerinnung)	hellblau	 grün
Citrat-Blut (1+4, BSG)	schwarz	 violett
Ammonium-Heparin (NH4)	grün	 blau
NatriumHeparin-Blut (Na-)	grün	 blau
Lithium-Heparin-Blut (Li-)	durchsichtig grün, hellgrün oder grün	 orange
GlukoExact	grau	 grau

### 3.13. Probenaufbewahrung (Blutproben)

Generell sollten die Blutproben nicht dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden. Als besonders lichtempfindlich gelten vor allem folgende Parameter (Lichtschutz!):

- Bilirubin
- Porphyrine
- Beta-Carotin
- Vitamin A, B (alle), E und K
- Pyridinoline
- Neopterin

Am besten sind die gewonnenen Proben gekühlt aufzubewahren.

Nicht gekühlt werden dürfen Proben für die Bestimmung von:

- Blutbild
- Lymphozytendifferenzierung
- LDH-Isoenzyme
- Cyclosporin
- Proben für Zytogenetik (Chromosomenanalyse)
- Blutkulturen
- Thrombozytenfunktion

Lichtempfindliche  
Parameter

Parameter, die nicht  
gekühlt aufbewahrt  
werden sollen

#### Hinweis

##### Einfluss- und Störgrößen

Als Störgrößen bezeichnet man Eigenschaften der Probe, die das Messverfahren stören und deshalb ein falsches Messergebnis bedingen. Demgegenüber sind Einflussgrößen Faktoren, die im Patienten zu einer Veränderung der Messgröße führen. Das heißt: Das Labor ermittelt ein technisch richtiges Messergebnis, das jedoch nur im Kontext der Einflussgrößen korrekt interpretiert werden kann.

##### Steuerbare Einflussgrößen

Bestimmte Einflüsse auf das Laborergebnis können durch richtige Patientenvorbereitung bei einer geplanten Blutentnahme vermieden werden.

Zu den steuerbaren Einflussgrößen zählen:

- Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme
- Tagesrhythmik von Parametern
- Körperlage
- Medikamenteneinnahme und medizinische Maßnahmen

## 4 Untersuchungsmaterial Urin

---

Erfahrungsgemäß liegen die häufigsten Fehlerquellen bei der Uringewinnung. Der Patient sollte vor Abgabe der Urinprobe über die Technik der Probengewinnung und über die Vermeidung von Kontaminationen informiert werden. Bei Drogenanalysen sind Manipulationen des Urins auszuschließen. Weiterhin ist auf den sachgerechten Transport und die richtige Lagerung des Materials bei 4-8 °C bis zur zeitnahen Analyse zu achten.

**Urinarten** Nach der Art der Uringewinnung unterscheidet man

- Mittelstrahlurin
- Erststrahlurin
- Katheterurin
- Blasenpunktionsurin

Nach dem Zeitpunkt der Uringewinnung unterscheidet man

- ersten Morgenurin
- zweiten Morgenurin
- Spontanurin
- Sammelurin

Auf dem Überweisungsschein sind Art und Zeitpunkt der Probengewinnung genau anzugeben.

### Hinweis

Fehlerquellen bei der Uringewinnung:

- Sammelfehler
- nicht ausreichende Zusätze zur Stabilisierung bestimmter Analyte (z. B. bei der Bestimmung der Katecholamine)
- unzureichende Unterweisung von Patienten für die Gewinnung des Mittelstrahlurins im Rahmen der mikrobiologischen Diagnostik
- Für die Bestimmung von Urinstatus und Urinsediment ist ein zeitnaher ( $\leq 2 - 3$  Stunden) Eingang des Materials erforderlich.

Bei Drogenanalysen sind Manipulationen des Urins auszuschließen, d. h. Uringewinnung unter Aufsicht.

#### 4.1. Gewinnen von Mittelstrahlurin

Durch Gewinnen von Mittelstrahlurin soll eine Kontamination der Probe aus dem äußeren Genitalbereich verhindert werden.

- sterilen Urinbecher bereitstellen
- Hände und Genitalregion reinigen
- erste Urinportion verwerfen
- ohne Unterbrechung des Harnstrahls benötigte Urinmenge im Urinbecher auffangen
- restlichen Urin verwerfen

Am besten sind die gewonnenen Proben gekühlt aufzubewahren.

#### 4.2. Gewinnen von Erststrahlurin

Im Rahmen der Erregeridentifikation (z.B. Chlamydia trachomatis-PCR, Neisseria gonorrhoeae-PCR, CMV-PCR etc.) sollte Erststrahlurin gewonnen werden, da hier die Erregerdichte am größten ist.

- sterilen Urinbecher bereitstellen
- Hände und Genitalregion reinigen
- erste Urinportion (10 – 30 ml) sammeln
- restlichen Urin verwerfen

#### 4.3. Gewinnen von Katheterurin

##### 4.3.1. Dauerkatheterurin

- Uringewinnung morgens
- Probengefäß beschriften
- Entnahmestelle des Ableitungssystems desinfizieren
- Urin mit steriler Spritze entnehmen

##### 4.3.2. Einmalkatheterurin

- Probengefäß beschriften
- Legen eines Einmalkatheters bei gefüllter Blase nach Desinfektion unter septischen Bedingungen
- erste Probe verwerfen
- zweite Probe (ca. 10 ml) in sterilem, beschriftetem Gefäß einsenden

Das Gewinnen von Einmalkatheterurin wird für die Routine nicht empfohlen, da die Gefahr der Keimverschleppung in die Blase besteht.

#### 4.4. Gewinnen von Blasenpunktionsurin

Suprapubische Blasenpunktion nur unter strikter Einhaltung aseptischer Bedingungen. Eine suprapubische Punktion darf nur bei gefüllter Harnblase durchgeführt werden. Jede Keimzahl ist signifikant, eine Kontamination unwahrscheinlich.

#### 4.5. Erster Morgenurin

Dieser Urin wird während der Nacht produziert und als erster Urin am Morgen nach körperlicher Ruhephase als Mittelstrahlurin gewonnen. Aufgrund der längeren Verweilzeit in der Blase ist er höher konzentriert.

#### 4.6. Zweiter Morgenurin

Dieser Urin wird mindestens 2 Stunden nach dem ersten Morgenurin am Vormittag vom nüchternen Patienten als Mittelstrahlurin gewonnen. Der 2. Morgenurin entspricht bei normalem Trinkverhalten am ehesten der Zusammensetzung eines 24 h-Sammelurins. Durch den Bezug der Urinproteine auf Kreatinin werden die diuresebedingten intraindividuellen Schwankungen der Harnprotein-Konzentration korrigiert. Qualitative Untersuchungen (Urin-Status, Harnsediment), und Bestimmungen von Proteinen sollten aus dem zweiten Morgenurin durchgeführt werden.

#### 4.7. Spontanurin

Der Patient muss genau instruiert werden, was unter einem Mittelstrahlurin zu verstehen ist. Der Uringewinnung muss eine genitale Reinigung vorausgehen. Hier ist eine ungenügende Präanalytik häufig Ursache von verfälschten Untersuchungsergebnissen (Bsp.: Leukozytenzählung).

#### 4.8. Sammelurin

Dieser Urin wird in einem definierten Zeitintervall nach genauer Anweisung gesammelt, meist innerhalb von 24 Stunden. Tageszeitabhängige Konzentrationsschwankungen der Analyte können aufgrund der langen Sammelperiode eliminiert werden. Je nach Analyt (s. Leistungsverzeichnis) ist ggf. der Zusatz eines Stabilisators (z.B. HCl) erforderlich. Während der Sammelperiode ist der Urin kühl und lichtgeschützt zu lagern. Eine Trinkmenge von 1,5 bis 2 Litern pro Tag



#### 4.8.1. 24-h-Sammelurin, ohne Zusatz

- Beginn der Sammelperiode um 7 Uhr
- ersten Morgenurin verwerfen
- danach Sammeln aller Urinportionen im Sammelbehälter bis zum nächsten Morgen 7 Uhr (inklusive des Morgenurins)
- Gesamturinmenge gut durchmischen
- benötigte Teilurinmenge in Probenröhrchen abfüllen und entsprechend der angeforderten Analyte lagern. Bitte nicht den kompletten Sammelurinbehälter einsenden.
- 24-h-Sammelmenge auf Anforderungsschein vermerken

#### 4.8.2. 24-h-Sammelurin, mit Zusatz

- Beginn der Sammelperiode um 7 Uhr
- ersten Morgenurin verwerfen
- nächste Probe im Behälter sammeln
- anschließend benötigten Stabilisator in Sammelbehälter geben und durch Schwenken vermischen
- danach Sammeln aller Urinportionen im Sammelbehälter bis zum nächsten Morgen 7 Uhr (inklusive des Morgenurins)
- Gesamturinmenge gut durchmischen
- benötigte Teilurinmenge in Probenröhrchen abfüllen und entsprechend der angeforderten Analyte lagern. Bitte nicht den kompletten Sammelurinbehälter einsenden.
- 24-h-Sammelmenge und Zusatz auf Anforderungsschein vermerken

Übersichtlich für Ihre Patienten zusammengestellt sind alle Hinweise zur korrekten Gewinnung von Urin in unseren Informationsflyern „Einfach Gemacht“, die Sie jederzeit telefonisch oder über unsere Außendienstmitarbeiter bestellen können:

<p><b>EINFACHGEMACHT</b></p> <p><u>24-Stunden-Urinsammlung</u> So funktioniert der Test</p>	<p><b>EINFACHGEMACHT</b></p> <p><u>24-Stunden-Urinsammlung (mit Zugabe von Salzsäure)</u> So funktioniert's</p>	<p><b>EINFACHGEMACHT</b></p> <p><u>Gewinnung des ersten Morgenurins</u> So funktioniert's</p>	<p><b>EINFACHGEMACHT</b></p> <p><u>Gewinnung von Mittelstrahlurin</u> So funktioniert's</p>
---	---	---	---

## 4.9. Übersicht für Urinanalysen

Urin mit Säure-  
zusatz oder ohne?

Obligat mit Säurezusatz	MIT oder OHNE Säurezusatz	Obligat ohne Säurezusatz
5-Hydroxy-Indolessigsäure (5-HIES)	Citrat	Albumin
Calcium	Cortisol (ph=4,5)	Aldosteron
Dopamin	Glucose	Chlorid
Histamin	Harnstoff	Gesamteiweiß*
Homovanillinsäure (HVS)	Kalium	Harnsäure (Urat)
Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin)	Kreatinin + Clearance	Kupfer
Magnesium im Urin	Natrium	Myoglobin
Metanephrin	delta-Aminolävulinsäure	Osmolalität
Methylhistamin	Porphobilinogen	Pankreas-Amylase
Normetanephrine	Porphyrine	pH
Oxalsäure		Spurenelemente und Blei
Phosphat		Thiocyanat
Serotonin		Urinsediment
Vanillinmandelsäure (VMS)		Urinstatus

Die Art der Säure entnehmen Sie bitte dem Leistungsverzeichnis unter [www.labor-muenster.de](http://www.labor-muenster.de)

\* Achtung: Gesamteiweiß sollte nicht aus dem Sammelurin sondern idealerweise aus dem 1. Morgenurin bestimmt werden.

## 5 Fehlerquellen

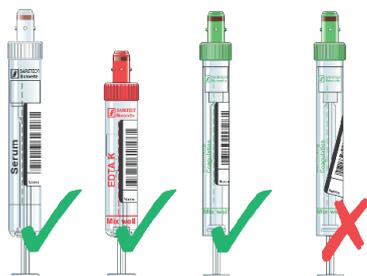
---

Scheinbare Fehlbestimmungen der Laborwerte basieren oft auf Fehlern, die während oder vor der Blutentnahme gemacht wurden. Insbesondere bei selten durchgeführten Analysen ist deshalb ein vorangehendes Gespräch bezüglich der präanalytischen Bedingungen sinnvoll und anzuraten. Nehmen Sie im Bedarfsfall Kontakt zu uns auf, Sie werden zu Ihrem Ansprechpartner verbunden:

Tel.: 0251 -60916-0.

### 5.1. Typische Fehler

- **Fehlende oder unzureichende Kennzeichnung der Probe**  
Richtig: Immer Name, Vorname und Geburtsdatum bei Blutgruppenbestimmung (Barcode-Etikett ist nicht ausreichend).  
Bei Funktionstests: Zeitpunkt der Abnahme. Die Daten auf den Röhren müssen mit den Daten auf dem Laborauftrag übereinstimmen.
- **Unterschiedlicher Barcode auf Probe und Anforderung**  
Richtig: Je Untersuchungsauftrag mit zugehöriger Probe nur eine Barcode Nummer verwenden
- **Barcode falsch aufgeklebt**  
Richtig: Barcode an allen Gefäßen in Längsrichtung und ca. 5 mm unterhalb der Röhrenkappe aufkleben und nicht um das Röhren wickeln!



- **Inkomplett ausgefüllte Anforderungsformulare**
- **Falsche Vorbereitung der Patienten**
  - Patient ist bei Abnahme von Stoffwechselfparametern nicht nüchtern
  - Nahrungskarenz nicht eingehalten (serotoninarme Kost bei Serotonin- / 5-HIES-Bestimmungen)
  - Medikationspausen nicht berücksichtigt (z.B. Beta-Blocker bei Katecholaminbestimmung)
  - Tagesrhythmik beachten

- (z.B. ACTH, Cortisol im Serum, Aldosteron, TSH, Eisen)
- Ruhezeiten vor Blutentnahme: ggf. Kanüle legen und danach 30 Minuten warten (z.B. Metanephrin, Normetanephrin...)
  - Körperlage einheitlich gestalten, um Laborwerte vergleichen zu können (z. B. Aldosteron, Renin)
  - Verfälschte Werte durch Desinfektionsmittel, das über Kapillarkräfte in Kanüle gezogen wird (z.B. Blutalkohol)
  - Versand von zu geringen Blutmengen (für bestimmte Serummenge doppelte Blutmenge entnehmen, Bsp.: Für 2 ml Serum 4 – 5 ml Blut)
  - Einfrieren von Vollblut (führt zu Hämolyse)
  - Falsche Materialabnahme: Falsches Volumen, falsches Röhrchen
  - Unzulässige Materiallagerung: Zu lange Lagerzeiten oder falsche Temperaturen
  - Keine ausreichende Durchmischung bei Proben mit antikoagulatorischen Zusätzen
  - Exakt verwertbare Untersuchungsergebnisse im 24-h- Sammelurin werden nur erzielt, wenn der Patient genau instruiert ist

## 5.2. Beeinflussung Analyten

Beeinflussung von Analyten durch Hämolyse, Lipämie und Bilirubin:

Analyt	Hämolyse	Lipämie	Bilirubin
Ammoniak	✓		
AP		✓	
Bilirubin	✓	✓	
Chlorid	✓		
CK-MB	✓		
Cortisol	✓		
Ammoniak	✓		
Folsäure	✓		
GLDH	✓	✓	
GOT / AST	✓		
GPT / ALT	✓		
Harnsäure	✓	✓	
Harnstoff	✓		
Kalium	✓	✓	
Kreatinin			✓
Kupfer	✓		

Analyt	Hämolyse	Lipämie	Bilirubin
LDH	✓		
Magnesium	✓		
Natrium	✓		
Phosphat, anorganisch	✓		
Saure Phosphatase	✓		
Serumproteinelektro- phorese	✓		
T3 / T4	✓		
Triglyceride	✓		
Vitamin B12	✓		
Zink	✓		

#### Hinweis

Die Hämolyse kann mit bloßem Auge erkannt werden, wenn die Hämoglobinkonzentration 200mg/l überschreitet. Durch eine Hämolyse von 2,5g Hb/l ändern sich z.B. folgende Analyte:

Alkalische Phosphatase	- 18 %
AST (GOT)	+ 35 %
Bilirubin	- 12 %
Creatinkinase	+ 15 %
gGT	- 22 %
Kalium	+ 14 %
LDH	+ 149 %
Saure Phosphatase	+ 13 %

## 6 Zentrifugation

Bei der Zentrifugation soll so intensiv wie nötig und so sanft wie möglich gearbeitet werden. Wird zu heftig zentrifugiert, kommt es zu Veränderungen der Zellen oder gar Platzen der Zellen (Hämolyse). Wird zu wenig zentrifugiert, bleiben Zellen im Überstand und Analysenergebnisse werden verfälscht.

Beispiel für den Zusammenhang zwischen Zentrifugalbeschleunigung und Drehzahl:

Radius (mm)	Umdrehungen / Minute	g (= rcf)	Beispiel
65	2300	400	Hettich EBA-20 mit Reduzierhülse
65	3300	800	Hettich EBA-20 ohne Reduzierhülse
85	3500	1200	
100	3000	1006	Universal S Hettich
100	4200	2000	
120	4000	2146	Hettich Rotixa K
186	3000	1871	

Grundsätzlich gilt, dass

### Vollblut zur Gewinnung von Serum

nach Abschluss der Gerinnung 10 min bei 2000 g zentrifugiert werden sollte.

### EDTA-, Citrat-,...-Blut zur Gewinnung von Thrombozytenfreiem Plasma

15 min bei 2000 bis 3000 g zentrifugiert werden sollte.

Für beide Materialien sollte beim Zentrifugieren die Temperatur zwischen 15 und 24 Grad Celsius liegen.

#### Hinweis

Wird Serum oder Plasma in der Praxis gewonnen und in Sekundärröhrchen überführt, bitte immer auch vermerken, um welches Material es sich im Sekundärröhrchen handelt.

## 7 Probenstabilität und Lagerbedingungen

---

### 7.1. Probenlagerung

**Raumtemperatur** Zahlreiche Analyte sind in antikoaguliertem Blut, Serum oder Plasma bei Raumtemperatur ohne wesentliche Einbuße an Konzentration oder Aktivität über einen gewissen Zeitraum von 4 bis 24 Std. stabil.

**Postversand** Die Angaben über die Stabilität von Enzymen und Substraten beim Postversand sind unvollständig und uneinheitlich. Pauschal sind jedoch die Veränderungen im Serum oder Plasma innerhalb von 2 Tagen nicht größer als  $\pm 10\%$ .

**Kühlschrank** Von wenigen Ausnahmen abgesehen (z.B. Kryoglobuline, Kälteagglutinine) ist zu empfehlen, die Blutproben (zentrifugierte Gelmonovetten, Serum) gekühlt zu halten, für gewisse Analyte ist dies zwingend notwendig.

**Tieffrieren/Auftauen** Für einige Analyte müssen die Serum- oder Plasmaproben sofort tiefgefroren werden. Serum- und Plasmaproben am besten portioniert einfrieren, falls Material zurückbehalten werden soll. Langsames Auftauen über Nacht bei Kühlschranktemperatur. Da sich beim Auftauen in den Proberöhrchen Konzentrationsgradienten ausbilden können, muss vor der Materialverteilung oder der Analyse gut durchmischt werden. Auf Bodensätze, z. B. verursacht durch Kryoglobuline, Paraproteine oder Kryofibrinogen achten. Kryoglobuline können durch Erwärmen auf 37 °C wieder in Lösung gebracht werden. Für alle anderen Untersuchungen muss das Laborpersonal die nach dem Auftauen durchgemischten Proben kurz anzentrifugieren (3 Min. bei 3000 x g), um

- die Kontaminationsgefahr beim Öffnen der Gefäße zu reduzieren,
- falsch niedrige Werte durch Anziehen von Luft aus Luftblasen an der Flüssigkeitsoberfläche zu vermeiden und
- Verstopfen von Pipettierrobotern oder Analyseautomaten zu vermeiden.

#### Hinweis

Transportdienste (Fahrer) informieren, wenn Proben tiefgefroren transportiert werden müssen.

### Probenstabilität – Lagerung bei Raumtemperatur

Haltbarkeit	Material	Untersuchung
Bis 4 Stunden	Citrat-Plasma	Quickwert PTT Thrombinzeit Fibrinogen Gerinnungsfaktoren
	BSG-Monovette	Blutsenkung
	Serum	Bilirubin (dunkel)
Bis 16 Stunden	EDTA-Blut	Großes Blutbild* (Differentialblutbild) Manuelles Differentialblutbild (Ausstrich) Thrombozyten Erythrozyten
Bis 24 Stunden	EDTA-Blut	Kleines Blutbild* Hämatokrit Leukozyten Retikulozyten MCV
	Serum	Elektrolyte Eisen Osmolalität

\*= Die für das Blutbild angegebene Stabilität bei Raumtemperatur gilt nicht für alle darin enthaltenen Parameter, sondern im Wesentlichen für die vom Hämatologieautomaten gemessenen Zellzahlen und das Hämoglobin. Weitere, insbesondere zur Diagnose und Therapieüberwachung von Eisenmangelzuständen herangezogene Kenngrößen weisen eine deutlich geringere Lagerungsstabilität auf. Hierzu gehören zum Beispiel das mittlere Zellvolumen (MCV) und der Anteil der hypochromen Erythrozyten, die häufig bereits innerhalb von 8 Std. nach Blutentnahme signifikant ansteigen.

## 7.2. Tagesgleich einzusendende Untersuchungen

Bei einigen Untersuchungen müssen die Proben wegen der Instabilität der Analyte möglichst am Tag der Blutentnahme eingesandt werden. Die Analyse wird dann entweder noch tagesgleich durchgeführt, oder im Labor erfolgt eine adäquate Vorbereitung der Proben, die die Stabilität verlängert.

Tagesgleich einzusendende Analyte	Material
ACTH	EDTA-Plasma
Antibiotika Ampicillin, Cefepim, Ceftazidim, Imipenem, Linezolid, Meropenem Piperacillin, Vancomycin	Serum
Aldosteron	Serum
Bilirubin	Serum
Calcitonin	Serum
Chromogranin A	Serum
Eisen	Serum
Erythropoetin	Serum
Ethanol	Vollblut
Gerinnungsanalysen	Citrat-Blut
Humanes C-Peptid	Serum
Homocystein	Serum
IGF-1	Serum
IGF-BP3	Serum
Immunphänotypisierung	EDTA-Blut
Kalium	Serum
Kälteagglutinine	EDTA-Blut, bei 37°C geronnen und zentrifugiert
Katecholamine	EDTA-Blut
Kryoglobuline	Serum oder Citrat-Blut, bei 37°C geronnen und zentrifugiert
Liquor (Zellzahl)	Liquor
Löslicher IL2-Rezeptor	Serum
Lp(a)	Serum
Lymphozytendifferenzierung	EDTA-Blut (korrekt gefüllte Monovette!)
Methylmalonsäure	Serum
Metanephrine	EDTA-Blut
Osmolalität	Serum oder Urin
PIGF	Serum
Renin	EDTA-Blut (nicht im Kühlschrank lagern!)
S100	Serum
Saure Phosphatase	Serum
sFlt-1	Serum
Thyreoglobulin	Serum
Vitamin B1	EDTA-Blut
Vitamin B2	Serum
Vitamin B6	Serum
Vitamin C	Serum
Vitamin K	Serum

Zwingend tiefgefroren  
versenden

#### Hinweis

Einige wenige Analysen müssen wegen ihrer extrem kurzen Stabilität zwingend tiefgefroren versendet werden. Bitte zentrifugieren Sie die Monovetten in Ihrer Praxis und senden Sie nur den abpipettierten Überstand (Serum oder Plasma) ein.

- Ammoniak (EDTA-Plasma)
- Gastrin (Serum)
- Glukagon (EDTA-Plasma)
- PTH related Protein (EDTA-Plasma)
- Vasoaktives intestinales Peptid (EDTA-Plasma)

### 7.3. Tendenz von Laborwerten

Präanalytische Lagerungsfehler können die Laborwerte beeinflussen. So verändern sich einige Untersuchungen im Zeitverlauf, wenn die Vollblutmonovette unzentrifugiert über längere Zeit gelagert wird.

Analyt	MIT oder OHNE Säurezusatz	Obligat ohne Säurezusatz
a-Amylase	Vollblut	↓
GPT (ALAT)	Vollblut	↓
GOT (ASAT)	Vollblut	↓
Bilirubin dir.	Vollblut	↓
Bilirubin ges.	Vollblut	↓
Calcium	Vollblut	↓
Chlorid	Vollblut	↓
CK	Vollblut	↓
CK-MB	Vollblut	↓
Eisen	Vollblut	↑
Gesamt-Cholesterin	Vollblut	↑
g-Glutamyl-Transferase (GGT)	Vollblut	↓
Glukose	Vollblut	↓↓
Harnsäure	Vollblut	↑
Harnstoff	Vollblut	↑
HDL-Cholesterin	Vollblut	↑
Kalium	Vollblut	↑↑
Lactat-Dehydrogenase(LDH)	Vollblut	↑
LDL-Cholesterin	Vollblut	↓
Natrium	Vollblut	↓
Phosphat, anorganisch	Vollblut	↑↑
Phosphatase, alkalische	Vollblut	↓
Triglyceride	Vollblut	↑

### Hinweis

Besteht der Verdacht auf eine Infektion mit einem Erreger mit hohem Gefahrenpotential, kontaktieren Sie bitte sofort das für Ihren Bereich zuständige Gesundheitsamt und weisen den Patienten in eine für diese Fälle ausgerüstete Einrichtung ein!

Der Umgang mit Erregern mit hohem Gefahrenpotential für die Allgemeinheit erfordert die Einhaltung besonderer Sicherheitsmaßnahmen, die wir im Labor nicht gewährleisten können. Zusätzlich müssen besondere Vorschriften beim Proben-transport beachtet werden.

### 9.1. Materialentnahme zum direkten, kulturellen oder molekularen Erregernachweis

Fachgerechte Entnahme und schneller Transport von Untersuchungsmaterial sind wichtige Voraussetzungen für eine sinnvolle Infektionsdiagnostik. Deshalb bestehen hohe Anforderungen an die Gewinnung des Untersuchungsmaterials:

- Grundsätzlich sollen alle mikrobiologischen Untersuchungsmaterialien vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie oder anderer keimschädigender Maßnahmen gewonnen werden. Bei Nichtansprechen auf die Therapie (Erregerresistenz, Erregerwechsel) kann auch Material kurz vor der nächsten Antibiotikagabe entnommen werden (verabreichte Präparate angeben!).
- Wesentlich ist die Überlegung, welche Art Probenmaterial geeignet und verfügbar ist, um ein möglichst getreues Abbild der aktuellen Situation am Infektionsherd zu erhalten. Grundsätzlich sind Eiter, Punktat- und Sekretmengen von mehr als 2 ml sowie Gewebeproben besser geeignet als Abstrichtupfermaterialien. Für alle Proben gilt:
  - Die Proben bitte eindeutig mit dem Patientennamen kennzeichnen!
  - Alle Gefäße bitte fest verschließen.
- Für die Durchführung einer zielgerichteten Untersuchung, die alle in Frage kommenden Erreger berücksichtigt, müssen folgende Informationen auf dem Begleitschein vermerkt werden:
  - Art des Materials (z.B. Biopsiematerial, Sekret, Eiter, Punktat)
  - Entnahmestelle (genaue anatomische Lokalisation, die Bez. „Abstrich“ o. „Wundabstrich“ ist unzureichend)
  - Entnahmezeitpunkt (Datum, Uhrzeit)
  - Verdachtsdiagnose
  - Antibiotikabehandlung, Immunsuppression (Diabetes, medikamentös u.a. Steroidbehandlung, HIV-Infektion), Schwangerschaft, ggf. Auslandsaufenthalt.
- Werden von einem Patienten mehrere Proben verschickt: » Proben eindeutig kennzeichnen.
  - Gewünschte Untersuchung bitte auf dem Begleitschein eindeutig vermerken.
  - Für Kassenpatienten bitte zu jeder Materialprobe einen separaten Überweisungsschein mitschicken (Forderung der KV).

Probenkennzeichnung

Angaben auf dem Begleitschein

- Dringende Befunde sollten deutlich gekennzeichnet sein, damit eine gebotene schnelle Abarbeitung und Befundmitteilung erfolgt.
- Für Privatpatienten und bei Anforderung von "IGeL"-Leistungen verwenden Sie bitte die speziellen Überweisungsscheine. Wichtig: Unterschrift der Patienten!
- Die im Folgenden zusammengestellten Hinweise können natürlich nur einen Überblick bieten. Bei eventuellen Unklarheiten oder Fragen zu speziellen Untersuchungen bitten wir um telefonische Rücksprache unter

(0251) 60916-0

## 9.2. Aufbewahrung von Untersuchungsmaterialien bis zum Transport

Bei einer **Lagerung im Kühlschrank (4°C)** besteht die Gefahr, dass empfindliche Keime absterben. Eine **Lagerung bei Raumtemperatur (20°C)** kann dagegen dazu führen, dass pathogene Keime in der Probe durch kommensale Flora überwuchert werden. Daher eignet sich je nach Material und Fragestellung mal die eine, mal die andere Lagerungsweise, wie in der folgenden Tabelle dargestellt wird:

Materialien und Fragestellungen, die eine Lagerung bei Raumtemperatur (20°C) erfordern	Materialien und Fragestellungen, die eine Lagerung im Kühlschrank (4°C) erfordern
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstriche im Rahmen eines MRSA</li> <li>• Screenings</li> <li>• Abdomenabstriche</li> <li>• Anaklebestreifen</li> <li>• Blutkulturen</li> <li>• Gewebe-/Biopsiematerial</li> <li>• Intrauterinepessar (IUP)</li> <li>• Kieferhöhlenabstriche</li> <li>• Liquor</li> <li>• Nagel, Hautschuppen</li> <li>• Sämtliche Punktate</li> <li>• Sämtliche Wundabstriche, u.a.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fistelabstriche</li> <li>• Follikelabstriche</li> <li>• Furunkelabstriche</li> <li>• Panaritiumabstriche</li> <li>• Ulcusabstriche</li> </ul> </li> <li>• Zahnabstriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderung „Abklärung Influenza“</li> <li>• Abszessinhalt/Eiter</li> <li>• Bronchoalveoläre Lavage-Flüssigkeit</li> <li>• Duodenalsaft</li> <li>• Gallensekret/-abstriche</li> <li>• Gehörgang-/ Mittelohrabstriche</li> <li>• Hautabstriche inkl.</li> <li>• Impetigoabstriche</li> <li>• Konjunktivalabstriche</li> <li>• Magenbiopsie/Duodenalbiopsie (Kultur auf Helicobacter pylori)</li> <li>• Magensaft</li> <li>• Sämtliche Katheter (-spitzen), Redonspitzen, Tubusspitzen</li> <li>• Rektalabstriche</li> <li>• Respiratorische Proben (Sputum, Bronchialsekret, Trachealsekret, Mund-/Rachen-/Nase-/Zungenabstriche)</li> <li>• Anforderung auf respiratorische Syncytialvirus (RSV)</li> <li>• Stuhl</li> <li>• Urogenitale Proben (Harnröhren-, Vulva-, Penis-, Cervix-, Vaginalabstriche, Ejakulate)</li> <li>• Urin</li> </ul>

### 9.3. Versandmaterial allgemein

Um eine optimale Diagnostik zu gewährleisten, versorgen wir Sie gerne mit folgenden Versandmaterialien:

- Bakteriologische Abstrichtupfer
  - Mit Universal-Transportmedium (Amies-Medium)
    - Verschluss blau dicker Tupfer, für alle Standardabstriche, auch zum Nachweis von Anaerobiern geeignet.
    - Verschluss orange dünner Tupfer mit Aluminium-Watte-träger speziell für HNO, Ophthalmologie, Urologie, Pädiatrie, ebenfalls zum Nachweis von Anaerobiern.
  - Ohne Transportmedium
    - Verschluss weiß Tupfer speziell auch für DNA/RNA/ Antigennachweise, sofern keine besonderen Transportmedien erforderlich sind.
- Blutkulturmedien: Auch geeignet für anderes, primär steriles, flüssiges Untersuchungsgut (auch im Falle einer Antibiotika-Vorbehandlung).
  - „aerobe“ Blutkulturflasche für die Anzucht von aerob wachsenden Keimen.
  - „anaerobe“ Blutkulturflasche für die Anzucht von anaerob wachsenden Keimen.
  - Blutkulturflasche speziell für Kleinkinder (geringeres Füllvolumen).
- Universalröhrchen (steril): Für Punktate und Sterilentnahmen aller Art
- Stuhlröhrchen: Stuhlgefäße mit Transportmedium auf Anfrage. Zum Auffangen von Stuhl und für die Entnahme von Stuhlproben sind praktische und hygienische Papiereinlagen, die in das Toilettenbecken eingehängt werden (sog. Stuhlfänger) zu empfehlen (Anforderung Labor).
- Plastikbecher (steril): Für Sputum und Ejakulat u.a.
- Urin-Eintauchnährböden (steril)
- Urinmonovetten (steril):
  - Ohne Stabilisator (gelb )
  - mit Stabilisator (grün )
- 100 ml Schraubgefäß (steril): Für Sammelurin.

#### 9.4. Spezielle Versandmaterialien

Einige Untersuchungen erfordern spezielle Versandmaterialien. Auch diese stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

- Molekularbiologische Nachweise: Abnahmebesteck und Transportmedium
  - Papillomavirus (HPV)-DNA: Z.B. HPV-Abstrich/-Zervixbürste (Multi-Collect-Röhrchen)
  - Chlamydia trachomatis-DNA: Z.B. Multi-Collect-Röhrchen
  - Gonokokken-DNA: Z.B. Multi-Collect-Röhrchen
  - Paradontalpathogene Markerkeime: Paradontose-Set (Hain Lifescience)
- Mycobacterium tuberculosis Interferonproliferationsassay: Quantiferon Gold®
- Mycobacterium aus dem Magensaft: 100 ml Schraubgefäß (enthält Phosphatpuffer, im Labor anfordern)
- Helicobacter pylori: Portagerm pylori® Anzucht aus Magenbiopsien

## 10 Blutkulturen

---

Blutkulturen dienen dem kulturellen Nachweis von Bakterien und Sprosspilzen im Blut bei Verdacht auf Bakteriämie oder Fungämie. Blutkulturen sind immer indiziert bei Fieber unklarer Genese, anderen lebensbedrohlichen Infektionen mit ausgedehnten Infektionsprozessen (z.B. Meningitis, Pneumonien) oder Septikämien. Die Abnahme mehrerer Blutkulturen steigert die Sensitivität und Aussagekraft der Diagnostik signifikant.

Blutkulturen können auch mit anderen Punktionsflüssigkeiten beimpft werden, z.B. Aszites, Dialysat, Pleuraflüssigkeit oder Liquor. Die hochwertigen Nährmedien der Blutkulturen garantieren auch in diesen Fällen einen sicheren kulturellen Nachweis von bakteriellen Infektionserregern. Darüber hinaus werden hierbei ggf. anwesende Antibiotika verdünnt. Werden andere Punktionsflüssigkeiten in Blutkulturflaschen gegeben, so ist dieses dem Labor in jedem Fall mitzuteilen.

Untersuchung	Menge	Gefäß	Lagerung
Kultur: Bakterien allgemein (aerob / anaerob)	Venenblut: 5 - 10 ml / Flasche (Erwachsene) 0,5 - 5 ml / Fla- sche (Kinder)	BK-Flaschen - Set aerob + anaerob	Raumtemperatur
Kultur: Brucellen	bitte telefonische Rücksprache mit dem Labor halten!!		
Sprosspilze			
Kultureller Nachweis	s. Bakterien allgemein		
Antigennachweis	2 - 5 ml Serum	Serumröhrchen	Sofortiger Trans- port, ggf. Kühlschrank!

## Vorgehen: Blutkulturen

### Blutkulturen

- Bei der Abnahme auf ausreichende Hautdesinfektion achten (bei alkoholischen Desinfektionsmitteln: 1 Min. Wartezeit!!).
- Bei der Blutentnahme Einmalhandschuhe tragen.
- Plastikverschluss entfernen, Durchstichkappe desinfizieren (z.B. mit 70%igem Ethanol oder Isopropanol).
- Blutkulturflaschen (Raumtemperatur!) beschriften bzw. mit Aufkleber versehen. Achtung! Barcode der Flaschen nicht überkleben!
- Blutentnahme falls möglich vor Beginn einer Antibiotikatherapie.
- Immer 2-3 Blutkulturen kurz hintereinander von verschiedenen Punktionstellen entnehmen.
- Bei Endokarditis: 3-5 separate Blutkulturen unabhängig vom Fieberverlauf (kontinuierliche Bakteriämie).
- Pro Blutkultur immer eine aerobe und eine anaerobe Flasche befüllen.
- Bei laufender antibiotischer Therapie: Blutentnahme am Ende des Dosierungsintervalls, Wiederholungen im Abstand von 4-6 Stunden.
- Bei periodischen und septischen Fieberschüben: Abnahme möglichst im Temperaturanstieg.
- Generell Blutentnahme nicht aus liegendem Katheter vornehmen (Ausnahme: Bei Verdacht auf Katheterinfektion zeitgleiche Entnahme aus Katheter und aus peripherer Vene und dann die time-to-positivity anfordern). Arterielle Blutkulturen bringen keine Vorteile!
- Entnahmetag, Entnahmezeit und Entnahmeort der einzelnen Blutkulturen auf dem Begleitschein vermerken.
- Aerobe Flasche nicht belüften, Blutkulturen bis zum Transport bei Raumtemperatur lagern.

## 11 Liquor

Bei Verdacht auf bakterielle Meningitis ist der bakteriologische Erregernachweis essentiell. Bitte beachten Sie, dass in diesen Fällen der Erregernachweis häufig auch über Blutkulturen gelingt.

Untersuchung	Menge	Gefäß	Lagerung	Anmerkung
Kultur, Mikroskopie: Bakterien allgemein (aerob)	1 - 2 ml	sterile Röhrchen	Raum- temperatur	Abnahme vor Beginn der Anti- biotika-Therapie. 1 ml der Probe in eine Blutkulturflasche geben
Kultur, Mikroskopie: Kryptokokken und Mycobacterium tuberculosis	5 - 10 ml	sterile Röhrchen	Raum- temperatur	Bitte gesondert anfordern
DNA-Nachweis (PCR): HSV-, VZV-, CMV-, EBV-, FSME-, Mumps-, Masern-, JC-, Röteln- Entero- Viren, Toxoplasma gondii Mycobacterium tuberculosis, Tropheryma whipplei	0,5 ml pro Nachweis	sterile Röhrchen	Raum- temperatur	Bitte gesondert anfordern
DNA-Nachweis (PCR): Pneumokokken Haemophilus influ- enzae Meningokok- ken	0,5 ml	sterile Röhrchen	Raum- temperatur	Bitte gesondert anfordern

### Liquor

- Aseptische Lumbalpunktion.
- Liquor in 3 Röhrchen aufnehmen: (I) klin.-chem. Parameter; (II) Zellzahl/Diff. (1 ml); (III) Bakteriologie (1 - 2 ml).
- Für Pilz- oder Mykobakteriennachweis 10 ml Liquor einsenden.
- DNA/RNA-Nachweis mittels PCR: 500 µl Liquor pro Nachweisreaktion.
- Ggf. für Reiberschema: 500 µl; Antikörperindex (z.B. Borrelien): 400 µl; Oligoklonale Banden: 20 µl.
- unverzüglicher Transport.
- Probenaufbewahrung bis zum Transport bei Raumtemperatur, nicht im Kühlschrank.
- Blutkulturflasche mit 1 ml Liquor beimpfen.

Vorgehen:  
Liquor

## 12 Katheterspitzen

Bei dem klinischen Verdacht auf eine Katheterinfektion ist eine mikrobiologische Untersuchung indiziert. Reizlose Katheter, die nach Wegfall der Indikation gezogen werden, brauchen nicht untersucht zu werden.

Ein zügiger Transport ist dringend erforderlich.

Untersuchung	Menge	Gefäß	Lagerung
Kultur, Mikroskopie: Bakterien allgemein (aerob)	Katheterspitze (nicht länger als 5 cm !!)	steriles Schraub- gefäß	2 - 8 °C

Vorgehen:  
Katheterspitzen

### Katheterspitzen

- Alkoholdesinfektion der Insertionsstelle.
- Aseptische Entnahme des Katheters. Ca. 5 cm des distalen Endes mit Spitze in steriles Röhrchen geben. Bei zeitnaher Untersuchung ist eine semiquantitative Keimbestimmung möglich, die über eine signifikante Keimzahl an der Katheterspitze Auskunft geben kann.
- Bei Transportverzögerung: Wenig (Tropfen) physiologische NaCl- oder Ringer-Laktat-Lösung zugeben. Hierdurch kann die Keimzahlbestimmung jedoch ungenau werden.

## 13 Wunde/Abszess

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur, Mikroskopie: Bakterien allgemein (aerob / anaerob)	Universaltupfer	Raum- temperatur	Bei nekrotisie- render Fasciitis telefonische Vorankündigung erbeten!
Kultur, Mikroskopie: Sprosspilze	Universaltupfer	Raum- temperatur	Bitte gesondert anfordern
Kultur, Mikroskopie: Aktinomyzeten oder Nokardien	Universaltupfer	Raum- temperatur	Bitte gesondert anfordern
Kultur, Mikroskopie: Mykobakterien	Punktat, Biopsie, steriles Gefäß	2 - 8 °C	Bitte gesondert anfordern

### Wunde / Abszess

- Kontamination mit benachbarten Haut- oder Schleimhaut-arealen vermeiden, gilt insbesondere für kontaminationsreiche Wunden (z.B. bei Hautulzerationen, diabetischer Fuß, etc.).
- Abstriche müssen Transportmedium enthalten, um ein Absterben und Austrocknen der Keime zu verhindern.
- Die höchste Erregerdichte bei Wundinfektionen befindet sich im Randbereich zum Gesunden. Besonders bei länger bestehenden Prozessen lässt sich aus Eiter häufig kein Erreger mehr nachweisen.
- Bei putriden und riechenden Wunden (v.a. Anaerobier) möglichst viel Material aus der Tiefe und den Randbezirken des Entzündungsherdes entnehmen.
- Bei Abszessen liefern Punktate wesentlich aussagekräftigere Befunde als Abstriche.
- Mykobakterien lassen sich aus Abstrichtupfer so gut wie nie anzüchten!! => Punktat, Biopsie entnehmen.

Vorgehen:  
Wunde /  
Abszess

## 14 Biopsien / Punktate / Abszessmaterial / intraoperativ gewonnenes Material

Untersuchung	Material	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur, Mikroskopie: Bakterien allgemein (aerob / anaerob)	Möglichst viel Material gewinnen	steriles Gefäß	Raumtem- peratur bei Transportzeit < 4 h (sonst 2 - 8 °C)	insbes. bei Gas- brand schneller Transport (siehe Wundmaterial)
Kultur, Mikroskopie: Aktinomyzeten, Nokardien	Möglichst viel Material gewinnen	steriles Gefäß	Raumtem- peratur bei Transportzeit < 4 h (sonst 2 - 8 °C)	Bei V.a. Aktino- mykose sollte Eiter durch direkte Punk- tion eines erweich- ten, nicht ulzerier- ten Knotens oder durch Entnahme an einer Fistelöffnung gewonnen werden. Fließt kein Sekret, muss Gewebema- terial untersucht werden. Bronchialbiopsien und aspiriertes Ma- terial sind ebenfalls geeignet. Beides bitte gesondert an- fordern.
Kultur, Mikroskopie: Sprosspilze	Möglichst viel Material gewinnen	steriles Gefäß	Raumtem- peratur bei Transportzeit < 4 h (sonst 2 - 8 °C)	Bitte gesondert anfordern
Kultur, Mikroskopie: Helicobacter pylori	Biopsie	Portagerm pylori ®	Raumtem- peratur (bei Trans- portzeit >24 h: 2 - 8 °C)	Biopsate aus dem Antrum und eventu- ell aus dem Corpus gewinnen (Magen- saft ist wertlos). Biopsate mit steriler Pinzette kurz unter die Oberfläche des Transportmediums stecken. Schneller Transport ist äußerst wichtig.
PCR: Tropheryma whipplei	Biopsie	Steriles Gefäß + 0,9% NaCl	2 - 8 °C	Duodenalbiopsie
Kultur, Mikroskopie: Mycobacterium tuberculosis	Biopsie, Punktat Mög- lichst viel Material gewinnen (z. B. Pleura- punktat: > 30 ml)	Steriles Gefäß	Raumtem- peratur bei Transportzeit < 4 h (sonst 2 - 8 °C)	Bitte gesondert anfordern

### Biopsien / Punktate / Abszessmaterial

- Bei Biopsien und Punktaten auf ausreichende Hautdesinfektion achten!
- Biopsie in ein steriles Gefäß überführen und vor Austrocknen unbedingt durch Zugabe von steriler 0,9% NaCl schützen!
- Abszesse: Punktate liefern aussagekräftigere Befunde als Abstriche und sollten in ein steriles Gefäß gegeben werden!
- Pleurapunktate und Aszites können bei verzögertem Transport auch in Blutkulturflaschen gegeben werden.
- Knochenmarkpunktat sollte in ein EDTA-Röhrchen oder Blutkultur-Flaschen überführt werden.

Vorgehen:  
Biopsien /  
Punktate /  
Abszessmaterial

## 15 Augenabstrich

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur, Mikroskopie: Bakterien, allgemein (aerob) Sprosspilze	Universaltupfer	Raum- temperatur	
Kultur, Mikroskopie: Aktinomyzeten (Canaliculitis)	Universaltupfer	Raum- temperatur	Möglichst Sekret (Eiter) entneh- men, Abstrich ist diagnostisch unergiebig. Bitte gesondert anfordern.
DNA- Nachweis (PCR): Chlamydia trachomatis	Abstrichtupfer ohne Transport- medium, Multi-Collect- Röhrchen	2 - 8 °C	
DNA- Nachweis (PCR): Herpes simplex- Virus	Abstrichtupfer ohne Transport- medium, Multi-Collect- Röhrchen	2 - 8 °C	Abstrich vom Ulcusrand
DNA- Nachweis (PCR): Adenoviren	Abstrichtupfer ohne Transport- medium	2 - 8 °C	

### Vorgehen: Augenabstrich

#### Augenabstrich

- Antimikrobielle Augentropfen und -salben rechtzeitig absetzen.
- Lokalanästhetika können antibakterielle Zusätze enthalten! Das Material sollte daher vor Anästhesierung gewonnen werden.
- Für Konjunktivalproben Tupfer unbedingt mit steriler Kochsalzlösung anfeuchten und 2-3 Mal nach Abheben des Unterlids kräftig über die untere Bindehaut streichen. Kontakt mit dem Lidrand vermeiden.
- Falsch negative Befunde treten häufig durch zu geringe Materialmengen auf!
- Nach Möglichkeit beide Konjunktiven abstreichen.
- Bei Ulzera Material stets vom Geschwürrand entnehmen und an Herpes simplex-Viren denken.

## 16 Gehörgang / Mittelohr

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur, Mikroskopie: Bakterien allgemein, Sprosspilze - Otitis externa: aerobe Kultur - Otitis media: aerob / anaerob	Universaltupfer	Raum- temperatur	Berührung unauf- fälliger Hautbe- reiche vermeiden. Bei trockenen Ent- zündungsformen Tupfer mit steriler Kochsalz-Lösung anfeuchten. Sprosspilze ge- sondert anfor- dern.
Kultur, Mikroskopie: Schimmelpilze	Steriles Röhr- chen	2 - 8 °C	Bei Verdacht auf Otomykose Haut- schuppen mit sterilem Spatel entnehmen und in sterilem Röhr- chen einsenden. Bitte gesondert anfordern.

### Gehörgang / Mittelohr

- Innenohr: Tympanocentese nur bei entsprechender Indikation. Kontakt mit dem Gehörgang vermeiden
- Perforiertes Trommelfell: Tupferabstrich oder Aspiration mit Spritze. Kontakt zum Gehörgang vermeiden.
- Bei Gehörgangsabstrich: Mit angefeuchtetem sterilen Tupfer Säuberung des Gehörgangs von Debris und Krusten. Anschließend mit zweitem Tupfer Gehörgang kräftig und rotierend zur Materialgewinnung abstreichen.
- Abstrichmaterial vom Tubenausgang im Nasopharynx muss kritisch bewertet werden, da die Kulturergebnisse häufig nicht mit Proben vom entzündeten Mittelohr übereinstimmen.

Vorgehen:  
Gehörgang /  
Mittelohr

## 17 Nasopharynx / Nase / Nasennebenhöhlen

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur (Nase/Nasopharynx): Bakterien allgemein (aerob)	Universal- tupfer	Raum- temperatur	Bei Screening auf Meningokokken: Keinen Rachen-, sondern Nasopharyngealabstriche entnehmen und Untersuchung im Labor speziell anfordern.
Kultur, Mikroskopie (Nasennebenhöhlen): Bakterien (aerob und anaerob)	Punktat, Sekret	2 - 8 °C	Schimmelpilze bitte gesondert anfordern
DNA-Nachweis (PCR): Bordetella pertussis/ parapertussis	Tupfer ohne Transportmedium	2 - 8 °C	Tiefer Nasenabstrich Der DNA-Nachweis von B. pertussis ist seit Jan. 2008 eine Kassenleistung, der kulturelle Nachweis sollte aufgrund mangelnder Sensitivität nicht mehr durchgeführt werden.
Kultur: MRSA (Methicillin resistenter S. aureus)	Universal- tupfer	Raum- temperatur	Untersuchung auf MRSA-Trägerschaft: Das Material sollte vom Nasenvorhof gewonnen werden. Klinischen Verdacht auf Anforderungsschein vermerken
PCR (Schnelltest): MRSA	Universal- tupfer	Raum- temperatur	Untersuchung auf MRSA-Trägerschaft: Das Material sollte vom Nasenvorhof gewonnen werden. Befundbericht meist noch am gleichen Tag.
RNA-Nachweis (PCR): Influenza A/B	Tupfer ohne Transportmedium	2 - 8 °C	Tiefer Nasenabstrich (oder Rachenabstrich s.u.)
Antigennachweis: RSV	Tupfer ohne Transportmedium	2 - 8 °C	Zellreiches Material möglichst aus dem Nasopharyngealbereich. Schleimauflagerung vorher mit einem zweiten Tupfer entfernen. Ggf. mit physiolog. NaCl-Lösung spülen und 2 ml aspirieren.

Vorgehen:  
Nasopharynx /  
Nase /  
Nasennebenhöhlen

### Nasopharynx / Nase / Nasennebenhöhlen

- Nasenabstrich unter Sicht mit Spekulum von entzündeten bzw. sekretbedeckten Stellen entnehmen. Nasenabstrich ist eher ungeeignet für die Diagnose einer Sinusitis => Hierfür Absaugmaterial nach Punktion.
- Nasennebenhöhlen sollten ggf. punktiert und Sekret aspiriert werden.

## 18 Rachen / Mundhöhle / Zahnhal (Periodont)

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur: Pathogene Bakterien, z.B. Beta-hämolysierende Streptokokken	Universal-tupfer	2 - 8 °C	Gonokokken bitte gesondert anfordern
Kultur, Mikroskopie: Corynebacterium diphtheriae	Universal-tupfer	2 - 8 °C	Labor informieren, schneller Transport wichtig! Wenn Membranen vorhanden, Material gezielt von der Membranunterseite entnehmen.
Kultur: Sprosspilze	Universal-tupfer	2 - 8 °C	Bei Verdacht auf Mundsoor
RNA-Nachweis (PCR): Influenza A/B	Tupfer ohne Transportmedium	Raumtemperatur	Abstrich von der Rachenhinterwand (oder tiefer Nasenabstrich, s.o.)
Antigennachweis: RSV	Tupfer ohne Transportmedium	Raumtemperatur	Zellreiches Material möglichst aus dem Nasopharyngealbereich. Schleimauflagerung vorher mit einem zweiten Tupfer entfernen. Ggf. mit physiolog. NaCl-Lösung spülen und 2 ml aspirieren.
DNA-Nachweis (PCR): Parodontopathogene Markerkeime	Spezielles Untersuchungsset anfordern	2 - 8 °C	Der molekularbiologische Nachweis parodontopathogener Keime in Zahntaschen ist der Kultur deutlich überlegen, da diese Erreger nur schwer, z.T. gar nicht anzüchtbar sind.

### Rachen / Mundhöhle / Zahnhal

- Rachenabstrich: Zunge mit Spatula herunterdrücken. Mit Tupfer reichlich Material gezielt von entzündeten Stellen der Tonsillen, der Gaumenbögen oder der hinteren Rachenwand entnehmen. In Tonsillarkrypten Material unter drehender Bewegung des Tupfers gewinnen. Kontakt mit anderen Schleimhautarealen oder Speichel vermeiden!!
- Mundhöhlenabstrich: Mit erstem Tupfer Sekret und Debris von Läsionen entfernen. Materialentnahme (mit zweitem Tupfer) aus Läsion, Berührung der angrenzenden Mundschleimhaut unbedingt vermeiden.
- Zahnhal: Sorgfältige Reinigung des gingivalen Randes und Entfernung der supragingivalen Plaque und relative Trocknung. Mit steriler Papierspitze Entnahme von Material aus der Tiefe der subgingivalen Läsion, ca. 10 Sek. belassen.

Vorgehen:  
Rachen /  
Mundhöhle /  
Zahnhal

## 19 Respirationstrakt

---

Die Untersuchung erfolgt mikroskopisch und kulturell auf übliche Entzündungs- und Eitererreger (Bakterien allgemein, aerobe Kultur).

Auf Sonderanforderung:

- Kulturen auf Spross- und Schimmelpilze
- Kulturen und Mikroskopie auf Mykobakterien
- PCR Nachweise für: Legionellen, *C. pneumoniae*, *M. pneumoniae*, *Pneumocystis jirovecii*, CMV, *Mycobacterium tuberculosis*, wobei BAL-Proben den Sputumproben vorzuziehen sind

Proben sofort kühlen (ca. 2 - 8°C). Schneller Transport zum Labor ist wichtig, da sonst die Ergebnisbeurteilung durch Vermehrung der normalen Bakterienflora schwierig ist.

### 19.1. Sputum

Abnahmemenge: 2-5 ml

Transportgefäß: steriles Schraubgefäß

Patient instruieren! Sputum am besten morgens gewinnen, möglichst unter Aufsicht. Vor der Abnahme Zähne putzen und Mund mehrfach mit Leitungswasser spülen (bei v. a. Mykobakterien: Tee oder abgekochtes Wasser nehmen). Nach unten abhusten, nach Möglichkeit direkt in ein entsprechendes Gefäß. Gutes Material ist eitrig!

Sputum sofort der Untersuchung zuführen. Sollte ein zügiger Transport am Abnahmetag nicht mehr möglich sein: Gelblich-eitriges Sputumbestandteile mit einem blauen Abstrichtupfer aufnehmen, in das Transportmedium überführen und bis zum Transport bei 2 - 8°C lagern.

Induziertes Sputum: Mund mit Wasser gründlich spülen. Inhalation von ca. 25 ml 3-15%-iger steriler NaCl-Lösung.

### 19.2. Spülsaughsekret

Abnahmemenge: 2-5 ml

Transportgefäß: steriles Schraubgefäß

Sterilen Katheter in Tubus einführen, Sekret aspirieren und direkt in steriles Gefäß geben. Da die Trachea nach Anlegung eines Tracheostomas oder Einführen eines Trachealtubus rasch von Bakterien aus dem Mund-Rachenraum besiedelt wird, müssen die Kulturergebnisse sorgfältig interpretiert werden.

### 19.3. Bronchoskopie (Sekret / bronchoalveol. Lavage (BAL))

Abnahmemenge: Sekret (ohne Spülung): 2-5 ml  
 BAL: 5-10 ml; bei Tb-Diagnostik: 20-30 ml  
 Transportgefäß: steriles Schraubgefäß

Lässt sich nicht genug Material ansaugen, sollte sterile Ringer-Laktat-Lösung verwendet werden, da physiologische NaCl-Lsg. bakterizid wirken kann.

Spezielle Erreger	Material	Transportgefäß	Lagerung	Anmerkungen
Mycoplasma pneumoniae	Sputum/ BAL	steriles Schraubgefäß	2 - 8°C	Molekularer Direktnachweis mittels PCR, bitte speziell anfordern. Alternativ: Antikörperrnachweis im Serum
Chlamydo- philia pneumoniae	Sputum/ BAL	steriles Schraubgefäß	2 - 8°C	Molekularer Direktnachweis mittels PCR, bitte speziell anfordern. Alternativ: Antikörperrnachweis im Serum
Legionella pneumophila	BAL	steriles Schraubgefäß	2 - 8°C	Molekularer Direktnachweis mittels PCR, bitte speziell anfordern. Bei schweren Infektionen: Akutdiagnostik über den Antigen-Nachweis im Urin, ergänzend Kultur auf Legionella spp. Im Verlauf: serologische Untersuchung sinnvoll.
Parasiten wie Pneumocystis jirovecii (PCP) oder Toxoplasma gondii	BAL	steriles Schraubgefäß	2 - 8°C	PCP: Der mikroskopische Nachweis beweist eine Infektion, ein positives PCR-Ergebnis kann auch Ausdruck einer Besiedelung sein. Toxoplasmose: PCR sensitiver als Mikroskopie.
Mykobakterien	Sputum, BAL (20-30 ml)	steriles Schraubgefäß	2 - 8°C	Sputum und ETA-Untersuchung an 3 aufeinander folgenden Tagen !!
Mykobakterien	Magensaft 5-10 ml	spezielles Probengefäß	2 - 8°C	Probengefäß mit Phosphatpuffer, bitte vorher im Labor anfordern
Anaerobier	BAL/ Lungenbiopsie	Universal-tupfer	Raumtemperatur	Nachweis aus Sputum nicht sinnvoll, aus BAL nur bei V. a. Aspirationspneumonie sinnvoll. Bitte speziell anfordern.

## 20 Urin

Material / Keime	Menge	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Mittelstrahlurin, Katheterurin, Blasenpunk-tionsurin Bakterien allge-mein, (aerob)	10 ml	Eintauch-nährmedien, auch vor-bebrütet (37 °C), sonst: Urinmono-vette (siehe oben)	2 - 8°C	Patienten eingehend instruieren. Nicht aus Auffangbeutel abnehmen
Mittelstrahlurin, Katheterurin, Blasenpunk-tionsurin Sprosspilze	10 ml	Eintauch-nährmedien, auch vor-bebrütet (37 °C), sonst: Urinmono-vette (siehe oben)	2 - 8°C	Patienten eingehend instruieren. Nicht aus Auffangbeutel abnehmen Bitte gesondert anfordern.
Mykobakterien	50-100 ml Morgenurin	steriles 100 ml Sammel-gefäß	2 - 8°C	
DNA-Nachweis (PCR): Chlamydia trachomatis	3-5 ml Morgenurin (Erste Frak-tion)	Röhrchen	Raum-tempera-tur	Bitte gesondert anfordern
Schistosomen-Eier (Bilharziose):	Sediment Sammelurin (ohne Zusätze) (bitte telefonische Kontaktauf-nahme mit Mikrobio-logie)	Röhrchen	2 - 8°C	Abnahme von 3 x Sammelurin an 3 verschiedenen Tagen zwischen 10 und 14 Uhr
Antigene im Urin Legionella pneumophila	5-10 ml Mit-telstrahlurin, Blasenpunk-tionsurin, Einmalkat-heterurin	Gelbe Urin-monovette (ohne Stabilisator)	2 - 8°C	

## Urin

- Für eine verlässliche Keimzahlbestimmung soll der erste Morgenurin oder Urin 4-5 Std. nach der letzten Miktion untersucht werden.
- Gewinnung von Mittelstrahlurin beim Mann: Hände und Vorhaut mit Seife waschen. Vorhaut zurückziehen, Eichel mit milder Seifenlösung waschen, mit frischem Wasser spülen, mit sauberem Tupfer trocknen. Das 1. Urindrittel ablaufen lassen, dann, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen, 10-20 ml in sterilem Gefäß auffangen.
- Gewinnung von Mittelstrahlurin bei der Frau: Eventuell Hilfsperson erforderlich. Äußeres Genitale und den Damm gründlich mit Seife waschen, mit Wasser abspülen. Nach Spreizen der Labien Urethralmündung und Umgebung mit 3 feuchten sterilen Tupfern reinigen, mit einem vierten sterilen Tupfer trocknen. Weiteres Vorgehen wie beim Mann.
- Einmal- Katheterurin: Morgens, bzw. frühestens 3-5 Stunden nach der letzten Miktion. Wie beim Mittelstrahlurin gründliche Reinigung der Urethralmündung und Umgebung. Aseptische Materialgewinnung! Erste Harnportion (ca. 15 ml) ablaufen lassen. Wegen der Gefahr iatrogenen Infektionen nicht für Routineuntersuchungen einsetzen.
- Blasenpunktionsurin: Punktionsurin ist das optimale diagnostische Material auch bei Verdacht auf Anaerobier-Harnwegsinfektion.
- Dauerkatheter: Punktion des Katheters weit proximal nach Desinfektion mit 70%igem Alkohol. Entnahme von 5-10 ml Urin. Urin nicht aus dem Auffangbeutel entnehmen!
- Eintauchnährmedien (Uriculte) ermöglichen im Regelfall die Anzucht und Keimzahlbestimmung der typischerweise vorkommenden uropathogenen Keime.
- Bei komplizierten Verläufen ist ggf. die Verwendung von Urinmonovetten indiziert. Hierbei ist zu beachten, dass gelbe Urinmonovetten (ohne Stabilisator) bei 2 -8°C gelagert und transportiert werden müssen (nicht länger als 24 h), da es sonst zu einer Erhöhung der Keimzahl und falsch positiven Befunden kommen kann. Grüne Urinmonovetten enthalten einen Stabilisator der die Keimzahl über längere Zeit (ca. 24 Std.) konstant halten kann, aber mitunter auf Erreger toxisch wirkt.

Vorgehen:  
Urin

## 21 Urogenitaltrakt

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Kultur, Mikroskopie: Bakterien allgemein (aerob)	Universaltupfer	2 - 8°C	
Kultur: β-hämolisierende Streptokokken	Universaltupfer	2 - 8°C	Bitte gezielt anfordern.
Kultur, Mikroskopie: Sprosspilze	Universaltupfer	2 - 8°C	Bitte gesondert anfordern.
Kultur, Mikroskopie: Gonokokken	Universaltupfer	Raum- tempera- tur	Möglichst schneller Trans- port, Endocervical-Abstrich: Cervi- calschleim vorher entfernen, Kontamination mit Vaginal- sekret vermeiden. Urethralabstrich: Ausfluss aus der Urethra mit Tupfer aufnehmen. Wenn kein Aus- fluss vorhanden, den Tupfer 4 cm tief in die Urethra einführen und vorsichtig drehen. Abnahme frühes- tens 1 Std. nach der letzten Miktion.
DNA-Nachweis (PCR): Gonokokken	Universaltupfer, Multi-Collect- Röhrchen	Raum- tempera- tur	Bitte gesondert anfordern
Kultur: Mycoplasma hominis / Ureaplasma urealyticum	Universaltupfer	2 - 8°C	Nachweis aus Cervical-/ Va- ginalabstrich, Urin, Ejakulat, Prostatasekret und Frucht- wasser sinnvoll
DNA-Nachweis (PCR): Mycoplasma genitalium	Tupfer ohne Transportme- dium, Multi-Collect- Röhrchen	2 - 8 °C	Bitte gesondert anfordern (keine Kassenleistung).
Kultur, Mikroskopie: Gardnerella vaginalis	Universaltupfer mit blauer oder oranger Kappe	2 - 8 °C	
DNA-Nachweis (PCR): Chlamydia trachomatis	Universaltupfer, Multi-Collect- Röhrchen	Raum- tempera- tur	Bitte gesondert anfordern
DNA-Nachweis (PCR): humanes Papilloma-Vi- rus (HPV)	HPV-Abstrich/- Zervixbürste, Multi-Collect- Röhrchen	Raum- tempera- tur	Tiefen (2-4 cm), zellreichen Abstrich gewinnen. Austre- tendes Sekret ist wertlos!
Antigennachweis Trichomonas vaginalis	Universaltupfer	Raum- tempera- tur	
DNA-Nachweis (PCR): Herpes simplex Virus	Tupfer ohne Transport- medium, Multi-Collect- Röhrchen	2 - 8 °C	Aus Vaginalabstrichen nach Sonderanforderung (keine Kassenleistung).

## Urogenitaltrakt

- Urethralabstrich: Die letzte Miktion sollte 2 – 3 Std. zurück liegen. Bereich der Harnröhrenmündung mit Seife und Wasser reinigen. Mit angefeuchtetem Tupfer (steriles A. dest. bzw. phys. NaCl) nachreinigen (2x jeweils mit neuem Tupfer) und anschließend mit sterilem Tupfer trocknen. Dünnen Abstrichtupfer 2-4 cm in Urethra einführen, unter leichtem Druck drehen und 2-3 Sek. belassen. Vor der Abstrichentnahme beim Mann empfiehlt es sich, Sekret aus den hinteren Harnröhrenabschnitten durch Ausstreifen nach vorne zu befördern. Abstrichtupfer nach Entnahme schnell ins Transportmedium überführen
- Cervixabstrich: Benutzung von Speculae ohne Gleitmittel. Reinigung der Cervix von Schleim und Sekret. Tupfer verwerfen. Dünnen Abstrichtupfer in den Zervikalkanal einführen und unter rotierender Bewegung Material entnehmen.
- Vaginalabstrich: Entnahme von Sekret unter Sicht, Spekulumverwendung ohne Gleitmittel, da diese antibakteriell wirken können. Extreme Mengen von Sekret vorher entfernen. Entnahme von Material unmittelbar über dem betroffenen Schleimhautareal, Tupfer dabei fest aufdrücken, damit auch adhärenente Keime (z.B. Pilze) erfasst werden.
- Ejakulat: Nach Reinigung der Harnröhrenöffnung, Material in einem sterilen Gefäß auffangen. Sollte kein sofortiger Transport in das Labor möglich sein: Abstrich mit reichlich Material in Transportmedium geben.

Vorgehen:  
Urogenitaltrakt

## 22 Stuhl

Untersuchung	Gefäß	Lagerung	Anmerkungen
Immunologischer Blut- im-Stuhl-Test (iFOBT)	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	OC-Sensor-Spezialröhrchen	Zur jährlichen Darmkrebsfrüherkennung für Patienten über 50 Jahren; Übergabe der Probe an das Labor innerhalb von 5 Tagen nach Probenahme; aus dem Spezialröhrchen kann nur der iFOBT durchgeführt werden
Kultur: Standard-Untersuchung	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröhrchen	Standarduntersuchung enthält: Salmonellen, Shigellen, Yersinien und Campylobacter Pilze auf Sonderanforderung
Mikroskopie: Parasiten-Wurmeier	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröhrchen	Nachweis von Eiern, ggf. Wurmbestandteilen (z.B. Proglottiden) u.a. von: Spulwurm ( <i>Ascaris lumbricoides</i> ), Bandwürmern ( <i>T. saginata</i> , <i>T. solium</i> , <i>Diphyllobothrium latum</i> ), Leber-, Lungen-, Darmegel ( <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Paragonimus westermani</i> ), Hakenwürmern ( <i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i> ), Peitenschwurm ( <i>Trichuris trichuria</i> ), Zwergfadenwurm ( <i>Strongyloides stercoralis</i> ), Schistosomen (Bilharzieren). Ganze Würmer und Wurmglieder (z.B. Proglottiden von <i>Taenia</i> ) nicht mit der Stuhlprobe, sondern in 0,9 % NaCl-Lösung einsenden
Mikroskopie: Oxyuren	„Tesa-Streifen“	Objektträger	Morgens vor dem Waschen 1-2 Stück durchsichtigen Tesa-Streifen (ca. 5 cm) mit der Klebeseite auf den After und die benachbarte Analregion drücken, abziehen und anschließend (mit der Klebeseite nach unten) auf einen Objektträger kleben.
Toxin-Nachweis (EIA/PCR): <i>Clostridioides difficile</i> (früher: <i>Clostridium difficile</i> )	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröhrchen	Bei hospitalisierten Patienten mit Durchfall nach mehr als 4 Tagen stationären Aufenthaltes <i>C. difficile</i> -Infektion ausschließen. Der Toxin-PCR ist als Screeninguntersuchung der <i>C. difficile</i> GDH-Antigennachweis vorgeschaltet.
Kultur: <i>Clostridioides difficile</i> (früher: <i>Clostridium difficile</i> )	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröhrchen	Bei komplizierten Verläufen, z.B. Resistenzbestimmung, Typisierung. Bitte gesondert anfordern
Kultur: <i>Aeromonas</i> / <i>Plesiomonas</i>	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröhrchen	Diarrhoe des Kleinkindes, bei Erwachsenen bes. nach Auslandsaufenthalt, auf Sonderanforderung
Toxin-Nachweis (EIA): Enterohämorrhagische <i>E. coli</i> (EHEC)	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröhrchen	Untersuchung indiziert bei hämorrhagischer Enterocolitis, hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS) und Kindern ≤ 3 Jahren. Stuhlprobe möglichst kurz (max. 6 Tage) nach Beginn der Symptome entnehmen. Bitte gesondert anfordern

Kultur: Enteropathogene E. coli (EPEC)	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Nur bei Kindern ≤ 3 Jahren indiziert.
Kultur: Vibrio cholerae	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Umgehender Probentransport in das Labor notwendig !! Bitte Verdacht telefonisch im Labor ankündigen als Notfallunters- chung!
RNA-Nachweis (PCR): Noroviren	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Bitte gesondert anfordern
Antigennachweis (EIA): Rotaviren	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Bitte gesondert anfordern
Antigennachweis (EIA): Adenoviren	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Bitte gesondert anfordern
Antigennachweis (EIA): Helicobacter pylori	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Entsprechende Indikationen be- achten.
Antigennachweis (EIA): Campylobacter spp.	kirschgroße Menge (bzw. 2 ml)	Stuhlröh- chen	Bitte gesondert anfordern

## Stuhl

- Bei akuter Enteritis sollte ein frischer Stuhl untersucht werden. Die Sensitivität der Diagnostik kann erhöht werden, wenn an drei aufeinander folgenden Tagen jeweils ein frischer Stuhl untersucht wird.
- Probengewinnung: Stets kurz nach Beginn der Infektion. Bei Typhus-/Paratyphus-Verdacht in der 2.-4. Krankheitswoche.
- Stuhl in sauberem, trockenem Gefäß ohne Wasser- bzw. Urinbeimengungen auffangen, gut kirschgroße Menge in Stuhltransportröhrchen aufnehmen. Blutige bzw. schleimige Anteile bevorzugt entnehmen. Stuhlröhrchen in eine Transportverpackung geben.
- Proben nach Abnahme sofort kühlen und bis zum Transport bei 2 - 8 °C im Kühlschrank lagern.
- Stuhlproben sollen immer am Tag der Entnahme untersucht werden.
- Standard-Untersuchung umfasst bei Kindern ≤ 3 Jahre neben: Salmonellen, Shigellen, Campylobacter und Yersinien auch EPEC.
- Bei Verdacht auf Shigellen-Infektion auch Rektalabstrich in Transportmedium abnehmen.
- Bei iFOBT die Unterscheidung von präventiv und kurativ beachten - Mischaufträge aus präventiv und kurativ dürfen nicht auf einem Schein beauftragt werden.

## Vorgehen: Stuhl

## 23 Dermatomykosen (Haut-, Haar-, Nagel-Mykosen)/ Schleimhautmykosen

---

Untersuchung:

Kultur, Mikroskopie: Sprosspilze, Schimmelpilze, Dermatophyten

Hautschuppen

Möglichst den Rand von neu entstandenen Herden untersuchen. Betroffenes Hautareal mit 70% Ethanol reinigen.

Hinweis: Mulltupfer verwenden! Keine Watte wegen Gefahr von Baumwollartefakten im mikroskopischen Nativpräparat. Alle Auflagerungen wie lose anhaftende Hautschuppen entfernen. Möglichst reichlich Material (20-40 Schuppen) mit scharfem Löffel oder Skalpell an der Grenze zum gesunden Gewebe gewinnen und in trockenem sterilem Gefäß (z.B. Petrischale) ohne Medium einsenden.

Haare

Evtl. vorhandene Krusten und grobe Schuppen entfernen. Möglichst viele Haarstümpfe (20-50) mit Wurzel gewinnen und in trockenem sterilem Gefäß ohne Medium einsenden. Abgeschnittene Haarbüschel sind nicht geeignet!

Nagel und Nagelspäne

Nach Reinigung mit 70% Ethanol alle leicht ablösbaren bröckeligen Teile entfernen. Aus dem Randgebiet zum Gesunden reichlich Material (Späne) gewinnen und in trockenem sterilem Gefäß ohne Medium einsenden. Oder von der Unterseite hyperkeratotisches Material mit stumpfem Skalpell gewinnen. Nicht geeignet: Ein Stück vom vorderen Nagelrand, mit der Schere abgeschnitten!

Nässendes Ekzem

Mit sterilem Tupfer abstreichen und in Transportmedium (übliches Entnahmebesteck) einsenden.

Schleimhautmykosen (Mund-, Nasen-, Rachen-, Genitalbereich)

Probe ohne vorhergehende Desinfektion mit sterilem Tupfer entnehmen und in das Probentransportröhrchen überführen. Mundspülwasser (1 Min. mit 10-15 ml sterilem Wasser gurgeln, das in sterilem, weitlumigem Gefäß aufgefangen wird) ist besonders zur semiquantitativen Bestimmung von Sproßpilzen im Rachenraum geeignet. Bläschen und Pusteln unter sterilen Bedingungen eröffnen und Inhalt mit sterilem Tupfer aufnehmen. Abszesseiter möglichst durch Punktion gewinnen.





MVZ Labor Münster

Dr. Löer, Prof. Cullen und Kollegen

MVZ Labor Münster Hafengeweg GmbH | Hafengeweg 9-11 | 48155 Münster  
[www.labor-muenster.de](http://www.labor-muenster.de) | [info@labor-muenster.de](mailto:info@labor-muenster.de)