

## Laborkatalog

### Allgemeine Laborinformationen

#### 1. Anforderung und Probentransport

Untersuchungsmaterial wird Montag bis Freitag nach der Verfahrensanweisung Probentransport durch Mitarbeiter der Technik transportiert.

Dieser Mitarbeiter verfügt über Transportboxen, um das Material sicher und teilweise gekühlt zu transportieren. Außerhalb dieser Zeiten sollte das Untersuchungsmaterial umgehend nach Abnahme ins Labor gebracht werden, ansonsten sind in-vitro-Einflussgrößen nicht auszuschließen. Zur Kennzeichnung der Probengefäße bitte immer die auf Station erstellten Etiketten benutzen. Bei Anforderung werden automatisch die Etiketten für jedes abzunehmende Probenröhrchen gedruckt.

Wenn bei Anforderung ein zusätzliches Fenster geöffnet wird, geben Sie bitte die abgefragten Daten ein. Es ist sonst durch das Labor keine Berechnung bzw. Bewertung des angeforderten Parameters möglich!

Bitte füllen Sie auf Station generierte Anforderungsscheine für immunhämatologische Untersuchungen korrekt aus! Untersuchungen, die nicht im Laborkatalog angeführt sind, können auf speziellen Anforderungsscheinen angefordert werden. Diese Anforderungen werden im Labor ebenfalls erfasst und an ein externes Labor weitergeleitet.

#### 2. Materialgewinnung

Die Art des Materials sowie die notwendige Menge ist für jede Untersuchungsgruppe im Leistungskatalog angegeben. Idealerweise sollte die Blutentnahme nüchtern im Laufe des Vormittags erfolgen. Bei der Entnahme von mehreren unterschiedlichen Röhrchen sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

1. Blutkultur
2. Vollblut zur Serumgewinnung
3. Citrat-Blut
4. EDTA-Blut
5. Heparin-Blut
6. Fluorid-Blut

Röhrchen mit Antikoagulans vorsichtig mehrmals über Kopf schwenken. **Nicht schütteln!** Proben nicht direktem Sonnenlicht aussetzen!

<b>Probenmaterial</b>	<b>Monovette-Farbcode</b>
Serum-Gel	braun
Citrat-Blut	grün
EDTA-Blut	rot
Lithium-Heparin	orange
Na/NH <sub>4</sub> -Heparin	blau
Natrium-Fluorid (NaF)	gelb
Spezialröhrchen PFA	türkis

In der Regel sind ein Drittel des Gesamtvolumens als Serum oder Plasma zu gewinnen und als Prüfmaterial einzusetzen. Die Serummonovetten werden sechs Tage im Labor für Wiederholungs- oder Nachforderungsuntersuchungen von lagerungsstabilen Parametern aufbewahrt. Im Laborkatalog fett gedruckte Parameter sind Notfallanalysen und stehen somit 24 Stunden am Tag zur Verfügung!

### 3. Spezielle Vorschriften zur Urinsammlung/Urinvorbereitung

5-Hydroxyindolessigsäure, Katecholamine und Vanillinmandelsäure: 24-Stunden-Harnsammlung obligat unter Zusatz von Salzsäure.

Diät: einen Tag vor und während der Harnsammlung sind zu vermeiden: Avocados, Kaffee, Tee, Auberginen, Walnüsse, alkoholische Getränke und Nikotin.

Medikamentöse Störungen: Aspirin, Paracetamol, Benzodiazepine, Ephedrin,  $\beta$ -Blocker, Phenobarbital, Methamphetamin, Reserpin, Imipramin, Levodopa, Phenothiazin, Promazin, Isoniazid, MAO-Hemmer und ähnliche Medikamente.

### Inhalt

Hämatologie .....	4
Hämostaseologie.....	5
Immunhämatologie .....	5
Klinische Chemie:	
Enzyme.....	6
Substrate .....	7
Elektrolyte und Spurenelemente ..	8
Säure-Basen-Status.....	8
Proteinchemie und Vitamine.....	9
Immunchemie.....	10
Hormone .....	10
Tumormarker.....	11
Pharmaka.....	11
Toxikologische Analysen .....	12
Liquoruntersuchungen.....	12
Punktate.....	13
Funktionsproben.....	13
Urin- und Stuhluntersuchungen .....	14
Funktionsproben-Durchführung .....	16
Mikrobiologie .....	17
Ergänzungen	

## Ansprechpartner

Kontakt	Standort	Telefon	Fax	E-Mail
Dipl.-Chem. Elke Weidmann, Laborleiterin	Arnstadt	03628 919-200 03628 919-206	03628 919-127	<a href="mailto:Elke.Weidmann@ilm-kreis-kliniken.de">Elke.Weidmann@ilm-kreis-kliniken.de</a>
Dipl.-Chem. Elke Weidmann	Ilmenau	03677 606-345	03677 606-368	
Martina Weidenbach – Leitende MTLA	Arnstadt	03628 919-317	03628 919-127	<a href="mailto:Martina.Weidenbach@ilm-kreis-kliniken.de">Martina.Weidenbach@ilm-kreis-kliniken.de</a>
Kathrin Danzer – Leitende MTLA	Ilmenau	03677 606-113	03677 606-368	<a href="mailto:Kathrin.Danzer@ilm-kreis-kliniken.de">Kathrin.Danzer@ilm-kreis-kliniken.de</a>
Laborauskunft	Arnstadt	03628 919-200		
Laborauskunft	Ilmenau	03628 606-345		

## Hämatologie

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Hämoglobin</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	Frauen: 7,4-9,9 mmol/l Männer: 8,7-11,2 mmol/l	täglich	
HämoglobinA1c (HBA1c)	EDTA-Blut	4,3-6,1 %	täglich	
HPLC-Referenzmethode	Kapillarblut			
<b>Hämatokrit (Hk)</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	Frauen: 0,36-0,45 l/l Männer: 0,42-0,52 l/l	täglich	
<b>MCH (mittl. korpuscul. Hämoglobin)</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	1,74-1,99 fmol	täglich	
<b>MCHC (mittl. korpuscul. Hämoglobinkonz.)</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	19,5-22,3 mmol/l	täglich	
<b>MCV (mittl. korpuscul. Volumen d. Erythrozyt.)</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	82,0-101 fl	täglich	
Osmotische Resistenz der Erythrozyten	Heparinblut	min: 0,44-0,48 % NaCl max: 0,3-0,32 % NaCl	Mo. - Fr.	Nach Absprache
<b>Leukozyten</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	3,0-10,0 Gpt/l	täglich	
<b>Leukozytendifferential- zählung:</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut		täglich	
Basophile Granulozyten		0,0-3,0 %		
Eosinophile Granulozyten		0,0-10,0 %		
Myeloblasten		0,0%		
Neutrophile Promyelozyten		0,0 %		
Neutrophile Myelozyten		0,0 %		
Neutrophile Metamyelozyten		0,0-1,0 %		
Neutrophile Stabkernige		0,0-5,0 %		
Neutrophile Segmentkernige		50,0-70,0 %		
Monozyten		0,0-15,0 %		
Lymphozyten		20,0-50,0 %		
Lymphoidzellen		2,0-8,0 %		
<b>Thrombozyten</b>	EDTA-Blut / Kapillarblut	140-440 Gpt/l	täglich	Citratblut nach Absprache
Zytochemische Färbungen (Eisenfärbung, Peroxidasefärbung)	EDTA-Blut Sternalpunkt. Beckenkamm- punktat	s. Befund	Mo. - Fr.	
Heparin ind. Thrombozytop. (HIT II)	Serum	negativ	täglich	Evtl. Zusatz- unters. nötig, Probenver- sand

Für die Bestimmung aller hämatologischen Parameter ist eine 2,7 ml EDTA-Monovette ausreichend.

## Hämostaseologie

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Blutungszeit</b>		120-240 sec	täglich	Pat. kommt ins Labor
<b>Partielle Thromboplastinzeit (PTT)</b>	Citrat-Blut	26,0-36,0 sec	täglich	
<b>Thromboplastinzeitwert (TPZ/Quick-Wert)</b>	Citrat-Blut	70-130 %	täglich	
<b>INR</b>		0,85-1,30	täglich	
<b>Thrombinzeit</b>	Citrat-Blut	10,0-21,0 sec	täglich	
<b>Antithrombin (AT)</b>	Citrat-Blut	7,0-120 %	täglich	
<b>Fibrinogen</b>	Citrat-Blut	1,80-3,50 g/l	täglich	
<b>Fibrinmonomere</b>	Citrat-Blut	Negativ	täglich	
<b>D-Dimer-Test</b>	Citrat-Blut	<500 ng/ml	täglich	
Thrombozytenfunktionsanalyse (PFA)	Citrat-Blut	EPI: 85-165 sec ADP: 71-118 sec	täglich	Spezielle Monovette

Weiterführende Thrombophiliediagnostik bzw. Spezialuntersuchungen im Fremdlabor: Protein C/S, Faktor V-Leiden, Prothrombinmutation, Anti-Phospholipidsyndrom, Lupus-antikoagulans, Faktor XIII

Für die Bestimmung der Notfallgerinnungsparameter ist eine 2,0 ml Citrat-Monovette ausreichend

Zur Thrombophiliediagnostik werden zwei 2,7 ml Citrat-Monovetten, eine Serum-Monovette sowie eine 7,5 ml EDTA-Monovette benötigt.

Für weitere spezielle Gerinnungsuntersuchungen ist eine zusätzliche 2,7 ml Citrat-Monovette erforderlich.

## Immunhämatologie

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Blutgruppenbestimmung</b>	EDTA-Blut		täglich	
<b>Antikörpersuchtest</b>	EDTA-Blut	Negativ	täglich	
<b>Antikörperdifferenzierung</b>	EDTA-Blut		täglich	
<b>Rhesus-Formel-Bestimmung</b>	EDTA-Blut		täglich	
<b>Direkter Coombs-Test (DCT)</b>	EDTA-Blut	Negativ	täglich	
<b>Verträglichkeitsproben</b>	EDTA-Blut	Negativ	täglich	

Für immunhämatologische Untersuchungen wird eine 7,5 ml EDTA-Monovette benötigt

## Klinische Chemie / Enzyme

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Alanin-Aminotransferase (ALAT, GPT)</b>	Serum	Frauen: 0,0-0,583 Männer: 0,0-0,833	täglich	
<b>Aspartat-Aminotransferase (ASAT, GOT)</b>	Serum	Frauen: 0,0-0,583 Männer: 0,0-0,833	täglich	
<b>Alkalische Phosphatase (AP)</b>	Serum	0,6-2,1	täglich	Altersabhängige Referenzwerte bei Kindern und Jugendlichen beachten
<b>gamma-Glutamyltransferase (GGT)</b>	Serum	Frauen: 0,0-0,66 Männer: 0,0-1,0	täglich	
<b>Creatin-Kinase (CK) gesamt</b>	Serum	Frauen: 0,0-2,833 Männer; 0,0-3,166	täglich	
<b>alpha-Amylase (AMY)</b>	Serum	0,466-1,666	täglich	
<b>Lipase</b>	Serum	0,0-1,0	täglich	
<b>Laktat-Dehydrogenase (LDH)</b>	Serum	2,0-4,0	täglich	Hämolyse-freies Serum
<b>Pseudocholinesterase (CHE)</b>	Serum	Frauen: 5160-13060 Männer: 5859-13060	täglich	

Zur Durchführung aller Enzymaktivitätsbestimmungen werden 0,5 ml Serum benötigt.

## Klinische Chemie / Substrate

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Kreatinin</b>	Serum	Frauen: 40-89 µmol/l Männer: 40-103 µmol/l	täglich	
Kreatininclearance	Serum/Urin	s. Funktionsproben	täglich	
<b>Harnstoff</b>	Serum	2,5-6,4 mmol/l	täglich	
<b>Harnsäure</b>	Serum	Frauen: 155-476 µmol/l Männer: 266-518 µmol/l	täglich	
<b>Protein, gesamt</b>	Serum	65,0-85,0 g/l	täglich	
<b>Albumin</b>	Serum	35,0-50,0 g/l	täglich	
<b>Laktat</b>	EDTA-Fluorid-Blut	0,50-2,80 mmol/l	täglich	
<b>Ammoniak</b>	Heparin-Blut/ EDTA-Blut	10,0-47,0 µmol/l	täglich	Blut nach Abnahme sofort ins Labor
<b>Cholesterin, gesamt</b>	Serum	3,1-5,2 mmol/l	täglich	
<b>HDL-Cholesterin</b>	Serum	1,55-3,0 mmol/l	täglich	
<b>LDL-Cholesterin</b>	Serum	0,0-2,59 mmol/l	täglich	
<b>Triglyzeride</b>	Serum	0,5-1,95 mmol/l	täglich	Blutentnahme am nüchternen Patienten
<b>Bilirubin, gesamt</b>	Serum	0,0-17,0 µmol/l	täglich	
<b>Bilirubin, gesamt Neugeborene</b>	Serum	100-320 µmol/l	täglich	
<b>Bilirubin, direkt</b>	Serum	0,0-7,0 µmol/l	täglich	
<b>Bilirubin, indirekt</b>	Serum	0,0-10,0 µmol/l	täglich	
<b>Glukose</b>	EDTA-Blut, Kapillarblut	3,3-5,5 mmol/l	täglich	
	Serum	3,3-6,4 mmol/l		
<b>GFR, berechnet nach MDRD-Formel</b>		90-120 ml/min/1,73m <sup>2</sup>	täglich	Bewertung: s. Befund; bitte Kreatinin anfordern, zur Beurteilung der glomerulären Filtrationsrate
<b>HBA1c</b>	EDTA-Blut	4,2-6,1 %		

Zur Durchführung der Substratbestimmungen werden 0,5 ml Serum benötigt.

## Klinische Chemie / Elektrolyte und Spurenelemente

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitung	Bemerk.
Natrium	Serum	135-145 mmol/l	täglich	
Kalium	Serum	3,5-5,5 mmol/l	täglich	
Calcium	Serum	2,1-2,6 mmol/l	täglich	
Chlorid	Serum	98-107 mmol/l	täglich	
Phosphat, anorg.	Serum	0,83-1,48 mmol/l	täglich	
Osmolalität	Serum	280-300 mOsm/kg	täglich	
Eisen	Serum	Frauen: 5,0-30,4 µmol/l Männer: 8,1-32,6 µmol/l	täglich	
Magnesium	Serum	0,7-1,0 mmol/l	täglich	
Säure-Basen-Status	Kapillarblut		täglich	
(Blutgas-Analyse, SBS)	Blutgas-monovette			
pH-Wert		7,35-7,45		
Partialdruck CO <sub>2</sub>		Frauen: 32-45 mmHg Männer 35-48 mmHg		
Standardbicarbonat		20,0-26,0 mmol/l		
Basenüberschuss		(-2-3) mmol/l		
Paörtialdruck O <sub>2</sub>		80-108 mmol/l		
Sauerstoffsättigung		95-99 %		Altersabhängig
Carboxy-Hämoglobin (CO-HB)		0,0-5,0 %		
Hämoglobin (Met-HB)		0,1-1,0 %		

Zur Durchführung der Elektrolytbestimmungen werden 0,5 ml Serum benötigt.



## Proteinchemie, Vitamine

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Protein gesamt</b>	Serum	65,0-85,0 g/l	täglich	
<b>Albumin</b>	Serum	35,0-50,0 g/l	täglich	
Proteinelektrophorese:	Serum		Mo – Fr	Bestimmung nicht täglich
Albumin	Serum	55,0-66,0 %		
alpha1-Globulin	Serum	1,7-3,3 %		
alpha2-Globulin	Serum	8,2-12,9 %		
beta-Globulin	Serum	9,5-14,8 %		
gamma-Globulin	Serum	10,3-18,3 %		
Immunglobulin G (IgG)	Serum	7,0-16,0 g/l	Mo – Fr	
Immunglobulin A (IgA)	Serum	0,7-4,0 g/l	Mo – Fr	
Immunglobulin M (IgM)	Serum	0,4-2,8 g/l	Mo – Fr	
Ferritin	Serum	Frauen: 11-306 ng/ml Männer: 24-336 ng/ml	täglich	
Transferrin	Serum	2,0-3,6 g/l	täglich	
<b>C-reaktives Protein (CRP)</b>	Serum	0,0-6,0 mg/l	täglich	
<b>Myoglobin</b>	Serum	0,0-70,0 ng/ml	täglich	
<b>Troponin I</b>	Serum	0,0-0,5 ng/ml	täglich	
Haptoglobin	Serum	0,4-2,4 g/l	Mo – Fr	
Folsäure	Serum	3,0-20,0 ng/ml	täglich	
<b>Interleukin-6, quantitativ</b>	Serum	0,0-6,4 pg/ml	täglich	
<b>Procalcitonin (PCT)</b>	Serum	2,0-21,0	täglich	
Vitamin B 12	Serum	180-1059 pg/ml	täglich	

Zur Durchführung der Proteinbestimmungen werden 1,0 ml Serum benötigt

## Immunchemie

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
Hepatitis-Parameter	Serum		täglich	
AHBs	Serum	0,0-8,0 IE/l	täglich	
HBSAg	Serum	negativ	täglich	
AHBC	Serum	negativ	täglich	
AHAV	Serum	0,0-0,0/negativ	täglich	
HAV-IgM	Serum	0,0-0,0/negativ	täglich	
AHCV	Serum	0,0-0,0/negativ	täglich	
HIV	Serum	negativ	täglich	

Zur Durchführung der Proteinbestimmungen werden 1,0 ml Serum benötigt

## Hormone

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>freies Trijodthyronin (FT 3)</b>	Serum	2,3-3,5 ng/l	täglich	Altersabhängige Referenzwerte bei Kindern
<b>freies Thyroxin (FT 4) Arnstadt</b>	Serum	6,0-11,2 ng/l	täglich	Altersabhängige Referenzwerte bei Kindern
<b>Thyreoidea stimul. Hormon (TSH)</b>	Serum	0,35-3,50 mIU/l	täglich	Altersabhängige Referenzwerte bei Kindern
<b>β-HCG</b>	Serum	0,0-6,15 IU/l	täglich	Referenzwerte Schwangersch.: siehe Befund

Zur Durchführung aller Hormonuntersuchungen werden 1,0 ml Serum benötigt

## Tumormarker

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
Carcinoembroyn. AG (CEA)	Serum	0,0-5,0 ng/ml	täglich	
a1-Fetoprotein (AFP)	Serum	0,0-10,9 ng/ml	täglich	
<b>β-HCG</b>	Serum	0,0-6,15 IU/l	täglich	
Cancer Antigen 125 (CA 125)	Serum	0,0-35,0 U/ml	täglich	
Cancer Antigen 15-3 (CA 15-3)	Serum	0,0-28,0 U/ml	täglich	
Carbohydrate Antigen 19-9 (CA 19-9)	Serum	0,0-37,0 U/ml	täglich	
<b>Prostataspez. AG (PSA)</b>	Serum	0,0-4,0 ng/ml	täglich	Altersabh. Referenzbereich beachten (s. Befund)

Zur Durchführung der Tumormarkeruntersuchungen werden 0,5 ml Serum benötigt

## Pharmaka

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Digitoxin</b>	Serum	13,0-25,0 ng/ml	täglich	Blutentnahme frühestens 8 h nach Medikation
<b>Gentamicin</b>	Serum	min. 0,0-2,0 mg/l max. (peak) 5,0-12,0 mg/l		Langzeitprophylaxe bei Psychosen: 0,6-0,8 mmol/l. Kombinat. mit Antidepressiva: 0,5-0,7 mmol/l Monotherapie bei akuter Depression: 0,5-1,0 mmol/l antimanische Therapie: 1,0-1,2 mmol/l unmittelbar vor der nächsten Dosis 0,5 bis 1 h nach Ende der letzten Infusion bzw. 1 h nach i. m. Dosis
<b>Theophyllin</b>	Serum	8,0-20,0 µg/ml	täglich	
Vancomycin	Serum	min. 5,0-10,0 mg/l max. (peak) 20,0-40,0 mg/l	Mo – Fr	unmittelbar vor der nächsten Dosis, 0,5 bis 1 h nach Ende der letzten Infusion bzw. 1 h nach i. m. Dosis

Zur Durchführung einer Medikamentenbestimmung beträgt der Serumbedarf 0,2 ml.

## Toxikologische Analysen

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Ethanol</b>	(NaF – geb.)	0,0-0,01 g/l	täglich	Individuelle Unterschiede und Beeinflussung der Pharmakokinetik anderer Medikamente

Zur Durchführung toxikologischer Analysen werden 0,5 ml Serum benötigt. Spontanurin wird beim Drogenschnelltest eingesetzt.

## Liquoruntersuchungen

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Liquor-Basisuntersuchungen</b>				
<b>Protein</b>	Liquor	150-450 mg/l	täglich	
<b>Glukose</b>	Liquor	2,2-4,4 mmol/l	täglich	
<b>Laktat</b>	Liquor	0,0-2,1 mmol/l	täglich	
<b>Zellzahl</b>	Liquor	<5,0 MpT/l	täglich	Ohne Erythrozyten
<b>Erythrozyten</b>	Liquor	0,0-1,0 Ery/ $\mu$ l	täglich	
Zelldifferenzierung	Liquor	Lymphozyten: 0,0-30,0 % Monozyten: 70-100 %	täglich	Extra anfordern (L-DIFF)

Liquor sofort ins Labor bringen. Spezialanalysen bitte formlos anfordern (Versand Stadroda), zeitgleich Entnahme von Liquor und Serum ist unbedingt erforderlich!

## Punktate

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitung	Bemerk.
Protein	Synovialflüssigkeit	10,0-20,0 g/l	täglich	
	Pleuraerguss	<30,0 g/l Transsudat > 30,0 g/l Exsudat	täglich	
	Pericarderguss	< 25,0 g/l Transsudat > 30,0 g/l Exsudat	täglich	
	Aszites	< 25,0 g/l portal (benigne) > 30,0 g/l infekt.-maligne	täglich	
Glucose	Synovialflüssigkeit	3,3-5,3 mmol/l	täglich	
Harnsäure	Synovialflüssigkeit	180-420 µmol/l	täglich	
Zellzahl	Synovialflüssigkeit	< 200 / µl	täglich	Abnahme in EDTA-Monovette erforderlich
	Aszites	< 100 / µl Transsudat > 2000 / µl Exsudat	täglich	
Zelldifferenzierung	Synovialflüssigkeit	< 10 % Granulozyten 50 % Monozyten 25 % Lymphozyten	Mo - Fr	Abnahme in EDTA-Monovette erforderlich
pH-Wert	Synovialflüssigkeit	7,31-7,64	täglich	
CRP			täglich	
Spez. Gewicht			täglich	
LDH	Synovialflüssigkeit	< 200 U/l	täglich	
Lipase				
Lactat	Synovialflüssigkeit	1,0-1,75 mmol/l	täglich	
Beurteilung	Synovialflüssigkeit	Strohgelb, klar	täglich	

Nach Rücksprache werden weitere Parameter bestimmt. Für alle Untersuchungen werden 2,0 ml Material ohne Zusatz benötigt. Material in einer EDTA-Monovette wird für die Bestimmung der Zellzahl und der Differenzierung benötigt.

## Funktionsproben

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
Kreatininclearance	Serum 24 h-Sammelurin	s. Befund, altersabhängig	täglich	Angabe von Körpergröße, Gewicht nach Anforderung erforderlich!
Laktosetoleranztest	Kapillarblut	Blutglucoseanstieg > 1,11 mmol/l	täglich	Durchführung s. Anhang
Glukosetoleranztest (oral)	Kapillarblut NaF	2 h-Wert: < 7,8 mmol/l	täglich	Durchführung s. Anhang

## Urin- und Stuhluntersuchungen

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
<b>Urinstatus</b>	Spontanurin		täglich	Urin sofort ins Labor
Spez. Gewicht	Spontanurin	1,016-1,022		
Leukozyten	Spontanurin	0,0-10,0 Leu/ $\mu$ l		
Nitrit (Bakterien)	Spontanurin	negativ		Bei Streptokokkeninfektion negativ!
pH-Wert	Spontanurin	Ernährungsabhängig		
Eiweiß	Spontanurin	negativ		
Glucose	Spontanurin	negativ		
Ketonkörper	Spontanurin	negativ		
Urobilinogen	Spontanurin	0,0-3,2 $\mu$ mol/l		
Bilirubin	Spontanurin	negativ		
Erythrozyten	Spontanurin	0,0-10,0 Ery/ $\mu$ l		
<b>Urinsediment</b>	Spontanurin		täglich	
Erythrozyten	Spontanurin	0,0-10,0 Ery/ $\mu$ l		
Leukozyten	Spontanurin	0,0-10,0 Leu/ $\mu$ l		
Epithelien	Spontanurin	negativ		
Bakterien	Spontanurin	negativ		
Zylinder	Spontanurin	negativ		
Kristalle	Spontanurin	negativ		
Erythrozyten im Urin	1 h-Sammelurin	0,0-1,0 Ery/ $\mu$ l	täglich	
Leukozyten im Urin	2 h-Sammelurin	0,0-3,0 Zellen/ $\mu$ l	täglich	
Proteine gesamt	Sammelurin	50-100 mg/d	täglich	
Albumin	Urin	0,0-20,0 mg/l	Mo – Fr	
Glucose	Urin	0,06-0,83 mmol/l	täglich	
Glucose	Sammelurin	negativ	täglich	
Kreatinin	Urin	3,0-15,0 mmol/l	täglich	
Kreatinin	Sammelurin	5,3-15,9 mmol/d	täglich	
Natrium	Urin	170-250 mmol/l	täglich	
Natrium	Sammelurin	40-220 mmol/d	täglich	
Kalium	Urin	60-80 mmol/l	täglich	
Kalium	Sammelurin	25-125 mmol/d	täglich	

## Urin- und Stuhluntersuchungen

Parameter	Material	Referenzbereich	Bearbeitg	Bemerk.
Kalzium	Urin	2,1-2,6 mmol/l	täglich	
Kalzium	Sammelurin	2,5-7,5 mmol/d	täglich	
Phosphat	Urin	26,0-65,0 mmol/l	täglich	
Harnsäure	Urin	2380-4750 µmol/l	täglich	
Osmolalität	Urin	50-1200 mosmol/kg	täglich	
<b>Schwangerschaftstest</b>	Spontanurin	s. Befund	täglich	
Amylase	Urin	0,0-300 U/l	täglich	
<b>Barbiturate</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 300 ng/ml*	täglich	
<b>Benzodiazepine</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 300 ng/ml*	täglich	
<b>Amphetamine</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 1000 ng/ml*	täglich	
<b>Kokain/-metabolite</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 300 ng/ml*	täglich	
<b>Opiate</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 300 ng/ml*	täglich	
<b>Cannabinoide</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 50 ng/ml*	täglich	
<b>Trizyklische Antidepressiva</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 1000 ng/ml*	täglich	
<b>Methadon</b>	Spontanurin	Schwellenwert: 300 ng/ml*	täglich	
Kreatininclearance	Spontanurin	s. Befund, altersabhängig	täglich	Angabe von Körpergröße und Gewicht erforderlich
Trichomonaden	Spontanurin	negativ	täglich	Urin sofort ins Labor
Okkultes Blut im Stuhl	Stuhlprobe	negativ	täglich	
Parasitennachweis/Stuhl	Stuhlprobe	negativ	täglich	
Ausnutzung/Stuhl	Stuhlprobe	s. Befund	täglich	
Clostridium difficile	Stuhlprobe		Tägl. bei Bedarf	
Toxin A und B	Stuhlprobe		Tägl. bei Bedarf	
Adeno- u. Rotavirus	Stuhlprobe		Tägl. bei Bedarf	
Norovirus	Stuhlprobe			

\* **Schwellenwert:** für jeden Drogentest spezifische Konzentration, bei deren Überschreiten das Vorhandensein der Droge wahrscheinlich ist und mit einer unabhängigen Methode bestätigt werden muss.

## Funktionsproben - Durchführung

**Test:** Kreatininclearance  
**Indikation:** Abschätzung der GFR  
**Analyse:** Kreatinin  
**Material:** Serum / 24-h-Sammelurin  
**Referenzbereich:** altersabhängig, s. Befund

Entnahme von Blut zur Kreatininbestimmung. Sammeln eines 24-h-Urines über einen Tag und eine Nacht. Beginn des Urinsammelns nach Entleerung der Blase am Morgen. Die Blasenentleerung am nächsten Morgen gehört noch zur Sammelmenge dazu. Bestimmung der Kreatininkonzentration im Sammelurin und Berechnung des Clearance-Wertes.

**Test:** Laktoseintoleranztest  
**Indikation:** Laktoseintoleranz / Laktosemangel  
**Analyse:** Glukose  
**Material:** Kapillarblut / EDTA-Blut  
**Referenzbereich:** Blutglukoseanstieg > 1,11 mmol/l

Der nüchterne Erwachsene trinkt eine Lösung von 50 g Laktose in 400 ml Tee oder Wasser, bzw. für Kinder 40 g Laktose. Bestimmung der Glukosekonzentration nüchtern vor Gabe, nach 30 Minuten, 60 Minuten und 90 Minuten nach Aufnahme der Laktose.

**Test:** Glukosetoleranztest (oral)  
**Indikation:** Diabetes mellitus / Gestationsdiabetes  
**Analyse:** Glukose  
**Material:** Kapillarblut / EDTA-Blut  
**Referenzbereich:** 2-h-Wert: < 7,8 mmol/l

Morgens wird der Nüchternblutzucker bestimmt. Anschließend trinkt der Erwachsene innerhalb von 5 Minuten 75 g Glukose in 40 ml Tee gelöst. Kinder trinken 1,75 g Glukose/kg Körpergewicht. Es erfolgen Blutzuckerbestimmungen nach 60 Minuten und nach 120 Minuten nach Glukoseaufnahme.

**Test:** Eisenresorptionstest  
**Indikation:** Eisenmangel  
**Analyse:** Eisen  
**Material:** Serum  
**Referenzbereich:** Anstieg nicht über 32 µmol/l

Blutabnahme Basalwert nüchtern. Dann werden dem Patient 200 mg zweiwertiges Eisen per os verabfolgt. 2 bis 4 Stunden nach Eisengabe erneute Blutabnahme und Eisenbestimmung. Patient ist nüchtern und hat Bettruhe. Bei Eisenmangelanämien steigt die Eisenkonzentration auf über 36 µmol/l an.



## Mikrobiologie

Fragestellung / Lokalisation	Erreger / Erregernachweis	Material / Materialgewinnung	Probengefäß / Probenmenge
Galle	Mikroskopisch und kulturell aerobe und anaerobe pathogene Bakterien, Lamblien	Gallenblasenpunktat	Steriles Probengefäß
Schimmelpilze	Mikroskopisch und kulturell	Sputum, Bronchialsekret, Abstrich Ohr, Nasennebenhöhle	Sterile Probengefäße
Sprosspilze	Mikroskopisch und kulturell	Sputum, Broncheal-, Trachealsekret, Rachen-, Nasen-, Ohr-, Zungen-, Vaginal-, Urethralabstrich, Harn, Stuhl, Eiter	Sterile Probengefäße

### Allgemeine Grundsätze zur Entnahme von mikrobiologischen Untersuchungsmaterialien

- Der Entnahmeort sollte möglichst am Ort des Infektionsgeschehens liegen.
- Kontamination des Probenmaterials mit Keimen der Standortflora und aus der Umwelt sind zu vermeiden, da die Anwesenheit von Standortflora zu Interpretationsschwierigkeiten führen kann.
- Kontakt des Probenmaterials mit Antiseptika und Desinfizienten vermeiden.
- Ausreichende Probenvolumina entnehmen, um falsch negative Befunde zu vermeiden.
- Der Entnahmezeitpunkt sollte vor Beginn einer antimikrobiellen Therapie liegen, um falsch negative Befunde zu vermeiden; eine lebensrettende Therapie hat allerdings Vorrang.
- Proben und Begleitscheine exakt kennzeichnen: Name, Vorname, Geburtsdatum, Station des Patienten, gewünschte Untersuchung, Infektlokalisation (Wundabstrich ist zu pauschal), Verdachtsdiagnose (z. B. Tierbiss), evtl. anamnestische Hinweise (z. B. Reiseanamnese), vorherige, laufende oder vorgesehene antibiotische Therapie, Immunstatus (Neutropenie), Datum, Uhrzeit der Entnahme des Untersuchungsmaterials.
- Alle Proben umgehend dem Labor übergeben (optimal innerhalb von 2 Stunden, nicht länger als 24 Stunden) und falls dies nicht möglich, ist für eine sachgerechte Zwischenlagerung Sorge zu tragen.
- Alle Materialien sind grundsätzlich als infektiös zu betrachten; sie müssen in sterile, dicht verschließbare und auslaufsichere Gefäße gegeben werden; der Verdacht auf Erreger mit einem hohen Infektionspotenzial (Brucellen, außereuropäische Pilze, Tuberkulose, diese Untersuchungen erfolgen im Fremdlabor) müssen wegen der Gefahr der Laborinfektion dem Labor mitgeteilt werden (Personenschutz beachten! DIN 55515).

## Versand und Lagerungsbedingungen für bakteriologische Untersuchungen

Untersuchungsmaterial	Versand, Transportmedium	Lagertemperatur	Methode
Blut für Blutkulturen	Direkte Beimpfung	RT	Kultur
Katheterspitzen	In sterilem Gefäß	RT	Kultur
Liquor	nativ	RT	Kultur
<b>Unterer Respirationstrakt</b>			
Sputum auf Bakterien	nativ	RT	Kultur
Sputum auf Mykobakterien <sup>1</sup> / Pilze	nativ	RT	Kultur
Bronchial-/Trachealsekret / BAL	nativ	RT	Kultur
Rachenspülwasser	nativ	RT	Kultur
Aspirate aus der Trachea	TM	RT	Kultur
<b>Oberer Respirationstrakt</b>			
Aspirate aus Nebenhöhlen	TM	RT	Kultur
Material aus Nasopharynx	TM	RT	Kultur
Innenohrabstriche	TM	RT	Kultur
Abstriche bei Otitis externa	TM	RT	Kultur
<b>Augen</b>			
Bindehautabstriche	TM	RT	Kultur
<b>Urogenitaltrakt</b>			
Urin	nativ (evtl. mit Stabilisator)	4 °C	Kultur
Material aus Genitaltrakt	TM	RT	Kultur
<b>Intraoperatives Material</b>			
Intraoperative Materialien	TM	RT	Kultur
<b>Gastrointestinaltrakt</b>			
Stuhl z. Nachweis von: Shigellen, Camphylobacter	nativ ≤ 4 h	RT	Kultur
Cholera	aerobes TM ≤ 4 h	RT	Kultur
Andere Bakterien		4 °C	Kultur

<sup>1</sup> werden im Fremdlabor untersucht

RT = Raumtemperatur

TM = Transportmedium (Amies)

Abnahme, Transport und Lagerung von Materialien zum Nachweis von Mykobakterien  
(Untersuchung im Fremdlabor)

<b>Art des Materials</b>	<b>Gewinnung</b>	<b>Bemerkungen</b>
Bronchoalveoläre Lavage, Bronchialflüssigkeit	Mindestens 10 – 30 ml in steriles Gefäß auffangen	Das Bronchoskop darf nicht mit Leitungswasser kontaminiert werden, da dieses nichttuberkulöse Mykobakterien enthalten kann
Sputum Bronchialsekret	Morgensputum, 5 – 10 ml in sterile weitlumige Einmalbehälter an drei aufeinanderfolgenden Tagen. 2 – 5 ml	Personal muss genau über die Sputumgewinnung instruiert sein. Speichel oder Nasenschleim sind ungeeignet. Vor der Sputumproduktion soll der Patient den Mund mit Wasser spülen
Urin	So viel wie möglich (mind. 40 ml) der ersten morgendlichen Miktion, Mittelstrahl-, Blasenpunktions- oder Katheterurin in steriles Gefäß auffangen	Zu anderen Zeiten als nach der Nachtruhe gewonnene Urinproben sind nicht optimal

<b>Fragestellung / Lokalisation</b>	<b>Erreger / Erregernachweis</b>	<b>Material / Materialgewinnung</b>	<b>Probengefäße / Probenmenge</b>
Harnwegsinfektionen	Kulturell	Mittelstrahlurin (möglichst Morgenurin). Nach Reinigung des Orificium urethrae erste Portion ablaufen lassen, aus dem Strahl 10 – 20 ml in sterilem Gefäß auffangen	Ca. 10 – 20 ml Harn in sterilen Harnbechern evtl. mit Stabilisator
		Katheterurin: Erste Portion verwerfen!	
Cystitis, Pyelonephritis	Aerobe u. fakultativ Anaerobe grampositive und gramnegative uropathogene Bakterien, Pilze. Auf Anforderung auch obligat anaerobe Bakterien, Mycoplasmen, Ureoplasmen und Trichomonaden	Dauerkatheter: Entnahme durch Punktion einer gut desinfizierten Stelle im oberen Katheterteil mittels steriler Kanüle. Nicht aus dem Auffangbeutel entnehmen!  Blasenpunktat: Bei Harn für schnellsten Transport ins Labor sorgen. Wartezeiten zwischen Entnahme und Transport sollten durch Kühlschrankschlagerung überbrückt werden	Bei Urinproben ohne Stabilisator sollte eine Transportzeit ins Labor von 2 bis 4 Stunden nicht überschritten werden.
Tiefe Atemwege	Mikroskopisch und kulturell aerobe und ggf. anaerobe pathogene Bakterien, Spross- und Fadenpilze	Sputum, Bronchial-, Trachealsekret, Bronchiallavage  Möglichst Mund vorher mit frischem Leitungswasser mehrmals spülen (evtl. Zahnprothese entfernen).	Sputumröhrchen

<b>Fragestellung / Lokalisation</b>	<b>Erreger / Erregernachweis</b>	<b>Material / Materialgewinnung</b>	<b>Probengefäße / Probenmenge</b>
Oberer Respirationstrakt: Tonsillen-, Rachen- und Zungenabstrich	Mikroskopisch und kulturell aerobe pathogene Bakterien, Pilze	Abstrich bei Bordetella pertussis zweckmäßig Nasopharyngealabstrich (Fremdlabor)	Sterile Watteträger in Transportmedium
Gehörgangsabstrich, Mittelohr- und Nebenhöhlensekrete	Mikroskopisch und kulturell aerobe und anaerobe pathogene Bakterien, Sprosspilze und Fadenpilze	Abstrich	Normale oder dünne sterile Watteträger in Transportmedium
Meningitis	Mikroskopisch und kulturell aerobe und seltener anaerobe pathogene Bakterien, Pilze	Liquor	Mind. 2 ml Liquor in sterilen Probenröhrchen, Lagerung bei Raumtemperatur. Bei Lagerung > 2 h zusätzlich eine Liquorprobe in eine aerobe Blutkulturflasche (Peds) geben, Lagerung bei Raumtemperatur
Augen-, Bindehauterkrankungen	Mikroskopisch und kulturell aerobe und ggf. anaerobe pathogene Bakterien, Pilze.	Tränenflüssigkeit, Eiter	Steriler Watteträger in Transportmedium  Steriler Watteträger ohne Transportmedium oder Objektträgerabstrich (Chlamydien)
Wundinfektionen	Mikroskopisch und kulturell aerobe und anaerobe pathogene Bakterien, Pilze	Abstriche oder Wundsekret, Eiterflüssigkeit, Gewebeprobe oder Fibrinbeläge	Normale oder dünner steriler Watteträger in Transportmedium
Infektionen des Urogenitalbereiches	Mikroskopisch und kulturell aerobe und ggf. anaerobe pathogene Bakterien, Gardnerella, Neisseria	Sekret, Eiter, Fluor	Normaler oder dünner steriler Watteträger in Transportmedium. Für GO-Kultur Transportmedium mit Kohlezusatz anfordern. Bei zusätzlicher Untersuchung von Mycoplasmen zweiten Abstrich mitschicken, Chlamydien auf Spezialobjektträger (IFT)

<b>Fragestellung / Lokalisation</b>	<b>Erreger / Erregernachweis</b>	<b>Material / Materialgewinnung</b>	<b>Probengefäße / Probenmenge</b>
Gelenkpunktat	Mikroskopisch und kulturell aerobe und	Punktat	Steriles Probenröhrchen, bei Lagerung > 6 h

	anaerobe pathogene Bakterien, Pilze		zusätzlich auf Transportmedium; ggf. zusätzliche Beimpfung einer aeroben Blutkulturflasche
Blutkultur: Sepsis, Bakteriämie	Kulturell aerobe und anaerobe pathogene Bakterien, Pilze	Venenblut, Arterienblut	Blutkulturflaschen nach Vorschrift befüllen, bis zum Transport ins Labor bei Raumtemperatur oder bei 37 °C aufbewahren (keine Kühlschrankschlagerung!) Steriles Probenröhrchen, Transportmedium
Endocarditis		Venenkatheterspitzen	
Gastrointestinale Infektion	Kulturell Salmonellen, Shigellen, Yersinien, Campylobacter, enteropathogene E. coli, EHEC, Staphylococcus aureus, Pilze, Clostridium difficile, Toxin A und B, Adeno- und Rotavirus	Stuhlprobe, evtl. Mehrfachuntersuchungen an drei aufeinanderfolgenden Tagen. Kurzfristige Probenlagerung im Kühlschrank (4 – 8 °C)	Stuhlröhrchen mit Spatel zur Entnahme von 1 – 3 kirschkerngroßen Proben
Intestinale Parasitose (FL)	Mikroskopischer Nachweis direkt und nach MIF-Anreicherung Wurmeier, Amöbencysten, Amöbenantigen (EIA), Kryptosporidien (EIA), Lambliencysten (EIA) und Microsporidien	Zur optimalen Diagnostik von Oxyureneiern: Analfilm morgens paraanal aufkleben, entfernen und auf Objektträger kleben. Stuhlproben: bei Mehrfachanforderung z. B. auf Erreger, Parasiten und Antigen	Stuhlröhrchen mit Spatel 1 – 2 kirschkerngroße Stuhlproben.  Unbedingt je eine kirschkerngroße Probe einsenden

Antibiotikaresistenztestung – erfolgt nach Bedarf

Bei der Antibiotikatherapie sind die unten aufgeführten „natürlichen“ Resistenzen zu beachten:

<b>Erreger</b>	<b>Unwirksame Antibiotika</b> (Resistenztestung wird nicht durchgeführt)
Alle Aerobier:	Metronidazol
Alle Anaerobier:	Aminoglykoside (Gentamicin, Tobramycin)
Alle gramnegativen Bakterien:	Vancomycin
Alle Enterobakterien:	Penicillin, Glycopeptide (Vancomycin, Teicoplanin) Makrolide (Erythromycin, Clarithromycin), Clindamycin, Linezolid
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> :	Ampicillin, Amoxicillin – Clavulansäure, Cephalosporine der 1. und 2. Generation (Cefazolin, Cefuroxim, Cefotiam), Cotrimoxazol
<i>Salmonella</i> sp.:	Cefuroxim
<i>Klebsiella</i> , <i>Citrobacter diversus</i> :	Ampicillin, Amoxicillin
<i>Enterobacter</i> sp., <i>Citrobacter freundii</i> :	Cephalosporine der 1. und 2. Generation
Enterokokken:	alle Cephalosporine, Aminoglycoside (Gentamycin low level), Clindamycin, Cotrimoxazol
<i>Listeria</i> :	Cephalosporine
MRSA:	alle Betalaktamantibiotike (Penicilline, Cephalosporine, Carbapeneme)
ESBL:	alle Betalaktamantibiotika (z. B. Cefotaxim, Ceftriaxon, Ceftazidim)