Verfahrensanweisung: VA

Bereich: GL

Nr. 014 Version K

Titel:	**Verfahrensanweisung zur Prä- und Postanalytik**
Diese VA gilt ab:	sofort
Diese VA ersetzt die Fassung vom:	02.05.2023
Zielsetzung:	In der vorliegenden Verfahrensanweisung werden alle notwendigen Angaben zur Prä- und Postanalytik im Gesamtlabor beschrieben. Diese Verfahrensanweisung wird auch als Handbuch genutzt.
Verteiler:	1. Server: qm/Verfahrensanweisung/Gesamtlabor/VAGL014 2. Original: QM-Büro
Änderungshinweise:	Kopfzeile

Erstellt am: 26.10.2023	Geprüft und freigegeben am: 26.10.2023
_____ Hr. Kasmann	_____ Dr. Wedemeyer

Ausgedruckte, nicht freigegebene Exemplare unterliegen nicht dem Lenkungsdienst!

1. Allgemein

Was versteht man unter Präanalytik?

Probengewinnung
Probenvorbereitung
Probenlagerung
Probentransport

Die Zuverlässigkeit von Laborbefunden kann vom Labor nur teilweise beeinflusst werden. Die präanalytische Phase beträgt im Durchschnitt etwa 57 % im Gesamtablauf zwischen Patienten und Analysenergebnis. Entscheidenden Einfluss haben die Bedingungen, denen das Probenmaterial unterliegt, bis es im Labor eintrifft. Es ist daher erforderlich, dass alle Personen, die an der Probengewinnung und am Probentransport beteiligt sind, Kenntnisse über präanalytische Einflussfaktoren haben, um nach Möglichkeit Fehler zu vermeiden.

Einflussfaktoren der Präanalytik:

Patient
Kliniker
Labor

Der Patient nimmt Einfluss durch sein Verhalten, z.B. bezüglich der Nahrungskarenz vor Probenentnahme, dem Absetzen von Genussmitteln (Nikotin, Alkohol, u.a.) oder beim korrekten Sammeln von Urin über 24 h.
Der Kliniker in der Praxis organisiert die Probengewinnung, belehrt den Patienten und trifft eine Entscheidung bezüglich des Materials. Die richtige Blutentnahme wird oft vom Praxispersonal vorgenommen, dessen Schulung wiederum in der Verantwortung des behandelnden Arztes liegt, Bisweilen wird die Probe noch in der Praxis vorbereitet und bis zum Abtransport gelagert.
Das Labor wiederum organisiert den Probentransport, wobei die Probenstabilität beachtet und die Fahrer geschult werden müssen. Die Probe wird im Labor weiter vorbereitet und vor der eigentlichen Messung gelagert.

Einflussfaktoren werden in Einfluss- und Störgrößen unterschieden.
Ziel einer Laboranalyse ist es einen „wahren“ Wert eines Stoffes zu messen. Dies ist schon analytisch ein anspruchsvolles Ziel. Nun ist methodisch das Ziel erst recht in weite Ferne gerückt, wenn Fehler in der präanalytischen Phase gemacht werden, die zum Teil eine Messung im Labor unmöglich machen, sie aber immer verfälschen.
Fehlerquellen lassen sich unter Einfluss – und Störgrößen subsummieren.

Einflussgrößen beeinflussen die Konzentrationen, Aktivität, etc. des Analyts im Körper des Patienten („in vivo“) und sind somit von Messmethodik und Testeigenschaften unabhängig

Störgrößen beeinflussen die Messgrößen eines Analyten außerhalb des Organismus („in vitro“), also nach der Probenentnahme. Sie können sowohl methodenabhängig wie methodenunabhängig sein.

Welches sind die häufigsten Fehler in der Präanalytik?

Einflussgrößen:
Einflussgrößen lassen sich in unbeeinflussbare und beeinflussbare unterteilen:

unbeeinflussbar:
- **Alter**
- **Geschlecht**
- **Ethnie**
- **Erbfaktoren**
- **Schwangerschaft**
- **etc.**

beeinflussbar:
- **Ernährung**
- **Alkohol / Rauchen**
- **Pharmaka / Drogen**
- **Körperliche Aktivität**
- **Blutentnahme:**
  Zeitpunkt
  Technik
  Körperlage
- **Diagn. Maßnahmen**

Störgrößen:

Probenlagerung
Probenvorbereitung
Probentransport
- **Hämolyse**
- **Blutzellstoffwechsel**
- **Temperatur**
- **Licht**

Probengewinnung
- **Hämolyse**
- **Kontamination z.B.:**
  Gewebethromboplastin (aktiviert Gerinnung), Handschuhe
  Gummistopfen: Zink↑
  Cremes: z.B: Zink ↑
  Kosmetika: z.B. Neutralfette ↑
  Antikoagulantien

Einflussgrößen:

Angaben zum Alter
Ohne Altersangaben können wir den Messergebnissen keine Referenzbereichen zuordnen und nicht beurteilen, ob sich der Wert in einem pathologischen Bereich befindet.
Besonders deutlich wird dieses, wenn man ein Blutbild eines Neugeborenen mit heranwachsenden Kindern und Erwachsenen vergleicht. Die Blutwerte von Kindern und Jugendlichen sind meistens anders als bei Erwachsenen. Aber auch im hohen Alter ändern sich die Blutwerte.

Angaben zum Geschlecht
Mit der Geschlechtsabhängigkeit assoziiert man zunächst die Sexualhormone. Doch gibt es bei einer Vielzahl von Analyten geschlechtsabhängige Referenzbereiche.
Zusätzlich ist es dem Laborpersonal eine große Hilfe, da der Vorname nicht immer eindeutig einem Geschlecht zuzuordnen ist.

Angaben zur ethnischen Zugehörigkeit
Aus Afrika stammende Personen haben z.B. höhere Serumkonzentrationen von CK und eine andere Formel zur Berechnung der abgeleiteten GFR.

Angaben zu Erbfaktoren
Die Bedeutung von Erbfaktoren ist natürlich insbesondere bei den symptomatischen Patienten groß.
z.B.:
- verminderte Erythrozytenindizes bei bekannter Thalassämie
- niedrigere Aktivität mancher Gerinnungsfaktoren der Blutgruppe 0

Bei den oben genannten Störungen erwartet man Veränderungen in den Blutwerten, die bei der Angabe der Störung nachvollziehbar sind, aber bei Nichtangabe zu unnötigen Wiederholungen von Messergebnissen führen können.

Angaben zur Körpermasse
Wichtig ist die Angabe der Körpermasse und Körpergröße vor allem bei den Clearance-Testen, da diese in der Berechnungsformel die Angabe der Körperoberfläche benötigen, die sich aus Körpergewicht und – größe berechnen lässt.

Angaben zu Alkoholkonsum und Rauchen
Alkoholkonsum verfälscht folgende Analytkonzentrationen:
Falsch erhöht: Triglyceride, Lactat, Harnsäure, Osmolalität, Aldosteron
Falsch erniedrigt: Glukose, Cortisol, Prolaktin
Chronischer Alkoholkonsum führt zu erhöhten Konzentrationen bei:
ß-Glutamyltransferase, Aspartat-Aminotransferase, Alanin-Aminotransferase, CDT, MCV
Rauchende Patienten haben mit erhöhten Werten bei folgenden Analyten zu rechnen:
CEA, Leukozyten, Erythrozyten, Hämoglobin, Glukose, Adrenalin, Cortisol.

Angaben zu Pharmaka und Drogen
Der Einfluss von Pharmaka und Drogen auf laborchemische Analyte ist überaus vielfältig und sollte immer berücksichtigt werden. Bei Angaben von Pharmaka bitte immer den Wirkstoff angeben und nicht den Medikamentennamen.

Angaben zu körperlichen Aktivität
Bei körperlicher Aktivität verändert sich der effektive Filtrationsdruck in den Kapillaren, was mit einer Flüssigkeitsverschiebung aus dem intravasalen in den interstitiellen Raum einhergeht. Eine Verminderung des Plasmavolumens kann zusätzlich durch Schwitzen verursacht werden. Proteine und Zellen können nicht durch die Gefäßwände folgen und es kann zu einem Konzentrations-anstieg zwischen 3 und 10 % kommen.
In Folge von körperlicher Belastung und der einhergehenden Flüssigkeitsverschiebung steigen folgende Konzentrationen an:
Hämoglobin, Hämatokrit, Erythro- und Leukozyten, Gesamtprotein, Immunglobuline, α2-Makroglobulin, Lipoproteine, Calcium, Magnesium, Eisen, Kupfer, Transferrin, Coeruloplasmin

Unter den Hormonen werden Adrenalin, Noradrenalin und Prolaktin vermehrt bei körperlicher Belastung sezerniert, was wiederum Hormoneffekte nach sich zieht.

Immobilisation über längere Zeiträume induziert eine Flüssigkeitsretention mit Verdünnungseffekten, so dass die Konzentrationen von Albumin und Protein sinken. Proteingebundene Analyte fallen ebenfalls ab, wobei Calcium weniger betroffen ist.

Angabe zur Körperlage
Der Wechsel von einer senkrechten in eine horizontale Körperlage führt zur Verdünnung des Plasmas um etwa 10%, der umgekehrte Vorgang, also das Aufstehen, zieht eine Konzentrierung des Plasmas nach sich.

Angaben zu Biorhythmen
Unter den Biorhythmen ist insbesondere der Tagesrhythmus von Bedeutung. Bitte geben Sie immer die Abnahmeuhrzeit an.
Ein am Monat angelehnter Biorhythmus ist der Menstruationszyklus der fertilen Frau. Innerhalb dieses Zyklus schwanken insbesondere die Hormone FSH, LH, Progesteron und Estradiol. Bitte geben Sie immer den Zyklustag an.
Für die Bedeutung des Hormonstatus der Frau ist im Allgemeinen die Blutungswoche in der frühen Follikelphase (Zyklustag 3-5) empfehlenswert.

Angaben zur Diagnostik und Therapie
Medikamente können Messungen im Labor stören und sollten immer angegeben werden. Diagnosestellungen und Diagnoseverdacht bitte immer mit angeben.

Störgrößen

Probengewinnung:

Bei der Probengewinnung steht die fachgerechte Blutentnahme im Vordergrund.

Hämolyse:

Zu starkes Ziehen kann zur Hämolyse führen: Störung bei Kalium, Magnesium, LDH, GOT, GPT.

Kontamination:

Zink	Durch Kosmetika, Talkum von Handschuhen, Gummistopfen, Urinkatheter
Schwermetalle	Schere, Pinzette, Skalpell
Phosphat	Spülmittel, Detergenzien
Aluminium	Kaolinhaltige Monovetten
Natriumfluorid	Zusatz Glykolysehemmer
EDTA, Citrat	Zusatz Antikoagulantien
Glukose, Elektrolyte	Gabe von Infusionslösungen
Amylase	Speichel beim Pipettieren mit dem Mund

Probentransport:

Hämolyse durch starkes Schütteln oder zu kalter Lagerung in Transportboxen.

Zu lange Anfahrt ins Labor mit unzentrifugierten Proben.

Probenvorbereitung:

- Proben mit der Patientenkennung beschriften!
- Bei Testreihen die Zeiten (z.B. 0 min, 10 min…) oder Zustand (vor oder nach Gabe) auf dem Röhrchen angeben
- Vollblutproben müssen 15 min stehen um die Gerinnung zu aktivieren.
- Eine Zentrifugation der Proben sollte nach 30 min., maximal nach 2 Stunden erfolgen, bei 2500g 10min
- Monovetten mit Zusätzen mindestens 10mal schwenken.
- Proben, die lichtgeschützt ins Labor müssen, sollten mit Alufolie umwickelt werden.
- 24Std Sammelurine müssen für einige Untersuchungen angesäuert werden
- Proben, die warm getrennt werden müssen, müssen sofort nach der Abnahme für 30 min. in einem Brutschrank oder Wasserbad bei 37°C inkubiert werden.
- Es gibt Blutproben, die gekühlt oder tiefgefroren ins Labor transportiert werden müssen. Bitte Kühl- oder Gefrierbox im Labor anfordern.
- Bitte im Analysenverzeichnis bei einigen Parametern auf spezielle Abnahmesysteme achten und ggf. im Labor bestellen.

Probenlagerung:

Die Blut-Proben sollten maximal 6 Stunden bei Raumtemperatur (18-25°C) stehen. Bitte direktes Sonnenlicht vermeiden und nicht auf der Heizung abstellen. Zur Abtrennung von Serum bzw. Plasma sollten die Blutproben innerhal von 6 Stunden abzentrifugiert werden. Eine längere Lagerung als 6h von unzentrifugiertem Vollblut sollte in der Praxis vermieden werden.

Ggf. Rücksprache mit dem Labor halten.

Die häufigste Konsequenz von präanalytischen Fehlern ist, dass die Tests wiederholt werden müssen oder zusätzliche unnötige Untersuchungen durchgeführt werden (z.B. erneute Blutabnahme beim Patienten). Dadurch entstehen nicht nur unnötige Kosten, auch eine gezielte und frühzeitige Behandlung kann betroffen sein.

2. Abnahmematerial

Fast alle Entnahmematerialien sind mit einem Verfallsdatum versehen. Zur Vermeidung von Kosten und Abfall bitten wir Sie, nur so viel Material zu bestellen, wie bis zum Verfallsdatum verbraucht wird. Besonders bei instabilen Materialien bitte nur kleine Vorratsmengen bestellen. Bei längerer Lagerung überprüfen Sie bitte vor der Verwendung das Verfallsdatum.
Zur schnellen Abarbeitung Ihrer Proben empfehlen wir das Aspirationssystem von Sarstedt. Auf Wunsch stellen wir auch das Vacutainer-Entnahmesystem der Firma Greiner zur Verfügung.

2.1. Abnahmematerial der Firma SARSTEDT

Safety Kanüle

Safety-Multifly®-Kanüle

Multiadapter

Membran-Adapter

Die Kanülen sind in folgen Größen bei uns erhältlich:

Kanüle	Farbe	Durchmesser/Länge	Ausführung	Schlauchlänge	Stückzahl	Preis
Safety Kanüle	Gelb	0,9 mm / 38 mm	20G x 1½``	-	1	0,23 €
Safety Kanüle	Grün	0,8 mm / 38 mm	21G x 1½``	-	1	0,23 €
Safety Kanüle	Schwarz	0,7 mm / 38 mm	22G x 1½``	-	1	0,23 €
Safety-Multifly®-Kanüle	Gelb	0,9 mm / 19 mm	20G x ¾``	80 mm	1	0,36 €
Safety-Multifly®-Kanüle	Grün	0,8 mm / 19 mm	21 G	80 mm	1	0,36 €
Safety-Multifly®-Kanüle	Grün	0,8 mm / 19 mm	21 G	200 mm	1	0,36 €

2.2 Abnahme S-Monovetten der Firma SARSTEDT

Die S-Monovetten der Firma Sarstedt sind aus Polypropylen (PP) gefertigt und ermöglicht somit eine optimale visuelle Beurteilung der Qualität des Probenmaterials. Der Schraubverschluss ermöglicht ein sanftes Öffnen der Röhrchen und minimiert den Aerosol-effekt. Die tiefergesetzte Membran im Deckel verhindert zuverlässig einen direkten Kontakt mit der Einstichstelle auf der Membran, dieses vermindert die Infektionsgefahr des Anwenders.

Die S-Monovetten der Firma Sarstedt gibt es in verschiedenen Füll-Größen: (9ml) **7,5 ml, 3 ml, 1,4 ml s. Abb. rechts**

Die Farbe des Deckels ergibt sich durch die Präparierung und Anwendungsgebiete für die S-Monovetten.

Für die kapillare Blutentnahme stellen wir Ihnen Kapillaren und Kapiallarenhalter zu Verfügung, sowie Kapillar-Abnahme-Röhrchen für Babys

Die S-Monovetten sind in folgen Größen bei uns erhältlich:

Deckelfarbe	Probenmaterial	Füll-Höhe max.	Füll-Höhe min.	Besonderheit	Anwendunsgebiet s. auch Analysenverzeichnis
Braun mit Gel	Serum	7,5 ml	-		Klinische Chemie, Serologie, Immunologie etc.
Weiß	Serum	1,2 ml	-	Kinderröhrchen	
Orange mit Gel	Lithium-Heparinat	9 ml	9 ml	Gut mischen	Quantiferontest, etc.
rot	Kalium-EDTA	7,5 ml	7,5 ml	Gut mischen	BB, HbA1c, BSG, Retikulozyten, BNP, ACTH, RENIN, PCR-Anforderungen, Vitamin B1,2 u.6, Lymphozytentypisierung, Antikörpersuche,Blutgruppe etc.
rot	Kalium-EDTA	2,7 ml	2,7 ml	Gut mischen	
rot	Kalium-EDTA	1,2 ml	1,2 ml	Gut mischen Kinderröhrchen	
Grün	Natrium-Citrat	10 ml	10 ml	Gut mischen	Quick, PTT, TZ, Fibrinogen, D-Dimere, Gerinnungsfaktoren, etc.
Grün	Natrium-Citrat	3 ml	3 ml	Gut mischen	
Grün	Natrium-Citrat	1,4 ml	1,4 ml	Gut mischen Kinderröhrchen	
Gelb	Fluorid	2,7 ml	2,7 ml	Gut mischen	Glukose, Lactat, Fruktose, etc.
Lila	Natrium-Citrat	2,0 ml	2,0 ml	Gut mischen	Blutsenkung
Spezielle Analytik					
Deckelfarbe	**Probenmaterial**	**Füll-Höhe max.**	**Füll-Höhe min.**	**Besonderheit**	**Anwendunsgebiet s. auch Analysenverzeichnis**
Orange	Blutgas	2 ml	2 ml	Gut mischen	BGA
Orange	Lithium-Heparinat für Metallanalyse	7,5 ml	7,5 ml	Gut mischen	Metalle(Spurenelemente): Tl, Cd, Ni, Cr, Pb, Fe, Cu, Zn, Mn, Al, Se, Hg.
Blau	Citrat/Puffer 9 NC/PFA	3,8 ml	3,8 ml	Gut mischen	PFA 100 am Siemens Gerät (Thrombozytenfunktionstest)
Blau	NH_4-Heparin AH	9 ml	9 ml	Gut mischen	Chromosomanalyse
Rot	ThromboExact	2,7 ml	2,7 ml	Gut mischen	Bei Pseudothrombocytopenie
Grau	Homocystein Z-Gel	2,7 ml	2,7 ml	Gut mischen	Homocystein-Bestimmung
	Blutzucker Kapillarehüttchen			Gut mischen	Kapillar Blutzucker
Für Kleinkinder und Babys können wir folgende Monovetten zur Verfügung stellen:					
	EDTA- Kapillar	100µl-200µl	100µl-200µl		
	Kapillaren und Kapillarhalter			End-to-End Kapillaren	
	Serum EDTA Citrat	1,3 ml 1,3 ml 1,3 ml	 1,3 ml 1,3 ml	 Gut mischen Gut mischen	s. oben s. oben s. oben

Ausgedruckte, nicht freigegebene Exemplare unterliegen nicht dem Lenkungsdienst!

Quelle der Abbildungen dieser Seite: „http://pdf.medicalexpo.de/pdf/sarstedt/jubilaumkatalog/69921-109847.html“

2.3 Verbrauchsmaterial der Firma SARSTEDT

1. **Urin-Sammelflasche 2Liter**

   Für die 24 Stunden Urinsammlung können wir Ihnen für die Ansäuerung konzentrierte Salzsäure oder Eisessig zur Verfügung stellen.

2. **Urinbecher+Deckel 100ml (aus Polypropylen (PP))**

Urinröhrchen 10ml (Keimarmes Röhrchen)

(aus Polypropylen (PP))

Serumröhrchen + Stopfen
(aus Polystyrol transparent (PS))

Transportschachtel für Objektträger

Kanülenabfallbehälter (6 oder 1,8L)

2.4 Versandmaterialien

Probenversandtüten klar
Probenversandtüten grün für Gynäkologen
Probenversandtüten rot für Notfallpatienten
Probenversandtüten für Postversand
Probenversandhüllen für Proben

Barcode Arzt-Patienten-Nr.
Klebeetiketten für die Facharztpraxis
Notfallschein (rot)
Begleitschreiben für Privatpatienten
IGEL- Anforderungsscheine
Allergie-Anforderungsscheine

2.5

Spezielle Abnahmesysteme

Helicobacter C 13 Atemtest mit Strohhalm und einer Abnahmeanleitung (Glasröhrchen)

Neutral-Monovette für Spurenelemente (Aus Polypropylen (PP))

Rollrandröhrchen für Lösungsmittel im Blut (Glasröhrchen)

$CPDA_1$ für Lymphozytentransformationstest (LTT)

(Aus Polypropylen (PP))

Trasylol stabilisiertes EDTA-Plasma: Glasröhrchen für ANP (Atriales natriuretisches Peptid), Glugagon VIP (Vasoaktives intestinales Peptid)

2.6 Mikrobiologische Abnahmesysteme

Abstrichtupfer ohne Transportmedium
(z.B. für Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae)

Abstichtupfer mit Transportmedium für die bakteriologische Anzucht von Bakterien

Abstrichtupfer ohne Transportmedium für PCR-Untersuchungen

Sputumgefäße
(aus Polystyrol transparent (PS))

Stuhlröhrchen
(Aus Polypropylen (PP))

Spezialröhrchen-IFOBT Immundiagnostik

(Blut im Stuhl)

Portagerm Fläschen für die Anzucht von *Helicobacter pylori* (Glasröhrchen)

Blutkulturflaschen Anaerobic und Aerobic
(aus Polycarbonat)

Blutkulturflasche Kinder
(aus Polycarbonat)

Parodontitis-Sticks

(Glasröhrchen)

2.7 Mykologische Abnahmesysteme

Abnahmemöglichkeiten:

1. Abstrichtupfer
2. Nägel
3. Hautschuppen auf einen Tesafilmstreifen geben und auf einen Objektkträger kleben
4. Haut- und Nagelspäne sowie Haare in den Papierbogen einfalten

2.8 Abnahmematerial der Firma Greiner bio one

1. Steriles VACUETTE®Röhrchen aus PET
2. Röhrchenhalter (in 2 Ausführungen)
3. Kanülen, Luer-Adapter
4. Luer-Adapter mit Sicherheits-Blutentnahmeset

Ausgedruckte, nicht freigegebene Exemplare unterliegen nicht dem Lenkungsdienst!

Die Kanülen sind in folgen Größen bei uns erhältlich:

Kanüle	Farbe	Durchmesser/Länge	Ausführung	Schlauchlänge	Stückzahl	Preis
Kanüle	Gelb	0,9 mm / 38 mm	20G x 1½``	-	100	6,30 €
Kanüle	Grün	0,8 mm / 38 mm	21G x 1½``	-	100	6,30 €
Kanüle	Schwarz	0,7 mm / 38 mm	22G x 1½``	-	100	6,30 €
Safety-Multifly®-Kanüle			21G x ¾''	19 cm	50	14,50€
Safety-Multifly®-Kanüle			23G x ¾''	19 mm	50	14,50€
Safety-Standardhalter					10	0,70 €
Luer-Adapter					100	7,10 €

2.9 Abnahme Monovetten (VACUETTE®) der Firma Greiner bio one

Die fünf Abnahmeröhrchen in der unteren Abbildung stellen wir Ihnen zur Verfügung

Deckelfarbe	Probenmaterial	Füll-Höhe	Besonderheit	Anwendunsgebiet s. auch Analysenverzeichnis
rot	Serum	-		Klinische Chemie, Serologie, Immunologie etc.
grün	Lithium-Heparinat	9 ml	Gut mischen	Quantiferontest, etc.
lila	Kalium-EDTA	3 ml	Gut mischen	BB, HbA1c, BSG, Retikulozyten, BNP, ACTH, RENIN, PCR-Anforderungen, Vitamin B1,2 u.6, Blutgruppe,Antikörpersuche Lymphozytentypisierung, etc.
blau	Natrium-Citrat	3,5 ml	Gut mischen	Quick, PTT, TZ, Fibrinogen, D-Dimere, Gerinnungsfaktoren, etc.
grau	FX Sodium Fluorid	2 ml	Gut mischen	Glukose, Lactat, Fruktose, etc.

3. Probenentnahme

3.1 Vorbereitung zur Probenentnahme

Der Blutentnahmeplatz muss sauber sein, keine losen Tupfer, kein Restmüll. Entsprechend dem Untersuchungsauftrag wird jedes entsprechende Entnahmeröhrchen zurechtgelegt und mit dem Namen, Vornamen und dem Geburtsdatum versehen (z. B. in Form eines Barcode-Etiketts oder beschrifteten Patientenklebers).
Blutentnahme nicht mit zu feinen Kanülen; beim Erwachsenen möglichst nicht enger als Nr.12. Bei zu feinen Kanülen und bei zu starkem Ziehen am Stempel kann eine Hämolyse auftreten. Zellstofftupfer für die Hautdesinfektion und das abschließende Verschließen der Punktionsstelle sind für jeden Patienten frisch zu entnehmen. Alle Materialien werden auf dem Tablett bereitgelegt.

Möglichst standardisierte Blutentnahmezeit einrichten, z. B. 7 bis 9 Uhr (Ausnahmen bei Tagesprofilen etc.). Letzte Nahrungsaufnahme am Vorabend zwischen 18:00 Uhr und 19:00 Uhr (Lipidspiegel)
Eine Umgebungstemperatur von 18 – 25°C ist einzuhalten bei der Abnahme sowie Lagerung der Proben. Vor der Blutentnahme den Patienten mindestens 10 Minuten ruhen lassen.

Keine Entnahme aus liegenden venösen oder arteriellen Zugängen. Falls nicht möglich sollte mindestens das 10fache des Totvolumen des Katheters vorab entnommen und verworfen werden.

Desinfektion der möglichen Punktionsstelle mit zugelassenen Desinfektionsmitteln.
Zur Bestimmung des Blutethanol keine alkoholischen Desinfektionsmittel verwenden.

Bei Medikamentenspiegelbestimmungen sollte das Medikamente in der Regel erst nach der Blutentnahme eingenommen (Ausnahme: Spitzenspiegel) werden.
Keine Proben direktem Sonnenlicht aussetzen! Abbau von z. B. Bilirubin oder Pyridinolinen.
Venenblutentnahme unter Standardbedingungen.

Blutproben nicht dem direkten Sonnenlicht aussetzen und möglichst im Stehen gerinnen lassen. Vollblutproben nicht im Tiefkühlfach aufbewahren (Hämolysegefahr)

3.2 Patientenvorbereitung

Hände desinfizieren, Schutzhandschuhe anziehen!
Vor der Venenpunktion muss die Punktionsstelle mit Hautdesinfektionsmittel desinfiziert werden. Bei der Bestimmung von Blutalkohol muss ein nichtalkoholisches Desinfektionsmittel verwendet werden (z.B. PVP-Jod, vorher Jodallergie abklären).
Einwirkzeit von mindestens 15 Sekunden beachten! Anschließend wird überschüssiges Desinfektionsmittel mit dem Zellstofftupfer abgewischt.
Nach der Desinfektion soll die Punktionsstelle nicht mehr berührt werden.

3.3 Kapillare Blutentnahme

Wahl der Punktionsstelle

- Bei Früh- und Neugeborenen sowie Säuglingen im ersten Lebensjahr werden Fersenpunktionen bevorzugt, bei größeren Säuglingen, Klein- und Schulkindern das Fingerendglied
- Ab dem Schulkinderalter kann das Ohrläppchen punktiert werden
- Die Punktionsstelle darf nicht ödematös oder entzündlich angeschwollen sein
- Unbedingt vermieden werden sollte die wiederholte Punktion an gleicher Stelle (hohes Intektionsrisiko)

Vorgehen der Entnahme

- Punktionsstelle wie oben vorbereiten
- Achtung: die Punktionsstelle muss Trocken sein, Reste von Wasser und Alkohol können Hämolysen auslösen.
- Die Fingerbeere, das Ohrläppchen oder die Ferse mit festem Griff halten und die Sicherheitslanzette ansetzen, Kolben der Lanzette drücken und ihn wieder loslassen.
- Den ersten austretenden Blutstropfen mit einem Tupfer wegwischen
- Microvette an die Punktionsstelle halten und das Blut hineinfließen lassen
- Das „Melken“ der Punktionsstelle ist zu vermeiden
- Die Kapillare sollte vollständig gefüllt sein

3.4 Venenstau

- Der Venenstau muss grundsätzlich zum besseren Auffinden der Vene und zur Punktion angelegt werden. Bei normal konstituierten Venen kann der Stau während der Blutentnahme geöffnet werden.

Folgende Besonderheiten gilt es zu beachten.

- Die Staubinde immer eine Handbreit proximal von der Punktionsstelle anlegen.
- Der arterielle Zufluss in das Gefäßsystem des Armes darf durch den Stau nicht unterbrochen werden. Der venöse Rückfluss sollte dabei vollkommen gestaut sein. Der Puls muss fühlbar bleiben.
- Bei zu starkem Stau kann der arterielle Blutzufluss unterbrochen werden und damit auch der Blutfluss aus den Venen in das Entnahmeröhrchen.
- Eine zu starke Stauung ist durch eine beginnende Blaufärbung des Armes zu erkennen. Der Stau muss dann sofort gelöst werden.
- War der Stau zum Auffinden der besten Punktionsstelle bereits längere Zeit angelegt, so sollte er vor der Punktion für ein bis zwei Minuten gelöst werden.

Wahl der Punktionsstelle:
Zur Blutprobengewinnung können grundsätzlich alle oberflächlich liegenden Venen der Ellenbeuge, des Unterarms und des Handrückens punktiert werden:

- *Ellenbeuge*: Vena medianae - Vena basilica - Vena cephalica
- *Unterarm*: Vena cephalica
- *Handrücken*: Handrückenvene

Zunächst wird dem Patienten die Staubinde angelegt. Er ballt die Faust, damit die Venen gut hervortreten. Sein Arm bleibt durchgestreckt und nach unten gerichtet. Durch visuelle Begutachtung und durch Abtasten der Venen werden folgende patientenindividuelle Merkmale geprüft:

- *Lage der Vene*
- *Verlauf der Vene*
- *Beschaffenheit der Vene*

Sorgfältiges Abtasten der Venen erleichtert das Auffinden von tiefer liegenden, aber gut punktierbaren Gefäßen. Venen lassen sich leicht ertasten; sie sind prall, elastisch und von Sehnen und Muskeln gut zu unterscheiden.

Vorsicht: *Bei pulsierenden Blutgefäßen an der Ellenbeuge wird die Arterie getastet.*

Spezielle Hinweise für die Wahl der Punktionsstelle:
Sind Venen weder sichtbar noch tastbar, wird folgendes Vorgehen empfohlen:

- Mehrmaliges Öffnen und Schließen der Faust bei angelegter Staubinde
- Arm nach unten hängen lassen
- Arm von Handgelenk zur Ellenbeuge massieren
- Punktionsgebiet mit Zeige- und Mittelfinger fest abklopfen.

Diese Maßnahmen sind geeignet, um die Venen zu erweitern und für eine bessere Durchblutung zu sorgen.

3.5 Venenpunktion:

Allgemeine Vorkehrungen

- Nachdem die richtige Punktionsstelle ausgewählt ist, sorgfältig die umgebende Haut desinfizieren.
- Die Punktionsstelle nachher nicht mehr abtasten.
- Den Stau angelegt lassen (hat die Suche nach der Vene längere Zeit in Anspruch genommen, Stau lösen, etwas warten und dann neu anlegen).

Die Punktion an der Ellenbeuge und am Unterarm

- Den Arm des Patienten durchgestreckt lassen. Eine entsprechende Unterlage stützt das Ellenbogengelenk ab, damit beim Einstich keine spontane Bewegung des Patienten erfolgen kann. Beim Abknicken des Ellenbogengelenks verschwindet die Vene im Gewebe; die Punktion wird erschwert und manchmal unmöglich.
- Besonders wichtig ist das richtige Straffen der Haut. Dies erleichtert das Eindringen der Kanüle unter die Haut und fixiert die Vene. Die Straffung der Haut muss solange erfolgen, bis die Kanüle sicher platziert ist.
- Für die Punktion sollten Kanülen der Größen 20G (deutsche Nr. 1, gelb) oder 21G (Nr. 2, grün) verwendet werden.
- Die Nadel sollte während der Punktion ungefähr in einem 15°-Winkel zum Arm des Patienten gehalten werden. Ein leichtes Abbiegen der Stahl-Kanüle mit der Schutzhülle ist möglich, um einen kleineren Anstichwinkel zu erreichen.
- Die Kanüle in Verlaufsrichtung der Vene einführen, bis die gesamte Kanülenöffnung in der Vene liegt. Dies ist bei ca. 1 cm Kanülenvorschub unter die Haut gewährleistet. Weiterer Vorschub ist nicht vorteilhaft, da dadurch nur das Perforationsrisiko erhöht wird.
- Bei der Punktion bitte scharf geschliffene und gut gleitende Kanülen verwenden. Ein schmerzhafter Einstich kann zu Gewebe- und Gefäßkontraktionen führen und somit zu Problemen bei der anschließenden Blutentnahme.

Spezielle Hinweise für die Punktion an Ellenbeuge und Unterarm

- Bei Rollvenen ist das exakte Fixieren der Vene besonders notwendig. Dabei wird der Patientenarm von hinten gefasst. Daumen und Mittelfinger straffen die Haut nach den Seiten.
- Bei sehr feinen Venen sollte der Kanülendurchmesser den Venenverhältnissen angepasst werden. Eine 21G- oder 22G-Kanüle ist angebracht.
- Ist bei sehr schwachen und feinen Venen bei niedrigem Blutdruck mit mehrmaligem Kollabieren der Vene und vollkommenem Stopp des Blutflusses zu rechnen, sollte ein Butterfly bevorzugt werden. Ein Übergang zur Abtropfmethode ist dann immer möglich.
- Blindpunktionen an der Ellenbeuge, wenn die Vene weder sichtbar noch tastbar ist, sollten wegen der Gefahr einer versehentlichen Arterien-Punktion nicht vorgenommen werden.

Die Punktion am Handrücken

- Bei der Punktion am Handrücken ist das Fixieren der Handrückenvene durch Straffen der Haut über die Mittelhandknöchel besonders wichtig.
- Die Punktion am Handrücken sollte mit einer 21G-Kanüle oder einer noch dünneren Kanüle durchgeführt werden.
- Als vorbeugende Maßnahme ggf. eine Adapter-Kanülen-Kombination verwenden, um bei extremen Fällen auf die Abtropfmethode übergehen zu können.
- Um das Wegrollen der Handrückenvene zu vermeiden, ist die Punktion direkt in die Gabelung einer der Handrückenvenen sinnvoll.
- Bei sehr dünnen Handrückenvenen empfiehlt sich die Anwendung von Butterfly-Kanülen.

Reihenfolge der Röhrchen bei einer Blutentnahme

1. **Blutkulturen**
2. **Nativblut ohne Zusatz (Vollblut)**
3. **Citratblut**
4. **Heparinatblut**
5. **EDTA-Blut**
6. **Fluoridblut**

Das Gerinnungsröhrchen sollte nicht am Anfang stehen, weil das erste Röhrchen mit Gewebsflüssigkeit kontaminiert sein kann.

Beim Sarstedt-Blutentnahmesystem:

- Das Röhrchen wird mit einer leichten Dreh- und Druckbewegung in den Bajonettverschluss der Nadel gesteckt.
- Beim Wechsel der Röhrchen gilt es die Nadel zwischen Zeigefinger und Daumen festzuhalten und mit allen restlichen Fingern auf der Haut zu fixieren, damit ein Verrutschen unmöglich wird.
- Beim Abnehmen von EDTA-, Heparin- und Citratblut sollte zuerst nur die Nadel in der Vene platziert werden, bevor das Röhrchen aufgesteckt wird (kein Rückfluss von Antikoagulans, kein Ziehen von Luft).

Spezielle Hinweise zur Blutentnahme

Erscheint nach dem Einstich kein Blut im Röhrchen, so ist zunächst zu vermuten, dass die Vene nicht getroffen ist.

- Die Kanülenspitze liegt nicht vollständig in der Vene: Blutentnahmebesteck weiter in die Vene einführen.
- Die Kanüle wurde zu weit eingeführt und liegt bereits hinter der Vene: Blutentnahmebesteck leicht zurückziehen.
- Die Kanüle liegt neben der Vene: Mit der freien Hand die Vene ertasten und die Lage des Entnahmebestecks korrigieren.
- Bei sehr dünnen, feinen Venen, die regelmäßig bei Verwendung des Vakuumsystems kollabieren, ist auch bei Verwendung von manuellen Aspirationsmethoden das Kollabieren nicht immer auszuschließen.
- Die Kanülenöffnung liegt an der Veneninnenwand an: Durch vorsichtiges Drehen des Blutentnahmebestecks löst sich die Venenwand von der Kanülenspitze.
- Fließt trotzdem kein Blut in das Röhrchen ein, kann die gesamte Vene kollabiert sein: Beim Vacutainer-System das Röhrchen aus dem Halter nehmen. Damit wird das Vakuum von der Vene genommen, die Vene erholt sich, und die Blutentnahme kann mit dem gleichen, nicht vollständig gefüllten Röhrchen weitergeführt werden.
- Bei mehrmaligem Kollabieren sollte zusätzlich der Stau gelöst und wieder angelegt werden, damit arterielles Blut ungehindert nachfließt und die Vene wieder gefüllt wird.
- In seltenen Fällen kann das Röhrchen durch Alterung oder Schädigung das Vakuum verlieren.

Kann bei äußerst schwierigen Venenverhältnissen am Arm weder an Ellenbeuge, Unterarm oder Handrücken Blut gewonnen werden, ist der diensthabende Arzt zu informieren.

3.6 Versorgung des Untersuchungsmaterials

EDTA-, Citrat-Probenröhrchen werden auf dem Weg zur Ablage mindestens 5-10mal über Kopf gemischt. Anschließend werden die Proben zusammen mit dem Untersuchungsschein in die Labortüte gegeben.

Bei der Bestimmung von Blutalkohol muss ein nichtalkoholisches Desinfektionsmittel verwendet werden (z.B. PVP-Jode, vorher Jodallergie

3.7 Nachsorge der Punktionsstelle

Das letzte Röhrchen der Blutentnahme ablegen, erst dann die Nadel ziehen und mit der einen Hand mittels Tupfer die Punktionsstelle komprimieren. Hämatome, die nach einer Venenpunktion auftreten, haben primär nichts mit dem angewandten Punktionssystem zu tun. Die effektivste Art, Hämatome zu verhindern, ist eine gute manuelle Kompression, die bei normaler Gerinnung zwischen 2 bis 4 Minuten dauern sollte. Dazu den Arm hochheben und gleichzeitig die Kompression durchführen. Die Punktionsstelle wird anschließend mit einem Pflaster versorgt.

3.8 Entsorgung der Punktionsnadeln

Bei TRBA 250-konformen Sicherheitsnadeln wird der Sicherungsmechanismus unmittelbar nach Entfernen der Nadel aus der Punktionsstelle – einhändig – ausgelöst und anschließend wird die Nadel in die Entsorgungsbox (am Entnahmeplatz) geworfen. Konventionelle Nadeln werden auf die gleiche Art einhändig in die Entsorgungsbox am Entnahmeplatz abgeworfen.

Es ist verboten:

- **Nadeln mit dem Sterilschutz wieder zu verschließen.**
- **Durch Nachdrücken das Fassungsvolumen der Entsorgungsboxen zu erhöhen.**

4. Probenvorbereitung

Blut kann durch Zentrifugation in zwei Teile getrennt werden: Die feste Phase besteht aus Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten, die flüssige Phase (Überstand) wird als Plasma oder Serum bezeichnet.

Serum:
Serum wird nach Ablauf der Gerinnung aus dem Überstand von Materialien ohne Gerinnungshemmer gewonnen.

Plasma:
Plasma wird aus dem Überstand von Materialien mit Gerinnungshemmer gewonnen z.B. EDTA-, Citrat-, Heparin-Blut

4.1 Vollblut / Serum

Für die Serumgewinnung werden Röhrchen ohne Zusatz von Antikoagulantien verwendet. Es sind Röhrchen mit Gerinnungsaktivatoren wie Kunststoffkugeln oder Gel in Gebrauch.
Das Röhrchen sollte nach der Blutentnahme ca. 30 Minuten aufrecht stehen, um eine vollständige Gerinnung zu gewährleisten. Anschließend wird das Material mindestens 10 Minuten bei 2500 g zentrifugiert. Um eine zeitabhängige Konzentrationsänderung einiger Analyte im Serum bei Kontakt mit dem Blutkuchen zu verhindern, muss das Serum unmittelbar nach der Zentrifugation vom Blutkuchen getrennt werden.
Dies kann durch Abpipettieren des Serums in ein separates beschriftetes Plastikröhrchen erfolgen.

4.2 Citrat-Blut (1:10)

Citrat-Blut wird hauptsächlich für Gerinnungsuntersuchungen verwendet. Die Blutentnahme für Gerinnungsanalysen sollte immer unter den gleichen Bedingungen erfolgen. Dies betrifft insbesondere folgende Punkte:

- **Lage des Patienten**
- **Entnahmestelle**
- **Stauungsdauer und -druck**
- **Vermeidung von Schaumbildung**
- **Vermeidung von Mehrfachpunktionen**
- **Konzentration der Citratlösung**
- **sofortige Durchmischung der Probe**

Die Gerinnungsröhrchen sind mit dem Antikoagulans Citrat präpariert. Um die Bildung von Gerinnseln zu verhindern, muss das Röhrchen mehrfach geschwenkt werden (nicht schütteln!). Außerdem ist es notwendig, das korrekte Mischungsverhältnis zwischen Antikoagulans und Blut (1 Teil Citrat und 9 Teile Blut) einzuhalten. Achten Sie deshalb bitte genau auf die Füllmarke auf dem Röhrchen.
Citrat-Proben, die nicht am Selben Tag ins Labor gebracht werden können, müssen zentrifugiert werden (15 Min. bei 2500g) und das Plasma (Überstand) in ein beschriftetes Sekundärröhrchen eingefroren werden.

Bitte Citratplasma-Röhrchen mit Citrat-Plasma beschriften, damit die Mitarbeiter im Labor die Proben von Serum-Proben unterscheiden können.

4.3 EDTA-Blut / - Plasma

EDTA-Röhrchen enthalten als Zusatz das Antikoagulans EDTA. Um die Bildung von Gerinnseln zu vermeiden muss das Röhrchen sofort nach der Entnahme mehrfach geschwenkt werden. Weil bereits wenige Stunden nach der Blutentnahme merkliche Veränderungen des Blutbildes eintreten, müssen Blutbilder immer am selben Tag bearbeitet werden, eine Differenzierung am nächsten Tag ist nicht mehr möglich.
Für die Gewinnung von EDTA-Plasma (z.B. für Hormone und Medikamente) wird das EDTA-Blut innerhalb von 30 Minuten nach der Entnahme zentrifugiert und das Plasma (Überstand) in ein separates Plastikröhrchen ohne Antikoagulans abpipettiert.
Bitte nehmen Sie zwei EDTA-Röhrchen ab, wenn Sie Untersuchungen aus EDTA-Blut und EDTA-Plasma von einem Patienten wünschen.

Bitte EDTA-Plasma-Röhrchen mit EDTA-Plasma beschriften, damit die Mitarbeiter im Labor die Proben von Serum-Proben unterscheiden können.

4.4 Natriumfluorid (NAF)-Blut

Im Vollblut ohne Glykolysehemmer nimmt die Glukose-Konzentration bei Raumtemperatur um ca. 6mg/dl pro Stunde ab. Man erhält falsch niedrige Werte, wenn man nicht innerhalb von 30 Minuten die Zellen vom Serum abtrennen kann. Deshalb empfiehlt die Deutsche Diabetes Gesellschaft nur noch Natriumfluorid-Röhrchen (NAF) oder aber Kapillarblut zu verwenden. Für die Bestimmung der Blutglukose in Rahmen der Schwangerschaftsvorsorge werden Glucose-Exact-Röhrchen empfohlen.

NAF- Blut = gelber Deckel = 24h stabile Glukosebestimmung
Glucose EXACT = grauer Deckel = 48h stabile Glukosebestimmung

4.5 Urin

Der Patient sollte über die richtige Art der Urin-Probengewinnung aufgeklärt werden. Vor jeder Probengewinnung sind die Hände und der Intimbereich des Patienten gründlich zu reinigen und Seifenreste anschließend zu entfernen. Der Urin sollte in dafür vorgesehene Einweg-Sammelbecher aufgefangen werden. Die Gefäße müssen mit einem wasserfesten Stift mit der Patienten-ID beschriftet sein. Uringewinnung während oder kurz vor der Menstruation sollten vermieden werden.

Erster Morgenurin
Zweiter Morgenurin
Spontanurin
Dauerkatheter-Urin
24h Sammelurin

Zur Durchführung mikrobiologischer Diagnostik sollte immer der Mittelstrahlurin verwendet werden. (ersten Urin in die Toilette verwerfen, Mittelstrahl auffangen, Resturin wieder in die Toilette abgeben (Vorgehensweise siehe mikrobiologische Diagnostik:Punkt 18.15 Urin).

Erster Morgenurin

Der erste am Morgen gelassene Urin ist in seinen Bestandteilen höher konzentriert. Der Mittelstrahlurin ist geeignet für bakterielle Untersuchungen (Vorgehensweise siehe mikrobiologische Diagnostik:Punkt 18.15 Urin), Teststreifen, Sediment, Klinisch-chemische Untersuchungen, Proteindiagnostik.
Aufgrund der langen Verweilzeit in der Blase ist der Morgenurin gut geeignet zum Nachweis von Nitrit und Protein.

Zweiter Morgenurin

Der zweite Morgenurin liefert am ehesten die Durchschnittswerte einzelner Parameter und kann in Einzelfällen als Ersatz für 24h Sammelurin herangezogen werden. Der Urin ist geeignet für Teststreifen, Glukose, Protein.

Spontanurin

Spontanurin kann zu jeder Tageszeit gewonnen werden. Spontanurin-Entnahme erscheint sinnvoll bei Verdacht auf Harnwegsinfektion oder Intoxikation. Ist für viele chemische und mikroskopische Parameter völlig ausreichend.

Dauer-Katheter-Urin

Bei Patienten mit einem liegenden Urin-Katheter ist diese Art der Urinprobengewinnung die einfachste und hygienischste Methode. Der Urin soll jedoch nur aus dem speziellen Adapter am Zuleitungs-schlauch und nicht aus dem Sammelbeutel entnommen werden.

24h Sammelurin

Viele Urinanalysen werden aus dem 24-Stunden-Sammelurin durchgeführt. Sämtliche Zusätze (HCL, Eisessig), die zur Stabilisierung der zu untersuchenden Substanzen erforderlich sind, müssen vor Beginn des Sammelns vorgelegt werden (2-Liter Urinsammelflasche und Zusatz im Labor anfordern). Gesamtmenge durchmischen, abmessen, notieren, dem Labor mitteilen und die zur Untersuchung benötigte Menge (10ml) in ein Versandgefäß abfüllen. Bis zum Versand Aufbewahrung im Kühlschrank. Der Urin kann auch in der Urinsammelflasche komplett an das Labor gegeben werden.

- Während der Sammelperiode auf Alkohol verzichten.
- Blase morgens nach dem Aufstehen entleeren, diesen Urin aber nicht auffangen. Uhrzeit notieren!
- Von nun an jeden Urin sammeln, auch bei Stuhlgang. Die Probe kühl lagern und nicht ins helle Licht stellen.
- Die letzte Sammlung endet zur gleichen Zeit wie am Beginn des Vortages (notierte Uhrzeit). Blase entleeren, auch ohne dringendes Bedürfnis und diese letzte Portion auffangen.
- Die gesamte Menge des gesammelten Urins notieren und die im Untersuchungsprogramm beschriebene Menge so schnell wie möglich zum Arzt, bzw. in die Laborarztpraxis bringen. Ist eine 24-Stunden-Sammeluringewinnung nicht möglich, ist eine Rücksprache mit dem Labor erforderlich. Gegebenenfalls kann Nachturin verwendet werden, wobei die Sammelperiode indestens 6 Stunden betragen sollte und morgens, zum Zeitpunkt des Aufstehens, enden sollte.

5. Probenkennzeichnung

5.1 Auftragsscheine vorbereiten

1. Labor Lübeck MVZ GmbH:

Wir verwenden folgende Anforderungsscheine:

KV- Muster 10 (Überweisungsscheine)
Anforderung für private Leistungen
Begleit-Schreiben (individuell)
Igel- Anforderungsscheine (Unterschrift des Patienten!)
Allergie – Anforderungsscheine
Kombi-Scheine
Notfallschein

Folgende patientenspezifische Angaben sind auf dem Auftragsschein unbedingt erforderlich:

Einsender
Lebenslange Arztnummer
Betriebsstättennummer
Patientendaten:
- **Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum, Adresse**
- **Ggf. Patienten-ID-Barcode**

Versicherung oder Angabe der Rechnungsstellung
Angaben zu Kurativ, Präventiv, etc.
Entnahmedatum und –uhrzeit
ggf. Zyklustag, Schwangerschaftswoche, etc.
ggf. Körpergewicht, Körpergröße
ggf. bei Urinproben Sammelmenge, Sammelzeit, Zusätze
ggf. Entnahmezeiten bei Funktionstesten oder Verlaufskontrollen innerhalb eines Tages

Folgende Angaben sind zur korrekten Befundung und Plausibiltätskontrolle auch notwendig:

Gewünschte Untersuchungen
Diagnose
Vorhergehende Therapie
Art des Materials oder Herkunft
ggf. Gabe von Medikamenten
ggf. Aufenthalt vor Erkrankung
ggf. Kennzeichnung von bekannt infektiösem Material

Für die Angaben auf vertragsärztlichen Überweisungsscheinen sind die einschlägigen Vorschriften mit zu beachten (Unterschrift und Praxisstempel). Jeder gestellte Auftrag benötigt seine eigenen Patientenproben, da jeder Auftrag seine eigene Labornummer bekommt.

Zentral-Labor Lübecker Ärzte :
Wir verwenden folgende Anforderungsscheine:

KV- Muster 10 A
Anforderungsschein für Privatleistungen 10B
Notfallschein

Es muss für jeden Patienten ein 10 A Schein ausgestellt werden (auch bei kurativ und präventiv) Bitte niemals zwei verschiedene Patientenbarcodes auf ein Probenröhrchen kleben. Bei Präventiv und Kurativ immer zwei Vollblutproben abnehmen.

Folgende patientenspezifische Angaben sind auf dem Auftragsschein unbedingt erforderlich

Lebenslange Arztnummer
Betriebsstättennummer
Patientendaten:
- **Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum, Adresse**

Versicherung oder Angabe der Rechnungsstellung
Angaben zu Kurativ, Präventiv, etc.
Entnahmedatum und –uhrzeit
Diagnose
Patienten-ID-Barcode

5.2 Proben-Identifizierung, Material Kennung

Jede Patientenprobe wird mit einem Labor-Barcode versehen, dieser muss ebenfalls auf dem Auftragsschein geklebt werden. **Jeder Barcode ist mit einer Material Kennung versehen! Serum Barcode nur auf Serum/Vollblut, EDTA-Barcode nur auf EDTA-Röhrchen, Citrat Barcode nur auf Citrat-Röhrchen.** Diesen Barcode bitte in Längsrichtung kleben und nicht um das Röhrchen wickeln!

Den Barcode-Abschnitt der Patientennummer muss immer mit ins Labor geben werden!

Bitte beachten Sie, dass wir möglichst für die Laborärztliche Gemeinschaftspraxis ein extra Serumröhrchen benötigen.

Besondere Probenkennzeichnung

Blutgruppe und Antikörpersuche

Für die allgemeine Blutgruppenbestimmung und der Antikörperbestimmung im Rahmen der Mutterschutzvorsorge muss immer ein separates Vollblut und EDTA-Röhrchen eingeschickt werden. **Die Patientenprobe für die Blutgruppenbestimmun muss mit dem vollständigen Namen und dem Geburtstag des Patienten beschriftet werden**. Diese Vorgabe entspricht den geltenden Richtlinien. Auch die Unterschrift des Arztes auf dem Überweisungsschein ist zwingend erforderlich

Genetische Untersuchungen

Genetische Untersuchungen und Analysen dürfen wir nur mit Einwilligungserklärung des Patienten durchführen. Für die genetischen Untersuchungen benötigen wir immer ein separates Röhrchen, damit Kontaminationen ausgeschlossen werden können.

Plasma- Proben

Bitte schreiben Sie immer die Art des Plasmas mit einem wasserfesten Stift auf das Röhrchen.

Funktionsteste

Bitte schreiben Sie immer die Zeitangaben auf die Röhrchen. z.B.: (0min, 30min, 60min…./ vor Gabe, nach Gabe / basal, stimuliert / warm getrennt (37°C) / etc.)

Zentrifugation

Da für die meisten Laboranalysen der flüssige Bestandteil des Blutes, das Serum oder Plasma, erforderlich ist, muss das Vollblut zentrifugiert werden. Innerhalb einer Zentrifuge dreht sich ein Rotor mit Probenbehältern mit einer Geschwindigkeit von mehreren tausend Umdrehungen.
Diese schnellen Umdrehungen führen dazu, dass innerhalb der Probenbehälter ein Vielfaches der Erdbeschleunigung (g) entsteht.
Dies bewirkt die Trennung von flüssigen und festen Bestandteilen des Blutes.
Die g-Zahl ist der Wert, der für ein gutes Zentrifugations-Ergebnis relevant ist.
Die g-Zahl kann man mit Angaben des Radius(cm) und der Drehzahl/ Minute (upm) errechnen.

$G = 11{,}18 * r * (min^{-1}/1000)^2$
R = Radius in cm / min^{-1} = Umdrehung pro Min.

6. Notfallanalysen

Notfall und Eilproben werden durch einen extra mitgegebenen Notfallschein, der gemeinsam mit dem Ü-Schein in eine rote Probentüte gegeben wird. Diese Proben werden **sofort** der Probenerfassung zugeleitet! Es erfolgt eine **sofortige und vorrangige Bearbeitung** dieser Probe. Die Ergebnisse werden nach Fertigstellung sofort per Telefon oder Fax übermittelt. Es entstehen für unsere Einsender keine extra Kosten.

Notfallanalytik (Zentral-Labor Lübecker Ärzte):
Sofortige Abarbeitung während der gesamten Öffnung des Zentrallabors: 8.00 - 19.00 Uhr. Die Analysezeit beträgt nach Eintreffen im Labor in der Regel 1 - 1½ Stunden ——>**Notfallanalysen siehe Notfallschein.**

Eilanalytik (Labor Lübeck MVZ GmbH): Treffen die Proben mit dem Laborboten oder bei Abgabe bis 13.00 Uhr ein, erfolgt in der Regel eine Abarbeitung der maschinellen Parameter, die täglich laufen, am gleichen Tag. In der Laborärztlichen Gemeinschaftspraxis gibt es allerdings eine Vielzahl von Parametern, die nicht am gleichen Tag abgearbeitet werden können, somit ist ein telefonische Absprach oft hilfreich.

7. Fremdleistungen

Bestimmte Untersuchungen, deren Durchführung entweder aus technischen oder organisatorischen Gründen nicht im Hause erfolgt, gelten als Fremdleistungen. Diese Untersuchungen werden an geeignete andere Laboratorien weitergeleitet.
Die Auswahl der Unterauftragnehmer wird ausschließlich nach qualitativen Gesichtspunkten von der Laborleitung vorgenommen. Im Sekretariat der Laborleitung und bei der QMB liegt eine Liste der beauftragten Unterauftragsnehmer vor. Die entsprechenden Analysen sind auf dem Befundbericht gekennzeichnet.

8. Probentransport

Hauseigene Boten
Der Transport diagnostischer Proben erfolgt täglich durch unseren hauseigenen Botendienst. Unter Einhaltung der präanalytischen Bedingungen gelangen ihre Proben in gekühlten Isolierboxen, auf den sichersten und schnellsten Weg zu uns. In dringenden Fällen auch außerhalb der regulären Zeiten, nach besonderer Vereinbarung und örtlicher Lage Ihrer Praxis. Unser Botendienst ist für Sie kostenfrei. Der Botendienst steht auch für die Übermittlung von Arztbriefen, Notfallberichten, Rundschreiben und Einladungen zur Verfügung. Ferner wird Ihr Praxisbedarf (Kanülen, Spritzen, e.t.c.) umgehend durch unseren Botendienst überbracht.
Für den Postversand können Sie bei uns spezielle Versandtaschen und von der Post zugelassene Versandröhrchen anfordern. Analysen mit eingeschränkter Stabilität bitte nicht über das Wochenende einsenden.

9. Sondervorbereitung von Probenmaterial

Analysen die lichtgeschützte sein müssen:

Parameter	Material
Ammoniak	EDTA-Blut gekühlt
Beta-Carotin	Serum
Coenzym Q 100	Serum
Bilirubin	Fruchtwasser
Neopterin	Serum
Porphyrine	Urin
Pyridinoline	Urin
Vitamin A	Serum
Vitamin B1	EDTA-Vollblut
Vitamin B2 (FAD)	EDTA-Vollblut
Vitamin B6	EDTA-Volblut
Vitamin B12	Serum
Vitamin C	Serum
Vitamin D	Serum
Vitamin E	Serum
Vitamin K Gruppe	Serum
Ausgewählte Parameterliste, bitte berücksichtigen Sie auch die Angaben im Analysenverzeichnis. Viele der Medikamentenspiegel sind ebenfalls lichtempfindlich und sollten lichtgeschützt ins Labor eingeschickt werden.	

Analysen die gekühlte werden müssen:

Parameter	Material
Ammoniak	EDTA- Plasma
BGA	BGA- Röhrchen
Ausgewählte Parameterliste, bitte berücksichtigen Sie auch die Angaben im Analysenverzeichnis. Viele der Medikamentenspiegel sind ebenfalls lichtempfindlich und sollten lichtgeschützt ins Labor eingeschickt werden.	

Analysen die nicht gekühlt werden sollten:

Parameter	Material
HLA-A,B,C	EDTA-Vollblut (+ Einwilligungserklärung)
HLA-B27	EDTA-Vollblut (+ Einwilligungserklärung)
LDH-Isoenzyme	Serum
Kälte-(Auto-)Antikörper, erythrozytäre	Serum nach BE 30 min bei 37° ausgerinnen
Thrombozytenfunktionsteste	Citrat- Vollblut
Probenmaterial für Zytogenetik / Chromosomenanalyse / FISH-Diagnostik (+ Einwilligungserklärung)	
Ausgewählte Parameterliste, bitte berücksichtigen Sie auch die Angaben im Analysenverzeichnis. Viele der Medikamentenspiegel sind ebenfalls lichtempfindlich und sollten lichtgeschützt ins Labor eingeschickt werden.	

Analysen die tiefgefroren sein müssen:

Parameter	Material
ACTH	EDTA- Plasma
ADH	EDTA- Plasma + 1 ml Serum (Normal)
Ammoniak i.Pl.	EDTA- Plasma (EDTA-Blut muss sofort (15 min) ins Labor oder EDTA-Blut nach Entnahme sofort zentrifugieren u. tiefgefrorenes Plasma einschicken)
Aminosäuren	EDTA-Plasma
Arginin	Plasma
Asparagin und Asparaginsäure	Plasma
ß-Galaktosidase	Serum
Bupropion	Serum
Cabergolin	Serum
Calcitonin	Serum
Carnosin	Plasma
CH – 100	Serum
Citrullin	Plasma
Cystin	Plasma
C1 Esterase Inhibitor-Aktivität	Citratplasma
DVVT Lupusantikoagulanz	Citratplasma
Everolimus	EDTA- Blut
Fettsäuren, frei	Serum
Gerinnungsfaktoren(VIII, IX, V,VII, II)	Citratplasma
Glucagon (VIP)	Spezialröhrchen mit Trasylol
Katecholamine (EDTA)	EDTA-Plasma
M2PK	EDTA- Plasma
Malonsäuredialdehyd	EDTA- Plasma
Methylphenidat (Ritalinsäure)	Serum
Osteocalcin	Serum
Renin	EDTA- Plasma
Sirolimus	EDTA- Blut
v.Willebrandfaktoren	Citrat-Plasma
Ausgewählte Parameterliste, bitte berücksichtigen Sie auch die Angaben im Analysenverzeichnis. Bei Postversand sind weiter Parameter tiefgefroren zu versenden.	

Urinvorbehandlung

Urine mit Säurezusatz - HCL	Angesäuerte Urine- Eisessig	Urine ohne Säurezusatz
	Aldosteron	Albumin
5-HIES (5-Hydroxy-Indolessigsäure)	Alpha Aminobuttersäure	Cortisol
Katecholamine: - Adrenalin - Noradrenalin - Dopamin	Alanin	Delta-Aminolävulinsäure
	Ameisensäure	Drogen
	Aminosäuren	Eisen
	Arginin	Elektrolyte: - Chlorid - Natrium - Kalium
Oxalsäure	Asparagin / Asparaginsäure	
VMS (Vanillinmandelsäure)	Carnosin	
	Calcium	
	Carnitin, frei	
	Citrat	Elektrophorese
	Citrullin	Immunfixation
	Cystin	Harnsäure (Urat)
	Glutamin / Glutaminsäure	Harnstoff
	Glycin	Kreatinin
	Histamin	Kupfer
	Histidin	Laktose (Milchzucker)
	Homovanillinsäure (HVS)	Magnesium
	Hydroxylysin	Myoglobin
	17-Hydroxycorticoide	Osmolalität
	Hydroxyprolin	Pantothensäure (Coenzym A)
	17 Ketosteroide, ges.	Pentacarboxyporphyrin
	Koproporphyrin	pH- Wert
	Leucin	Phosphat-Clearance
	Lysin	Porphobilinogen(dunkel)
	Metanephrin	Porphyrine(dunkel)
	Methionin	Proteine
	Normetanephrine	Pyridinoline
	Ornithin	Pyruvat
	Phenylalanin	Schwefel
	Prolin	Spurenelemente (im Spezial-Gefäß!)
	Sarcosin	Styrol
	Serin	Sulfat
	Serotonin	Urinstatus
	Taurin	Uroporphyrin
	Tyrosin	Xanthin
	Valin	
Ausgewählte Parameterliste, bitte berücksichtigen Sie auch die Angaben im Analysenverzeichnis. Bei 24-Std. Urinen immer die Sammelzeit und Sammelmenge angeben. Bei Clearance-Anforderung immer die Körpergröße und das Gewicht des Patienten zusätzlich angeben.		

10. Lagerung und Stabilität

EDTA: 3 Tage Zentrallabor Serum: 7 Tage MVZ Serum: 14 Tage

Analyt	Probenmaterial	Max. Lagerzeit u. Bedingungen	Bemerkung für die Praxis
α-Amylase	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
ALAT	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Antistreptolysin	Serum	2 Tage	
ASAT	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Bilirubin dir.	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	Dunkel lagern!
Bilirubin gesamt	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	Dunkel lagern!
BNP	EDTA	24h	Keine Nachforderung möglich
BNP pro	Serum	72h	
Calcium	Serum	7 Tage	
Chlorid	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
CK	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
CK-MB	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
C-reaktives Protein	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Eisen	Serum	7 Tage	
Eiweiß-Elektrophorese	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Fibrinogen	Plasma	7 Tage / 4 – 8 °C	
Gesamt-Cholesterin	Serum	7 Tage	
γ-Glutamyl Transferase	Serum	7 Tage	
Glucose	Hämolysat	2 Tage / 20 - 25 °C 7 Tage / 4 – 8 °C	
Glucose	Serum	Keine Nachf.	nach 30 Min. zentrifugieren
Glucose	Plasma	7 Tage / 4 – 8 °C	
Glutamat-Dehydrogenase	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Harnsäure	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Harnstoff	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
HbA1c	EDTA	7 Tage / 4 – 8 °C	
HDL-Cholesterin	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Immunglobulin A	Serum	3 Monate	
Immunglobulin G	Serum	3 Monate	
Immunglobulin M	Serum	3 Tage	
Kalium	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	nach 30 Min. zentrifugieren / Gelröhrchen
Kreatinin	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Laktat-Dehydrogenase	Serum	4 Tage / 4 – 8 °C	
LDL-Cholesterin	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Lipase	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	
Lithium	Serum	7 Tage / 4 – 8 °C	Kein Li-Heparin-Röhrchen
Natrium	Serum	> 7 Tage	
Partielle Thromboplastinzeit	Plasma	Keine Nachf.	
PTH	Serum	4h	Keine Nachforderung möglich
PTH	EDTA	4 Tage / 4 – 8 °C	

Lagerung der Untersuchungsmaterialien für die Serologische- und Immunolgische Analytik erfolgt 14 Tage bei 2-8°C.

11. Nachforderungen

Nachforderungen sind Aufträge, die für Proben vorgesehen sind, die schon im Labor vorhanden sind.

Labor Lübeck MVZ GmbH:
Nachforderungen werden per Fax und durch nachschicken von Überweisungsscheinen entgegengenommen. Da Aufträge in der laborärztlichen Gemeinschaftspraxis eine schriftliche Anforderung benötigen, ist das Fax oder der nachgereichte Überweisungsschein zwingend erforderlich. Nachforderungen mittels Telefons sind aber ebenfalls möglich.

Bitte berücksichtigen Sie, dass aufgrund eingeschränkter Probenstabilität nicht alle Parameter nachgefordert werden können. Die Aufträge können erst nach dem heraussuchen des Materialiens aus dem Archiv ins Laborinformationssystem aufgenommen werden. Dieses kann unter Umständen einen ganzen Tag in Anspruch nehmen.

Bei Problemfällen wird Rücksprache mit dem Abteilungsleiter gehalten, der über die Durchführbarkeit der Analyse (Probenmenge ausreichend, Stabilität gewährleistet, etc.) eine Entscheidung trifft.

Für bestimmte Anforderungsgruppen (PCR-Analytik, Gerinnung) sind Materialanforderungen definiert, die für die Annahme einer Nachforderung zwingend erfüllt sein müssen. Erfüllen die asservierten Materialien diese Anforderungen nicht, wird der Einsender zur Neuanforderung mit entsprechendem Material gebeten.

Das Material (Serum und Plasma) in der laborärztlichen Gemeinschaftspraxis Lübeck wird zwei Wochen archiviert.

Zentral-Labor Lübecker Ärzte:
Nachforderungen werden per Telefon oder Fax entgegengenommen. Die Nachforderungen des Zentral-Labors können sofort in das Laborinformationssystem aufgenommen werden.

- Serumproben werden 7 Tage aufbewahrt (am siebten Tag um 10:00 Uhr verworfen)
- Citrat-Proben werden am folge Tag verworfen.
- Die EDTA-Proben werden zwei Tage aufgehoben (am zweiten Tag um 10:00 Uhr verworfen)

12. Messunsicherheit

Die Messunsicherheit beschreibt die Streuung von Messergebnissen. In jedem Abschnitt von der Blutentnahme bis zur abschließenden Messung treten Abweichungen vom wahren Wert auf.
Es werden kontinuierliche Maßnahmen und regelmäßige Kontrollen durchgeführt, damit die medizinische Interpretation labordiagnostischer Ergebnisse sinnvoll und patientenorientiert erfolgen kann.
Bitte geben Sie uns Informationen zu Probenabnahmebedingungen und Lagerung.
Auskünfte zur Messunsicherheit erteilen wir auf Anfrage.

13. Befundung von Untersuchungsergebnissen

Labor Lübeck MVZ GmbH:
In der laborärztlichen Gemeinschaftspraxis erfolgt die technische Ergebnisfreigabe durch den autorisierten Mitarbeiter und anschließend erfolgt eine medizinische Validation nach einer Plausibilitätskontrolle und anhand der vorhandenen klinischen Angaben durch einen Laborarzt. Ebenfalls erfolgt die Freigabe der Fremduntersuchungen anhand des Originalbefundes durch einen Laborarzt.

Zentral-Labor Lübecker Ärzte:
Die Untersuchungsergebnisse im Zentral-Labor Lübecker Ärzte werden von einem autorisierten Mitarbeiter technisch validiert. Die Plausibilitätsprüfung obliegt dem einsendenden Arzt. Bei Problemfällen erfolgt eine Rücksprache mit dem Laborarzt.

14. Befundübermittlung

Die Übermittlung der Befunde erfolgt mit Ihnen nach Absprache. Kombinationen dieser Übermittlungswege sind möglich.
Übermittlungswege können sein:

- **Elektronisch per DFÜ (alle 8 Min. ZL und Einsender spezifisch sonst einmalig)**
- **Per Fax als Befunddruck**
- **Als Befunddruck über die Laborboten**
- **Befundabruf mittels APP (Doc net move APP)**
- **Online Informationssystem (Doc net move)**
- **Einzelne Befunde können auch telefonisch von den <u>Arztpraxen</u> abgefragt werden.**

Hochpathologische Befunde werden sofort telefonisch vom Labor mitgeteilt.
Das Labor führt eine Liste mit den Grenzen für Extremwertübermittlung, die laufend den aktuellen Erfordernissen angepasst wird. Die Grenzwerte basieren weitgehend auf Empfehlungen aus der Literatur und wurden an einigen Stellen auf Wunsch unserer Einsender ergänzt.

Eilige Untersuchungsergebnisse
Eilige Ergebnisse übermitteln wir sofort nach Fertigstellung des Befundes, wenn Sie dies deutlich auf dem Anforderungsschein vermerken. Soll das Ergebnis nicht an die Praxis übermittelt werden, dann geben Sie bitte die entsprechende Telefon- oder Faxnummer auf dem Anforderungsschein an.

Vertrauliche und persönliche Befunde

Persönliche Befunde erhalten Sie in einem separaten Umschlag, wenn zusätzlich eine eilige Fax-Übermittlung angefordert wird, muss die Praxis für die Wahrung der Vertraulichkeit selbst Sorge tragen.

Schriftliche Teil- und Endbefunde

Die Übermittlung von Arztbriefen und schriftlichen Befunden wird durch unseren Botendienst durchgeführt. Mit dem Befund wird der Einsender über gleichzeitig erfolgte Meldungen an Gesundheitsämter nach IFSG etc. informiert.
Aus Datenschutzgründen übermitteln wir die Befunde nur an den Einsender oder bei IGeL-Leistungen an den Privatpatienten selbst.
Die Übermittlung eines Befundes an eine anonyme bzw. unbekannte Telefon- oder FAX-Nummer ist nicht möglich, solange nicht deren Identität verifiziert und die Übermittlungserlaubnis eines Arztes eingeholt wurde.

Datenfernübertagung (DFÜ)

Die Übertragung erfolgt über eine direkte Telefonleitung, nicht über das Internet. Dadurch ist die sichere Übertragung von Patientendaten gewährleistet. Eine erneute Datenbereitstellung ist nach telefonischer Rücksprache möglich.

Labor-Lübeck-App

Eine Befundabfrage über eine Handy-App (Android und IOS) ist möglich. Hierzu muss über die IT-Abteilung ein individueller Zugang erstellt werden.

Order-Entry

Mit der digitalen Laboranforderung Order-Entry können Sie Ihre Laboraufträge online ohne Verzögerung übermitteln. Das System druckt automatisch die nötigen Barcodeetiketten für die erforderlichen Materialien und trägt den Auftrag und die Labornummer in Ihre Praxissoftware ein. Sobald das Material im Labor eintrifft, beginnt die Analyse, da der Auftrag bereits vorliegt und nicht mehr von uns erfasst werden muss.

Die Befundauskunft erfolgt ebenfalls digital und bietet Ihnen ein digitales Befundarchiv, über das Sie jederzeit und ortsunabhängig auf aktuelle und ältere Befunde Ihrer Patienten zugreifen können.

Hierzu muss über die IT-Abteilung ein individueller Zugang erstellt werden.

15. Stufendiagnostik bei ausgewählten Krankheitsbilder

Krankheitsbild /Syndrom	Untersuchungsverfahren
Arthritis	Antikörper (AK) gegen Yersinien, Parvovirus B19, Borrelia burgdorferi, Chlamydia trachomatis Direktnachweis (Urin), ASL, Rheumafaktor, CRP, Anti-CCP, ANA, BSG,HLAB27
Atypische Pneumonie / Husten	1.Stufe: Serum: AK gegen Chlamydophila pneumoniae, Mykoplasma pneumoniae, Adeno-Virus, RSV Rachenabstrich: Mykoplasma pneumoniae-, Chlamydophila pneumoniae- und Bordetella pertussis- PCR, Urin: Legionellen-AG 2. Stufe: Serum: Antikörper gegen Influenza-Virus, Parainfluenza-Virus, Coxsackie-Virus,Legionellen
Endo-Myo-Perikarditis	1. Stufe: AK gegen Coxsackie-, ECHO-, Cytomegalie-, Adeno-Virus, ASL 2. Stufe: AK gegen Influenza-Virus, ANA. 3.Stufe: AK gegen Borrelia burgdorferi, Brucellen, Coxiella burnetii, EBV, Mykoplasma pneumoniae
Exanthem	1. Stufe: AK gegen Röteln-, Masern-, Varizellen zoster-, Parvo B19- und Herpes simplex-Virus, ASL 2. Stufe: AK gegen ECHO- und Coxsackie-Virus (Hand-, Fuß-, Mundkrankheit)
Gastroenteritis / Intestinaler Infekt	1. Stufe: Stuhl auf pathogene Keime inkl. Noroviren und Campylobacter. Kinder < 3. Lebensjahr und Patienten > 65. Lebenjahr zusätzlich Rota- und Adenoviren Auslandsanamnese bitte angeben! (ggf. Hepatitis A-AK aus Serum) Nach Antibiotikatherapie: Clostridioides difficile
Grippe	1. Stufe: AK gegen Influenza-, Parainfluenza-, Adeno-Virus, Mykoplasma pneumoniae, 2. Stufe: AK gegen Coxsackie-Virus.
Hepatitis	1. Stufe: AK gegen Hepatitis-A,-B und –C-Virus. 2. Stufe: AK gegen EBV-, Cytomegalie-, Herpes simplex-, Leptospiren, ANA, ASMA, LKMA, SLA, AMA, HEV 3.Stufe: AK gegen Brucellen, Coxsackie
Intrauteriner Infekt (Schwangeren-Vorsorge)	1. Stufe: AK gegen Röteln-, Cytomegalie-, Parvo B19-Virus, Toxoplasmose, TPPA, Hepatitis-Bs-AG. 2. Stufe: AK gegen Varizella-Zoster-, Herpes simplex-Virus.
Kollagenose-, Vaskulitis-Screening	ANA, ENA, ds DNA-AK, ANCA
Konjunktivitis	1. Stufe: AK gegen Adeno-, Herpes simplex-Virus, Direktabstrich auf Chlamydia trachomatis 2. Stufe: AK gegen Gonokokken, Varizella -Zoster-Virus.
Lymphadenopathie	1. Stufe: AK gegen EBV, Mumps, Röteln, Adeno-Virus, HIV1+2, Toxoplasmose, ASL. 2. Stufe: AK gegen Cytomegalie-, Herpes simplex-Virus, Bartonella (Katzenkratzkrankheit)
Neurotrope Erreger	1. Stufe: AK gegen Borrelia burgdorferi, Herpes simplex-, Varizella-Zoster-, Röteln, Masern, TPHA, Coxsackie, ECHO 2. Stufe: AK gegen Mumps (*Liquordiagnostik: Reiber-Schema, Zellzahl, Zellbild, oligoklonale Banden, Kultur, Tropenanamnese, Immundefekt).*
Urethritis	Chlamydia-trachomatis-PCR (Direktabstrich oder Erststrahlurin), Serum: Herpes simplex-Virus-Antikörper
Venerische Infektion	AK gegen Chlamydia-trachomatis, Herpes simplex- Virus, HIV1+2, TPPA
MRSA-Screening	Kombinierter Nasen-Rachenabstrich ggf. Wundabstrich (wenn im Rahmen der MRSA-Vergütungsvereinbarung, dann bitte mit „Screening“ kennzeichnen.)

16. Untersuchungsempfehlungen bei V.a. endokrinologische Erkrankungen

Gonadenfunktion männlich	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
Hormonstatus (Basisprogramm)	LH, FSH, Prolaktin, TSH, DHEA-S, Testosteron + SHBG (freier Androgen-Index)
Gynäkomastie	Prolaktin, Östradiol, Testosteron, LH, FSH, HCG, AFP, CA153 evtl. Hepato-, Nephropathie-Abklärung
Hypogonadismus	LH, FSH, Prolaktin, Östradiol, Testosteron + SHBG (freier Androgen-Index).
Impotentia generandi	Prolaktin, TSH, LH, FSH, Östradiol, Testosteron + SHBG (freier Androgen-Index).
Klimakterium virile	LH, FSH, Testosteron + SHBG (freier Androgen-Index), DHEAS.
Klinefelter-Syndrom	LH, FSH, Testosteron, Östradiol, Chromosomenanalyse.
Maldescensus testis	LH, FSH, Anti-Müller-Hormon, Testosteron, Inhibin B, ggf. HCG-Stimmulationstest
Pubertas praecox/tarda	LH, FSH, Testosteron,Östradiol, DHEAS, TSH, fT3, fT4, GnRH-Test

Gonadenfunktion weiblich	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
Hormonstatus (Basisprogramm)	3-5 Zyklustag: LH, FSH, Östradiol, Prolaktin, Testosteron, TSH, DHEAS. Mittlere Lutsealphase: Progesteron
Akne	Testosteron, DHEA-S, Androstendion, LH, FSH, Prolaktin, TSH, Östradiol.
Amenorrhoe primäre / sekundäre	FSH, LH, Prolaktin, Testosteron, DHEA-S, Androstendion, Östradiol, Progesteron TSH, fT3, fT4, SHBG, Cortisol, oraler Glukosetoleranztest (oGTT), Chromosomenanalyse.
Corpus luteum-Insuffizienz	3-5 Zyklustag: LH, FSH, Östradiol Mittlere Lutealphase: Progesteron
Galaktorrhoe	Prolaktin, Prolaktin-Stimmulations-Test, TSH, Östradiol, LH, FSH, Progesteron.
Haarausfall	Biotin (Vitamin H), Testosteron, SHBG, TSH, fT3, fT4, LH, FSH, Zink, Östradiol, Ferritin.
Hirsutimus	Testosteron, DHEA-S, Androstendion, TSH, LH, FSH, SHBG, 17-Hydroxyprogesteron.
Intertilität	LH, FSH, Östradiol, Progesteron, Prolaktin, Testosteron, DHEA-S, TSH, fT3, fT4, SHBG, oGTT.
Klimakterium	LH, FSH, Östradiol.
Mastodynie / - Pathie	Prolaktin, TSH.
Oligomenorrhoe	LH, FSH, Prolaktin, Testosteron, DHEA-S, Androstendion, TSH, fT3, fT4, Östradiol.
Ovarielle Insuffizienz	LH, FSH, Prolaktin, Testosteron, DHEA-S, Androstendion, TSH, fT3, fT4, Östradiol.
Polycystische Ovarien	LH, FSH, Östradiol, Testosteron, DHEA-S, Androstendion, SHBG, 17-Hydroxyprogesteron, oGTT, DHEAS.
Pubertas praecox	LH, FSH, Prolaktin, Östradiol, Testosteron, DHEA-S, TSH, fT3, fT4, STH
Pubertas tarda	LH, FSH, Prolaktin, Östradiol, Testosteron, DHEA-S, TSH, fT3, fT4, STH

Hypophysenvorderlappen	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
Akromegalie	STH, Wachstumshormon-Suppressions-Test, IGF-1, IGF-BP3
Hypophysenvorderlappen-insuffizienz	LH, FSH, GnRH-Test, Testosteron, fT3, fT4, TSH, TRH-Stimulations-Test, Cortisol-Tagesprofil, ACTH-Test, STH, Prolaktin, Prolaktin-Stimulations-Test, kleines Blutbild, Glukose, Natrium, Kalium, Urin: Cortisol.
Minderwuchs	IGF-1, IGF-BP3, TSH, Transglutaminase-AK

Nebennierendiagnostik	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
Adrenogenitales Syndrom (AGS)	Testosteron, DHEA-S, 17-Hydroxy-Progesteron (evtl. im ACTH-Test), 11-Desoxycortisol, 21-Desoxycortisol.
Cushing-Syndrom	Cortisol im Dexamethason-Hemmtest, Cortisol-Tagesprofil, 24h Sammelurin: Cortisol.
Hyperaldosteronismus	Natrium, Kalium, Aldosteron, Renin, Aldosteron/Renin-Quotient
Nebennierenrinden-insuffizienz	Natrium, Kalium,Glukose, Cortisol basal, ACTH, Renin, Aldosteron, DHEAS, TSH, Autoantikörper gegen 21-Hydroxylase und Nebennierenrinde 24h Sammelurin: Cortisol ACTH-Test
Phäochromozytom	Metanephrine im EDTA-Plasma, Clonidin-Test, 24h Sammelurin: VMS, Katecholamine.

Nebenschilddrüsendiagnostik	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
Hyperparathyreoidismus	Parathormon, Calcium, Phosphat, alkalische Phosphatase, Kreatinin Harn: Calcium, Phosphat
Hypoparathyreoidismus	Parathormon, Calcium, Phosphat, Phosphat-Clearance, 25-Vitamin-D3

Schilddrüsendiagnostik	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
C-Zell-Ca (ma /pupilläres / follikuläres SD-Karzinom)	Calcitonin, CEA
Schilddrüsen-Ca	Thyreoglobulin
Schilddrüsenfunktionsstörung bei Hyperthyreose und Hypothyreose	TSH, fT3, fT4 Thyreoidea-Peroxidase Auto-AK (TPO/MAK), Anti-TSH-Rezeptor-AK (TRAK)

Osteopathie	
Krankheitsbild /Syndrom	**Untersuchungsverfahren**
Osteoporose	Calcium, Phosphat, Eiweißelektophorese, Parathormon, AP, Osteocalcin, Ostase, 25-Vitamin-D3, beta-Crosslups (CTX), Prokollagen I- Propeptid (PICP) Urin: Calcium, Phosphat, Kreatinin-Clearence, Hydroxyprolin, Pyridinolin-Crosslinks

17. Funktionsteste

ACTH-Kurztest	
Allgemeines:	ACTH stimuliert physiologisch die Cortisolfreisetzung in der Nebennierenrinde.
Indikation:	Verdacht auf NNR-Insuffizienz (Morbus Addison) Verdacht auf adrenogenitales Syndrom (AGS)
Messparameter:	Cortisol (NNR-Insuffizienz) 17-a-OH-Progesteron (AGS)
Probenmaterial:	Serum, 2 ml je Blutentnahme
Durchführung:	• Patientenvorbereitung: Stressausschaltung • Blutentnahme beim nüchternen Patienten für Basalwert (= Probe 0) zwischen 8.00 und 10.00 Uhr • durch liegende Kanüle anschließend 0,25 mg Synacthen® i.V. • weitere Blutentnahmen nach 30 (Probe 1, Cortisol) und 60 Minuten (Probe 2, Cortisol nach Synacthen-Injektion), • ggf.17-a-OH-Progesteron aus den Proben bei Verdacht auf AGS

Calcitonin-Stimulationstest (Pentagastrin-Test)	
Allgemeines:	Calcitonin (hCT) ist ein Polypeptid aus 32 Aminosäuren und wird von den C-Zellen der Schilddrüse produziert, die in der Embryonalphase aus der Neuralleiste in die Schilddrüse einwandern. Patienten mit medullärem Schilddrüsenkarzinom (C-Zell-Karzinom) zeigen nach Pentagastrin-Verabfolgung einen deutlich stärkeren hCT-Anstieg als Normalpersonen.
Indikation:	Verdacht auf medulläres Schilddrüsenkarzinom Familienscreening bei medullärem Schilddrüsenkarzinom Syndrom multipler endokriner Neoplasien Typ II
Messparameter:	Calcitonin
Probenmaterial:	Serum (gefroren), 2 ml je Blutentnahme
Durchführung:	• Testdurchführung morgens am nüchternen Patienten, Verweilkanüle legen. • Erste Blutentnahme für Basalwert (= Probe 0) • i.v.-Bolus von 0,5 µg Pentagastrin (Peptavlon®) pro kg/Körpergewicht rasch injizieren. • Weitere Blutentnahmen nach 2,5 und 10 Minuten (= Proben 1 - 3). • Pentagastrin (Peptavlon®) kann über jede Apotheke bestellt werden
CAVE: Wegen Gefahr allergischer Reaktionen und Blutdruckabfällen ist eine ärztliche Überwachung, Notfallausrüstung erforderlich.	

Dexamethason-Kurztest (1 mg Dexamethason oral)	
Allgemeines:	Dexamethason hemmt die ACTH-Freisetzung und als Folge davon die endogene Steroidproduktion in der NNR (Feedback-Effekt).
Indikation:	Überprüfung der NNR - Funktion Klärung eines Hypercortisolismus (bester Screening -Test bei Verdacht auf Cushing-Syndrom).
Messparameter:	Cortisol
Probenmaterial:	Serum, 3 ml je Blutentnahme
Durchführung:	• Blutentnahme morgens um 8.00 Uhr beim nüchternen Patienten, (Basalwert = Probe 0). • Am gleichen Tag abends um 23.00 Uhr orale Gabe von 1 mg Dexamethason (z. B. Fortecortin® F-Tabletten®). Am anderen Morgen um 8.00 (24 Stunden nach Testbeginn) erneute Blutabnahme (= Probe 1).
Bewertung:	5 µg/dl V.a. Cushing-Syndrom 2-5 µg/dl Graubereich < 2 µg/dl normale Supression
Achtung: **Fehlende Suppression im Dexamethason -Test nicht immer beweisend für das Vorliegen eines Cushing-Syndroms! Fehlende Suppression wird bei etwa 40 % der Patienten mit schwerer endogener Depression gefunden.**	

D-Xylose-Test (Xylose-Toleranz-Test)	
Allgemeines:	D-Xylose, eine Pentose, wird über einen aktiven Carrier-Mechanismus im Duodenum, aber vorwiegend im Jejunum, resorbiert, nur in geringem Maße - unabhängig von der Leberfunktion -metabolisiert und zu einem konstanten Prozentsatz durch die Niere ausgeschieden (in chemisch unveränderter Form). Nach oraler Verabreichung von D-Xylose wird der im Urin innerhalb einer bestimmten Zeit ausgeschiedene prozentuale bzw. absolute Anteil der zugeführten Menge als Maß für die Resorption (Absorption) bewertet. Die Resorptionsleistung lässt sich auch durch Bestimmung der aufgenommenen Xylose im Serum beurteilen; dadurch entfällt die insbesondere bei Kindern mit großer Fehlerbreite behaftete Notwendigkeit des Urinsammelns.
Indikation:	Malabsorptionssyndrom Verdacht auf Störungen der funktionellen Integrität des oberen Dünndarms
Messparameter:	Xylose
Probenmaterial:	5-Std.-Sammelurin, hiervon 20 ml, Sammelvolumen mitteilen NaF-Blut, 1 ml je Blutentnahme
Durchführung:	<u>Durchführung als Harn-Test:</u> Untersuchung erfolgt am nüchternen (8-stündige Nahrungskarenz) und ruhenden Patienten. Vor Testbeginn Harnblase entleeren. Orale Verabfolgung von 25 g D-Xylose (in 300 ml Wasser oder schwachem Tee gelöst); bei Kindern 15 g D-Xylose pro m2 Körperoberfläche (5 g D-Xylose in 100 ml Tee lösen). Innerhalb der nächsten Stunden weitere 300 ml bei Erwachsenen bzw. 1O0 ml bei Kindern Wasser/Tee nachtrinken lassen (Sicherstellung einer ausreichenden Diurese). Nach 5 h Ende der Urin-Sammelphase. <u>Durchführung als Serum-Test:</u> Verabreichung von D-Xylose wie unter Urin-Test angegeben. Blutentnahme vor Xylose-Belastung (= Probe 0). Weitere Blutentnahmen nach 60 Minuten und 120 Minuten nach Xylose-Belastung.

Laktose-Toleranz-Test (Laktose-Belastung)	
Allgemeines:	Laktose ist ein Disaccharid, bestehend aus D-Glucose und D-Galaktose. An der Bürstensaummembran der Dünndarmmucosa erfolgt die Spaltung in die Monosaccharide vornehmlich hydrolytisch durch das Enzym Lactase. Durch einen Lactasemangel übersteigt die aufgenommene Laktose-Menge die hydrolytische Kapazität, es kommt zur entsprechenden klinischen Symptomatik mit Durchfall, Blähungen, Bauchkrämpfen.
Indikation:	Verdacht auf primären oder sekundären Lactasemangel. Verdacht auf Lactosemalabsorption anderer Genese. Meteorismus, Durchfall und Flatulenz nach Ernährung mit Milch oder Milchprodukten.
Messparameter:	Glucose
Probenmaterial:	NaF-Blut, 2 ml je Blutentnahme
Durchführung:	Nüchtern-Blutabnahme für Basalwert-Bestimmung (= Probe 0). Orale Gabe von 50 g Lactose in 400 ml Wasser oder Tee, Kinder ab 2 Jahren 2 g Lactose/kg KGW (max. 50 g). Weitere Blutentnahmen nach 30,60,90 und 120 Minuten nach Lactose-Gabe (= Proben 1-4).
Bewertung:	Normal= Anstieg der Glikose um > 20 g/dl in mindestens einer Probe Lactosemangel= Anstieg < 20 g/dl und gastrointestinale Symptome der Lactoseintoleranz

Oraler Glucose-Toleranztest (oGTT)	
Allgemeines:	Dieser Test ist von diagnostischer Bedeutung für die Abgrenzung eines Diabetes mellitus oder einer „pathologischen Glucosetoleranz" von den verschiedenen Formen der Glukosurie, für die Diagnose des subklinischen (chemischen) Diabetes mellitus und für die Beurteilung der Stoffwechsellage bei noch grenzwertigen Nüchtern-Blutzuckerwerten.
Indikation:	Verdacht auf gestörte Glucosetoleranz. Im Grenzbereich liegende Glucosewerte. Verdacht auf renalen Diabetes.
Messparameter:	Glucose, ggf. Insulin, C-Peptid
Probenmaterial:	NaF-Blut für Glucosebestimmung. ggf. Serum für Insulin und /oder C-Peptid-Bestimmung.
Durchführung:	Blutentnahme beim nüchternen Patienten morgens zwischen 7:00 und 9:00 Uhr für Basalwerte (= Probe 0). Anschließend muss der Patient eine Menge von 75 g Glucose oder Oligosaccharide innerhalb von 5 Minuten trinken. Kinder erhalten 1,75 g/ kg Körpergewicht, jedoch nicht mehr als 75 g. Nach Zufuhr der Glucose wird in der Regel eine weitere Blutentnahme nach 120 durchgeführt. Ggf sind noch weitere Blutentnahme Zeitpunkte möglich (30, 60 und 180 Minuten)

Verkürzter Oraler Glucose-Toleranztest in der Schwangerschaft	
Messparameter:	Glucose
Probenmaterial:	NaF-Blut für Glucosebestimmung
Durchführung:	Unabhängig von Tageszeit und vorheriger Nahrungsaufnahme, werden 50g Glucose innerhalb von 5 Minuten getrunken. Nach Zufuhr der Glucose wird die Blutentnahme nach 1h durchgeführt.

18. Spezielle Hinweise zur Präanalytik in der Medizinischen Mikrobiologie

18.1 Zwischenlagerung bis zum Transport und Transportbedingungen ins Labor

Material	Raumtemperatur (ca. 15-20°C)	Kühlschrank (4°C)	Brutschrank (36°C)	Probentransport
Abstriche (aller Art) im Transportmedium	+	(+)	-	ungekühlt
Stuhl [1)]	+	(+)	-	Kühlbox (max. 18°C)
Urin, nativ und Urin-Nährbodenträger (nach Bebrütung)	-	+	-	Kühlbox (max. 18°C)
Sputum Tracheal- und Bronchialsekrete	-	+	-	Kühlbox (max. 18°C)
Punktate/Aspirate	-	+	-	Kühlbox (max. 18°C)
Punktate/Aspirate in Transportmedium	+	(+)	-	ungekühlt
Gewebe (Biopsiematerial)	-	+	-	Kühlbox (max. 18°C)
Gewebe (Biopsiematerial) in Transportmedium	+	(+)	-	ungekühlt
Blutkulturen in Flasche	max. 16h	-	-	ungekühlt
Liquor, nativ Liquor in Blutkulturflaschen	+ (+)	- -	- -	ungekühlt
Katheterspitzen, nativ	-	+	-	Kühlbox (max. 18°C)
Material f. TBC	-	+	-	Kühlbox (max. 18°C)
Material für Pilzuntersuchungen	+	-	-	ungekühlt

+ Methode der Wahl
(+) bei Zwischenlagerung von > 12 Std. (cave: Nachweis von Shigellen)
- nicht (oder nur in Ausnahmefällen) geeignet
1) für Untersuchung auf *Clostridioides difficile*-Toxin, Calprotectin, Pankreaselastase bei Zwischenlagerung von > 24 Std. einfrieren.

Die Fahrertouren sind so eingerichtet, dass die Transportzeiten der Touren 4 Stunden in der Regel nicht überschreiten.

18.2 Materialentnahme - Medizinischen Mikrobiologie

Für die Probenentnahme und den Transport von mikrobiologischen Untersuchungsmaterialien sind geeignete Abnahmebestecke unumgänglich, da die Erreger sonst im Probenmaterial absterben und nicht mehr angezüchtet werden können oder der Nachweis verfälscht wird.

Die Probenahme sollte immer unter **sterilen** Bedingungen und **vor** einer antibiotischen Therapie erfolgen.
Muss eine Probe unter Antibiotikatherapie genommen werden, bitten wir um die Angabe des Antibiotikums und die Dauer der Therapie auf dem Überweisungsschein.

Grundsätzlich sollte die mikrobiologische Probe umgehend in das Labor gebracht werden. Dies ist jedoch nicht immer möglich. Es ist deshalb sinnvoll, den Entnahmezeitpunkt und das Entnahmedatum auf den Überweisungsschein zu dokumentieren, um eine genaue Zeitspanne bis zum Eintreffen im Labor zu definieren.
Lagerungshinweise für mikrobiologische Proben finden sie in der Tabelle unter 18.1..

Für die korrekte Bearbeitung sind auf dem Anforderungsschein folgende Angaben erforderlich:

Patientendaten:
- **Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum, Adresse**
- **Ggf. Patienten-ID-Barcode**

Versicherung oder Angabe der Rechnungsstellung
Einsender
Lebenslange Arztnummer
Betriebsstättennummer
Angaben zu Kurativ, Präventiv, etc.
Ausschlussziffer (Kennziffer)
Entnahmedatum und –uhrzeit
Art und Herkunft des Probenmaterials
Anforderung (pathogene Keime, Pilze, Resistenzbestimmung etc.)
Diagnose (V.a. …, z.A. …, etc.)
Exposition, Auslandsaufenthalt, Therapie, etc.

18.3 Augenheilkunde

Bindehautabstrich

Tupfer mit Transportmedium

Probenentnahme
Entfernen Sie mit einem feuchten und sterilen Tupfer vorsichtig Exsudat und Eiter von den Konjunktiven. Entnehmen Sie auf diese Weise von jedem Auge eine Probe und verwenden Sie diese ggf. für bakteriologische Untersuchungen. Feuchten Sie den kleinen Tupfer mit steriler NaCl-lösung an.
Drehen Sie diesen Tupfer fest aber vorsichtig über die Oberfläche des Unterlids. Vermeiden Sie es, hierbei das Auge zu verletzen.
Bei Ulzera Material stets vom Geschwürrand entnehmen.
Bringen Sie den Tupfer in das Transportmedium ein. Breiten Sie abschließend den Tupfer für den Transport vor.
Beschriftung des Abstrichs mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Abnahmeort.

Hinweis
Material vor Anästhesierung gewinnen, da Lokalanästhetika antibakterielle Zusätze enthalten können.
Falsch negative Befunde sind häufig durch zu geringe Materialmenge bedingt.
Antimikrobielle Augentropfen bzw. –salben rechtzeitig absetzen, d. h. mindestens 2 Tage vorher.
Bei Verdacht auf Aktinomyzeten möglichst Sekret (Eiter) entnehmen.

Indikation
V. a. bakterielle Konjunktivitis/Keratitis
V. a. Keratokonjunktivitis epidemica
V.a. Endophthalmitis
Punktate, Spülflüssigkeiten in Spülkammer nativ und rasch einsenden
V. a. Akanthamoeben-Keratitis (nur nach telefonischer Voranmeldung)

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Bindehautabstriche: Erreger + Resistenz
Glaskörperpunktat, Vitrektomiematerial, Glaskörperspülung: Erreger + Resistenz, Pilze
Nur bei begründetem klinischem Verdacht (Besondere Hinweise zur Materialentnahme beachten!):
Chlamydia trachomatis (gesondertes Entnahmebesteck für den Direktnachweis mittels PCR kann im Labor angefordert werden.)

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
C. trachomatis	PCR 3 Tage

18.4 Biopsiematerial

Transportmedium für Biopsiematerial
(z.B. zum Nachweis von *Helicobacter pylori*)

Probenentnahme
Nach der Entnahme des Biopsiematerials, dieses umgehend in das Transportmedium geben.
Der Transport ins Labor sollte schnellstmöglich erfolgen, gegebenenfalls tel. Rücksprache erbeten.
Bitte nur natives Material in steriler NaCl-Lösung oder speziellen Transportmedium einsenden.
Die speziellen Transportgefäße können telefonisch im Labor angefordert werden (z.B. für *Helicobacter pylori* s.u.).
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Abnahmeort.

<u>Antrumbiopsie, Duodenalbiopsie für *Helicobacter pylori Kultur- und* Resistenzbestimmung</u>

Zum Zeitpunkt einer geplanten Biopsieentnahme für die mikrobiologische Untersuchung auf *Helicobacter pylori* muss ein geeignetes Transportmedium (z.B. Portagerm pylori) ohne überschrittenes Haltbarkeitsdatum zur Verfügung stehen.
Der Termin der Endoskopie sollte möglichst so geplant werden, dass die Proben nicht am Wochenende im Mikrobiologischen Labor eintreffen.

Empfohlene Wartezeiten vor der Entnahme der Magenbiopsie

Nach Eradikationstherapie:	4 Wochen
Nach Protonenpumpeninhibitoren und/oder Antibiotika:	14 Tage

Vorbereitung der Probengefäße

Rechtzeitig (ca. 1 Stunde) vor der Verwendung die bis dahin im Kühlschrank gelagerten Fläschchen Raumtemperatur erreichen lassen.
Bitte Fläschcheninhalt nicht künstlich erwärmen (z.B. Mikrowelle, Wasserbad), weil hierdurch Konsistenz, Elektrolyt- und Wasserverteilung verändert und zu ungünstigen Keimanzucht-Ergebnissen führen.

Entnahme

H.pylori ist extrem empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen (vor allem Exposition gegenüber Luftsauerstoff, Nährstoffmangel, Austrocknung).
Wenn möglich, *keine Entschäumer* einsetzen, da diese bakterizid sein können und die mikrobiologische Untersuchung somit stören.
Biopsie vor den Proben für die Histologie entnehmen (Vermeidung der Kontamination mit Formalin).
Alle gewonnen Biopsate können in einem Transportmedium versandt werden.
Je 1x Antrum und 1x Corpus biopsieren und in 1 Transportgefäß geben.
Biopsie bitte sofort mit der Zange *unter die Oberfläche* des Transportmediums Portagerm pylori (Raumtemperatur) einsenken, da der Luftsauerstoff *Helicobacter pylori* schadet.

Versand

Der Versand soll möglichst unverzüglich erfolgen, die Versandzeit sollte 48h nicht überschreiten.
Für 24h Transportzeit ist keine Kühlung erforderlich.

Hinweis

Wir asservieren einen Teil des Orginalmaterials, so dass auf Wunsch der *molekulare Nachweis* eines Helicobacters sowie die Bestimmung der Resistenz gegen Clarithromycin und Ciprofloxacin mittels PCR geführt werden kann. Beide Untersuchungen sind jedoch keine Kassenleistungen und müssen extra angefordert bzw. nachgefordert werden.

Aus Formalin-fixierten Materialien ist weder der kulturelle noch der molekularbiologische Erregernachweis möglich!

Kein Formalin für mikrobiologische Fragestellungen verwenden!

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen

Erreger + Resistenz
Hefen
Sonst entsprechend der jeweiligen Indikation

Sonderanforderungen

Actinomyces sp.
Mykobakterien
Helicobacter pylori (incl. Resistenztestung); (ggf. molekularbiologisch)
für spezielle Fragestellungen wenden Sie sich an das Labor

Dauer der Bearbeitung

Mikroskopie	am gleichen Tag
Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
Helicobacter pylori	*Primärpräparat am gleichen Tag, Bebrütungszeit 5 Tage*
Actinomyces sp.	kulturelle Bebrütung 10 Tage
Mykobakterien	Primärpräparat innerhalb 24h, PCR innerhalb von 2 Tagen, kulturelle Bebrütung 6 Wochen

18.5 Blutkultur

Erwachsene **Kinder**

Probenentnahme
Eine Blutkultur umfasst immer eine aerobe und eine anaerobe Blutkultuflasche.
Die Empfehlungen zur Lagerung und Beimpfung beziehen sich auf das von uns benutzte BacT/ALERT-System der Firma BioMerieux. Bei anderen Systemen sind die entsprechenden Herstellerangaben zu beachten.

Mehrfache Entnahme von Blutkulturen bei jedem Verdacht einer septischen Infektion empfohlen, am effektivsten im Fieberanstieg!

In akuten Fällen wenigstens 3 Blutkulturpaare in kurzem Abstand entnehmen, damit rechtzeitig eine kalkulierte Antibiotika-Therapie begonnen werden kann!

Bei V. a. Endokarditis sollen mehrere Blutkulturpaare über den Tag verteilt entnommen werden.
- vor Gabe von Antibiotika
- idealerweise im Fieberanstieg (Warten auf einen Fieberanstieg darf die Entnahme allerdings nicht verzögern oder gar zur Unterlassung führen, die Entnahme vor Antibiotikagabe ist im Zweifel wichtiger!)
- Eine laufende Antibiotika-Therapie ist keine Kontraindikation zur Untersuchung
- Die Nachweisrate steigt mit der Zahl der entnommenen Blutkulturen, 2-3 Flaschenpaare sollten entnommen werden (eine ist keine)

Keine Entnahme von Blutkulturen über liegende Gefäßkatheter.
Ausnahme: gleichzeitige *venöse* Entnahme und Entnahme über Katheter bei V.a. Katheterinfektion (s. Nachweis von Katheter-assoziierter Blutstrominfektion).

Vergewissern Sie sich, dass das Verfallsdatum der Blutkulturflaschen nicht abgelaufen ist, verwenden Sie keine Flaschen mit Anzeichen einer Beschädigung, Verfall oder Kontamination.

Zum Ausschluss falsch-positiver Kulturergebnisse durch die Hautflora, muss die Venenpunktionsstelle sorgfältig gereinigt und desinfiziert werden.

> Dazu mit einem in 70 % Isopropyl- oder Ethylalkohol getränkten Tupfer die Punktionsstelle erst mechanisch reinigen. Danach mit 70 % Isopropylalkohol die eigentliche Desinfektion vornehmen. Einwirkzeit von 2 x 1 Minute einhalten.
> Vor der Durchführung der Venenpunktion die Haut trocknen lassen.

Eine hygienische Händedesinfektion durchführen und Handschuhe anlegen, Vene nicht erneut palpieren.

Empfohlene Mengen

Erwachsene	20 ml Patientenblut (mit Spritze entnehmen)
Kinder	

< 20 kg KG: gewichtsabhängig 1-10 ml Blut, bis zu 3 ml in die Kinderflaschen BacT/Alert-PF-Flasche geben, bei größeren Blutmengen die aerobe und anaerobe Flasche beimpfen.

> 6 Jahre, > 20kg KG: für Erwachsene übliche Blutkulturflaschen mit je 5 ml Blut beimpfen

Entnahme

mit der Spritze (oder mit geschlossenen Systemen)
Plastikkappe entfernen
Gummistopfen mit 70% Propylalkohol desinfizieren

Das Beimpfen der Blutkulturflasche erfolgt mit der gleichen Kanüle, um Nadelstichverletzungen zu vermeiden. Die Belüftung der aeroben Blutkulturflasche ist nicht notwendig, da die aerobe bzw. mikroaerophile Gasmischung in den Flaschen bereits vorgelegt ist.
Den Inhalt durch 2-3 maliges Schwenken mischen. Das Blut muss überall im Medium gleichmäßig verteilt sein. Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit. Bei der Abnahme von Blutkulturpaaren, die Paare als solche kennzeichnen, z.B. I1, I2, II1, II2 usw.

Lagerung und Transport
Sollte ein sofortiger Transport nicht möglich sein, ist eine Zwischenlagerung bei Raumtemperatur von max. 12 - 16 h möglich (s. auch Probentransport).

Punktate können sowohl in das Set (aerobe/anaerobe Flasche) geimpft werden oder bei kleinen Mengen (bis 4 ml) in die Kinderflaschen BacT/ALERT®PF.

<u>Nachweis von Katheter-assoziierten Blutstrominfektionen / DTP – Differential Time to Positivity</u>

Prinzip
Aufgrund der höheren Bakteriendichte am ZVK als im Blutstrom zeigen die über den Katheter entnommenen Blutkulturen in einem Blutkulturautomaten eher Wachstum an, als die aus der peripheren Vene entnommenen.
Beträgt die Zeitdifferenz des Positivwerdens der Blutkulturflaschen aus dem Katheter und der peripheren Vene mehr als 2 Stunden, so liegt mit einer Sensitivität von 92% und einer Spezifität von 94% eine Katheter-assoziierte Blutstrominfektion vor.

Für die DTP-Diagnostik werden gleichzeitig 2 Blutkulturen (2 Paare) benötigt:

- *Aerobe + anaerobe Blutkultur entnommen aus dem Katheter (beschriften!)*
- *Aerobe + anaerobe Blutkultur entnommen aus der Vene (beschriften!)*

Die Blutkulturflaschen müssen mit den Patientendaten (Name, Geburtstdatum), sowie dem Probeentnahmeort und der -zeit beschriftet werden.

Im Befund werden sowohl die Zeit bis zum Positivwerden (TTP = Time to Positivity) als auch die DTP (Differential Time to Positivity) vermerkt.

Hinweise zur Beurteilung
Das mikroskopische Ergebnis des Grampräparates einer positiven Blutkultur wird vorab telefonisch dem behandelnden Arzt mitgeteilt.
2-3 % der positiven Blutkulturen weisen auf eine Kontamination der Probe während der Blutentnahme hin und haben keine klinische Relevanz. Der Nachweis von Corynebakterien, Propionibakterien,

Koagulasenegativen Staphylokokken (KNS), *Bacillus spp*., Mikrokokken ist häufig punktionsbedingt und bedarf keiner antibiotischen Therapie.
Ein Nachweis des gleichen Erregers in mehreren Blutkulturen spricht für eine Bakteriämie.
Der Nachweis von Streptokokken, Enterokokken, gramnegativen Stäbchen, S.*aureus*, *Hämophilus spp.* oder Neisserien lässt an einen schwerwiegenden Infektionsprozess denken und ist mit der Fokussuche verbunden.

Indikation
V. a. Sepsis
V.a. Bakteriämie
V.a. akute bzw. subakute Endokarditis
V.a. Fungämie
Fieber unklarer Genese (FUO), besonders bei immungeschwächten Patienten
Fieber bei liegendem intravasalen Katheter bzw. intravaskulärem Implantat
Vital bedrohliche Infektionen wie Meningitis, Bronchopneumonie, Osteomyelitis
V.a. Typhus, Paratyphus, Brucellose, Tularämie

Hinweis
Bei V.a. systemische Candidainfektion ist die Untersuchung von Nativurin auf Pilze indiziert, da diese im Rahmen der Fungämie z.T. auch über die Harnwege ausgeschieden werden.

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Erreger + Resistenz
V. a. Endokarditis, Brucellose, Fungämie
bitte bei Einsendung vermerken bzw. anamnestische, klinische Hinweise geben
Blutkultur auf Mykobakterien
Bitte Rücksprache mit dem Labor zur Anforderung spezieller Blutkulturmedien.

Dauer der Bearbeitung
Bei Keimwachstum umgehende telefonische Benachrichtigung des Einsenders.
Nach 2-tägiger Bebrütung ohne Wachstum erfolgt eine Mittelung an den Einsender (Teilbefund).
Standardinkubationszeit 5 Tage
V. a. auf Brucellose 21 Tage **(muß auch zum Schutz des Laborpersonals immer angegeben werden)**
V. a. Fungämie 14 Tage

Probentransport
Eine Zwischenlagerung der entnommenen Blutkulturprobe ist bis zu 16h bei Raumtemperatur möglich (bitte ***nicht*** bebrüten).

Damit diese Zeit nicht überschritten wird, können Sie am **Wochenende** eine Abholung der Flaschen über folgende Telefonnummern veranlassen:

0451-6109030 (Rufumleitung) oder direkt 0162-7569819

Dies betrifft am Wochenende folgende Tage: ***Samstag ab 12:00 Uhr - Sonntag bis 19:00 Uhr.***

Blutkulturen, die am Freitag ab 19:00 Uhr entnommen wurden, können am nächsten Morgen (Samstag ab 8:30 Uhr) eingesandt werden.
Diese Regelung gilt für alle Wochenenden und Feiertage.
Hinweis
Falls der Anruf nicht persönlich entgegengenommen wird, wird dieser aber an den diensthabenden Arzt weitergeleitet, der sich bei Ihnen meldet und die Abholung der Blutkulturflaschen veranlasst.

18.6 Dermatophyten

Hautschuppen, Haare, Nägel

Probenentnahme
Entnahmebereich muss frei von antimykotischen Substanzen sein, nach 7-tägiger Behandlungspause. Entnahme unter sterilen Bedingungen, zuvor Säuberung mit 70 %igem Ethanol.

- etwa 20 kleine Hautschüppchen aus frischem Herd vom aktiven Randsaum mit sterilem Tesafilmabriss entnehmen und auf einen Objektträger kleben (keine Anzucht möglich!)
- Haarstümpfe mit Epilationspinzette herausziehen (Haarwurzel erhalten)
- Nägelspäne mit Skalpell, Feile oder Fräse gewinnen, gezogene Nägel trocken verpacken
- Abstriche von nässenden, ulzerierenden oder eitrigen Herden mit sterilem Watteträger abnehmen.

Zur Pilzanzucht vorgesehene Materialien nicht in Desinfektionslösung legen.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Herkunft.

Transport
Haut und Nägel, Haarstümpfe in MycoTrans®-Briefchen oder Haushalts-Aluminiumfolie einfalten, Abstrichtupfer möglichst in Erhaltungsmedium (Amiesmedium) einsenden.

Als weitere Versandgefäße können wir Ihnen Petrischalen, Transportbecher und Abstrichröhrchen mit Medium zur Verfügung stellen. Die Petrischalen sollten zum Transport mit z.B. Tesafilm verschlossen werden.

Indikation
V.a. Dermatophyten
V.a. Sprosspilze

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Pilze

Hinweis zur Resistenztestung
Die Resistenztestung für Dermatophyten wird nicht durchgeführt, da dies von führenden Experten nicht empfohlen wird und es keine Hinweise auf eine Resistenzentwicklung gibt.

Dauer der Bearbeitung

Nativpräparat	Montag und Donnerstag
Dermatophyten	4 Wochen
Sprosspilze	1 Woche

Ausgedruckte, nicht freigegebene Exemplare unterliegen nicht dem Lenkungsdienst!

18.7 Gefäßkatheter

Kaheterspitzen, Drainagespitzen, Implantate

Probenentnahme
Nach steriler Entfernung des Katheters werden, die vorderen 5cm des Katheters mit einer sterilen Schere abgetrennt und in einem sterilen Röhrchen nativ, ohne Zusatz von Flüssigkeit oder Nährmedien möglichst rasch ins Labor eingesandt.
Beschriftung des Transportmediums mit Namen + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Indikation
V.a. Kathetersepsis (s. auch unter 18.5 Blutkulturen zum Nachweis von Katheter-assoziierten Blutstrominfektionen)

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Erreger + Resistenz
Pilze

Dauer der Bearbeitung

Erreger	kulturelle Bebrütung 2 Tage
	Angabe in KBE (Koloniebildende Einheiten)

Signifikante Keimnachweise werden dem Einsender umgehend telefonisch mitgeteilt

18.8 Liquor

Keimarmes Röhrchen (10 ml)

Probenentnahme

Abnahme vor Beginn der Antibiotika-Therapie.

- Desinfektion der Punktionsstelle
- Desinfektionsmittel mindestens 1 Minute einwirken lassen
- Punktion unter strikt antiseptischer Technik durchführen (steril Handschuhe etc.)
- Liquor in zwei bis drei Röhrchen steril auffangen

Für klinisch-chemische, serologische und mikrobiologische Untersuchungen jeweils ein separates Röhrchen.
Bei klinisch- chemischen und serologischen Untersuchungen immer zusätzlich ein Serum mit einschicken.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.
Schneller Transport ins Labor bei Raumtemperatur.
Bitte verwenden sie als Transportgefäß ausschließlich sterile Röhrchen mit Schraubverschluss!
Ist eine umgehende Bearbeitung des Materials nicht zwingend, sollte der Liquor in geeignete Blutkulturflaschen gegeben werden-jedoch grundsätzlich auch mindestens 1 ml nativ für das primäre Grampräparat.
Bei V.a. Meningitis sollten parallel Blutkulturen entnommen werden.
Mindestmenge bei Untersuchung auf Mykobakterien ≥ 5ml.
Bei jedem Verdachtsfall einer primären Meningitis Rücksprache mit der mikrobiologischen Abteilung und dem diensthabenden Arzt erbeten!

Hinweis

Meldepflicht (§23 IfSG): Erkrankung und Tod an Meningokokken-Meningitis oder -Sepsis

Indikation

V.a. Meningitis mit den folgenden Formen

- primäre, ambulant erworbene Meningitis
- postoperative, nosokomiale Meningitis
- Meningitis bei Immunsupprimierten, z.B. durch *Cryptococcus neoformans*
- Meningitis bei liegenden Liquordrainagen (ventrikulo-peritoneale Shunts oder externe Liquorableitung)
- Ventrikulitis

Neuroborreliose: für B. burgdorferi-Serologie (gleichzeitige Serumeinsendung erbeten)
Tertiäre Lues mit ZNS-Beteiligung: für Lues-Serologie (gleichzeitige Serumeinsendung erbeten)

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen

Anforderungsbogen Liquordiagnostik (FB018) ausfüllen
Erreger + Resistenz
Pilze
gegebenenfalls Mykobakterien
bei Immunsupprimierten (z.B. HIV-Infektion): Cryptococcus-Nachweis

Dauer der Bearbeitung

Mikroskopie	wird bei jedem Liquor durchgeführt (einzige Ausnahme: explizite Anforderung nur Borrelien-/ Lues-Serologie), Positive Ergebnisse werden dem Einsender umgehend telefonisch mitgeteilt
Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage Positive Befunde werden dem Einsender umgehend telefonisch mitgeteilt
Pilze	kulturelle Bebrütung mind. 10 Tage, positive Befunde werden dem Einsender umgehend telefonisch mitgeteilt
Cryptokokken-Antigen	Ergebnis sofort (Tusche-Präparat) oder am Tag nach Einsendung
Mykobakterien	PCR ca. 2 Tage kulturell 6 Wochen

18.9 Material des Gastrointestinaltraktes (außer Stuhl)

Transportmedium für Biopsiematerial
(z.B. zum Nachweis von *Helicobacter pylori*)

Probenentnahme und Indikation
Magensaft ergänzende Untersuchung bei V.a. Tuberkulose (20-30ml), nur bei Kindern sinnvoll:
Sollte mittels einer Sonde beim nüchternen Patienten gewonnen werden. Um Schädigungen durch das saure Milieu des Magensaftes zu vermeiden, sollte der Transport dieser Proben ausschließlich in mit Trinatriumphosphat beschickten Versandgefäßen erfolgen.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Materialherkunft.

Duodenalsaft bei V.a. Lamblieninfektion (5ml):
der im Zwölffingerdarm befindliche Verdauungssaft.
Es handelt sich um eine Mischung aus Sekreten, die von den Drüsen des Duodenums selbst produziert werden sowie Galle, Magensaft und Bauchspeicheldrüsensekreten.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Materialherkunft.
(Diagnostik auch aus Stuhl mittels ELISA möglich, Stuhl muss hierzu nicht körperwarm sein)

Galle bei V.a. Cholangitis oder Pankreatitis, endoskopische oder intraoperative Gewinnung.
Die endoskopische Gewinnung birgt das Risiko einer Kontamination mit Keimen des oberen Respirationstraktes, Versand nativ.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Materialherkunft.

Dünndarmbiopsie bei V.a. atypische Myko-Bakterieninfektion, V.a. M. Whipple
Dickdarmbiopsie bei V.a. Amöbeninfektion

Antrumbiopsie, Duodenalbiopsie für *Helicobacter pylori Kultur- und* Resistenzbestimmung (s.18.4)
Hinweis
Vorbereitung der Probengefäße
Rechtzeitig (ca. 1 Stunde) vor der Verwendung die bis dahin im Kühlschrank gelagerten Fläschchen Raumtemperatur erreichen lassen.
Bitte Fläschcheninhalt nicht künstlich erwärmen (z.B. Mikrowelle, Wasserbad), weil hierdurch Konsistenz, Elektrolyt- und Wasserverteilung verändert und zu ungünstigen Keimanzucht-Ergebnissen führen.

Versand
Der Versand soll möglichst unverzüglich erfolgen, die Versandzeit sollte 48h nicht überschreiten.
Für 24h Transportzeit ist keine Kühlung erforderlich.
Kein Formalin für mikrobiologische Fragestellungen verwenden!

Ausgedruckte, nicht freigegebene Exemplare unterliegen nicht dem Lenkungsdienst!

Aus Formalin-fixierten Materialien ist weder der kulturelle noch der molekularbiologische Erregernachweis möglich!

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Galle: Erreger + Resistenz, Hefen
Sonst entsprechend der jeweiligen Indikation

Dauer der Bearbeitung

Mikroskopie	am gleichen Tag
Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
Helicobacter pylori	kulturelle Bebrütung 5 Tage

18.10 Oberer Respirationstrakt

Tupfer mit Transportmedium (kleiner Watteträger)

Tupfer ohne Transportmedium
(z.B.für PCR)

Tupfer mit Liquid Transportmedium für Influenza, RS-Virus, Corona-SARS-CoV-2 PCR

Probenentnahme

Nasenabstrich
Abstrich (kleiner Wattetupfer) unter Spekulum-Sicht vom entzündeten bzw. sekretbedeckten Stellen entnehmen.
Falls notwendig störende Krusten vor der Abnahme entfernen, Abstrich unter drehender Bewegung von entzündeten Stellen abnehmen.
Die Drehung sorgt für die Gewinnung von Zellen aus dem betroffenen Bereich. Der Abstrich sollte noch ein bis zwei Sekunden in der Nasenhöhle verweilen vor dem Entfernen. Bringen Sie den Tupfer in das Transportmedium ein. Beschriftung des Abstrichs mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Abnahmeort.

Hinweis
Zum Nachweis einer bakteriellen Infektion mit MRSA, Staphylokokken und Streptokokken sind Abstriche aus dem vorderen Nasenraum geeignet.

Nasopharyngealabstrich zum Nachweis von *Bordetella pertussis* mittels PCR

Hinweise zur PCR-Diagnostik

Bei Verdacht auf Pertussis ist in den ersten 2 bis 3 Wochen nach Hustenbeginn ein Nachweis von B. pertussis und B. parapertussis aus tiefen Nasopharyngealabstrichen, nasopharyngealen Sekreten oder Absaugmaterial mittels PCR zu empfehlen.

Zur Entnahme eines Nasopharyngealabstrichs verwenden Sie bitte einen trockenen Tupfer.

Der Tupfer wird vorsichtig durch die Nase bis zur hinteren Nasopharynx-Wand eingeführt und dort mehrfach gedreht (siehe Abbildung).

Zur Minimierung des Kontaminationsrisikos sollten bei der Probenabnahme Handschuhe getragen werden.
Die PCR ist schnell und sehr sensitiv und kann auch bei Geimpften eingesetzt werden.

Bringen Sie den Tupfer in die sterile Umhüllung ohne Transportmedium ein.
Beschriftung des Abstrichs mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Abnahmeort.

Rachen- und Tonsillenabstrich
Mit einem Tupfer (großer Watteträger) reichlich Material gezielt von entzündeten Stellen (z.B. Gaumen, Rachenwand, Tonsillen, etc.) entnehmen.
In Tonsillarkrypten Material unter drehender Bewegung des Tupfers gewinnen.
Kontakt mit anderen Schleimhautrealen oder Speichel vermeiden.
Bringen Sie den Tupfer in die sterile Umhüllung mit Transportmedium ein.
Beschriftung des Abstrichs mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Abnahmeort.

Hinweis
Für die Probengewinnung zum molekularbiologischen Erreger-Nachweis (PCR) verwenden Sie bitte einen Abstrich-Tupfer ohne Transportmedium (trockener Tupfer).

Indikation
Nasenabstrich
Nachweis einer Kolonisation mit *S.aureus*, besonders Oxacillin-resistenten Staphylokokken (MRSA)
Rachenabstrich
V.a. Streptokokken-Pharyngitis oder Scharlach, V.a. Angina Plaut-Vincent

Sonderanforderungen
Diphtherie
Abstrich unter pseudomembranösen Belägen der Rachenschleimhaut, bei V.a. Diphtherie *umgehende Information des Labors*!

Schleimhautmykose
Mund-, Zungenabstrich

Keuchhusten
tiefer Nasenabstrich zum kulturellen Nachweis von *Bordetella pertussis* (siehe Grafik)
Meldepflicht nach IfSG

Influenza
Nasen- und Rachenabstrich, mind. Nasenabstrich
Meldepflicht nach IfSG

Sinusitis
Gewinnung von Proben mit invasiven Maßnahmen (s. Wundmaterialien)
Nasenabstriche sind nicht geeignet

MRSA-Screening
kombinierter Nasen-Rachenabstrich (siehe Punkt 19)
Meldepflicht nach IfSG

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Erreger + Resistenz
Pilze
MRSA

Sonderanforderungen (nur bei entsprechendem klinischem Verdacht)
Diphtherie (umgehende Information an das Labor)
Bordetella pertussis (PCR)
Mykoplasma pneumoniae (PCR)
Chlamydiophila pneumoniae (PCR)
Influenza-Virus (PCR)
Coronavirus SARS-CoV-2 (PCR)
RS-Virus (PCR)

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
Pertussis	innerhalb 24h
PCR	2 Tage
Sonderanforderungen	ggfs. länger

(Sputum, Tracheal- und Bronchialsekret und BAL Siehe Punkt 18.15)

18.11 Ohr

Gehörgangsabstrich/ Mittelohrsekret

Tupfer mit Transportmedium (kleiner Watteträger)

Probenentnahme
Ohrsekret entnehmen, wenn möglich Kruste zuvor entfernen.
Bei trockenen Entzündungsformen Tupfer mit steriler NaCl-Lösung anfeuchten.
Die Berührung unauffälliger Bereiche vermeiden.
Ggf. auch abgeschabte Hautschuppen einsenden.
Bringen Sie den Tupfer in die sterile Umhüllung mit Transportmedium ein.
Beschriftung des Abstrichs mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Abnahmeort.

Hinweis
Bei Abstrichmaterial vom Tubenausgang im Nasopharynx stimmen die Kulturergebnisse häufig nicht mit Proben vom entzündeten Mittelohr überein.
Zur Reduktion unerwünschter Kontaminationen ist ggfs. der äußere Gehörgang vorher zu reinigen.
Eine Tympanoszentese zur Eiterentnahme bei Otitis media ist nur bei Therapieversagen durchzuführen.

Indikation
Otitis externa
Otitis media

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Erreger + Resistenz
Pilze

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage

18.12 Punktate aus primär sterilen Körperhöhlen (Pleuraflüssigkeit, Aszites, Gelenke)

Keimarmes Röhrchen (10 ml)

Probenentnahme
Die Punktion nach sorgfältiger Desinfektion der Entnahmestelle durchführen.
Unter aseptischen Bedingungen möglichst viel Material mittels steriler Spritze aspirieren.
Bitte verwenden sie als Transportgefäß ausschließlich sterile Röhrchen mit Schraubverschluss oder Blutkulturflaschen!
Achtung aus einer Blutkulturflasche kann kein mikroskopisches Primärpräparat angefertigt werden, hierfür wird Nativmaterial benötigt.
Die Entnahme aus liegenden Drainagen ist möglich, jedoch ist ein höheres Risiko der Kontamination mit irrelevanten Keimen, die die (Kunststoff-) Drainage besiedeln, möglich.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Hinweis
Mindestmenge bei V.a. Mykobakterien 10-30 ml

Indikation
V.a. Pleuritis, Peritonitis, Arthritis

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Erreger + Resistenz
Pilze
Direktpräparat (aus nativem Material)
Mykobakterien
Aktinomyzeten

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
	anaerobe Bebrütung 7 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
Aktinomyzeten	kulturelle Bebrütung 10 Tage
Mykobakterien	kulturelle Bebrütung 6 Wochen (ggfs. PCR)
Blutkulturflaschen	kulturelle Bebrütung 5 Tage

18.13 Stuhluntersuchungen

Stuhl, Analabstrich, Tesafilmstreifen

Stuhlröhrchen

Probenentnahme
Pro Untersuchung eine etwa haselnußgroße Menge Stuhl oder 2-3ml flüssigen Stuhl ins Stuhlgefäß geben.

Bitte keine größeren Materialmengen verwenden!

Für die bakteriologischen Untersuchungen und zum Nachweis von Toxinen, ist normalerweise eine Stuhlprobe ausreichend.
Die diagnostische Ausbeute wird jedoch durch **drei** zu verschiedenen Zeitpunkten gewonnen Stuhlproben, wesentlich verbessert.
Nur mit frischem Material kann eine sichere Diagnostik erzielt werden.
Die Probengewinnung sollte immer kurz nach Beginn der Infektion vorgenommen werden.

Bei der Stuhldiagnostik sollten für die Stufendiagnostik folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Ambulant oder nosokomial
- Akut oder chronischer Diarrhoe
- Alter des Patienten
- Auslandsreisen oder alimentäre Anamnese

Bei der Gewinnung von Stuhlmaterial sollten Kontaminationen mit Urin, Reinigungsmitteln, Spülwasser vermieden werden.

Bei Rektalabstrichen wird der Tupfer in den Analkanal eingeführt und die Darminnenwand abgestrichen.

Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Bei Verdacht auf Nachweis meldepflichtiger Erreger (infektiöse Gastroenteritis) bitte immer die Kennziffer 32006 auf dem Schein vermerken.

Die Kennziffer **32004** ermöglicht Versicherten gesetzlicher Krankenkassen **mikrobiologischer Diagnostik** "zur Bestimmung der notwendigen Dauer, Dosierung und Art einer ggf. erfolgreichen Antibiotikatherapie oder bei persistierender Symptomatik vor erneuter Verordnung **ohne Belastung des Laborbudgets.**

Hinweis
Nachweis von Madenwürmern (Oxyuren)
Das Weibchen des Madenwurms wandert in der Nacht zur Eiablage zum Anus.
Diese Eier können im Klebefilm-Präparat von der Analhaut lichtmikroskopisch nachgewiesen werden.

Probennahme:
Probenahme morgens direkt nach dem Aufstehen und vor dem Waschen des Perianalbereichs, da ansonsten die Eier abgespült werden, durchsichtigen Klebefilm (z.B. Tesafilm, ca. 5cm) mehrfach mit der Klebeseite auf die Analhaut drücken und abziehen.
Streifen anschließend straff (möglichst faltenfrei und ohne Einschluss von Luftblasen=) auf einen Glasobjektträger kleben.
Objektträger beschriften und in bruchsicherem Gefäß einschicken (bitte tel. vom Labor anfordern)
.

V.a. Amöben oder Lamblien (oder s. Parasiten-ELISA-Untersuchungen)
Der Stuhl sollte möglichst körperwarm untersucht (mikroskopiert) werden oder direkt im Labor entnommen werden

V.a. Mykobakterien
ca. bohnengroße Menge (ca. 5g) einsenden
3 Stuhlproben über 3 Tage einschicken

Indikation
Infektiöse Diarrhoe
Reisedurchfall
Antibiotika-induzierter Durchfall
Personaluntersuchung
V.a. Darmtuberkulose (bei HIV-Infizierten)

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Die Untersuchung auf pathogene Keime umfasst die Untersuchung auf bakterielle Durchfallerreger (Salmonellen, Shigellen, Yersinien, *Campylobacter jejuni/coli*) und Noroviren.

- bei Patienten bis zum 3. Lebensjahr und ab dem 65. Lebensjahr werden zusätzlich die Antigennachweise für Adeno- und Rotaviren routinemäßig mitgeführt.
- Bei Kindern bis zum 3. Lebensjahr wird routinemäßig auf EHEC und EPEC untersucht.
- Bei blutigen Stühlen wird routinemäßig auf EHEC untersucht.
- bei Auftreten von Durchfällen ab dem 4. Tag nach stationärer Aufnahme ist eine primäre Untersuchung auf Salmonellen, Shigellen etc. nicht sinnvoll
- Die wichtigste Untersuchung nach Antibiotikatherapie ist der Nachweis von *Clostridioides difficile* (-Toxin und -Antigen).
- übrige, bei entsprechendem klinischen Verdacht

EHEC: Entero-hämorrhagische *Escherichia coli*
EPEC: Entero-pathogene *Escherichia coli*
ETEC: Enterotoxinbildende *Escherichia coli*
EIEC: Entero-invasive *Escherichia coli*

Parasiten
ELISA-Nachweis
Kryptosporidien-, Mikrosporidien-, Entamoeben- und Lamblien-Antigen
Mikroskopischer Nachweis
Würmer, Wurmeier und Parasiten

Nachweise der oben genannten Mikroorganismen gelten als relevant, sind aber nicht in jedem Fall therapiepflichtig.
Meldepflicht nach (IfSG)

Resistenztestung
Die routinemäßige Resistenztestung erfolgt für Salmonellen, Yersinien und Campylobacter.

Dauer der Bearbeitung

kulturelle Verfahren	2 Tage Speziesdifferenzierung ggfs. länger
Mikroskopie	am ersten regulären Arbeitstag nach Materialeingang (Wurmeier, Parasiten, Krypto- und Mikrosporidien)
Clostridioides difficile	bei Materialeingang bis 18:00 Uhr am selben Tag, sonst am Folgetag (Toxin- und Antigennachweis)

Schnellteste
Rota-, Adeno-, Norovirus-Antigennachweise und *Clostridioides difficile* -Toxin- und -Antigennachweis stehen als Schnelltest zur Verfügung.

18.14 Tiefer Respirationstrakt

Sputum, Tracheal- und Bronchialsekret, Bronchialspülung (BAL)

Gewinnung von Sputum

Sputum ist das Sekret der tiefen Atemwege, das beim Husten in den Rachenraum gelangt (sog. Auswurf) und sieht in der Regel eitrig aus.

Speichel (Mundflüssigkeit) ist für diese Untersuchung nicht geeignet.

Sie benötigen ein spezielles Auffanggefäß, welches Ihnen von der Praxis zur Verfügung gestellt wird.

Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

Die Sputumproduktion ist morgens leichter.

Bitte nicht die Zähne vor der Sputumgewinnung putzen!

Kein Mundwasser verwenden.

Gewinnung des Sputums:

Mund nicht mit Leitungswasser ausspülen (kann Umweltmykobakterien enthalten)

Deckel des Sputumbehälters entfernen. Bitte das Auffanggefäß nur von außen anfassen!

Mehrmals tief ein- und ausatmen. Nach jedem Einatmen den Atem für ca. 3 - 5 Sekunden anhalten. (Durch die Atemarbeit wird die Lunge gut entfaltet und die Produktion von Sputum angeregt).

Erneut tief einatmen und Sputum in den Behälter abhusten.

Tuberkulosediagnostik: Bitte wiederholen Sie den Vorgang des Abhustens 2-3-mal zur Gewinnung einer möglichst großen Menge.

Sputumbehälter mit dem Deckel verschließen und so schnell wie möglich in der Praxis (oder direkt im Labor) abgeben. Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Sollte eine Übergabe nicht möglich sein, lagern Sie die Probe bitte bei Raumtemperatur

Ausnahme: Für die Tuberkulosediagnostik lagern Sie die Probe bitte kühl (Kühlschrank).

Trachealsekret
Bei intubierten oder tracheotomierten Patienten: Gewinnung durch Absaugung mit zwischengeschaltetem Auffanggefäß. Erste Portion nach Möglichkeit verwerfen.
Spitzen der Absaugkatheter nur einsenden, wenn sehr geringe Sekretmengen zu erwarten sind (Frühgeborene, Säuglinge).
Beschriftung des Transportmediums mit Namen + Vornamen + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Bitte differenzieren Sie die folgenden bronchoskopisch gewonnenen Materialien!

Bronchialsekret
während einer Bronchoskopie gewonnenes Sekret aus dem Bronchialsystem

Bronchialspülung (oder "bronchial washing")
Sekretgewinnung während Bronchoskopie durch Spülen z.B. mit physiologischer Kochsalzlösung

Broncho-alveoläre Lavage (BAL)
Spülung des distal der Bronchoskopspitze gelegenen Bronchialsystems und Alveolarraums durch okkludierende Positionierung des Bronchoskops. Beste Methode zum Nachweis alveolärer oder in den terminalen Bronchioli ablaufenden Infektionen mit dem geringsten Risiko einer Kontamination mit trachealen Keimen.
Die Kontaminationsrate kann durch ein Verwerfen der ersten Recoveryportion gesenkt werden.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Indikation
Verdacht auf Pneumonie

Meldepflicht Erkrankung und Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose

Die Kennziffer **32004** ermöglicht Versicherten gesetzlicher Krankenkassen **mikrobiologischer Diagnostik**“ zur Bestimmung der notwendigen Dauer, Dosierung und Art einer ggf. erfolgreichen Antibiotikatherapie oder bei persistierender Symptomatik vor erneuter Verordnung **ohne Belastung des Laborbudgets.**

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Sputum
Erreger + Resistenz
Pilze
Mykobakterien (≥2ml)
Chlamydophila pneumoniae (PCR)
*Mykoplasma pneumoniae (*PCR)
(ggfs. bei induziertem Sputum: *Pneumocystis jirovecii* (sehr viel besser: BAL)

Tracheal-, Bronchialsekret
Erreger + Resistenz
Pilze
Mykobakterien (5-10 ml)
Nocardien
Aktinomyzeten
Chlamydophila pneumoniae (PCR)
Mykoplasma pneumoniae (PCR)

Bronchialspülung, BAL
Erreger + Resistenz
Pilze
Mykobakterien (10-30 ml)
Mykoplasma pneumoniae (PCR)
Chlamydophila pneumoniae (PCR)
Pneumocystis jirovecii
Schimmelpilze
Nocardien
Aktinomyzeten
(Legionellen-Antigen aus Urin)

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
Mykobakterien	Mikroskopie am gleichen Tag kultureller Nachweis 6 Wochen ggfs. PCR
Mykoplasma pneumoniae (PCR)	2 Tage
Chlamydophila pneumoniae (PCR)	2 Tage
Pneumocystis jirovecii (PCR)	2 Tage
Spezialfärbungen	am gleichen Tag

18.15 Urin

Urinsammelbecher

Keimarmes Röhrchen (10 ml)

Probengewinnung Mittelstrahlurin (MSU)

- Mittelstrahlurin sollte nach Möglichkeit aus dem ersten Morgenurin gewonnen werden, ansonsten sollte die letzte Blasenentleerung möglichst lange zurückliegen
- Uringefäß beschriften: Name, Geburtsdatum, Entnahmedatum
- Waschen Sie Ihre Hände sorgfältig mit Wasser und Seife und trocknen Sie sie mit einem sauberen Tuch ab.

So funktioniert´s

1. Waschen Sie Ihren Intimbereich.
Frauen: Spreizen Sie dazu mit einer Hand die Schamlippen auseinander und waschen Sie diese gründlich mit Wasser ohne Seife. Dann trocknen Sie diese mit einem sauberen Tuch ab. Halten Sie die Schamlippen geöffnet, bis die Urinentnahme abgeschlossen ist.

Männer: Ziehen Sie die Vorhaut vollständig zurück und reinigen Sie die Eichel gründlich mit Wasser ohne Seife. Dann trocknen Sie diese mit einem sauberen Tuch gründlich ab. Bitte lassen Sie die Vorhaut zurückgezogen, bis die Urinentnahme abgeschlossen ist.

2. Sammeln Sie den Mittelstrahlurin.
Lassen Sie die erste Portion Urin (ca.3Sekunden) in die Toilette laufen.

Fangen Sie den zweiten Urin im bereitgestellten Uringefäß auf, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Bei Erwachsenen sind dies ca.20-30 ml. Das Sammelgefäß solldabei nicht den Körper berühren.

Lassen Sie den Rest des Urins wieder in die Toilette laufen.

3. Verschließen Sie das Uringefäß sorgfältig.
Geben Sie das Gefäß schnellstmöglich bei Ihren Praxisteam ab.
Sollte eine Übergabe in der Praxis nicht sofort möglich sein, lagern Sie diese Urinprobe bitte kühl (Kühlschrank).

Nähbodenträger (Uricult®**)**
- Mit Agar beschichtete Objektträger ganz in den MSU eintauchen, herausnehmen.
- Urin abfließen lassen und Objektträger in Originalgefäß zurückgeben

Einmalkatheterurin
- Urinentnahme mittels Einmalkatheter unter aseptischen Bedingungen

Dauerkatheterurin
- Urin aus liegendem Dauerkatheter
- Entnahme ausschließlich über die entsprechende Entnahmestelle des Urinableitungssystems

Cystofix-Urin
- Urin aus liegendem Cystofix-Katheter oder anderen suprapubischen Systemen
- Entnahme über die entsprechende Entnahmestelle des Urinableitungssystems

Blasenpunktionsurin
- Uringewinnung durch Punktion der Harnwege unter sterilen Kautelen
- (auch aus Nierenbecken oder Urinomen) oder erster Urin nach Anlage eines Cystofix

Morgenurin (zum Nachweis von Mykobakterien)
- erster Morgenurin (30-50ml) ohne Zusätze
- möglichst an drei aufeinanderfolgenden Tagen einsenden

Erststrahlurin (zum Nachweis von *Chlamydia trachomatis*)
- erster Strahl vom Urin ohne Zusatz (mind. 5 ml)
-

Sammelurin bei V. a. Billharziose (*Schistosoma haemoatobium*)
- Möglichst schnelle Einsendung von 3 konsekutiven Sammelurinen
  (Gesamturin zwischen 10:00 Uhr – 14:00 Uhr)

Beschriftung des Transportmediums mit Namen + Vornamen + Geburtsdatum des Patienten und Entnahmezeit.

Blasenkatheterspitzen oder Urin aus dem Urinauffangbeutel sind ohne mikrobiologische Aussage!

Indikation
Verdacht auf Harnwegsinfektion
Sonderfälle
- Typhus
- Urogenitaltuberkulose
- Parasiten
- Hefen
- Urogenitale Billharziose

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Erreger + Resistenz
Hefen
Mykobakterien
Legionellen-Antigen

Chlamydia trachomatis

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz

- bei negativen Befunden 1 Tag
  (d.h. ohne oder mit nicht signifikantem Keimwachstum)
- bei Keimnachweis 2 Tage

Mykobakterien kulturelle Bebrütung für 6 Wochen
PCR 2 Tage
kein Direktpräparat

Hemmstoffnachweis

Nachweis der antibakteriellen Eigenaktivität wird zur Bewertung der Keimzahl immer geführt.

Die Kennziffer **32004** ermöglicht Versicherten gesetzlicher Krankenkassen **mikrobiologischer Diagnostik**“ zur Bestimmung der notwendigen Dauer, Dosierung und Art einer ggf. erfolgreichen Antibiotikatherapie oder bei persistierender Symptomatik vor erneuter Verordnung“ **ohne Belastung des Laborbudgets.**

18.16 Urogenitaltrakt außer Urin

Harnröhren-, Zervix-, Vaginalabstrich, Ejakulate

Tupfer ohne Transportmedium

Harnröhrenabstrich, Chlamydia trachomatis und /oder Neisseria gonorrhoeae

Probenentnahme
Vorbereitungen
Mann
- Harnröhrenöffnung mit Wasser reinigen, Harnröhre ausstreichen, so dass ein Tropfen Sekret mit sterilem Tupfer oder einer Öse entnommen werden kann

Frau
- Zervixsekret und Vaginalsekret unter Verwendung eines sterilen Vaginalspekulums entnehmen, Urethralabstrich nach Reinigen der Harnröhrenöffnung mit Wasser entnehmen.

Harnröhren-, Zervix- und Vaginalabstriche mit Abstrichtupfer entnehmen, in ein Transportmedium (mit Gel) geben.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Herkunft.

Ejakulat wird im sterilen Röhrchen aufgefangen.
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten.

C.trachomatis / *N.gonorrhoeae* Diagnostik (in Kombination oder einzeln möglich)
besondere Abstrichsets (Abstrich ohne Transportmedium) verwenden
Beschriftung des Transportmediums mit: Name + Vorname + Geburtsdatum des Patienten und Herkunft.

Indikation
V.a. Urethritis, Vaginitis, Zervizitis, Adnexitis, Prostatitis, Epididymitis
perinataler Nachweis einer Besiedlung mit Streptokokken der Gruppe B bei der Mutter

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen:
Erreger + Resistenz
ggfs. Pilze
Sonderanforderungen:
Mykoplasmen
Ureaplasmen
C.trachomatis
Gonorrhoe
Mykobakterien
HPV

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz (incl. GO)	kulturelle Bebrütung 2 Tage (V.a. *Neisseria gonorrhoeae*, Direktpräparat am gleichen Tag)
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
C.trachomatis (PCR)	Durchführung wöchentlich 2-3-mal
N.gonorrhoeae (PCR)	Durchführung wöchentlich 2-3-mal

Urogenitale Mykoplasmen und Ureaplasmen	Bebrütungszeit 2Tage
Mykobakterien	Bebrütungszeit 6 Wochen PCR 2 Tage

Die Kennziffer **32004** ermöglicht Versicherten gesetzlicher Krankenkassen **mikrobiologischer Diagnostik**“ zur Bestimmung der notwendigen Dauer, Dosierung und Art einer ggf. erfolgreichen Antibiotikatherapie oder bei persistierender Symptomatik vor erneuter Verordnung **ohne Belastung des Laborbudgets.**

18.17 Wundmaterialien

Eiter, Wundabstriche, Abszeßpunktate

Tupfer mit Transportmedium

Keimarmes Röhrchen (10 ml)

Probenentnahme

Wundmaterialien unterscheiden sich hinsichtlich ihrer diagnostischen Aussagekraft erheblich.
Eine genaue Klassifikation wie unten angegeben ist zur validen Beurteilung nachgewiesener Keime von großer Bedeutung.
Darüber hinaus ist zur sicheren Dokumentation eine genaue und eindeutige Angabe des Entnahmeortes wichtig.
Durch Punktion gewonnene Materialien sind zum Erregernachweis besser geeignet als Abstriche.
Sofern mehr als 1 ml Untersuchungsmaterial zur Verfügung steht; keine Tupfer verwenden, sondern das Material im sterilen Röhrchen (nicht in Spritzen!) einsenden
Vor der Abnahme keine Wundreinigung oder Desinfektion.

Direktpräparat
Die mikroskopische Schnelldiagnostik ist besonders wichtig bei: Gasbrand, Punktate und intraoperativen Materialien. Hierzu ist natives Material (ohne Transportmedium) am besten geeignet.
Bitte unterscheiden sie folgende Materialarten, wie auf dem Einsendeschein angegeben

Abstrich

- intraoperativ oder oberflächlich gemäß der anzukreuzenden Entnahmestellen (oder „Essener Kreisel“)
- falls notwendig, die Wunde mit sterilem Tupfer mechanisch reinigen, Nekrosen abtragen
- Material aus der Tiefe oder vom Rand zum Gesunden hin entnehmen
- bei Abstrichen aus Fisteln zunächst austretendes Sekret verwerfen, danach Material gewinnen
- Tupfer im Transportmedium bei Zimmertemperatur lagern

Biopsiematerial (s.18.4)

- immer nativ in sterilen Röhrchen einsenden, ggf. unter Zusatz von sterilen NaCl-Lösung

Eiter

- Material nach Eröffnung von eitrigen Läsionen
- nativen Eiter innerhalb von 4 Stunden ins Labor schicken

Punktat

- immer nativ in sterilen Röhrchen einsenden, ggf. unter Zusatz von steriler NaCl-Lösung
- Aszites, Synovialflüssigkeit, Pericard- bzw. Pleurapunktat kann auch ab einer Menge von ca. 2 ml in Blutkulturflaschen inokuliert werden; in diesem Fall kann aber kein Primärpräparat zur mikroskopischen Beurteilung hergestellt werden.
- beimpfte Blutkulturflaschen sollten bei Raumtemperatur gelagert werden

Sind 1 ml oder mehr an Untersuchungsmaterial zu gewinnen, Material im sterilen Röhrchen (Eiter) oder auf Transportmedium für die flüssigen Materialien (Sekrete) oder in anaerobe Blutkulturflasche geben.
Beschriftung des Transportmediums mit Namen + Vornamen + Geburtsdatum des Patienten und Herkunft.

Indikation
V.a. primäre Haut-, Weichteil-, Knochen- oder Gelenkinfektion
Material von Abszessen, infizierten traumatischen Wunden, Bissverletzungen, nosokomialen Wundinfektionen, Zysten, operativ eröffneten Körperhöhlen (z.B. Nasennebenhöhlen, Pleura etc.)

Sonderindikation
PVL-*S.aureus*, caMRSA
Spezifische Labordiagnostik (Nachweis des PVL-Gens mittels PCR) bei rezidivierendem Auftreten von Abszessen oder bei familiärer Häufung von Haut- Weichteilinfektionen

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
Direktpräparat
Erreger + Resistenz
Pilze
Mykobakterien (ggf. PCR)
Gasbrand- oder Aktinomykoseverdacht besonders vermerken und ggfs. vorher telefonisch anmelden!

Dauer der Bearbeitung

Erreger + Resistenz	kulturelle Bebrütung 2 Tage
	anaerobe Bebrütung 7 Tage
Pilze	kulturelle Bebrütung 7 Tage
Aktinomykoseverdacht	kulturelle Bebrütung 10 Tage
PCR	4-8 Tage

Die Kennziffer **32004** ermöglicht Versicherten gesetzlicher Krankenkassen **mikrobiologischer Diagnostik**“ zur Bestimmung der notwendigen Dauer, Dosierung und Art einer ggf. erfolgreichen Antibiotikatherapie oder bei persistierender Symptomatik vor erneuter Verordnung **ohne Belastung des Laborbudgets.**

18.18 Screening multiresistenter Erreger (MRE) (MRGN, MRSA, VRE)

Tupfer mit Transportmedium

MRGN multiresistente Gramnegative

3MRGN (multiresistente Erreger mit Resistenz gegen 3 der 4 Antibiotikaklassen)
4MRGN (multiresistente Erreger mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikaklassen)

Probenentnahme
Rektalabstrich,
je nach Erreger Rachen, Wunden, Haut

Indikation
Feststellung/Ausschluß einer Besiedlung

Sinnvolle Untersuchungsanforderungen
4MRGN

- nach Auslands- und vor Krankenhausaufenthalt
- nach bekanntem Kontakt (im gleichen Zimmer während Krankenhausaufenthalt)

Dauer der Bearbeitung: Selektive Kultur 2 Tage
bei Wachstum weitere Differenzierung erforderlich, ggfs. Versand an das NRZ

MRSA Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus*

haMRSA (hospital acquired MRSA)
caMRSA (community acquired MRSA, s.PVL)
laMRSA (livestock associated MRSA)

Probenentnahme
Kombinierter Nasen-Rachenabstrich (s.19.2)
Wundabstrich
Urin

Indikation
Feststellung/Ausschluß einer Besiedlung
Screening im Rahmen der ambulanten Vergütungsvereinbarung s. 19.2

Dauer der Bearbeitung: Selektive Kultur 2 Tage

VRE Vancomycin resistente Enterokokken
Probenentnahme
Rektalabstrich

Indikation
Feststellung/Ausschluß einer Besiedlung
Dauer der Bearbeitung: Selektive Kultur 2 Tage
bei Wachstum weitere Differenzierung erforderlich

18.19 MRSA-Diagnosik im Rahmen der Anschlussregelung / MRSA-Qualitätssicherungsvereinbarung

Tupfer mit Transportmedium

Definition Risikopatient

Ein MRSA-Risikopatient muß in den letzten 6 Monaten stationär (mindestens 4 zusammenhängende Tage Verweildauer) behandelt worden sein und zusätzlich **einen** der folgenden Risikokriterien erfüllen:

- positiver MRSA-Nachweis in der Anamnese (unabhängig vom Zeitpunkt)
  und/oder
- eine chronische Pflegebedürftigkeit (Vorliegen eines Pflegegrades) und Vorliegen einer der nachfolgenden Risikopfaktoren:
  - Antibiotikatherapie in den letzten 6 Monaten,
  - liegende Katheter (z.B. Harnblasenkatheter, PEG-Sonde, Trachealkanüle), und/oder
  - Dialysepflichtigkeit, und/oder
  - Vorliegen von Hautulcus/Gangrän/chronische Wunden und/oder tiefe Weichteilinfektion

➢ **Abnahme**

- Ein (1) kombinierter Nasen-Rachen-Abstrich
  (zuerst der Rachenabstrich danach der Nasenabstrich - beide Nasenvorhöfe)
- Bei Verdacht auf MRSA-Besiedlung im Wundbereich (z.B. Dekubitus) oder bei Vorhandensein von Kathetern sollten diese ggfs. auch abgestrichen werden (bitte extra Tupfer verwenden) *Hinweis: Abstrich mit Berührung mehrerer Stellen der Wunde - insbesondere des Randes.*
- Material: Abstrichtupfer mit Transportmedium
- Den Auftrag bitte mit *„MRSA-Screening“* kennzeichnen.

➢ Im Rahmen der Vergütung nach Qualitätssicherungsvereinbarung erfolgt ein MRSA-Screening ohne Antibiogramm.

➢ **Abrechnungsvoraussetzung** ist eine Zertifizierung durch die KV.

➢ Bitte bedenken Sie, dass in Schleswig-Holstein nach der *Landesverordnung über die Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen* **infektionsschutzrelevante Informationen** weitergegeben werden müssen. So ist sowohl den Rettungsdiensten als auch anderen medizinischen Einrichtungen die Besiedlung mit MRSA mitzuteilen.

➢ *www.labor-luebeck.de oder www.kvsh.de*

Hinweise zur Bewertung

Positive Ergebnisse ziehen die Abrechnungziffer 30950, sowie die Möglichkeit der Sanierung nach sich.Negative Ergebnisse ziehen die Abrechnungsziffer 30952 nach sich und sollten nach 3-6 und 12 Monaten wiederholt werden.

19. Spezielle präanalytische Hinweise zum PCR-Verfahren

Die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) ist eine 1985 entwickelte Methode zur in vitro-Vervielfältigung definierter DNS- oder RNA-Genregionen mit Hilfe des Enzyms Polymerase. Sie erleichtert unter anderem den direkten Nachweis kleinster Mengen von viralen oder bakteriellen Erregern in Patientenmaterial oder hilft bei der Suche nach Genmutationen.
Aufgrund der hohen Empfindlichkeit dieser Methode müssen Patientenproben sorgfältig gewonnen werden (am besten in einem geschlossenen System), um falsch positive (durch Kontamination) oder falsch negative (durch Verluste) zu vermeiden.

Zu den wichtigsten Einsatzgebieten der PCR gehören heute die humangenetische Diagnostik und der molekulargenetische Nachweis von Bakterien und Viren.

19.1 Humangenetische Diagnostik

Alle Polymerase-Ketten-Reaktion, die zur in vitro-Vervielfältigung von Genmaterial von geborenen Menschen, Embryonen und Föten dienen, unterliegen dem Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen (GenDG).
Zweck dieses Gesetzes ist es, die Voraussetzungen für genetische Untersuchungen und im Rahmen genetischer Untersuchungen durchgeführte genetische Analysen sowie die Verwendung genetischer Proben und Daten zu bestimmen und eine Benachteiligung auf Grund genetischer Eigenschaften zu verhindern, um insbesondere die staatliche Verpflichtung zur Achtung und zum Schutz der Würde des Menschen und des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung zu wahren.
Eine genetische Untersuchung oder Analyse darf nur vorgenommen und eine dafür erforderliche genetische Probe nur gewonnen werden, wenn die betroffene Person in die Untersuchung und die Gewinnung der dafür erforderlichen genetischen Probe ausdrücklich und schriftlich gegenüber der verantwortlichen ärztlichen Person eingewilligt hat. Vor Einholung der Einwilligung hat die verantwortliche ärztliche Person, die betroffene Person über Wesen, Bedeutung und Tragweite der genetischen Untersuchung aufzuklären. Der betroffenen Person ist nach der Aufklärung eine angemessene Bedenkzeit bis zur Entscheidung über die Einwilligung einzuräumen.
Bitte die GenDG- Einwilligungserklärung mit einsenden. Formular ist bei uns auf Anfrage erhältlich.

Parameter	**Material + Einwilligungserklärung des Patienten**
Alpha-1-Antitrypsin-Typisierung	EDTA-Blut
Apolipoprotein B100 Mutation	EDTA-Blut
Apolipoprotein E Isoformen	EDTA-Blut
DPD-Mutation (5-FU-Toxizität)	EDTA-Blut
Faktor II Mutation	EDTA-Blut
Faktor V Leiden Mutation	EDTA-Blut
Familiäres Mittelmeerfieber	EDTA-Blut
Fruktose-Intoleranz	EDTA-Blut
Hereditäre Hämochromatose	EDTA-Blut
HLA-Antigenklassen (z.B. HLAB27)	EDTA-Blut
JAK2 V617F Mutation	EDTA-Blut
Lactose-Intoleranz	EDTA-Blut, trockener Wangenschleimhautabstrich
Methyltetrahydrofolatreduktase-C677T-Mutation (MTHFR)	EDTA-Blut
MODY-Stufendiagnostik	EDTA-Blut
Sphärozytose/Kugelzellanämie	EDTA-Blut
Thalassämie-Alpha	EDTA-Blut
Thalassämie-Beta	EDTA-Blut

Ausgedruckte, nicht freigegebene Exemplare unterliegen nicht dem Lenkungsdienst!

19.2 molekulargenetische Nachweise von Bakterien und Viren

Als Nachweismethode ist die PCR im Bereich der mikrobiologischen und virologischen Diagnostik besonders geeignet für den Nachweis von Krankheitserregern, die schwierig, langsam oder nicht kultivierbar sind, sowie für Krankheitserreger, bei denen ein rascher Nachweis auschlaggebend ist, um unverzüglich adäquate Hygienemaßnahmen einzuleiten. Einen PCR- Nachweis wird in der akuten Phase von Erkrankungen empfohlen, wenn noch keine Antikörper nachgewiesen werden können, sowie bei immundefizienten Personen, die nur wenige oder keine spezifischen Antikörper produzieren können. Sie wird auch als Direktmarker einer Virusinfektion, Abklärung bei unklarer Serologie und Kontrolle des Therapie-Erfolges genutzt.

Parameter	**Material**
Adeno-Virus	PCR-Tupfer trocken
Bordetella parapertussis	Spezialabstrich anfordern
Bordetella pertussis	Spezialabstrich anfordern
Borrelien	Zecke, Gelenkpunktat, Liquor
Chlamydophila pneumoniae	PCR-Tupfer trocken
Chlamydia trachomatis	Erststrahlurin, Ejakulat, PCR-Tupfer trocken
Coronavirus SARS-CoV-2	PCR-Tupfer (trocken oder mit Virusmedium)
Cytomegalie-Virus	Urin, EDTA-Blut
Epstein Barr Virus	EDTA-Blut
Hepatitis A	Stuhl
Hepatitis B	EDTA-Blut
Hepatitis C	EDTA-Blut
Hepatitis E	EDTA-Blut, Stuhl
Helicobacter pylori	Biopsie (bitte Spezialmedium anfordern)
Herpes simplex Virus Typ 1 und 2	Liquor, PCR-Tupfer trocken
HIV-1 (und -2)	EDTA-Blut
Human Papilloma Virus (HPV)	PCR-Tupfer trocken
Influenza Virus	PCR-Tupfer (trocken oder mit Virusmedium)
Mykobakterien (TB)	BAL, Sputum, Gewebe
Mykoplasma pneumoniae	PCR-Tupfer trocken
Neisseria gonorrhoeae	PCR-Tupfer trocken
Norovirus	Stuhl
Parvovirus B19	EDTA-Blut
RS-Virus	PCR-Tupfer (trocken oder mit Virusmedium)
Varizella-Zoster-Virus	Liquor, PCR-Tupfer trocken
Zikavirus	Urin

Hinweis
Nur für einige Erregernachweise gibt es die Möglichkeit der kassenärztlichen Abrechnung, bitte informieren Sie sich im Labor.