

Handbuch der Präanalytik

Ein praktischer Leitfaden
für die Probengewinnung und Einsendung

Augsburg
Labor Augsburg MVZ GmbH

Bochum
MVZ Labor Bochum MLB GmbH

Hannover
Labor Hannover MVZ GmbH

Mainz
Labor Mainz MVZ GmbH

Ritschenhausen
Labor an der Salzbrücke MVZ GmbH



**LABORGRUPPE
AUGSBURG**

Ihr Labor - Kompetenz & Service



Labor Augsburg MVZ GmbH
August-Wessels-Straße 5
86154 Augsburg
Tel.: 0821 / 42 01 - 0
Fax: 0821 / 41 79 - 92
E-Mail: labor@labor-augsburg-mvz.de

MVZ Labor Bochum MLB GmbH
Universitätsstraße 140 / 2.OG
44799 Bochum
Tel.: 0234 / 970 67 - 220
Fax: 0234 / 970 67 - 222
E-Mail: labor_bochum@labkom.de

Labor Hannover MVZ GmbH
Großer Kolonnenweg 18 C
30163 Hannover
Tel.: 0511 / 856 257 - 30
Fax.: 0511 / 856 257 - 12
E-Mail: labor_hannover@labkom.de

Labor an der Salzbrücke MVZ GmbH
An der Salzbrücke 12
98617 Ritschenhausen
Tel.: 036949 / 485 - 0
Fax.: 036949 / 485 - 30
E-Mail: labor_ritschenhausen@labkom.de

Labor Mainz MVZ GmbH
Carl-Zeiss-Straße 41 B/III
55129 Mainz-Hechtsheim
Tel.: 06131 / 250 81 - 0
Fax.: 06131 / 250 81 - 11
E-Mail: labor_mainz@labkom.de

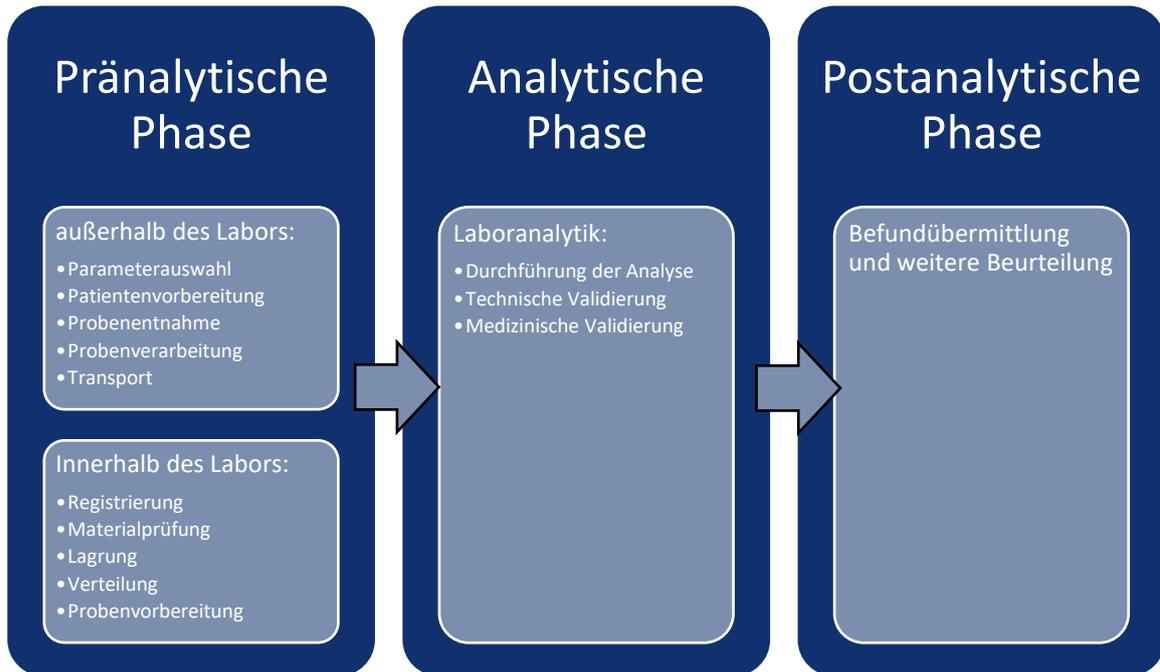
Inhalt

Inhalt.....	3
Vorwort	7
1. Wichtige Fragen.....	8
2. Einfluss- und Störgrößen.....	9
2.1 Steuerbare Einflussgrößen	9
2.1.1 Einflussgröße Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme	10
2.1.2 Einflussgröße Tagesrhythmik von Parametern	11
2.1.3 Einflussgröße Körperlage.....	11
2.1.4 Einflussgröße Medikamenteneinnahme und medizinische Maßnahme.....	12
2.2 Nicht steuerbare Einflussgrößen.....	13
2.3 Störgrößen.....	14
2.4 Biotininterferenz.....	15
3. Blut als Probenmaterial.....	17
3.1 Vollblut, Serum oder Plasma	17
3.1.1 Was unterscheidet Vollblut von Serum oder Plasma?	17
3.1.2 Gewinnung von Vollblut, Serum und Plasma.....	18
3.1.3 Wann muss man eine Blutprobe zentrifugieren?.....	18
3.1.4 Wozu verwendet man EDTA, Citrat und Heparin?	19
3.1.5 Wann muss eine Blutprobe antikoaguliert werden?	19
3.2 Vollblut und Serum.....	20
3.3 EDTA-Blut und EDTA-Plasma.....	21
3.4 Röhren für die Blutsenkungsmessung.....	23
3.5 Röhren für Gerinnungsdiagnostik	24
3.6 BAPA-Röhren für die Thrombozytenfunktionstestung	26
3.7 Heparinblut.....	27
3.8 Fluoridblut.....	28
3.9 Gestationsdiabetes Fluorid/Citrat	28
3.10 Blutausstriche und Dicker Tropfen	29
3.11 Die standardisierte Blutentnahme.....	33
3.11.1 Vorbereitung	33
3.11.2 Durchführung der venösen Blutentnahme	34

3.11.3	Blutentnahme an Verweilkanülen und Kathetern	35
3.11.4	Entnahmereihenfolge bei der Abnahme mehrerer Röhren	35
3.12	Zentrifugation von Blutproben	36
3.13	Einfrieren von Proben	39
4.	Weiteres Untersuchungsmaterial.....	41
4.1	Urinproben für klinisch-chemische Untersuchungen.....	41
4.2	Stuhl	45
4.3	iFOBT	45
4.4	Liquor cerebrospinalis.....	46
4.5	Punktate (Pleura, Aszites, Synovialflüssigkeit).....	47
4.6	Speichel für klinisch-chemische Untersuchungen	47
5.	Mikrobiologische Untersuchungen.....	48
5.1	Urin für mikrobiologische Untersuchungen	48
5.1.1	Probengewinnung beim Mann.....	49
5.1.2	Probengewinnung bei der Frau	49
5.2	Stuhlproben.....	51
5.3	Liquor cerebrospinalis.....	52
5.4	Punktate (Pleura, Aszites, Synovialflüssigkeit).....	52
5.5	Sputum.....	52
5.6	Abstriche.....	54
5.6.1	Unterscheidung nach Probenmaterial.....	54
5.6.2	Unterscheidung nach Abstrichmaterial.....	55
5.7	Blutkulturen	56
5.8	Hautschuppen, Haare und Nägel.....	57
5.9	Katheterspitzen	57
5.10	Klarsichtstreifen zum Nachweis von Oxyureneiern.....	57
5.11	Duodenalsaft zum Nachweis von Lamblien.....	57
5.12	Materialien zum Nachweis von Mykobakterien.....	58
5.13	Erregerdiagnostik mittels PCR.....	59
6.	Humangenetik.....	60
6.1	Einsendematerial für Humangenetik.....	60
6.2	Hinweis zum Gendiagnostik-Gesetz	61
6.3	Pränatale Risikobestimmung.....	62

7.	Lagerung von Untersuchungsmaterialien	63
8.	Vorbereitung für den Probentransport.....	64
8.1	Materialkennung / Beschriftung	64
8.2	Ausfüllen der Überweisungsscheine	66
8.2.1	LG-Anforderung / Muster 10A	67
8.2.2	Muster 10 - Überweisungsschein für in-vitro-diagnostische Auftragsleistungen	70
8.2.3	LG 2008-Privat-HzV-Scheine.....	72
8.2.4	Privatschein	73
8.3	Verpackung der Proben für den Transport	74
9.	Elektronische Auftragserfassung <i>star.net</i>[®]-Labor.....	76
10.	Häufige Fehler und Lösungsvorschläge	78
10.1	Überweisungsscheine Beschriftung / Layout.....	78
10.2	Auftrag.....	78
10.3	Untersuchungsmaterial.....	78
10.4	Nachsenden von Proben und Ü-Scheinen	79
11.	Sonderfälle.....	80
12.	Sonderwünsche/Einstellungen der Stammdaten.....	81

Vorwort



Der Weg von der Probenentnahme zum fertigen Laborbefund ist ein langer Prozess, der von vielen Variablen beeinflusst wird.

Durch Ihre Tätigkeit in der Praxis leisten Sie einen wesentlichen und verantwortungsvollen Beitrag, damit dieser Prozess fehlerfrei ablaufen kann. Mit einer korrekten Probenentnahme schaffen Sie die Voraussetzung für einen korrekten Laborbefund.

Zugegeben: Nicht alle Einflussgrößen sind steuerbar und nicht jede Störung vermeidbar. In diesen Fällen kann zumindest die Kenntnis über ihr Vorhandensein bei der Interpretation des Befundergebnisses nützlich sein.

Das vorliegende Heft ist als Leitfaden gedacht, der Ihre tägliche Laborroutine erleichtern soll. Sie können es auch für Ihr praxisinternes Qualitätsmanagement verwenden.

Wir würden uns freuen, wenn dieses Heft durch häufige und regelmäßige Benutzung recht schnell „abgegriffen“ wird.

Anregungen und Kritik nehmen wir gerne entgegen.

Ihr Labor

1. Wichtige Fragen

Vor Abnahme des Blutes muss unbedingt geklärt sein:

Welcher Parameter soll untersucht werden?

Welche Materialien benötigt das Labor?

Wie muss das Probenmaterial entnommen werden?

Welche Gefäße verwendet man zum Einsenden der benötigten Materialien?

Welche Einflussgrößen müssen bei der Entnahme des Materials beachtet bzw. festgehalten werden?

Wie muss das entnommene Material weiterbehandelt werden?

Wie muss das Probenmaterial bis zur Abholung gelagert werden?

Wie muss das Probenmaterial für den Transport verpackt werden?

Wie muss der Überweisungsschein ausgefüllt werden und welche Angaben müssen auf den Schein?

Was muss man bei der Abholung beachten?

Ausführliche Antworten finden Sie in den folgenden Kapiteln dieses Büchleins und selbstverständlich auch in unserem Leistungsverzeichnis.

Bei Unklarheiten und Fragen scheuen Sie sich nicht, unsere Mitarbeiter zu kontaktieren.

Wir geben Ihnen gerne Auskunft!

2. Einfluss- und Störgrößen

Als **Störgrößen** bezeichnet man *Eigenschaften der Probe*, die das Messverfahren stören und deshalb ein falsches Messergebnis bedingen.

Demgegenüber sind **Einflussgrößen** Faktoren, die *im Patienten* zu einer Veränderung der Messgröße führen.

Das heißt: das Labor ermittelt ein technisch richtiges Messergebnis, das jedoch nur im Kontext der Einflussgröße korrekt interpretiert werden kann.

2.1 Steuerbare Einflussgrößen

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

Zu den steuerbaren Einflussgrößen zählen:

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

2.1.1 Einflussgröße Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme

Der Patient sollte nüchtern sein. Als „nüchtern“ gilt nach Empfehlungen der *Deutschen Diabetes Gesellschaft* ein Patient, der mindestens 8 Stunden gefastet hat. Es liegt jedoch auf der Hand, dass die Empfehlung weder unter praktischen (nicht alle Patienten können morgens zur Blutentnahme erscheinen) noch unter medizinischen Gesichtspunkten (z. B. Kleinkinder, Hypoglykämie-gefährdete Diabetiker) in allen Fällen umsetzbar ist.

Deshalb sollten die folgenden Regeln beachtet werden: Blutentnahme nur am nüchternen Patienten für folgende Parameter:

- **Glucose**
- **Insulin**
- **C-Peptid**
- **Parameter des Fettstoffwechsels**
- **Funktionsteste, bei denen ein Glucose-Anstieg bzw. -Abfall relevant ist (oGTT, Insulin, Hypoglykämietest)**
- **gastrointestinale Funktionsteste**

Bei den meisten anderen Parametern kann die Blutentnahme auch am nicht nüchternen Patienten erfolgen; eine leichte Nahrungsaufnahme kann gestattet werden. Hierbei sollte ein Exzess an Fetten und Kohlenhydraten in jedem Fall vermieden werden.

Für einzelne Messgrößen müssen bestimmte diätetische Einschränkungen, die Sie unserem Leistungsverzeichnis entnehmen können, beachtet werden.

Hiervon betroffen sind z. B. die Analyte *Hydroxyindolessigsäure*, *Katecholamine* und dessen Metabolite.

2.1.2 Einflussgröße Tagesrhythmik von Parametern

Bestimmte Parameter (vor allem Hormone, siehe Tabelle) zeigen eine ausgeprägte Tagesrhythmik. Daher muss in Abhängigkeit von der Fragestellung der Abnahmezeitpunkt richtig gewählt werden.

Dies betrifft in der Praxis am häufigsten die Achse Hypophyse - Nebennierenrinde und damit die Parameter **Cortisol** und **ACTH**.

Analyt	Uhrzeit Maximum	Uhrzeit Minimum	Amplitude (% Tagesmittelwert)
ACTH	6 - 10	0 - 4	150 - 200
Cortisol	5 - 8	21 - 3	180 - 200
Aldosteron	2 - 4	12 - 14	60 - 80
TSH	20 - 2	7 - 13	20 - 30
Eisen	14 - 18	2 - 4	50 - 70

Tabelle 1: Tagesrhythmik

2.1.3 Einflussgröße Körperlage

Beim Lagenwechsel eines Patienten kommt es zu einer Wasserverschiebung im Körper. Konzentrationen von Blutbestandteilen sind daher abhängig von der Körperlage. Deshalb muss vor einer Blutentnahme (z. B. nach längerem Stehen) die Äquilibration der Körperlage abgewartet werden.

Einige Parameter (z. B. **Aldosteron**, **Adrenalin**, **Noradrenalin** und **Renin**) werden durch Blutdruck und Herzfrequenz, die ihrerseits von der Körperlage abhängig sind, beeinflusst. Deshalb ist es zur Bestimmung von Ruhespiegeln besonders wichtig, den Patienten ausreichend lang an die Ruhelage adaptieren zu lassen.

Das gleiche Phänomen beobachtet man bei zu langem Stauen der Vene (länger als 30 sec.). Auch hier fließen das Wasser und die niedermolekularen Blutbestandteile ins Interstitium ab. Blutzellen, Makromoleküle und proteingebundene Substanzen können die Membran nicht passieren und reichern sich im Intravasalraum an.

2.1.4 Einflussgröße Medikamenteneinnahme und medizinische Maßnahme

Behandlungen durch den Arzt oder Einnahme von Medikamenten können Veränderungen einiger Parameter hervorrufen.

So erhöht z. B. eine Mamma-Palpation den *Prolaktinspiegel* und eine Prostata-Massage den *PSA-Wert*.

Medikamente wie z. B. Phenothiazin erhöhen den *Katecholaminspiegel*, da sie eine vermehrte Ausschüttung und gleichzeitig eine verminderte Aufnahme in die Zellen induzieren.

Proben für Medikamentenspiegel werden meist kurz vor der morgendlichen Einnahme (Talspiegel) entnommen.

Bei manchen Medikamenten müssen aber auch die Maximalspiegel (Spitzenpiegel) kontrolliert werden. Der richtige Zeitpunkt der Probennahme hängt hier von der Pharmakokinetik ab.

2.2 Nicht steuerbare Einflussgrößen

Nicht steuerbare Einflussgrößen sind gegebene biologische Eigenschaften des Patienten, die nicht von der Patientenvorbereitung abhängen.

Sofern Sie Kenntnis von solchen Faktoren haben, sollten Sie das dem Labor mitteilen, um die Befundinterpretation im richtigen Kontext zu gewährleisten.

Zu diesen Einflussgrößen zählen u. a.:

- **Geschlecht**
- **Zyklus bei Frauen**
- **Schwangerschaft**
- **Grunderkrankung**
- **Ethnische Herkunft**

Der Einfluss von Alter und Geschlecht auf viele Laborparameter ist hinlänglich bekannt und wird vom Labor durch die Verwendung alters- und geschlechtsspezifischer Referenzbereiche berücksichtigt. Der hormonelle Zyklus der Frau beeinflusst den Spiegel der **Geschlechtshormone**, deshalb sollten Informationen über den Zyklustag, Zyklusanomalien oder eine bereits eingetretene Menopause mitgeteilt werden.

Schwere Grunderkrankungen, eine Schwangerschaft oder auch die ethnische Herkunft eines Patienten können im Einzelfall eine differenziertere Interpretation des Laborbefundes erforderlich machen. Hierzu empfehlen wir, ggf. unsere Fachärzte zu konsultieren.

2.3 Störgrößen

Zu den wichtigsten Störgrößen gehören **Hämolyse** und **Lipämie**, die vor allem Testverfahren beeinträchtigen, bei denen Farbumschläge oder Trübungen gemessen werden.

Andere häufige Störungen sind durch Medikamente oder immunologische Phänomene bei bestimmten Grunderkrankungen (EBV-Infektion, Gammopathien, Autoimmunerkrankungen) bedingt.

Einen Teil der relevanten Störgrößen können Sie durch präanalytische Maßnahmen (nüchterner Patient!), eine korrekte Blutentnahmetechnik sowie durch geeignete Bedingungen der Probenverarbeitung und des Probenverkehrs verhindern.

Es gibt keine Möglichkeit Störgrößen zu beeinflussen, die ein Merkmal der Krankheit des Patienten sind (z. B. die intravasale Hämolyse bei autoimmunhämolytischer Anämie oder die Lipämie bei einer schweren Fettstoffwechselstörung).

Zweifelhafte Ergebnisse, die in diesem Zusammenhang bei Ihren Patienten auftreten, sollten Sie immer mit einem Facharzt für Laboratoriumsmedizin diskutieren!

2.4 Biotininterferenz

Viele kommerzielle Immunoassays nutzen technologisch die Bindung biotinylierter Antikörper und Proteine an Streptavidin-beschichtete Oberflächen oder Substrate. Theoretisch besteht bei diesen Testen die Möglichkeit einer Interferenz mit Biotin, wenn es in sehr hoher Konzentration in der Patientenprobe vorliegt. Ergänzungspräparate, die hohe Dosen Biotin (Vitamin H) enthalten, können rezeptfrei in der Apotheke erworben werden, zudem wird Biotin auch therapeutisch eingesetzt. In der jüngeren Vergangenheit wurden einige Fälle publik, bei denen durch Biotin-Interferenz verursachte falsche Laborergebnisse zu klinisch relevanten Folgen für den Patienten geführt haben. Potentiell betroffen sind Immunoassays, bei denen in einem Arbeitsschritt Streptavidin-beschichtete Mikropartikel zusammen mit Biotin-enthaltendem Serum oder Plasma inkubiert werden. Dazu zählen in unserem Labor die elektrochemischen Lumineszenz-immunoassays (ECLIA) der Fa. Roche Diagnostics sowie auf ähnlichen Detektionsprinzipien beruhende Teste der Fa. Siemens. Bei vielen Testverfahren wurden in den letzten Jahren Verbesserungen vorgenommen, so dass die Biotininterferenz nur noch bei wenigen Analyten eine Rolle spielt.

Potentiell von einer Biotininterferenz betroffene Testverfahren, Biotinkonzentration, bis zu der eine Interferenz durch den Hersteller ausgeschlossen wurde und mögliche Veränderung der Testergebnisse durch Biotininterferenz.

Parameter	Biotingrenzwert (ng/ml)	Möglicher Einfluss auf Wertelage
Anti-TPO	10	höher
Anti-TSRE	600	höher
Beta-HCG	70	niedriger
CA 125	70	niedriger
CA 15-3	70	niedriger
CA 19-9	100	niedriger
CCP-Ak	70	niedriger
CEA	70	niedriger
Cortisol	30	höher
C-Peptid	60	niedriger

Parameter	Biotingrenzwert (ng/ml)	Möglicher Einfluss auf Wertelage
Cyclosporin	30	höher
CYFRA 21-1	50	niedriger
DHEA-Sulfat	70	höher
Digitoxin	70	höher
Digoxin	100	höher
Erythropoetin ¹⁾	2	niedriger
Folsäure	21	höher
Folsäure im Erythrozyten	21	höher
HE4	120	niedriger
Holotranscobalamin	40	höher
IgE gesamt	100	niedriger
Insulin	60	niedriger
LH	50	niedriger
NSE	70	niedriger
Östradiol	36	höher
PINP (Prokollagen INP)	50	niedriger
PLGF	30	niedriger
Progesterone	30	höher
Prolaktin	40	niedriger
sFLT-1	30	niedriger
SHBG	70	niedriger
Vitamin B12	50	höher
Hepatitis und HIV		
Anti-HAV	140	höher / falsch positiv
Anti-HAV IgM	50	falsch negativ
HBe-Ag	40	falsch negativ
Anti-HBc IgM	100	falsch negativ
Anti-HBe	100	falsch positiv

Tabelle 2: Biotininterferenz (Stand: 01/2025)

Angaben zu den Biotingrenzwerten auf der Basis der Angaben von Roche Diagnostics (ECLIA) bzw. 1) Siemens Healthineers. Möglicher Einfluss auf die Wertelage auf der Basis des Testprinzips: kompetitive Immunoassays: Abnahme des Messsignals führt zu erhöhten bzw. falsch positiven Messergebnissen; Sandwichprinzip: Abnahme des Messsignals führt zu erniedrigten bzw. falsch negativen Resultaten.

3. Blut als Probenmaterial

!!! WICHTIGER HINWEIS !!!
Verwenden Sie nur Proben- und Abnahmematerial,
welches durch das Labor zur Verfügung gestellt
wurde.

3.1 Vollblut, Serum oder Plasma ...

... EDTA, Citrat oder Heparin?

Bei der Fülle der Laborparameter ist die Information im Leistungsverzeichnis über das abzunehmende Material manchmal verwirrend und die Entscheidung im Einzelfall schwierig. Auch die Auskünfte des Labors sind nicht immer gleich nachvollziehbar und erscheinen manchmal auf den ersten Blick unlogisch.

Bei einem Parameter heißt es: „Wir benötigen unbedingt EDTA-Blut“ bei einem anderen: „Das ist völlig egal“. Warum benötigt das Labor für die **Faktor V-Bestimmung** einmal Citratplasma und beim nächsten Mal wieder EDTA-Blut? Was mache ich bei einer schwierigen Blutentnahme, wenn nur wenig Material gewonnen werden kann?

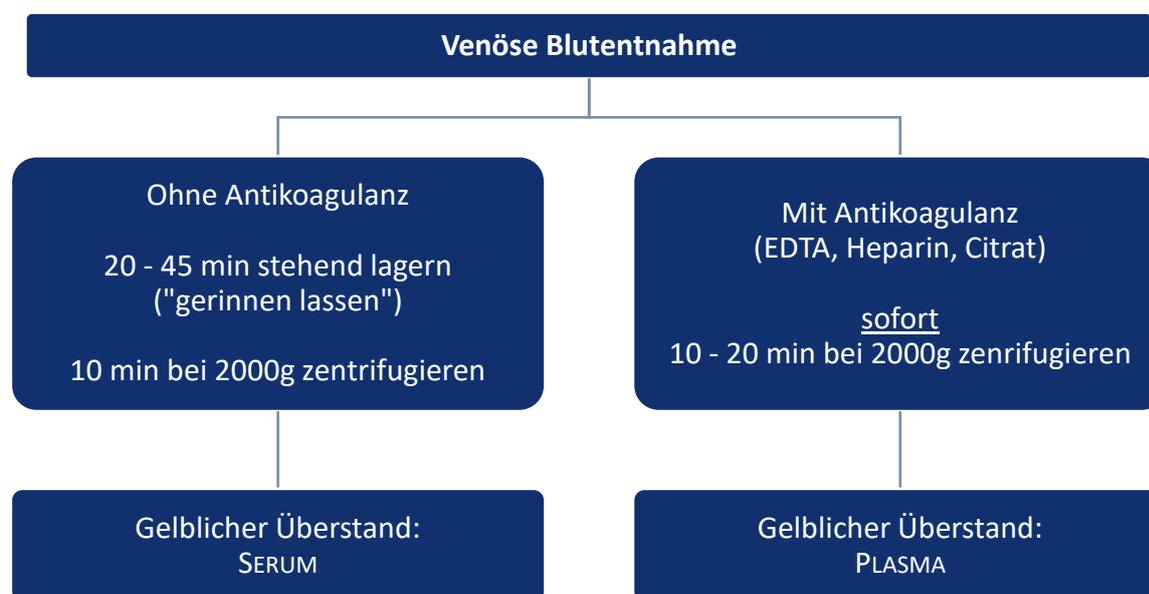
Der folgende kleine Leitfaden soll Ihnen helfen, selbständig die richtige Entscheidung zu treffen.

3.1.1 Was unterscheidet Vollblut von Serum oder Plasma?

Blut („Vollblut“) besteht aus zellulären Bestandteilen (rote und weiße Blutkörperchen und Thrombozyten), die in einer eiweißreichen Flüssigkeit, dem Plasma, schwimmen.

Die Blutentnahme stellt eine Verletzung dar, deshalb wird noch während der Entnahmeprozedur die Gerinnung aktiviert. Innerhalb der nächsten 20-45 min kann man dann die Bildung eines Gerinnsels beobachten. Während dieses Vorgangs wird Plasma in Serum umgewandelt, d. h. das im Plasma enthaltene Fibrinogen fällt als unlösliches Fibringerinnsel aus; zudem werden alle anderen Gerinnungsfaktoren verbraucht.

3.1.2 Gewinnung von Vollblut, Serum und Plasma



3.1.3 Wann muss man eine Blutprobe zentrifugieren?

Eine Trennung der zellulären Bestandteile vom Plasma (bzw. Serum) durch Zentrifugation sollte immer dann erfolgen, wenn ein Austausch zwischen beiden Kompartimenten unterbunden werden soll.

Das spielt z. B. eine Rolle bei Parametern, deren intrazelluläre Konzentration im Erythrozyten deutlich höher ist, als die Konzentration im Serum. Durch Diffusion und Zellerfall während des Transports in das Labor kann die Konzentration des Analyten im Serum zunehmen. Bei der Messung einer solchen Probe werden dann im Labor falsch hohe Werte ermittelt. Das betrifft insbesondere die Parameter **Kalium (!)**, **LDH**, **GOT**, **Eisen** und **CK**.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass aus aktivierten Leukozyten oder Thrombozyten Substanzen ausgeschüttet werden, die Enzyme im Serum oder Plasma aktivieren und dadurch den Abbau eines Analyten beschleunigen. Aus diesem Grunde ist es z. B. für die Bestimmung von Einzelfaktoren der Gerinnung immer erforderlich, thrombozytenfreies Plasma zu gewinnen.

3.1.4 Wozu verwendet man EDTA, Citrat und Heparin?

EDTA, Citrat und Heparin sind Antikoagulanzen, die der Blutprobe zugesetzt werden, um die Gerinnung zu blockieren. EDTA und Citrat binden die Calcium-Ionen im Blut und verhindern dadurch die Aktivierung der Calcium-abhängigen Faktoren der Gerinnungskaskade.

Heparin hemmt als Kofaktor von Antithrombin III die Gerinnung über einen alternativen Mechanismus, ohne das Calcium zu entfernen.

3.1.5 Wann muss eine Blutprobe antikoaguliert werden?

Bei der Gerinnungsbildung werden nicht nur Gerinnungsfaktoren verbraucht, sondern auch zelluläre Elemente in den Fibrinpfeifen eingeschlossen. Deshalb ist eine Messung zellulärer Bestandteile in einer geronnenen Blutprobe nicht mehr möglich.

Eine Antikoagulation der Blutprobe muss also bei allen Parametern erfolgen, die im Zusammenhang mit Zahl und Eigenschaften von Erythrozyten, Leukozyten oder Thrombozyten stehen.

Natürlich können auch Gerinnungsuntersuchungen nur aus einer antikoagulierten Probe durchgeführt werden. Ferner ist eine Antikoagulation mit EDTA für die Bestimmung einiger besonders empfindlicher Hormonparameter notwendig, um den Abbau durch Calcium-abhängige Proteasen zu verhindern.

!!! ACHTUNG !!!

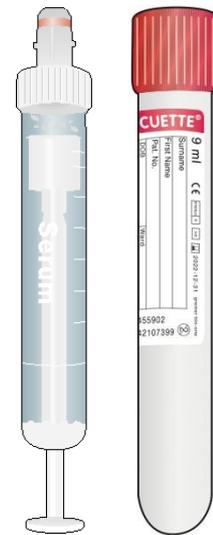
Unter keinen Umständen dürfen Röhrchen umgefüllt oder ineinander geschüttet werden! Durch Verschleppungen und Kontamination von Zusätzen können sonst lebensbedrohliche Messfehler entstehen!

3.2 Vollblut und Serum

Vollblut

Vollblut ohne Antikoagulanz eignet sich für die Messung von Arzneimittelspiegeln und für serologische Untersuchungen (Bestimmung von Antikörpern).

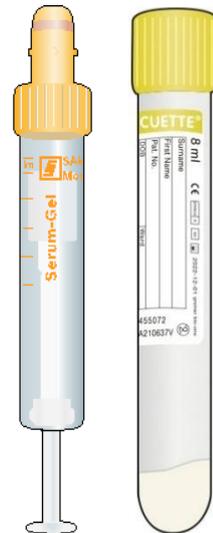
Auf **keinen Fall** sollte Vollblut für die Bestimmung von Kalium und Glucose eingesetzt werden. Durch die beim Versand unvermeidbare Hämolyse bzw. den weiterlaufenden Zellstoffwechsel werden diese Parameter zu hoch bzw. zu niedrig bestimmt. Nach Möglichkeit sollte Vollblut auch nicht für die Bestimmung von CK, GOT, LDH oder Eisen verwendet werden, die während des Transportes aus den Erythrozyten freigesetzt werden können.



Serum, Vollblut zentrifugiert

Serum ist das am häufigsten verwendete Probenmaterial in der Klinischen Chemie. Es wird z. B. benötigt bei Bestimmungen von Antikörpern, Enzymen, Elektrolyten, Metaboliten, Proteinen und Hormonen.

Bei Blutentnahme mindestens das Doppelte der erforderlichen Serummenge entnehmen und stehend lagern. Frühestens 20, spätestens 60 min nach Probenahme 10 min zentrifugieren (2000g). Bei Verwendung von Serumröhrchen mit Trenngel (Vacuetten® oder Monovetten®) kann das Serum über dem abgetrennten Blutkuchen stehen bleiben, das Zentrifugieren ist aber in jedem Fall notwendig.



Bei Verwendung von Abnahmeröhrchen ohne Trenngel muss der gelbliche Überstand in ein Versandgefäß (leeres Plastikröhrchen) dekantiert werden.

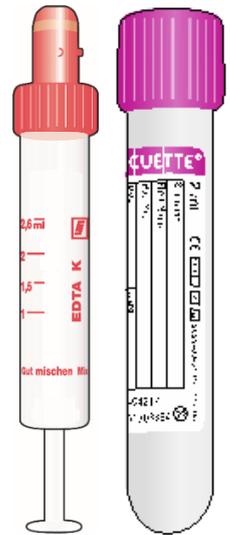
Nach der Zentrifugation dürfen keine Erythrozyten oberhalb des Trenngels verbleiben. Es sollten nur freischwingende Zentrifugen benutzt werden, da sonst die Serumtrennung unvollständig bleibt.

3.3 EDTA-Blut und EDTA-Plasma

EDTA-Blut

EDTA-Blut wird eingesetzt für die Untersuchung zellulärer und intrazellulärer Bestandteile des Blutes, z. B. für **Blutbilder** und **Blutgruppenbestimmungen**, für die **Hämoglobin-Elektrophorese** und die Bestimmung des **HbA1c**. Weiterhin ist EDTA-Blut das Material der Wahl für genetische Untersuchungen (außer Chromosomen-Analysen!), und für PCR-Untersuchungen hämatogen streuender Erreger (z. B. **HIV**, **Hepatitis B** und **C**).

Daneben können fast alle klinisch-chemischen und serologischen Untersuchungen in der Regel auch aus EDTA-Blut durchgeführt werden. Damit ist die Abnahme von EDTA-Blut ein Kompromiss, wenn bei geringer zu gewinnender Probenmenge (z. B. bei Kleinkindern) sowohl ein Blutbild als auch weitere Untersuchungen im Plasma notwendig sind.



EDTA-Blut eignet sich nicht für Gerinnungsuntersuchungen und die Bestimmung von Elektrolyten.

„Schwierige“ Blutentnahmen

Bei Kindern und älteren Patienten kann es bei der Blutentnahme zu Problemen kommen. Ein schlechter Venenstatus erschwert die Blutentnahme und die Volumina können nicht immer voll erreicht werden. Dafür können Sie spezielle Abnahmesysteme verwenden. Diese bieten den Vorteil, dass weniger Probenvolumen entnommen werden muss. Gleichzeitig sind diese Abnahmesysteme mit unseren Blutbild-Geräten kompatibel, sodass eine zügige und effiziente Abarbeitung im Labor stattfinden kann.



EDTA-Plasma

EDTA-Plasma wird aus EDTA-Blut gewonnen, indem man die Probe **sofort** nach Entnahme 10 min bei mindestens 2000g zentrifugiert und den Überstand in ein Plastikröhrchen überführt. EDTA-Plasma ist das empfohlene Material für die Bestimmung einiger Hormone und Substanzen, die einem besonders schnellen Abbau unterliegen (z. B. **ACTH, Parathormon, Katecholamine** und **Katecholaminmetabolite**). Der nach Entnahme des Plasmas verbleibende Blutkuchen wird im Labor nicht benötigt. Diesen können Sie in der Praxis verwerfen.

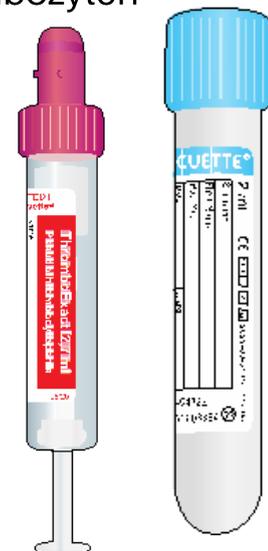
Gegebenenfalls ist zusätzlich das Einfrieren der Plasmaprobe zur Stabilisierung des Analyten notwendig.

Sollten Sie Untersuchungen im EDTA-Plasma (z. B. Parathormon) benötigen und parallel eine Blutbild-Bestimmung wünschen, müssen Sie hierfür ein zweites EDTA-Blut abnehmen und einsenden.

Messung bei Pseudothrombozytopenie

Bei einigen Patienten können die Thrombozyten in Gegenwart von EDTA aggregieren. Eine korrekte Zählung der Thrombozyten ist in diesem Fall nicht möglich, die Thrombozytenzahl wird falsch niedrig bestimmt. Dieses Phänomen wird als Pseudothrombozytopenie bezeichnet.

ThromboExakt-Röhrchen sind die Alternative 1. Wahl für die Thrombozytenmessung, um dieser Problematik entgegenzutreten. Als zusätzliche Alternative kann ggf. auch ein Citratblut verwendet werden, jedoch sollte bei Wahlmöglichkeit das ThromboExakt in diesem Kontext präferiert werden. ThromboExakt-Röhrchen können durch unsere Versandabteilung bezogen werden.



3.4 Röhrchen für die Blutsenkungsmessung

Citratblut 1+5

Für die Messung der Blutsenkung wird Citratblut in der Verdünnung 1+5 verwendet. Die spezielle Form der Abnahmeröhrchen (z. B. Sedivette® oder Vacuette®) erlauben, diese direkt in Ablesevorrichtungen einzuspannen, um die Werte anhand eines Messlineals ablesen zu können.

Um das Ablesen zu erleichtern soll der Patienten-Barcode am unteren Ende des Röhrchens aufgeklebt werden.

Die Aussagekraft der Blutsenkung ist am höchsten, wenn die Auswertung direkt nach der Abnahme erfolgt. Hierfür empfiehlt es sich, die Auswertung in der Arztpraxis direkt vorzunehmen.

Tipp: Wir bieten als Alternative zur „klassischen Blutsenkung nach Westergren“ die Messung der Blutsenkung aus EDTA-Blut an.



!!! ACHTUNG !!!

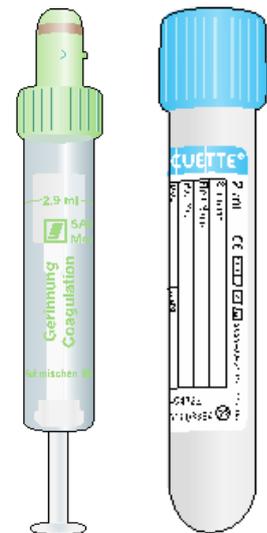
Bei Citratblut-Proben ist die Präanalytik besonders wichtig. Bitte beachten Sie daher:
 Citratblut-Röhrchen müssen komplett bis zur Markierung befüllt werden! Bei falsch befüllten Röhrchen (Unterfüllung oder Überfüllung) können KEINE validen Ergebnisse ermittelt werden, da das Mischungsverhältnis mit dem flüssigen Antikoagulant nicht korrekt ist. Weiteres siehe Punkt 3.11.4

3.5 Röhrchen für Gerinnungsdiagnostik

Citratblut-Gewinnung

Für die Blutentnahme eignen sich am besten Vakuumsysteme (Monovetten®, Vacuetten®), bei denen ein korrektes Mischungsverhältnis vorgegeben ist (9 Teile Venenblut / 1 Teil Citrat; resultierende Citratkonzentration: 0,11 mmol/l). Nach der Abnahme kurz schwenken, um die Durchmischung zu gewährleisten.

Beachten Sie zudem die Haltbarkeit der Röhrchen. Gerade Unterdruck-Abnahmesysteme wie Vacuetten® verlieren nach Ablauf ihrer Haltbarkeit ihr Vakuum, weswegen diese Röhrchen nicht mehr passend befüllt werden können.



!!! ACHTUNG !!!

Bei Citratblut-Proben ist die Präanalytik besonders wichtig. Bitte beachten Sie daher:

Citratblut-Röhrchen müssen komplett bis zur Markierung befüllt werden! Bei falsch befüllten Röhrchen (Unterfüllung oder Überfüllung) können KEINE validen Ergebnisse ermittelt werden, da das Mischungsverhältnis mit dem flüssigen Antikoagulant nicht korrekt ist. Citratröhrchen für Gerinnungsuntersuchungen nie am Anfang abnehmen, da das erste Röhrchen mit Gewebeflüssigkeit (Gewebe-Thromboplastin) kontaminiert sein kann. Weiteres siehe Punkt 3.11.4



Citrat-Blut

Citrat-Blut wird für die Globaltests der Gerinnung (*Quick* bzw. *INR*, *PTT* und *Thrombinzeit*) benötigt. Diese Parameter sind im Citratblut bis zur Untersuchung im Labor stabil.

Citrat-Plasma

Citrat-Plasma ist das Material der Wahl für alle anderen Gerinnungsparameter (*Einzelfaktoren*, *APC-Resistenz*, *Lupus-Antikoagulans*).

Citratblut sofort 20 min bei mindestens 2000g zentrifugieren und den Überstand in ein neutrales Röhrchen (ohne Gel und Zusätze) überführen. Dabei sollte die Grenzschicht Zellen/Plasma nicht zerstört werden, um das Plasma Thrombozytenfrei zu gewinnen. Um eine Aktivierung bzw. einen Abbau der Gerinnungsfaktoren zu verhindern, muss das Plasma danach bei -20°C eingefroren und in diesem Zustand transportiert werden. Die Mitsendung des verbleibenden Blutkuchens ist nicht notwendig.

Tipp: Stellen Sie vorab das leere, bereits beschriftete (Name, Citratplasma) neutrale Röhrchen in den Gefrierschrank, um bei dem Überführen des Plasmas eine Faktor VII-Aktivierung zu verhindern, da Plastik eine schlechte Wärmeleitfähigkeit besitzt.



Verwenden Sie für die Einsendung von Citrat-Plasma ausschließlich neutrale Röhrchen und keine Citratblut-Röhrchen, in denen das Plasma umgefüllt wird da es sonst Verfälschungen der Gerinnungswerte kommen kann!

Hinweis:

Eine häufige Anforderung stellen Gerinnungsuntersuchungen im Zusammenhang mit einer Thromboseneigung dar. Ein wichtiger Parameter ist die **APC-Resistenz**. Die Messung der APC-Resistenz erfolgt funktionell in einem Gerinnungstest, für den gefrorenes Citratplasma benötigt wird.

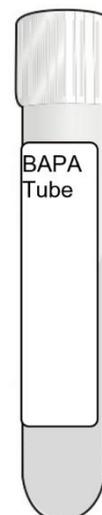
Wird eine pathologische **APC-Resistenz** im Labor gefunden, so liegt dem meist eine **Faktor V-Leiden-Mutation** zugrunde. Die Bestimmung dieser Mutation ist kein Gerinnungstest, sondern eine genetische Untersuchung. Deshalb wird für diesen Test EDTA-Blut benötigt.

Analog gilt für **Prothrombin**. Für die Ermittlung des Thromboserisikos ist nicht die funktionelle Aktivität des Thrombins entscheidend, sondern die **Prothrombin-Mutation**, die im EDTA-Blut bestimmt wird.

3.6 BAPA-Röhrchen für die Thrombozytenfunktionstestung

Die Durchführung einer Thrombozytenfunktionstestung benötigt spezielle Absprachen mit unserem Labor sowie einer gesonderten Präanalytik:

- Besprechen Sie die Anforderung vorab mit unserem Labor unter der Telefonnummer 0821 / 4201-900. Hier können Sie auch ein spezielles Abnahmeset für die Thrombozytenfunktion bestellen
- Planen Sie Ihre Abnahmen nur Montag bis Donnerstag, idealerweise kurz bevor unser Laborfahrdienst Ihre Praxis anfährt um die Proben zu holen.
- Die BAPA-Röhrchen müssen analog zum Citratblut komplett befüllt werden um eine aussagekräftige Analytik zu erreichen. Verwenden Sie zur Abnahme das beiliegende Abnahmeset, achten Sie auf eine kurze Stauung.
- Nach der Abnahme mischen Sie die Röhrchen durch vorsichtiges Schwenken. **BAPA-Röhrchen dürfen nicht zentrifugiert oder eingefroren werden!!!**
- Lagern Sie die entnommenen Proben bis zur Abholung durch den Fahrdienst bei Raumtemperatur

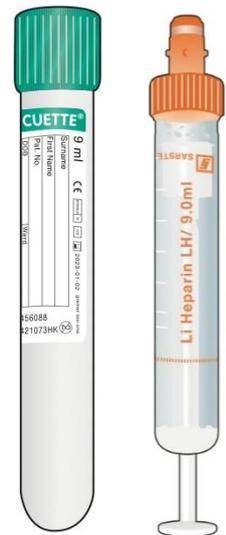


- Kennzeichnen Sie die Anforderung auf dem Überweisungsschein: „Thrombozytenaggregation“ oder „Thrombozytenfunktion“ und geben Sie (falls vorhanden) entsprechende Medikationen (z. B. Clopidogrel, ASS, Prasugrel) an. Sollten keine Medikamente eingenommen werden, können Sie dies ebenfalls vermerken.
- Sollte keine Blutentnahme erfolgen (z. B. Patient nicht erschienen oder Blutentnahme nicht mehr notwendig), rufen Sie bitte unter der o. g. Telefonnummer an und geben uns für die weiteren Planungen Bescheid.

3.7 Heparinblut

Lithium-Heparin, Ammonium-Heparin und Natrium-Heparin

Der Zusatz von Heparin als schonendstes Antikoagulum ist nur bei wenigen Parametern erforderlich, bei denen die Leukozyten des Patienten intakt und teilungsfähig bleiben müssen z. B. für den *ELISPOT-TB* oder für *Chromosomenanalysen*.



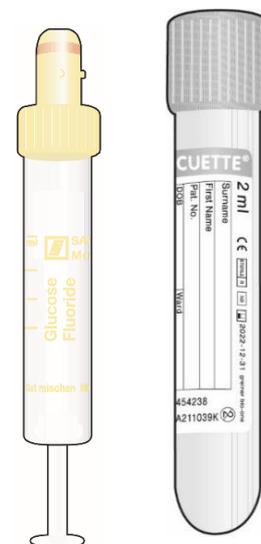
3.8 Fluoridblut

Natriumfluorid

Natriumfluorid blockiert den Zellstoffwechsel im Erythrozyten durch Hemmung der Glykolyse.

Fluoridblut wird eingesetzt für die Bestimmung von *Homocystein*, *Lactat* und *Glucose*.

Tipp: Für die Glukosemessung empfehlen wir das GlukoExakt-Röhrchen (siehe 3.9)



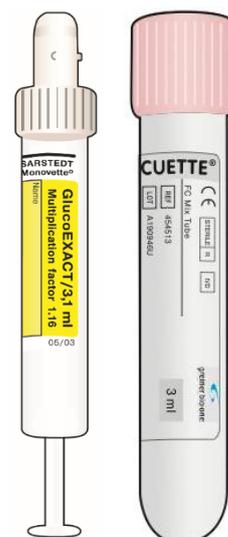
3.9 Gestationsdiabetes Fluorid/Citrat

GlucoExakt-Röhrchen

Für eine genaue Messung des Blutzuckerspiegels sind Probenröhrchen notwendig, welche verhindern dass die Glukose sich während des Transportes in das Labor abbaut. GlucoExakt-Röhrchen stabilisieren den Glukosewert im Blut bis zu 96h.

Bei Gestationsdiabetes-Röhrchen ist die Präanalytik besonders wichtig. Bitte beachten Sie daher:

GlucoExakt-Röhrchen müssen komplett befüllt werden! Bei falsch befüllten Röhrchen (Unterfüllung oder Überfüllung) können KEINE validen Ergebnisse ermittelt werden, da das Mischungsverhältnis mit dem flüssigen Antikoagulant nicht korrekt ist. Weiteres siehe Punkt 3.11.4.



Beachten Sie zudem die korrekte Einsendung

- 50 g Glucose-Suchtest: ein Röhrchen
- oGTT Gestationsdiabetes 75 g: drei Röhrchen

3.10 Blutausstriche und Dicker Tropfen

Dicker Tropfen

Der „*dicke Tropfen*“ kommt ausschließlich für die *Diagnostik von Infektionen mit Malaria oder anderen Blutparasiten* zum Einsatz.

Einen Tropfen Blut (etwa 20 µl) möglichst im Fieberanstieg abnehmen und mit Spatel, Deckglas oder Kanüle auf etwa Daumnagelgröße auf einem fettfreien Objektträger verteilen.

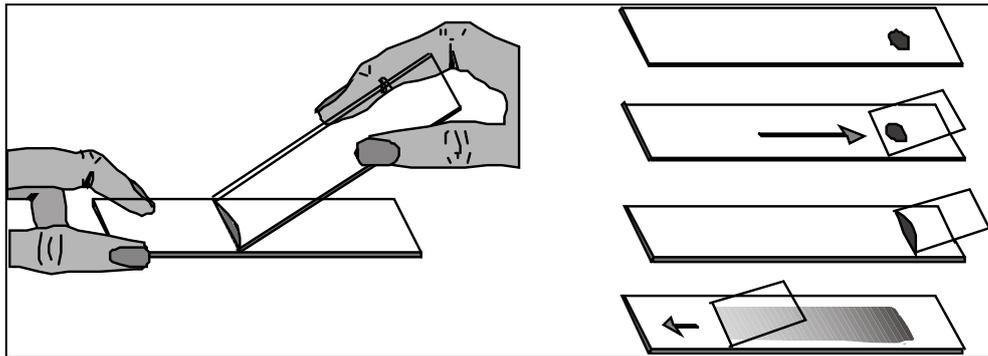
Bei korrekter Ausführung ist die Schrift einer untergelegten Zeitung gerade noch lesbar. **Mindestens 30 min flach liegend lufttrocknen lassen!** Zusätzlich 2 dünne Blutausstriche mitschicken. Ein korrekt hergestellter „*Dicker Tropfen*“ sieht so aus:



Der „*dicke Tropfen*“ kann auch im Labor aus EDTA-Blut angefertigt werden. Die Qualität des „*dicke Tropfen*“ ist für die Diagnostik von großer Bedeutung. Schicken Sie daher immer zusätzlich noch ein EDTA-Blut ins Labor mit, um im Notfall weitere Ausstriche und/oder „*Dicke Tropfen*“ herstellen zu können.

Blutausstriche

Voraussetzung für die einwandfreie mikroskopische Beurteilung des Differentialblutbildes ist ein frischer Blutausstrich, der unmittelbar nach Blutentnahme angefertigt wird. Zum Ausstrich verwendet man entfettete Objektträger. Wird das Blut aus EDTA-Röhrchen entnommen, so ist die Blutprobe zuvor gut zu mischen.

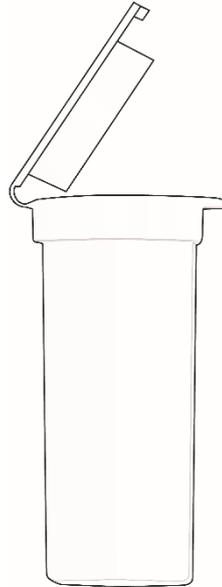


Ein kleiner Tropfen Blut wird am rechten Ende des Objektträgers aufgebracht. Mit der rechten Hand führt man ein schräg gehaltenes Deckglas oder einen zweiten Objektträger von links an den Bluttropfen heran, bis sich das Blut an der rückseitigen Glaskante verteilt. Nun zieht man das Blut in entgegengesetzter Richtung von rechts nach links zügig und gleichmäßig über den ganzen Objektträger (nicht das Blut vor dem Deckglas herschieben!). Ein Winkel zwischen Objektträger und Deckglas von 30 bis 45 Grad liefert die besten Ergebnisse, je kleiner der Winkel, desto dünner wird der Ausstrich. Das Blut sollte bei Erreichen des Objektträgerrandes verbraucht sein, so dass etwa 3/4 des Objektträgers mit dem Blutfilm bedeckt sind.

Anschließend lässt man die Ausstriche 30 min flach liegend an der Luft trocknen (erkennbar am Verschwinden des feuchten Glanzes) und schreibt mit Bleistift den Patientennamen und das Datum der Abnahme auf den Ausstrich bzw. in die geätzte Zone des Objektträgers. Alternativ können Sie einen Barcode in den Randbereich des Objektträgers kleben. Ein „idealer“ Blutausstrich sieht wie folgt aus:



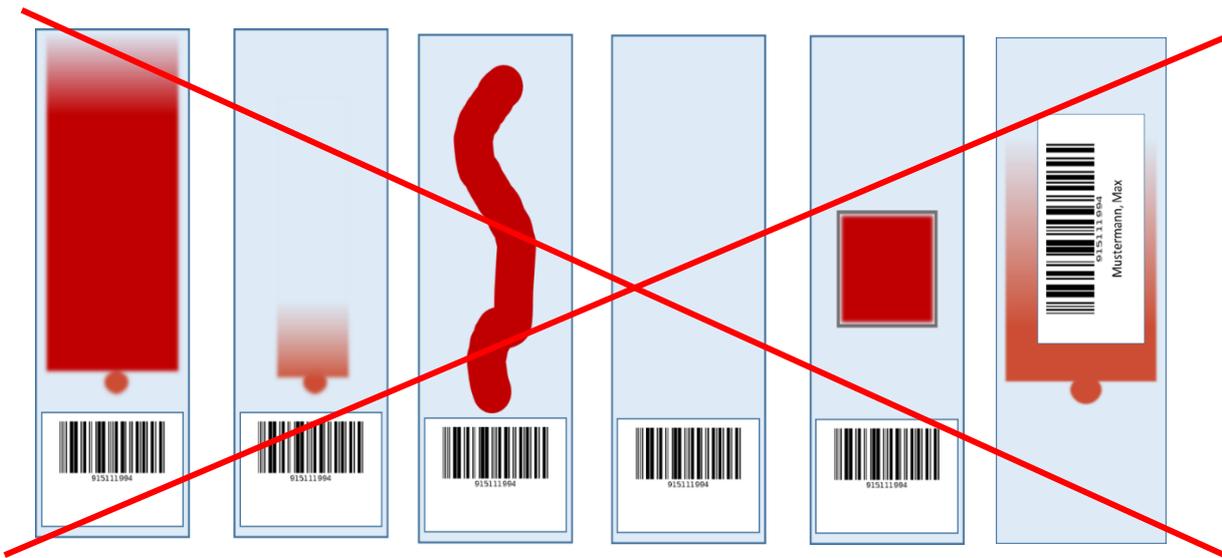
Bitte verpacken Sie die Blutausstriche und „Dicke Tropfen“ mit einer stich- und schneidsicheren Schutzhülle, damit Ihr und unser Personal vor potentiellen Verletzungen geschützt ist.



Häufige Fehlerquellen:

- zu dicker Ausstrich (Bluttropfen zu groß)
- ungleichmäßiges Ausstreichen (führt zu Stufenbildung)
- zu langsames Ausstreichen (Erythrozyten klumpen zusammen)
- Falsche Beklebung

Folgende Beispiele zeigen Ihnen Blutausstriche, welche in der Routine nicht auswertbar sind. Daher sollten solche Ausstriche in der Praxis verhindert werden.



Von links nach rechts:

- Zu viel Blut verwendet (Ausstrich ist zu dick)
- Zu wenig Blut verwendet
- Blutropfen „läuft“ über Objektträger
- Leerer Objektträger ohne Blut wurde eingesandt
- Blut wurde unter Deckglas oder zweitem Objektträger eingeschlossen
- Barcode wurde über die Ausstrichfahne geklebt

Sollten Sie Fragen zur Ausstrichtechnik von Blutausstrichen oder „Dicken Tropfen“ haben, können Sie gerne im Labor nachfragen.

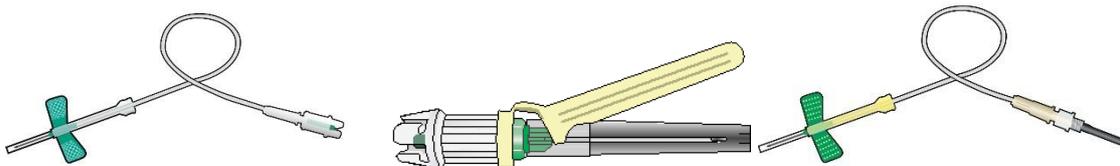
3.11 Die standardisierte Blutentnahme

3.11.1 Vorbereitung

- Geplante Blutentnahmen sollten zur Verlaufsbeurteilung und zur Vermeidung von Tagesschwankungen immer zur gleichen Tageszeit erfolgen, im Idealfall zwischen 7:00 und 9:00 Uhr morgens. In Abhängigkeit vom Parameter (Tagesrhythmik!) können auch andere Zeitpunkte sinnvoll sein.
- In der Regel nüchtern; die letzte Nahrungsaufnahme sollte 12 h zurückliegen. Keine Alkoholexzesse und keine erschöpfenden körperlichen Aktivitäten in den vergangenen 3-4 Tagen.
- Der Patient sollte liegen und diese Position 15 min lang beibehalten. Die bevorzugte Entnahmestelle ist eine gut sichtbare periphere Oberflächenvene der Ellenbeuge.
- Besteht der Verdacht, dass ein Medikament die Analyse beeinflusst, sollte geprüft werden, ob das Medikament abgesetzt werden kann.

!!! SICHERHEITSHINWEIS !!!

Die Person, die die Blutabnahme durchführt, muss stets Handschuhe tragen. Lt. TRBA sollten Sie sich mit speziellen Abnahmesystemen vor Nadelstichverletzungen schützen. Es ist dringend anzuraten, Sicherheitskanülen zu verwenden. Das bei der Probennahme verwendete Material muss nach der Verwendung fachgerecht entsorgt werden.



3.11.2 Durchführung der venösen Blutentnahme

- Sicherstellen, dass alle Materialien zur Blutabnahme bereit liegen und vollständig sind (Röhrchen, Halter, Kanüle, Tupfer, Desinfektionsmittel, Handschuhe, Pflaster, Staubbinde).
- Geeignete Vene suchen und ca. 10 cm (handbreit) oberhalb der Ellenbeuge Stauschlauch anlegen.
- Desinfizieren der Punktionsstelle mit geeignetem Hautantiseptikum (z. B. 70% Isopropanol, 70-80% Ethanol).
- Stauen (30-50 mmHg, der Puls muss noch fühlbar sein), ca. 30 sec.
- Mit dem Daumen der freien Hand durch Zug die Haut der Punktionsstelle spannen und die Vene fixieren.
- Mit 1er oder 2er Kanüle in Richtung Vene stechen, Winkel von ca. 30° einhalten, Kanülenspitze unten.
- Patient kurz vor dem Einstich auf Vorgang aufmerksam machen.
- Nicht tiefer einstechen als der Venendurchmesser.
- Mit Kolben nur soviel Unterdruck erzeugen, dass das Blut frei läuft (Kanüle drehen bei Stopp des Blutflusses).
- Entstauen, sobald das Blut fließt. Öffnen und Schließen der Faust vermeiden!
- Nach Entfernen der Kanüle den Blutfluss sofort stoppen durch Druck mit Tupfer auf Punktionsstelle (2 - 4 min), Arm nach oben halten, nicht beugen (Wundschluss wird gestört). Kanüle in Sicherheitsbehälter entsorgen.
- Röhrchen mit Antikoagulantien müssen sofort mehrmals invertiert werden (nicht schütteln).

3.11.3 Blutentnahme an Verweilkanülen und Kathetern

Blutentnahmen sollten nur in Ausnahmefällen direkt aus Verweilkanülen oder Dauerkathetern erfolgen, da eine Verdünnung der Blutprobe durch die Infusionsflüssigkeit sowie eine Kontamination mit Gerinnungshemmern eintreten kann. Zusätzlich können in der Infusion enthaltene Substanzen das Messergebnis verfälschen. Sollte eine solche Blutentnahme dennoch notwendig sein (z. B. bei Kindern, Patienten mit schlechten Venenverhältnissen), Infusion abklemmen, Kanüle mit isotonischer Kochsalzlösung spülen und die ersten 5 ml Blut (Totvolumen) verwerfen.

3.11.4 Entnahmereihenfolge bei der Abnahme mehrerer Röhren

Werden mehrere Röhren entnommen, sollte folgende Reihenfolge bei der Blutabnahme eingehalten werden:

1. Blutkulturen
2. Nativblut ohne Zusätze
3. Citratblut
4. Heparinblut
5. EDTA-Blut
6. Glykolysehemmer (z. B. Fluorid)

!!! HINWEIS !!!

Citratröhren für Gerinnungsuntersuchungen nie am Anfang abnehmen, da das erste Röhren mit Gewebeflüssigkeit (Gewebe-Thromboplastin) kontaminiert sein kann. Röhren mit Additiven kommen immer nach dem Nativröhren, um Kontaminationen zu vermeiden. Aus diesem Grund muss vor jeder Citratblutentnahme (z. B. Quick-Kontrolle bei Cumarin-Therapie) vorab ein Vollblut/Serum-Röhren entnommen werden. Dieses Röhren – sollte es nicht anderweitig benötigt werden – muss nicht komplett befüllt werden.

3.12 Zentrifugation von Blutproben

Als Empfehlung für die Zentrifugation von Blutproben ist in den meisten Fällen ein Wert von 2000g vorgegeben. „g“ steht in diesem Zusammenhang für die Erdbeschleunigung und „2000g“ entsprechen einer relativen Zentrifugal-Beschleunigung (RZB) vom 2000fachen der Erdanziehungskraft. Auf diese RZB muss die Zentrifuge in der Praxis eingestellt werden, um eine ausreichende Trennung von Zellen und Plasma (bzw. Serum) zu erzielen. Zentrifugiert man zu langsam, werden nicht alle Zellen aus dem Plasma entfernt, zentrifugiert man zu schnell, kann durch Zellzerstörung eine verstärkte Hämolyse eintreten.

Für Sie stellt sich nun die Frage, mit welcher Drehzahl muss die Zentrifuge in der Praxis laufen, damit die 2000g RZB erreicht werden.

Für die Einstellung der korrekten Drehzahlen an der Zentrifuge haben Sie drei Möglichkeiten:

- I. Schlagen Sie in der Betriebsanleitung Ihrer Zentrifuge nach und richten sie sich nach den dort gemachten Angaben
- II. Sie berechnen die Drehzahl nach folgender Formel:

$$\text{RZB} = 1,118 \times r \times \left(\frac{\text{rpm}}{1000} \right)^2 \quad \rightarrow \quad \text{rpm} = \sqrt{\frac{\text{RZB}}{1,118 \times r}} \times 1000$$

- RZB = relative Zentrifugalbeschleunigung
- rpm = Drehzahl pro Minute (engl. revolutions per minute), U/min
- r = Zentrifugenradius in mm

Der Radius r findet sich in der Betriebsanleitung oder er wird mittels Lineal direkt an der Zentrifuge ausgemessen

- III. Sie nutzen das folgende Nomogramm:
Hierbei wird der Radius r [mm] (Pkt. A) auf der „Radius“-Skala (links) und die RZB in g auf der mittleren Skala (Pkt. B) eingetragen. Beide Punkte werden miteinander verbunden und die Linie verlängert bis sie die rechte Drehzahl-Skala schneidet. Der Schnittpunkt (Pkt. C) auf der rechten Skala ist die gesuchte Drehzahl (U/min), die an der Zentrifuge eingestellt werden muss.

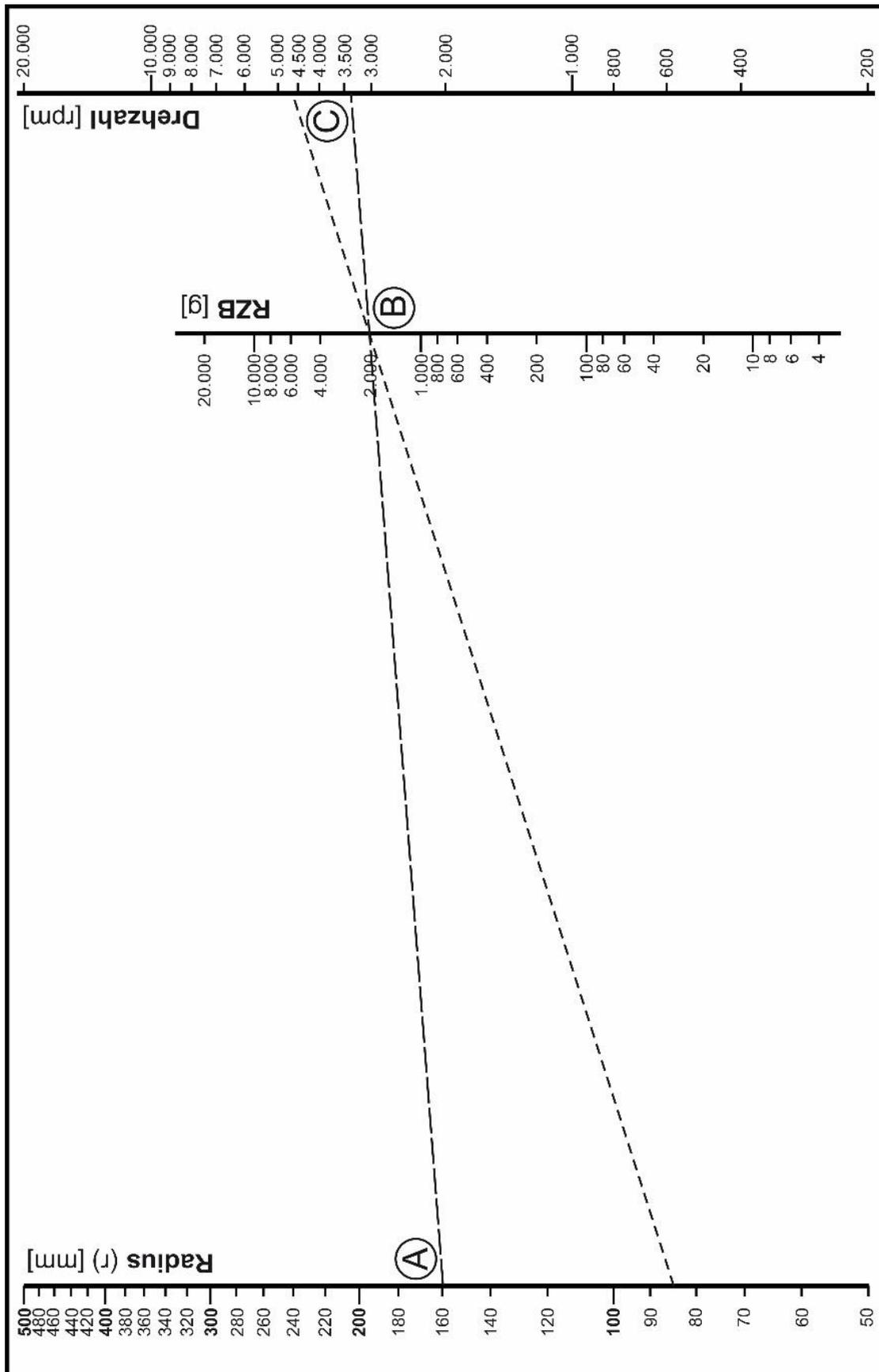


Abbildung 1: Nomogramm für die Ableitung des RZB

Bei Zentrifugen mit einem Festwinkelrotor erfolgt die Zentrifugation schräg. Das Trenngel bildet eine „schiefe“ Phase. Teilweise ist eine saubere Abtrennung zwischen Serum und Blutkuchen nicht möglich.

Ausschwingrotoren hingegen zentrifugieren das Material senkrecht zur Drehachse. Somit bildet das Trenngel eine horizontale Schicht zwischen Blutkuchen und Serum. Eine saubere Trennung ist gewährleistet.

Verwenden Sie im Idealfall eine Zentrifuge mit Ausschwingrotor. So ist eine korrekte Trennung gegeben.

Sollten Sie eine Zentrifuge mit Festwinkelrotor besitzen, bitten wir darum, das Serum in der Praxis in ein neutrales Röhrchen abzukippen und dieses einzusenden.



Abbildung 2: entnommen aus Sarstedt - Tipp des Monats „Die Zentrifugation von Probenröhrchen“, abgerufen am 24.11.2025

3.13 Einfrieren von Proben

Um die Stabilität von bestimmten empfindlichen Analyten zu gewährleisten, ist es manchmal notwendig, Serum- oder Plasmaproben einzufrieren und in diesem Zustand an das Labor zu versenden.

!!! HINWEIS !!!

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

- Abgetrenntes Serum oder Plasma (bitte beschriften) für 12-24 h in ein normales 3-Sterne Gefrierfach (-20°C) eines haushaltsüblichen Kühlschranks legen.
- Versandbehälter ohne Styroporhülle ebenfalls für mindestens 12-24 h liegend einfrieren (durch Schütteln prüfen, ob die gesamte Kühlflüssigkeit gefroren ist).
- Serum- oder Plasmaprobe noch nicht in den Versandbehälter einbringen.
- Kurz vor der Abholung getrennt eingefrorenes Untersuchungsmaterial in den vorbereiteten Versandbehälter stecken.
- Anschließend Versandbehälter in die Styroporhülle verpacken und dem Fahrdienst mitgeben. Der zugehörige Auftragsschein muss mit dem Kühlbehälter zusammen in einer Versandtüte eingeschickt werden, um Trennung von Material und Auftragsschein zu vermeiden.

Hinweis:

Ein Kältebehälter kann für den Versand von zwei verschiedenen Patientenseren benützt werden. Um Verwechslungen vorzubeugen muss eine eindeutige Identifizierung sichergestellt werden.

Bitte kennzeichnen Sie zudem, um welche Materialart sich es bei der Probe handelt (z. B. EDTA-Plasma, Citrat-Plasma, Serum, ...), um analytische Verwechslungen auszuschließen.

**Empfehlung:**

Es sollte stets ein Versandbehälter für den Kälteversand im Tiefkühlfach bereit liegen.

4. Weiteres Untersuchungsmaterial

4.1 Urinproben für klinisch-chemische Untersuchungen

Als Material für klinisch-chemische Untersuchungen kommt entweder Spontanurin oder Sammelurin in Betracht.

Spontanurin

Als Spontanurin eignet sich am besten Morgenurin. Die Probe sollte als Mittelstrahlurin gewonnen werden.

Für Mittelstrahlurin erste Urinportion nicht auffangen, dann ca. 10-20 ml Urin (für Drogen- und Medikamentenscreening 50 ml) in Urinbecher oder Urinröhrchen auffangen. Die Urivette ist das Probengefäß der Wahl.



Nativurin

Urin in ein steriles Schraubröhrchen ohne Zusätze einbringen. Kühl lagern und transportieren. Die Proben sollten spätestens 24 h nach Entnahme im Labor eintreffen.

Kühlschranklagerung bei 4-8°C bis zur Abholung ist möglich, der Urin sollte nicht gefrieren!



Sammelurin

Da die Ausscheidung von Stoffen über die Niere im Tagesverlauf in Abhängigkeit von der Flüssigkeitsaufnahme und aufgrund hormoneller Regulationsmechanismen erheblichen Schwankungen unterworfen ist, muss für eine Reihe von Parametern (u. a. **Hormone**, **Porphyrine**) Urin über eine längere Periode (in der Regel 24 h) gesammelt werden. Dabei muss wie folgt vorgegangen werden:

Zur Sammlung des 24h-Urins Sammelgefäß mit oder ohne Zusatz (meist Salzsäure) verwenden.

Falls ein Sammelgefäß mit Stabilisator zum Einsatz kommt informieren Sie den Patienten über den Zusatz. Weisen Sie ihn daraufhin, dass der Zusatz in der Flasche verbleiben muss und dass es sich um eine ätzende Flüssigkeit handelt.



Der Sammelprozess sollte wie folgt durchgeführt werden:

- 1) Der erste Morgenurin wird verworfen und die Zeit notiert.
- 2) Ab diesem Zeitpunkt wird der Urin (auch bei Stuhlgang) gesammelt.
- 3) Die letzte Sammlung erfolgt am nächsten Morgen zu der am Vortag notierten Zeit (Blase entleeren auch ohne Bedürfnis).

Während der Sammlung Urin kühl und dunkel lagern.

Zweckmäßig ist es, dem Patienten eine schriftliche Anleitung in die Hand zu geben oder auf die Sammelprozedur auf dem Sammelgefäß zu verweisen.

Bitte vermerken Sie sowohl auf dem Probengefäß, als auch auf dem Anforderungsschein die ermittelte Sammelmenge!

Parameter	24h Sammelurin ohne Zusatz	24h Sammelurin mit Salzsäure
5-Hydroxy-Indolessigsäure		X
Albumin	X	
Aldosteron	X	X
Alpha-1-Mikroglobulin	X	
Alpha-2-Makroglobulin	X	
Aminosäuren		X
Calcium		X
Carnitin	X	X
Chlorid	X	
Citrat	X	X
Cortisol frei	X	
Cystin		X
Disk-Elektrophorese	X	
Eisen	X	X
Eiweiß und Elektrophorese	X	
Glucose	X	
Harnsäure	X	
Harnstoff	X	X
Histamin		X
Homovanillinsäure		X
Immunfixation	X	
Immunglobulin G	X	
Jodid	X	
Kalium	X	X
Katecholamine		X
Kreatin	X	X
Kreatinin	X	X
Kupfer	X	X
Magnesium		X
Melatonin-sulfat	X	
Metanephrine		X
Methylhistamin		X
Natrium	X	X
Normetanephrine		X
Oxalat		X
Phosphat	X	X
Porphyriediagnostik	X	X
Serotonin		X
Sulfat	X	
Tetrahydroaldosteron	X	X
Transferrin	X	
Vanillinmandelsäure		X
Zink	X	X

!!! HINWEIS !!!

**Senden Sie bitte keine ganzen Sammelgefäße ein,
sondern nur ein entsprechendes Aliquot mit
Beschriftung der Sammelmenge!**

Vor Entnahme eines Aliquots muss der Sammelurin gut durchmischt werden. Für Besonderheiten in der mikrobiologischen Diagnostik siehe 5.1.

Bei Verwendung mehrerer Sammelgefäße (z. B. aufgrund des Einsatzes von Diuretika) sollte ein Aliquot von der Gesamtmenge angefertigt werden. Hierbei bitte verhältnismäßige Anteile aus jedem Sammelgefäß vermischen (siehe Beispiel):

Beispiel: 2 Sammelgefäße

Menge Sammelgefäß **1**: 2.000 ml

Menge Sammelgefäß **2**: 1.300 ml

Gesamtmenge: 3.300 ml

Nach Mischen wird aus beiden Gefäßen 1/100 der Gesamtmenge entnommen

20 ml (1) + 13 ml (2) = 33ml

!!! ACHTUNG !!!

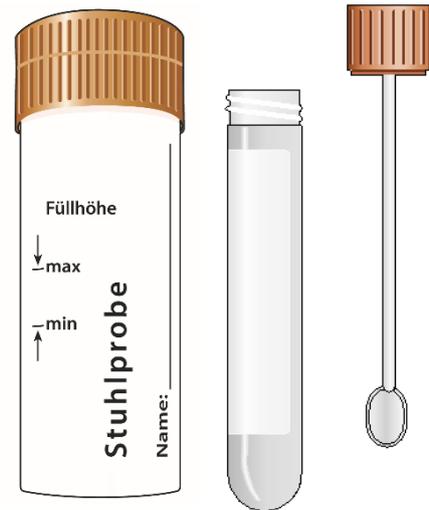
**Das Volumen-Verhältnis bei zwei Sammelgefäßen
muss unbedingt eingehalten werden.
Die Gesamtmenge des gesammelten Urins muss auf
dem Schein vermerkt sein.**

4.2 Stuhl

Für die Einsendung von Stuhl bitte unbedingt spezielles Probenröhrchen (Stuhlröhrchen) verwenden.

Keine Probengefäße ohne Schraubdeckel benutzen.

Die Entnahme erfolgt aus frischem Stuhl; Blut- oder schleimhaltige Bereiche sollten miterfasst werden. Mit dem Probelöffel Stuhlröhrchen zu einem Drittel befüllen und gut verschließen (nicht überfüllen!).



Kontamination mit Fremdmaterialien (z. B. Reinigungsmitteln) vermeiden.

Für die Probenentnahme kann im Labor eine Stuhlauffanghilfe angefordert werden.

Stuhlröhrchen zum Versand immer in mitgelieferte Transportverpackung einbringen.

Die Beschriftung der Probe muss auf dem Stuhlröhrchen erfolgen. Eine Beschriftung der Transportverpackung ist nicht ausreichend und kann zu Fehlern führen!

4.3 iFOBT

Für den iFOBT müssen die Patienten eine kleine Stuhlprobe in das Spezialröhrchen einfüllen, das sie in der Praxis erhalten. Bitte exakt an die beigefügte Entnahmevorschrift halten. Vor allem: nicht den Verschluss entfernen, die Flüssigkeit nicht ausschütten und den türkisen Dosierstab nur ein einziges Mal in die Flüssigkeit zurückführen. Ihre Patienten sollten befüllte Röhrchen so schnell wie möglich an die Arztpraxis zurückgeben, am besten am Folgetag.

4.4 Liquor cerebrospinalis

Probengewinnung unter streng aseptischen Bedingungen. Liquor in ein steriles Röhrchen füllen und gut verschließen. Bei portionierter Liquorentnahme müssen die Probengefäße fortlaufend nummeriert werden.

Für einige Untersuchungen (*Liquoreiweiß*, *Liquorantikörper*, Bestimmung spezifischer *Antikörperindices*) wird zusätzlich eine am gleichen Tag abgenommene Serumprobe benötigt.

!!! ACHTUNG !!!
Liquorproben so schnell wie möglich ins Labor transportieren!

Insbesondere bei Untersuchung von Zellen im Liquor muss der Zeitraum zwischen Probennahme und Untersuchung so kurz wie möglich sein. Gegebenenfalls sollte eine Sonderabholung mit dem Labor vereinbart werden.

4.5 Punktate (Pleura, Aszites, Synovialflüssigkeit)

Probengewinnung unter streng aseptischen Bedingungen.

Punktat in ein steriles Röhrchen füllen und gut verschließen.

Da auch im Punktat Gerinnungsprozesse ablaufen können, ist es notwendig, für die Bestimmung von Zellzahl und Zellart ein EDTA-Röhrchen einzusenden. Zellzahl- und Zellartbestimmungen können nicht aus unkoagulierten Proben bestimmt werden.

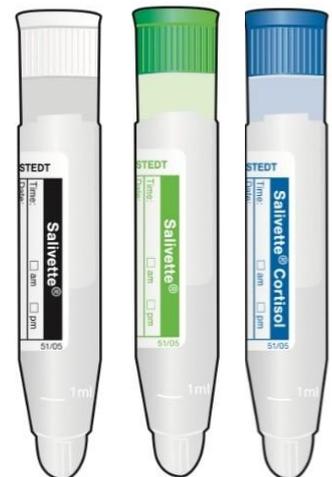
Bitte geben Sie die Punktate-Art an (Aszitespunktate, Synovialpunktate, Pleurapunktate).

4.6 Speichel für klinisch-chemische Untersuchungen

Zur Gewinnung einer Speichelprobe kann ein normales Plastikröhrchen ohne Zusätze und Gel oder auch eine spezielle Salivette[®] verwendet werden.

Es ist zweckmäßig, die Probenentnahme morgens vor dem Zähneputzen vorzunehmen. Tagsüber darf die Probenentnahme frühestens 30 min nach der Aufnahme von fester und flüssiger Nahrung durchgeführt werden.

Die in der Salivette[®] enthaltene Watterolle wird gekaut oder unter die Zunge gelegt bis die Watte vollgesaugt ist. Zum Transport wird die Watterolle wieder in das Einhängengefäß gegeben und die Salivette[®] mit dem Stopfen verschlossen.



!!! ACHTUNG !!!
Speichelproben sind kein Sputum.
Informationen zur Sputumgewinnung siehe 5.5

5. Mikrobiologische Untersuchungen

Bei Einsendungen von Untersuchungsmaterial zur mikrobiologischen oder mykologischen Untersuchung müssen zusätzlich zu den üblichen Daten folgende Angaben übermittelt werden:

- Art des Materials / Entnahmeort
- Datum und Zeitpunkt der Entnahme
- (Verdachts-)Diagnose
- Erkrankungsbeginn
- Antimikrobielle, antibiotische oder antimykotische Therapie

5.1 Urin für mikrobiologische Untersuchungen

Für mikrobiologische Untersuchungen sollte auf eine sorgfältige Desinfektion geachtet werden, um eine Kontamination des Urins mit Haut- und Stuhlkeimen zu verhindern.

Der Urin wird entweder als steriler Nativurin oder unter Verwendung von Eintauchnährböden (Urikult) an das Labor gesandt.

Auf eine laufende oder kurz vorher beendete antibiotische Therapie sollte unbedingt hingewiesen werden!

Wird der Urin durch **Blasenpunktion** oder **Einmal-Katheterisierung** gewonnen, muss dies unbedingt auf dem Schein vermerkt werden.

Bei Patienten mit **Dauerkathetern** darf die Urinprobe auf keinen Fall aus dem Sammelbehälter entnommen werden. Vor der Entnahme Gummistopfen im Katheter desinfizieren.

Für die Untersuchung auf Schistosomen-Eier im Urin bitte immer komplettes Sammelgefäß des 24-h-Sammelurins ohne Zusätze einsenden.

5.1.1 Probengewinnung beim Mann

- Gewinnung möglichst mit Hilfspersonal
- Nach sorgfältiger Händewaschung die Vorhaut vollständig zurückziehen
- *Glans penis* mit Tupfer und reinem Wasser reinigen, dann mit zweitem Tupfer trocknen
- Etwa die Hälfte der Blasenfüllung in die Toilette ablassen, dann ohne Unterbrechung des Harnstrahls etwa 5 ml in Gefäß (breite Öffnung) auffangen.
- Verschluss aufsetzen, ohne den Gefäßrand zu berühren

5.1.2 Probengewinnung bei der Frau

- Gewinnung mit Untersuchungsstuhl, sonst Hilfspersonal
- Kleidung und Unterwäsche ausziehen, Hände waschen
- Auf Untersuchungsstuhl, sonst auf dem WC-Sitz und unter seitlichem Abwinkeln eines Oberschenkels mit einer Hand die Labien spreizen und geöffnet halten
- Mit anderer Hand *Vulva* mit angefeuchtetem Tupfer von vorn nach hinten reinigen, mit zwei weiteren Tupfern nacheinander in gleicher Weise nachreinigen, *Orifiziumbereich* mit viertem Tupfer trocknen
- Etwa die Hälfte des Urins in die Toilette ablassen und ohne Unterbrechung des Harnstrahls etwa 5 ml in bereitgestelltem, sterilem Einwegbecher auffangen, ohne dessen Rand oder Innenfläche durch Finger, *Vulva*, Oberschenkel etc. zu berühren.
- Urin in steriles Röhrchen umfüllen und verschließen.

Urikult

Urin in einem Auffangbehälter sammeln.

Zur Beimpfung Nährboden in den Urin ganz eintauchen.

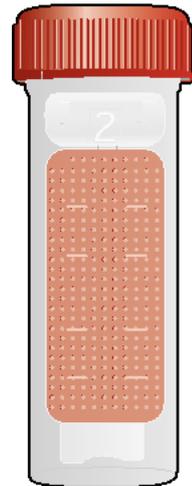
Danach am Urikult verbleibende Flüssigkeit abtropfen lassen (z. B. durch Aufstellen des Urikultes auf ein saugfähiges Papier).

Der angeimpfte Urikult wird dann in das Probengefäß eingeschraubt.

Es ist möglich, den Urikult vorzubeebrüten (maximal 24 h). Die Vorbebrütung muss auf dem Ü-Schein vermerkt werden!

Bei der Verwendung von Urikults immer auf das Haltbarkeitsdatum achten.

Keine ausgetrockneten Nährböden beimpfen.

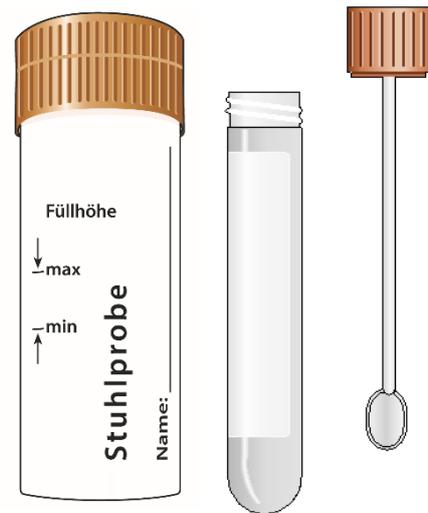


5.2 Stuhlproben

Für die Einsendung von Stuhl bitte unbedingt spezielles Probenröhrchen (Stuhlröhrchen) verwenden.

Keine Probengefäße ohne Schraubdeckel benutzen.

Die Entnahme erfolgt aus frischem Stuhl; Blut- oder schleimhaltige Bereiche sollten miterfasst werden. Mit dem Probelöffel Stuhlröhrchen zu einem Drittel befüllen und gut verschließen (nicht überfüllen!).



Kontamination mit Fremdmaterialien (z. B. Reinigungsmitteln) vermeiden.

Für die Probenentnahme kann im Labor eine Stuhlauffanghilfe angefordert werden.

Stuhlröhrchen zum Versand immer in mitgelieferte Transportverpackung einbringen.

Die Beschriftung der Probe muss auf dem Stuhlröhrchen erfolgen. Eine Beschriftung der Transportverpackung ist nicht ausreichend und kann zu Fehlern führen!

Bei der Fragestellung „Durchfall“ genügt i.d.R. eine einzelne Stuhlprobe des Patienten. Es ist nicht zwingend erforderlich, mehrere Stuhlproben einzusenden. In bestimmten Fällen kann durch die Abnahme einer zweiten oder dritten Stuhlprobe die Sensitivität gesteigert werden, sofern das Untersuchungsergebnis der vorausgegangenen Proben negativ war. Dies trifft vor allem für die Fragestellungen Wurmeier, Parasiten und Clostridioides difficile zu. Hierfür sollten die Proben aus verschiedenen Stühlen an aufeinander folgenden Tagen gewonnen werden. Solche Proben bitte jeweils einzeln mit Überweisungsschein einsenden, nicht in der Praxis lagern oder sammeln!

5.3 Liquor cerebrospinalis

Siehe Punkt 4.4 auf Seite 46

Bei V. a. bakterielle Meningitis kann ein Teil der Probe in Blutkulturflaschen eingepflegt werden.

5.4 Punktate (Pleura, Aszites, Synovialflüssigkeit)

Siehe Punkt 4.5 auf Seite 47

5.5 Sputum

Als Sputum bezeichnet man das Sekret der oberen Atemwege (hinterer Rachenraum, Trachea, Bronchien). Es wird vom Flimmerepithel der Atemwege gebildet; bei entzündlichen Veränderungen dieser Organe kann Sputum auch Leukozyten, seltener Erythrozyten, Fibrin und Bakterien enthalten.

Sputum ist deshalb nicht mit Speichel gleichzusetzen. Für mikrobiologische Untersuchungen zum Erregernachweis bei Atemwegserkrankungen bitte immer Sputum und keinen Speichel einsenden.

Die Sputumgewinnung sollte möglichst morgens nach dem Aufwachen und unter Beachtung der folgenden Punkte durchgeführt werden:

- Vor der Expektoration Mund mehrmals mit frischem Trinkwasser spülen (nicht bei Verdacht auf Mykobakterien-Infektion). Gegebenenfalls Zahnprothesen entfernen.
- Deckel des Sputumbehälters entfernen. Das Auffanggefäß darf nur von außen angefasst werden.
- Tief ein- und ausatmen. Nach jedem Einatmen den Atem für 3-5 Sekunden anhalten. Diesen Vorgang möglichst mehrmals wiederholen. Durch die Atemarbeit wird die Lunge gut entfaltet und die Produktion von Sputum angeregt.
- Erneut tief Luft holen und Sputum abhusten.
- Sputumbehälter sofort beim Praxispersonal abgeben. Der rasche und gekühlte Transport ins Labor ist wichtig.

Es sollte nur makroskopisch eitriges Sputum eingesandt werden (außer bei Tuberkuloseverdacht).

Tuberkulosedagnostik: Das Abhusten 2-3 mal wiederholen, um eine möglichst große Probenmenge zu gewinnen. Noch besser ist es, drei zu unterschiedlichen Zeiten abgehustete Portionen getrennt zu untersuchen.

!!! ACHTUNG !!!
**Sputum ist keine Speichelprobe. Informationen zur
Speichelprobengewinnung siehe 4.6**

5.6 Abstriche

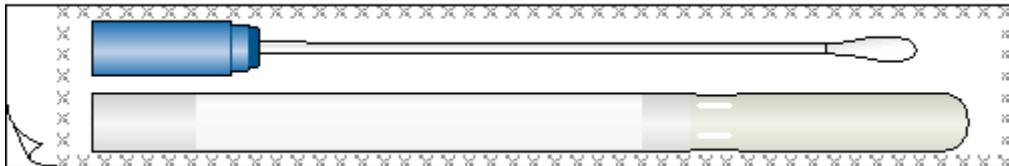
5.6.1 Unterscheidung nach Probenmaterial

Für die Entnahme von Abstrichen stehen unterschiedliche Tupfer/Transportmedien zur Verfügung. Die Art des Transportmediums hängt von der Nachweismethode und der Lokalisation/Fragestellung ab.

Tupfer mit Gel

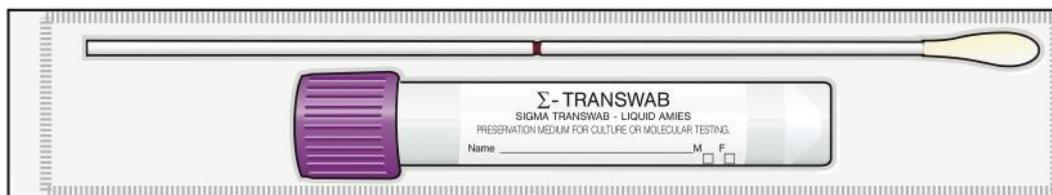
Mittel der Wahl für kulturelle Erregeranzucht

Nicht für PCR geeignet!



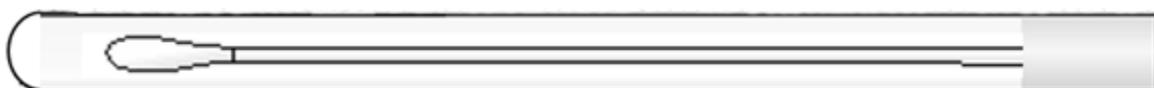
Tupfer mit Flüssigtransportmedium (E-Swab)

Mittel der Wahl für PCR, kulturelle Anzucht in der Regel ebenfalls möglich. Medium bitte nicht entfernen, abkippen oder auffüllen!



Trockene Tupfer

Mittel der Wahl für PCR-Untersuchungen



5.6.2 Unterscheidung nach Abstrichmaterial

Kennzeichnen Sie den Abstrichort eindeutig, um eine korrekte Zuordnung zu gewährleisten.

Wundabstriche

Material aus der Tiefe der Wunde entnehmen. Zum Transport Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

Rachenabstriche

Zunge mit Spatel herunterdrücken. Material mit Tupfer von den entzündeten Arealen der Tonsillen, des Gaumens oder der hinteren Rachenwand unter kräftigem Andrücken abstreichen, dabei Zungen- und Wangenschleimhaut nicht berühren. Transportmedium verwenden (sollte ein Schnelltest auf Streptokokken der Gruppe A oder Influenza gewünscht sein, trockenen Tupfer einsenden).

Trachealsekret

Kanüle bzw. Tubus wechseln, sterilen Katheter einführen, aspiriertes Sekret in Transportgefäße übertragen.

Nasopharyngealabstriche

Der sterile Tupfer wird flach durch den unteren Nasengang bis zur Rachenhinterwand geführt, dort für einige Sekunden belassen und dann sofort auf dem Spezialnährboden ausgestrichen.

Konjunktivalabstriche

Tupfer zur Probenentnahme mit physiologischer Kochsalzlösung befeuchten. Keine Lokalanästhetika verwenden, Transportmedium benutzen.

5.7 Blutkulturen

Die Erregeranzucht aus Blutkulturen ist die wichtigste Methode zum Nachweis von Sepsis- und Endokarditiserregern sowie bei Verdacht auf Katheterinfektionen.

Die Abnahme der Blutkulturen kann völlig unabhängig von einem Fieberschub erfolgen. Um eine optimale Sensitivität zu erreichen, wird empfohlen, mindestens 3 (in Zweifelsfällen bis zu 5) separate Sets (aerob + anaerob) innerhalb von 24 Stunden (stationäre Patienten) bzw. im Abstand von 1-2 Tagen (ambulanten) abzunehmen.



Bei der Abnahme sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- Vor Abnahme unbedingt zweimalige Desinfektion der Punktionsstelle mit sterilem Tupfer, zunächst mit Alkohol, dann am besten mit jodhaltigen Mitteln, um eine Verunreinigung durch Hautkeime zu vermeiden.
- Vermeiden Sie eine erneute Venenpalpation.
- Nach Entfernen der Kappe Gummistopfen desinfizieren.
- Die Blutentnahme sollte mit einem geschlossenen System (z. B. BD-Vacutainer® Sicherheits-Blutentnahme-Set) vorgenommen werden.
- Füllvolumina der Probenflaschen voll ausnutzen. Optimal sind 8 bis 10 ml. Das Maximum sollte nicht überschritten werden.
- Zuerst die aerobe Flasche beimpfen, um den Eintritt von Luft aus der Spritze in die anaerobe Flasche zu vermeiden. Dann die anaerobe Flasche beimpfen.
- Blutkulturflaschen mit Entnahmezeitpunkt und Datum beschriften.
- Blutkulturflaschen der Firma Becton-Dickinson für den Versand in PET-Flaschen verpacken.
- Proben schnellstmöglich abholen lassen.
- Die Lagerung beimpfter Flaschen ist bei Raumtemperatur bis zu 48 h möglich.

5.8 Hautschuppen, Haare und Nägel

Hautschuppen vom Rand einer Läsion mit einem Skalpell abkratzen, brüchiges oder krümeliges Material von Nägeln mit dem Skalpell abschaben, pilzbefallene Haare mitsamt Wurzel mit Pinzette entnehmen.

Die so gewonnene Probe in einem sterilen Gefäß einsenden.

!!! HINWEIS !!!
Untersuchungsmaterial nicht in Abstrichröhrchen mit Gel oder in Gefäßen mit Formalin einsenden.

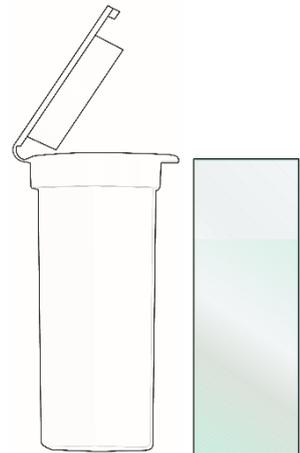
5.9 Katheterspitzen

Die Spitze des Katheters in einer Länge von 4 - 6 cm mit einer sterilen Schere abschneiden und in ein steriles Gefäß geben.

5.10 Klarsichtstreifen zum Nachweis von Oxyureneiern

Morgens vor dem Waschen und vor dem ersten Stuhlgang mehrmals hintereinander einen Klarsichtstreifen auf die Perianalregion kleben und wieder abziehen.

Anschließend Klebestreifen auf Objektträger kleben und einsenden.



5.11 Duodenalsaft zum Nachweis von Lamblien

Je 1 ml Duodenalsekret bitte sofort nach Gewinnung in ein Röhrchen mit Natrium-Essigsäure-Formalin (SAF)-Medium sowie in ein leeres Stuhlröhrchen geben.

Röhrchen mit SAF-Medium bitte im Labor (Abteilung Mikrobiologie) anfordern.

5.12 Materialien zum Nachweis von Mykobakterien

Der Erregernachweis von Mykobakterien kann aus unterschiedlichen Materialien durchgeführt werden. Für die jeweiligen Materialien gelten unterschiedliche präanalytische Anforderungen:

Material	Volumen	Bemerkungen
Sputum	2 - 5 ml	kein Sammelsputum über mehr als 1 h; Speichel nicht geeignet; ohne Zusatz; 3 Proben von verschiedenen Tagen
Bronchialsekret	2 - 5 ml	ohne Zusatz
bronchoalveoläre Lavageflüssigkeit	20 - 30 ml	ohne Zusatz
Magennüchternsekret	2 - 5 ml	Phosphatpuffer zugeben; bitte im Labor Transportgefäß anfordern
Magenspülwasser	20 - 30 ml	Phosphatpuffer zugeben; bitte im Labor Transportgefäß anfordern
Biopsien	repräsentative Menge	1 ml physiologische NaCl-Lösung zugeben; kein Formalin
Punktate (Aszites- und Pleurapunktat)	30 - 50 ml	ohne Zusatz
Liquor	mögl. große Menge 3 - 5 ml	je für Kultur und PCR
Urin	mindestens 30 ml	nach reduzierter Flüssigkeitsaufnahme während der Nacht der erste morgens entleerte Urin; ohne Zusatz; KEIN SAMMELURIN! 3 Proben von verschiedenen Tagen
Blut	5 - 10 ml	spezielle Citratblutröhrchen im Labor anfordern; Untersuchung nur bei Patienten mit schweren Immundefekten sinnvoll
Knochenmark	möglichst große Menge	Zusatz von Citrat
Stuhl	1 - 2 g	bei immunsupprimierten Patienten; bei V. a. Darm-TB sollten Darmbiopsien untersucht werden
Menstruationsblut	möglichst 2 ml, gynäkologisch gewonnen	im Verhältnis 1:1 mit sterilem Wasser versetzt
Sperma und Prostatasekret	möglichst große Menge	ohne Zusatz

5.13 Erregerdiagnostik mittels PCR

Die PCR (Polymerase-Ketten-Reaktion) ist ein Nukleinsäure-Amplifikationsverfahren, mit dem geringste Mengen einer bestimmten Nukleinsäure (DNA oder RNA) nachgewiesen werden können. Damit eignet sich diese Methode für den empfindlichen Nachweis von viralen oder bakteriellen Infektionen.

Die PCR ist heute auch das Standardverfahren für die meisten humangenetischen Fragestellungen. Folgende Faktoren sind bei der Gewinnung des Probenmaterials für eine PCR-Untersuchung zu beachten:

- Gewinnung des Probenmaterials mit Handschuhen
- Das für die Untersuchung geeignete Material (EDTA-Blut, Liquor, Urin, Punktate, Abstriche etc.) entnehmen Sie bitte dem Leistungsverzeichnis.
- Bei der Verwendung von **Liquor** müssen die ersten Tropfen verworfen bzw. für andere Untersuchungen verwendet werden. Liquor in sterilem Gefäß versenden.
- Bei der Verwendung von **Urin** sollte Erststrahlurin vom 1. Morgenurin in sterilen Röhrchen eingesandt werden (kein Mittelstrahlurin).
- Bei der Verwendung von **Abstrichtupfern** kommen je nach Parameter unterschiedliche Tupfer (trockene oder mit Flüssigmedien) zum Einsatz. Verwenden Sie niemals Abstrichtupfer mit Transportgelen.

Kennzeichnen Sie das Probengefäß bei der Einsendung mit dem PCR-Aufkleber.

6. Humangenetik

6.1 Einsendematerial für Humangenetik

Molekulargenetik, Immungenetik, Pharmakogenetik	
Mutationssuche, Polymorphismen, genetische Marker, HLA-Typisierung	1 ml EDTA-Blut
Triple-Repeat-Erkrankungen (z. B. Fragiles X-Syndrom)	Optimal 3 ml EDTA-Blut, mindestens 1 ml EDTA-Blut (bei Kleinkindern und erschwerten Abnahmebedingungen)

Zytogenetik und Reproduktionsgenetik	
Pränataldiagnostik	Fruchtwasser (15-20 ml) steril entnommen oder Chorionzotten (10-30 mg)
Chromosomenanalyse	2-5 ml heparinisieretes Vollblut
Abortdiagnostik	<i>Plazenta</i> -und fötales Gewebe (z. B. Nabelschnur, Haut) oder <i>Fascia lata</i> in steriler physiologischer NaCl-Lösung
Array-CGH	1-2 ml EDTA-Blut oder mind. 3 µg DNA, Mindestkonzentration 100 ng/µl
Methylierungsdiagnostik	1-2 ml EDTA-Blut
Polkörperdiagnostik ¹	Polkörper auf Objektträger fixiert (FISH) oder in Spezialgefäßen (PCR)

Molekulare Onkologie	
Tumorzytogenetik	mind. 5 ml heparinisieretes Knochenmark oder ggf. 5 ml heparinisieretes Vollblut
Molekulargenetik (z. B. BCR/ABL, JAK2)	2 ml EDTA-Blut oder EDTA-Knochenmark

¹ Nur nach Rücksprache

6.2 Hinweis zum Gendiagnostik-Gesetz

Zum 1. Februar 2010 ist das Gendiagnostik-Gesetz in Kraft getreten. Aus diesem Gesetz ergeben sich Aufklärungs- und Dokumentationspflichten, die vor der Anforderung einer genetischen Diagnostik zu beachten sind. Das Gendiagnostikgesetz gilt ausdrücklich auch für alle Untersuchungen zur Ermittlung eines pränatalen Risikos beim ungeborenen Kind.

Das Gesetz unterscheidet zwischen diagnostischer und prädiktiver genetischer Untersuchung. Während für diagnostische genetische Untersuchungen eine Aufklärung des Patienten durch die verantwortliche ärztliche Person (= der behandelnde Arzt bzw. Veranlasser der Untersuchung) vorgeschrieben ist, erfordert die Vornahme einer prädiktiven genetischen Untersuchung zwingend eine genetische Beratung durch einen dafür qualifizierten Arzt.

Eine genetische Untersuchung darf erst begonnen werden, wenn dem Labor eine schriftliche oder elektronische Bestätigung über die erfolgte Aufklärung von der verantwortlichen ärztlichen Person vorliegt. Das Labor stellt für diesen Zweck Vordrucke für eine Einwilligungserklärung zur Verfügung. Eine Kopie der Einwilligungserklärung muss in Ihrer Patientenakte verbleiben.

Krankenkasse bzw. Kostenträger		
Name, Vorname des Versicherten		geb. am
Kassen-Nr.	Versicherten-Nr.	Status
Betriebsstätten-Nr.	Arzt-Nr.	Datum

Einwilligungserklärung des Patienten zur humangenetischen Diagnostik

Inhalt des Aufklärungsgespräches:

<input type="checkbox"/> Faktor 5-Leiden	<input type="checkbox"/> HLA B27
<input type="checkbox"/> Prothrombinmutation	<input type="checkbox"/> HLA DQ2/DQ8 (Zöliakie-Risiko)
<input type="checkbox"/> Hämochromatose	<input type="checkbox"/> Laktoseintoleranz
<input type="checkbox"/> andere	

Hiermit bestätige ich, dass

ich von meinem behandelnden Arzt über Zweck, Aussagekraft und Konsequenzen der angeforderten genetischen Untersuchung(en) aufgeklärt wurde,

mir ausreichend Bedenkzeit vor Einwilligung in die oben genannte Untersuchung eingeräumt wurde,

ich mit der erforderlichen Entnahme von Untersuchungsmaterial einverstanden bin,

ich die Einwilligung jederzeit widerrufen kann, die Untersuchung abgebrochen und nur die bis dahin erbrachte Leistung abgerechnet wird.

Zusätzlich erkläre ich meine Einwilligung (Nicht Zutreffendes bitte streichen)

in die Aufbewahrung des Probenmaterials nach Abschluss der Analyse, damit ggf. weitere Untersuchungen nachgefordert werden können, Kontrolluntersuchungen möglich sind oder das Labor das Probenmaterial in anonymisierter Form für die gesetzlich vorgeschriebene Qualitätssicherung und wissenschaftliche Zwecke (z. B. statistische Auswertungen) verwenden kann,

in die Mitteilung der Untersuchungsergebnisse nicht nur an meinen behandelnden Arzt, sondern auch an mitbehandelnde Ärzte der Praxis/Einrichtung oder deren Vertreter.

Ort, Datum

Unterschrift des Patienten bzw. Vertreters	Verantwortlicher Arzt
---	------------------------------

Urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigung und Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung zulässig. 10/19

Abbildung 3: Musteranforderungsschein für genetische Untersuchungen

6.3 Pränatale Risikobestimmung

VeriSeq NIPT

Der VeriSeq-Test ist ein nicht-invasiver Pränatal-Test (NIPT), mit dem im mütterlichen Blut zellfreie fetale DNA sequenziert wird. Auf diese Weise ist es möglich, die häufigsten fetalen Chromosomenanomalien **Trisomie 21 (Down-Syndrom)**, **Trisomie 18 (Edwards-Syndrom)** und **Trisomie 13 (Patau-Syndrom)** in einem Untersuchungsgang nachzuweisen.

Vor der Testdurchführung und nach einem positiven Testergebnis ist auf der Basis des Gendiagnostikgesetzes (GenDG) eine genetische Beratung der Schwangeren verpflichtend. Voraussetzung für die genetische Beratung ist die Qualifikation zur fachgebundenen genetischen Beratung.

Die Untersuchung kann ab der 11. SSW (10+0 p.m.) durchgeführt werden. Für die Entnahme muss ein spezielles Abnahmeset verwendet werden. Dieses kann zusammen mit einer Kurzinformation für die Schwangere und einem Anforderungsformular mit Einwilligungserklärung in unserem Labor angefordert werden. Bei gesetzlich versicherten Patientinnen ist zusätzlich ein Anforderungsschein Muster 10 erforderlich. Der Test wird auf der Illumina Plattform bei unserem Kooperationspartner, der Bioscientia in Ingelheim durchgeführt.

Weiterhin stehen das Ersttrimester-Screening sowie im Zweittrimester die Bestimmung von AFP als Neuralrohrdefekt-Screening zur Verfügung. Für diese Untersuchungen schicken Sie bitte einen ausgefüllten Anforderungsbogen (kann im Labor angefordert werden) und eine Serumprobe der Patientin ein. Bitte beachten Sie, dass eine Kalkulation der Risiken nur möglich ist, wenn die Blutproben innerhalb der unten genannten Zeiträume einer Schwangerschaft entnommen werden. Die Ermittlung pränataler Risiken unterliegt ebenfalls dem Gendiagnostikgesetz. Die Untersuchung im Labor darf erst begonnen werden, wenn der Nachweis des Einverständnisses der Patientin vorliegt.

- **Ersttrimesterscreening:** SSW 11+1 bis 13+6: PAPP-A, freies β -HCG
- **Neuralrohrdefekt-Screening:** SSW 14+0 bis 17+6: AFP

7. Lagerung von Untersuchungsmaterialien

Nach der Probenentnahme wird das gewonnene Untersuchungsmaterial für den Transport ins Labor vorbereitet und gegebenenfalls bis dahin lichtgeschützt gelagert. Für die Zwischenlagerung bis zum Transport ist auf das Einhalten geeigneter Bedingungen zu achten (siehe Leistungsverzeichnis).

Wenn Proben lichtgeschützt transportiert werden müssen, die Röhren mit dem Barcode versehen und mit Alufolie umwickeln.

Bei Anforderung von Laboruntersuchungen mit kritischen Transportbedingungen sollte das Untersuchungsmaterial direkt nach der Entnahme entsprechend gelagert werden.

Probenmaterial	Empfohlene Lagerbedingungen
Serum alle Untersuchungen	Kühlschrank (+2°C - +8°C)
EDTA-Blut Blutbild	Raumtemperatur
PCR-Untersuchungen	Kühlschrank (+2°C - +8°C)
Citrat-Blut	Raumtemperatur bis ca. 8 Stunden
Citrat-Plasma Gerinnungsuntersuchungen	Ggf. einfrieren. Siehe Leistungsverzeichnis (< -18°C)
Abstriche, Sputum Mikrobiologie, Genetik	Wenn möglich Kühlschrank (+2°C - +8°C), Raumtemperatur <20°C)
NaF-Blut	Raumtemperatur
Blutkulturen Nachweis von Erregern	Wärme-/Brutschrank (ca. +36°C) (Bei Fehlen eines Brutschrankes Raumtemperatur)
Liquor Mikrobiologische Untersuchung	Wärme-/Brutschrank (ca. +36°C) Ggf. eine Blutkulturflasche beimpfen (bei Fehlen eines Brutschrankes Raumtemperatur)
Immunologische Untersuchung	Kühlschrank (+2°C - +8°C)
Zellzahl- / Zellartbestimmung	Sofortiger Transport ins Labor!
Urinprobe Alle Untersuchungen	Kühlschrank (+2°C - +8°C)

Die telefonische oder schriftliche Nachforderung von Untersuchungen durch den Einsender für ein bereits im Labor befindliches Material ist möglich, sofern die Stabilität des angeforderten Analyten durch Lagerung oder Handling nicht beeinträchtigt wurde.

8. Vorbereitung für den Probentransport

Nach der Entnahme der Patientenprobe in das hierfür vorgesehene Probengefäß, muss die Probe für den Versand in das untersuchende Labor vorbereitet werden.

Diese Vorbereitung umfasst folgende Schritte:

- **Materialkennung / Beschriftung der Probe**
- **Anlegen des Überweisungsscheins**
- **Verpackung der Probe für den Transport**
- **Vorbereitung des Transportes**

8.1 Materialkennung / Beschriftung

Für die eindeutige Probenidentifizierung im Labor müssen die Probengefäße eindeutig gekennzeichnet werden. Dafür eignen sich am besten Barcode-Etiketten. Die Barcode-Etiketten sollten auf den oberen Bereich des Gefäßes geklebt werden (siehe Abbildung).

Bei lichtgeschützten Probengefäßen nie die Barcode-Etiketten auf die Alufolie kleben!

Weitere Exemplare der Barcode-Etiketten werden auf den dazugehörigen Überweisungsschein geklebt.

Die primäre Identifikation erfolgt via Arzt-Patient-Barcode. Sollte es jedoch einmal nicht möglich sein, ein Material mit dem dazu gehörenden Aufkleber zu kennzeichnen bitten wir darum, das Material immer mit folgenden Angaben zu versehen:

- **Arzt-(Patienten)-Nummer**
- **Name des Patienten (Vor-, Zuname)**
- **Geburtsdatum des Patienten**

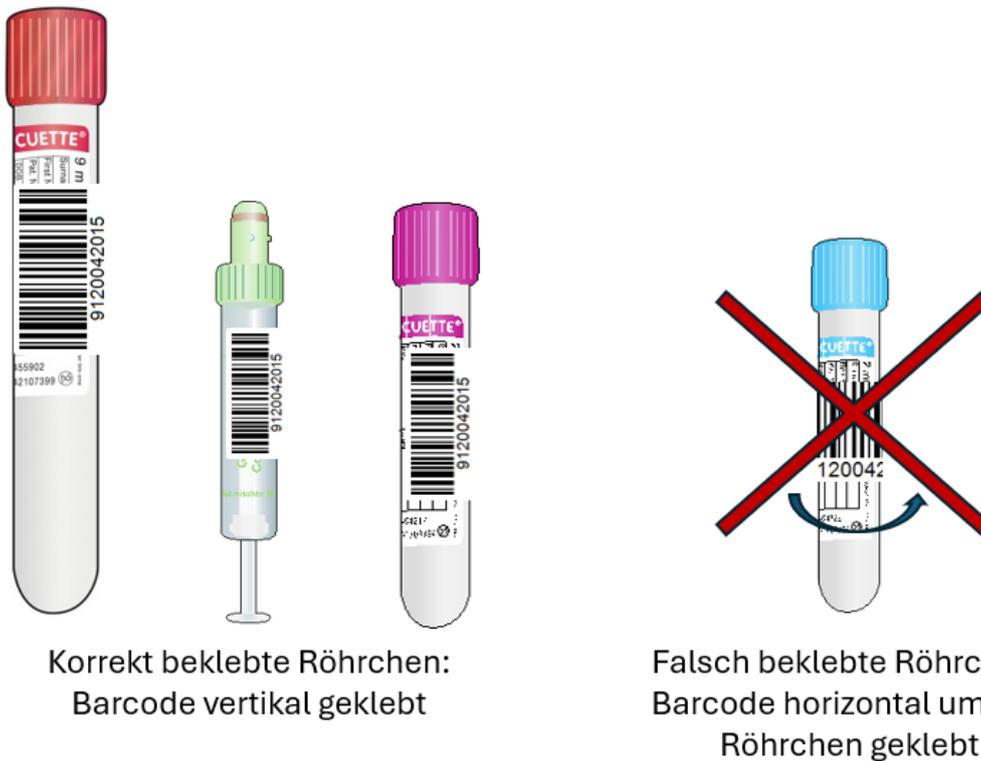


Abbildung 4: Richtiges Bekleben von Probenröhrrchen mit Barcode-Etiketten

Wenn Proben nachgesendet werden (z. B. gefrorenes Material), empfehlen wir hierfür einen eigenen, gesonderten Auftragschein zu verwenden.

Für blutgruppenserologische Untersuchungen ist eine nur für diesen Zweck bestimmte und geeignete Blutprobe erforderlich. Eine Beschriftung der Probe mit Name, Vorname und Geburtsdatum des Patienten ist unerlässlich!

8.2 Ausfüllen der Überweisungsscheine

Praxen, die der Laborgemeinschaft angeschlossen sind, füllen für die gewünschten Untersuchungen einen Anforderungsschein Muster 10A aus (siehe 8.2.1).

Für Untersuchungen von Privatpatienten in der Laborgemeinschaft wird der LG-Schein 2008 für Privatpatienten verwendet (siehe 8.2.3). Dieser kann ebenfalls für Anforderungen im Bereich HzV in Betracht kommen.

Für alle weiteren Untersuchungen benutzen Sie bitte einen Überweisungsschein (z. B. Muster 10, Privat-Schein, siehe 8.2.2).

Praxen, die nicht der Laborgemeinschaft angeschlossen sind, verwenden für alle Anforderung bitte immer Überweisungsscheine (siehe 8.2.2).

Für Krebsfrüherkennung Zervix-Karzinom-Screening bitte Muster 39 verwenden.

8.2.1 LG-Anforderung / Muster 10A

Für Anforderungen der Laborgemeinschaft, die über die KV abgerechnet werden, wird das Anforderungsmuster 10A benötigt. Um ein reibungsloses Erfassen Ihrer Anforderung zu gewährleisten, müssen beim Ausfüllen des 10A-Scheins folgende Regeln unbedingt beachtet werden.

**Dem Labor ist es seitens der KBV verboten,
Änderungen an Muster 10A-Scheinen vorzunehmen.
Bei fehlenden Angaben sind wir gezwungen, bei
Ihnen einen neuen Schein anzufordern!**

Um Fehlesungen zu vermeiden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

- **Kontrollieren Sie beim Ausdruck, ob Ihr Drucker richtig justiert ist und die Scheine korrekt eingelegt sind**
- **Vermeiden Sie zusätzliche Beschriftungen auf dem Muster 10A-Schein**
- **Die Scheine dürfen nicht gestempelt werden**
- **Bitte knicken Sie die Scheine nicht**
- **Verwenden Sie zum Ausfüllen den Schrifttyp Courier bzw. Courier New 10 Punkt**

- 1 **Adrema-Feld**
In diesem Feld müssen die Krankenkasse bzw. der Kostenträger sowie die Daten des Patienten eingetragen werden.
- 2 **BSNR + LAN**
Hier muss die Betriebsstättennummer und die lebenslange Arzt-
nummer eingetragen werden
- 3 **Diagnose / Verdachtsdiagnose**
Bitte verwenden Sie nur den ICD-10-Schlüssel
- 4 **Abnahmedatum / Abnahmezeit**
Format: TTMMJJ (ohne Leerzeichen!)
- 5 **Anforderung von Untersuchungen**
Bei manueller Beschriftung das Markierungsfeld bitte mit Bleistift
oder dunklem Stift ausfüllen
- 6 **Kreatinin**
Für die Anforderung Kreatinin im Serum bitte Feld 39 anstreichen.
Für die Anforderung Kreatinin Clearance bitte Feld 40 anstreichen
und als Untersuchungsmaterial 1xSerum und 1xUrin einschicken.
Die Berechnung der GFR kann auf Wunsch automatisiert in Ihren
Einsendeprofil hinterlegt werden.
- 7 **Art der Behandlung**
Der anfordernde Arzt muss kennzeichnen ob der Auftrag im
Rahmen der kurativen Versorgung, der Prävention, der belegs-
ärztlichen Behandlung oder aufgrund eines Unfalles bzw. von
Unfallfolgen erfolgt.
- 8 **Arzt-/Patientennummer-Barcode**
Barcode-Etikett mit Arzt- und Patientennummer bitte hier für
jeden Patienten unbedingt aufkleben
- 9 **PDF 417-Barcode**
Ihre Praxissoftware druckt hier einen 2D Barcode auf
- 10 **Anforderung sonstiges - Feld 61**
Laut KBV kann hier eine Untersuchung oder ein Profil aus dem
Spektrum der LG-Untersuchungen angefordert werden.

8.2.2 Muster 10 - Überweisungsschein für in-vitro-diagnostische Auftragsleistungen

Für die Überweisung zur Durchführung von in vitro-diagnostischen Leistungen der Kapitel 11, 19 und 32 EBM und laboratoriumsmedizinischer Leistungen der Abschnitte 1.7, 8.5, 8.6 und 30.12.2 EBM

Der Überweisungsschein/Abrechnungsschein muss alle für die Untersuchungen im Labor notwendigen Informationen enthalten.

- 1 Betriebsstättennummer und lebenslange Arzt-Nr. (LANR) Ihrer Praxis hier eintragen
- 2 Nur auszufüllen wenn Sie selber mit Muster 10 von einem anderen Arzt beauftragt wurden und einzelne Parameter weiterüberweisen!
- 3 Bei eiligen Untersuchungen kann der Dringlichkeitsstatus durch ankreuzen markiert werden. Auch kann ein alternativer Befundweg per Telefon und / oder Fax angegeben werden.
- 4 Im Feld „**Diagnose / Verdachtsdiagnose**“ muss ein Eintrag erfolgen. Die Diagnose / Verdachtsdiagnose kann in Klarschrift oder als ICD-10-Verschlüsselung erfolgen. Die Angabe mehrerer Diagnosen / Verdachtsdiagnosen ist möglich.
- 5 Optional können im Feld „**Befund / Medikation**“ weitere Angaben zum Patienten bzw. dessen Erkrankung gemacht werden.
- 6 Leistungsart präventiv ist zu kennzeichnen für Leistungen nach der Gesundheitsuntersuchungs-, Kinder-, Mutterschafts-Richtlinien, der Krebsfrüherkennungsprogramme und der Richtlinie für organisierte Krebsfrüherkennungsprogramm des Gemeinsamen Bundesausschusses.
Zur Früherkennung des Zervixkarzinoms nach der Richtlinie für organisierte Krebsfrüherkennungsprogramme des Gemeinsamen Bundesausschusses bitte Muster 39 verwenden.
- 7 Wenn die Behandlung aufgrund oder als Folge eines Unfalls erforderlich wird
- 8 Barcode-Etikett Arzt-/Patientennummer bitte hier einkleben
- 9 Im Datumsfeld muss das Abnahmedatum der Probe eingetragen werden, nicht das Ausstellungsdatum des Ü-Scheins. Das Abnahmedatum wird in den Befund übernommen.

8.2.3 LG 2008-Privat-HzV-Scheine

Der obere Teil des Scheines entspricht den Formaten eines Muster 10A.

Somit sollte eine Bedruckung mit den Patientendaten, der Diagnose und den Abnahmedaten aus Ihrem EDV System möglich sein. Insbesondere wenn Sie eine Übernahme des Patientennamen auf den Befund wünschen ist dieser Schein bei Anforderungen in der LG 2008 das geeignete Formular.

Name und Geburtsdatum des Patienten sowie Ausstellungsdatum

Feld für Angabe der Diagnose (Klarschrift oder ICD-10-codiert)

A/P-Etikett aufkleben, Abnahmedatum und -uhrzeit ergänzen

Geschlecht des Patienten eintragen

Gewünschte Einzeluntersuchung hier markieren (auf Material achten)

Angaben zum Befund, Befundübermittlung und Abrechnung

Ankreuzfeld für Laborprofile (Profile siehe Rückseite)

Ankreuzfeld für Individualprofile Ihrer Praxis

Abbildung 7: Muster HzV-Schein

8.2.4 Privatschein

Mit einem Privatschein können Sie Laboruntersuchung unabhängig der Abrechnungsart anfordern. Die Rechnungstellung erfolgt entweder an den Patienten, BG oder Arztpraxis, je nachdem was Sie ankreuzen.

!!! ACHTUNG !!!
Bitte achten Sie unbedingt darauf, dass die Auftragsscheine im entsprechenden Feld von den Patienten persönlich unterschrieben werden.

LABOR AUGSBURG MVZ
 Ihr Labor - Kompetenz & Service
 Labor Augsburg MVZ GmbH
 MVZ Labor Bochum MLB GmbH
 Labor Hannover MVZ GmbH

Privatpatienten
 Bitte nicht für Kassapatienten verwenden!
 Labor Mainz MVZ GmbH
 Labor an der Salzbrücke MVZ GmbH

01/25

PRIVAT
 Name, Vorname, Anschrift des Patienten
 geb. am

Hier bitte Arzt/Patientenbarcodes aufbringen

Tagesnummerbarcode
 Hier bitte Labornummer eingeben

Rechnungsstellung an:
 Patient *Einsender BG 2-fach
 *nur für Studien, arbeitsmedizinische Untersuchungen und Gutachten

Abnahmezeit
 Abnahmemezzzeit
 h | T | M | M | J | J | h | h | m | m

Kontrolluntersuchung
 Bekannte Infektion

Befund eilt
 Verdachtsdiagnose
 Anforderung

Arztstempel und Unterschrift überw. Arzt

01/25

Ich bin damit einverstanden, dass die angeforderten Leistungen in einem Labor der Laborgruppe Augsburg (die Labore sind oben genannt) durchgeführt werden und meine personenbezogenen Daten in diesem Zusammenhang an die Laborgruppe weitergegeben und dort verarbeitet werden. Diese Einwilligung umfasst auch eine Weiterüberweisung an kooperierende Labore mit Spezialdiagnostik (Liste einsehbar unter www.labor-augsburg-mvz.de/diagnostik/fremdlabore) sowie den konsiliarischen Austausch der behandelnden Ärzte untereinander. Die Leistungen werden privatärztlich nach GOÄ liquidiert und sind von mir unabhängig von der Erstattung durch meine private Krankenversicherung zu begleichen.

Datum: _____ Unterschrift Patient: _____



Abbildung 8: Privatpatienten-Anforderung

8.3 Verpackung der Proben für den Transport

Die beschrifteten Probengefäße werden gemeinsam mit den Überweisungsscheinen oder LG-Scheinen in eine Transportverpackung gegeben. Bitte verwenden Sie hierzu die vom Labor zur Verfügung gestellten Transportboxen.

Für eilige Untersuchungen nutzen Sie bitte die „Rote Tüte“. Kennzeichnen Sie den zugehörigen Überweisungsschein mit dem Aufkleber „Eilige Untersuchung“. Einige Untersuchungsmaterialien benötigen spezielle Transportbedingungen:

Probentransportboxen

Je nach Probenmenge stehen verschiedene Transportboxen zur Verfügung.

Gefrorenes Untersuchungsmaterial

Gefrorene Proben müssen unmittelbar vor der Abholung in die im Labor erhältlichen Gefrierguttransportbehälter verpackt werden. Neben der eigentlichen Probe bitte auch den Überweisungsschein in den Styroporbehälter legen (siehe Abb. unten).

Die Kühlakkus stets getrennt von den Proben eingefrieren.

Bei häufiger Anforderung von Parametern, bei denen gefrorenes Material benötigt wird, empfehlen wir, einen kleinen Vorrat an Kühlakkus im Gefrierfach zu lagern.



Wir bitten darum, Anforderungen, die gefrorenes Material erfordern, in Form eines separaten Auftrags mit eigenem Auftragschein einzureichen. Der Auftragschein für das gefrorene Material kann anschließend gemeinsam mit dem Material versendet werden.

9. Elektronische Auftragserfassung *star.net*[®]-Labor

Einsendern stellen wir auf Wunsch eine elektronische Auftragserfassung *star.net*[®]Labor zur Verfügung.

Diese Webanwendung bietet eine Vielzahl an Vorteilen, die Ihnen helfen soll, den Praxisalltag möglichst schnell und einfach und zugleich mit einem Maximum an Datensicherheit zu gestalten.

Als webbasierte und plattformunabhängige Anwendung erfordert *star.net*[®]Labor nur minimalen Installationsaufwand und keine Lizenzen.

- Im Gegensatz zu den meisten EDV-Systemen greift *star.net*[®]Labor immer auf das aktuelle Leistungsverzeichnis Ihres Labors zurück. Eventuelle Änderungen, z. B. bzgl. des benötigten Untersuchungsmaterials, sind sofort eingepflegt.
- Je nach Untersuchung informiert *star.net*[®]Labor Sie anhand einer optischen Darstellung über die benötigten Probengefäße. Auch zeigt *star.net*[®]Labor weiterführend umfangreiche Abnahme- und Transporthinweise auf.
- Der Etikettendruck mit Patientendaten für Anforderungsscheine und Probengefäße findet direkt in der Praxis statt. Dies gewährleistet eine sichere Identifizierung von Probe und Auftrag.
- Abschließend kontrolliert *star.net*[®]Labor, ob alle für die Anforderung nötigen Angaben gemacht wurden.
- Der Auftrag wird mit eindeutig definierten Analysenbezeichnungen direkt an das Labor versandt. Schreib-, Scan- und Verständnisfehler zwischen Labor und Praxis können so vermieden werden.

Neben diesen präanalytischen Vorteilen bietet *star.net*[®]Labor zudem:

- Kostenlose Nutzung der Anwendung
- Kostenloser Support durch unsere Mitarbeiter
- Höchste Datensicherheit durch SSL-Verschlüsselung
- Übersichtliche Darstellung ausgewählter Analysen
- Problemloses Erstellen von Wiederholungsaufträgen

- Weniger Abstimmungsbedarf zwischen Praxis und Labor
- Schnellere Befundzustellung
- Zeit- und standortunabhängiger Abruf von Befunden
- Speichern und Drucken von ansprechenden und übersichtlichen Befunden zur Weitergabe an Ihre Patienten
- Alle Analysen des Labors auf Knopfdruck ordern
- Individuell gestaltbare Favoriten
- Unkompliziertes Nachfordern von Analysen
- Steuerung der Abrechnungsart von Laborleistungen
- Belegloses Anfordern im LG-Bereich
- Belegloses Anfordern im Speziallaborbereich unter bestimmten praxisseitigen Voraussetzungen (z. B. eHBA - elektronischer Arztausweis zur Signatur)

10. Häufige Fehler und Lösungsvorschläge

10.1 Überweisungsscheine Beschriftung / Layout

- Handgeschrieben schlecht lesbar oder Druckerschrift sehr klein (am Besten - Courier 10 Punkt - verwenden)
- Druckerfarbbänder farblos
- Angaben zum Patienten werden zeilenversetzt oder bei Privatscheinen ins schraffierte Feld gedruckt, Ü-Scheine falsch eingelegt, Drucker- oder EDV-Justierung falsch eingestellt
- Datum entspricht nicht Abnahmedatum

10.2 Auftrag

- Diagnose / Verdachtsdiagnose fehlt
- Keine Unterscheidung Diagnose / Anforderung
- Art der Untersuchung nicht oder nicht eindeutig angegeben
- Verwendung von Überbegriffen (z. B. Rheumaserologie, Spurenelemente, Schwermetalle, Hormonstatus)
- Verwendung ungebräuchlicher Abkürzungen oder Synonyme
- Leistungsanforderung nicht EBM-fähig (z. B. **CDT** auf Kassenschein)
- Urinsammelmengen fehlen bei Sammelurin
- Entnahmeort des Materials fehlt bei mikrobiologischen Proben oder Punktaten

10.3 Untersuchungsmaterial

- Nur ein Material eingesendet, obwohl z. B. *star.net*[®] zwei gleiche Materialbarcodes ausgibt.
- Falsches Material, falsch gekennzeichnetes Material
- Auf Röhrchen fehlt Patientennamen, Arzt-Patientennummer oder Arztnummer
- Aufkleber für Material fehlen (z. B. PCR, Punktat, Plasma)
- Urinbehälter nicht fest verschlossen
- Haltbarkeit des Probengefäßes abgelaufen (z. B. Blutkulturflaschen, Urikult ausgetrocknet, Citratblut-Röhrchen)

- Falsche Probenentnahme (z. B. Urinkult nicht in Urin eingetaucht, sondern mit Tupfer beimpft)
- Probengefäß überfüllt (z. B. Stuhlbehälter mehr als ein Drittel überfüllt)
- Sortierung der Proben im Transportkarton nicht beachtet
- Verwendung des falschen Probengefäßes (z. B. Stuhl im Gurken-glas)
- Fehlende Transportverpackung (z. B. Stuhlröhrchen oder Sporenstreifen ohne Umverpackung)
- Falsche Lagerung der Probe bis zum Transport (z. B. Gefrierproben)

10.4 Nachsenden von Proben und Ü-Scheinen

- bei Nachsendung einer Probe wird nur ein Ü-Schein verwendet, der auch für die bereits eingetroffene Probe gilt (Bsp.: gefrorene Proben nachgesendet, Anforderung auf Schein vom Vortag)
Tipp: für jede Probenlieferung einen separaten Schein verwenden (siehe Hinweis unter 8.3)
- Hinweis fehlt, dass der Ü-Schein nur zur Abrechnung nachgeschickt wurde

11. Sonderfälle

Sie benötigen einen Laborwert besonders schnell, weil eine schwere Erkrankung bei Ihrem Patienten vermutet wird. Oder die Praxis soll für längere Zeit geschlossen bleiben und vorher müssen noch wichtige Entscheidungen getroffen werden. In diesen Fällen fordern Sie eine Untersuchung mit besonderer Dringlichkeit - **Eilige Untersuchung** - an.

Diese eiligen Anforderungen werden im Labor in der Regel außerhalb der normalen Routine bevorzugt (bei Notfallparametern sofort nach Eingang) bearbeitet.



Helfen Sie uns, diese Abläufe so effektiv wie möglich zu gestalten:

1. Verpacken Sie Materialien mit eiligen Anforderungen in die „Rote Tüte“, damit wir die Proben im Labor sofort identifizieren und an den Arbeitsplatz weiterleiten können.
2. Kennzeichnen Sie Material und Überweisungsschein mit dem Aufkleber „Eilige Untersuchung“, damit eine schnelle Erfassung gewährleistet wird.
3. Bedenken Sie: für jeden Sonderfall müssen Routineabläufe unterbrochen und Proben anderer Patienten zurückgestellt werden. Beschränken Sie Sonderfälle auf wirklich dringliche Fragestellungen!
4. Bitte vergessen Sie nicht: manchmal zeigt ein Laborwert eine lebensbedrohliche Erkrankung eines Patienten an. In diesen Fällen unternehmen wir alles, um Ihnen einen Notfallwert auch außerhalb der Praxisöffnungszeiten mitzuteilen. Hierzu benötigen wir eine Kontaktmöglichkeit (Privat-Nr., ggf. Tel.-Nr. des diensthabenden Arztes oder Praxisvertreters)



Falls bisher keine Notfallnummer hinterlegt ist, sollte ein solcher Kontakt bei der Einsendung der Probe mitgeteilt werden.

12. Sonderwünsche/Einstellungen der Stammdaten

Mittlerweile ist es Dank der modernen EDV möglich, das für Ihre Einsendekürzel gewisse Sondereinstellungen hinterlegt werden können.

Beispielsweise können Sie in Ihrem Einsendekürzel hinterlegen,

- ob Sie automatisch eine GFR aus dem Kreatinin berechnet und auf dem Befund erhalten möchten
- ob Sie zum Differenzialblutbild die Absolutwerte erhalten wollen
- für gewisse **Materialien ohne Anforderung**, (z. B. Sie vergessen versehentlich für das mitgesendete EDTA-Blut einen entsprechenden Auftrag auf den Überweisungsschein anzugeben) vordefinierte Untersuchungen möchten:
 - Bsp. bei Citratblut: Quick-Wert oder PTT
 - Bsp. beim EDTA-Blut: kleines Blutbild
- dass Sie gewisse Individualprofile konfiguriert haben möchten

Sprechen Sie hierfür unsere Kollegen aus der Laborhotline an.

