

# Vorwort

Laboruntersuchungen sind ein wichtiges Hilfsmittel in der modernen medizinischen Diagnostik. Dabei stehen neben altbewährten auch immer wieder neue Untersuchungsmethoden zur Verfügung. Demzufolge hat sich auch das Spektrum an Laborleistungen in den letzten Jahren erheblich erweitert. Durch die enge Kooperation zwischen dem **Medizinischen Labor Ostsachsen** und dem **Medizinischen Labor Westsachsen** sind wir als überörtliche Berufsausübungsgemeinschaft in der Lage, Ihnen eine umfassende Labordiagnostik auf den Gebieten der Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Immunologie anzubieten.

Auch in der **zweiten Auflage** unseres Analysenverzeichnisses können Sie gezielt nach labormedizinischen Untersuchungen und Parametern suchen und sich über deren Referenzwerte und klinische Bedeutung informieren. Die aufgeführten Untersuchungsverfahren werden fast ausschließlich in unseren Laboren bzw. zum Teil in unseren Partnerlaboratorien durchgeführt und entsprechen unserem aktuellen Untersuchungsprogramm zum Zeitpunkt der Drucklegung. Über Änderungen und Ergänzungen aufgrund von Verfahrensumstellungen oder Neueinführungen werden wir Sie aktuell wie bisher durch Rundschreiben informieren. Die Bestimmung weiterer hier nicht beschriebener Parameter vermitteln wir auf Anfrage, sofern dafür ein qualifiziertes medizinisches Labor gefunden werden kann.

Die Zielsetzung des vorliegenden Analysenverzeichnisses ist es, Ihnen den täglichen Umgang mit der Laboranalytik zu erleichtern, ohne natürlich den persönlichen Kontakt zu ersetzen. Als Ihr Labor vor Ort möchten wir Ihnen beratend zur Seite stehen und Sie bei Rückfragen und Problemen sowohl fachlicher als auch organisatorischer Art gern unterstützen. Für kritische Hinweise und Anregungen sind wir Ihnen sehr dankbar.

Das Analysenverzeichnis umfasst 2 Kapitel.

Im *Kapitel 1* werden wichtige **präanalytische Hinweise** zur Gewinnung, Verarbeitung und zum Transport von Untersuchungsmaterial gegeben. Die korrekte Durchführung der präanalytischen Schritte ist für die Zuverlässigkeit der Analysenergebnisse von entscheidender Bedeutung.

*Kapitel 2* enthält eine **alphabetische Auflistung** der Laborparameter mit konkreten Informationen über Art und Menge des benötigten Untersuchungsmaterials. Interpretationshinweise, Anmerkungen zur klinischen Relevanz sowie Referenzbereiche sollen Ihnen eine orientierende Hilfestellung bei der Beurteilung der Analysenbefunde geben. Da sich Referenzbereiche methodenabhängig ändern können, werden bei jedem Befund die jeweils aktuell gültigen mit ausgedruckt. Weitere Informationen, insbesondere zu **methodenabhängig unterschiedlichen Referenzwerten für bestimmte Untersuchungen an den jeweiligen Laborstandorten** finden Sie auch im Internet unter: <http://www.labor-ostsachsen.de>

An dieser Stelle möchten wir uns bei Herrn Dr. rer. nat. E. Gahner für die tatkräftige Unterstützung bei der Erstellung dieses Analysenverzeichnisses bedanken.

## Hinweis:

Wie oben beschrieben finden Sie im Kapitel 2 ab Seite 59 das **Analysenverzeichnis in alphabetischer Sortierung**. Da viele Untersuchungen jedoch unter mehreren Synonymen bzw. Abkürzungen bekannt sind, empfiehlt sich zuerst ein Blick in den Index am Ende des Buches.



## Medizinisches Labor Ostsachsen MVZ GbR – Ansprechpartner

<b>Labor Bautzen</b> <i>Hauptbetriebsstätte</i>	<b>Töpferstr. 17</b> <b>02625 Bautzen</b>	<b>Tel.: 03591 / 48 90 16</b> <b>Fax: 03591 / 48 90 23</b>
Prof. Dr. med. habil. Thomas Luther <i>Facharzt für Immunologie</i>		Tel.: 03591 / 48 90 17 Email: <a href="mailto:t.luther@labor-ostsachsen.de">t.luther@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. med. Thielo Freidt <i>Facharzt für Laboratoriumsmedizin</i>		Tel.: 03591 / 48 90 14 Email: <a href="mailto:t.freidt@labor-ostsachsen.de">t.freidt@labor-ostsachsen.de</a>
Thomas Kirchner <i>Facharzt für Laboratoriumsmedizin</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 366 Email: <a href="mailto:t.kirchner@labor-ostsachsen.de">t.kirchner@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. med. (univ.) Christine Hofer <i>Ärztin in Weiterbildung</i>		Tel.: 03591 / 48 90 59 Email: <a href="mailto:c.hofer@labor-ostsachsen.de">c.hofer@labor-ostsachsen.de</a>
<b>Mikrobiologie Görlitz</b>	<b>Alfred-Fehler-Straße 18</b> <b>02827 Görlitz</b>	<b>Tel.: 03581 / 31 53 13</b> <b>Fax: 03581 / 31 53 15</b>
Dr. med. Roger Hillert <i>Facharzt für Mikrobiologie</i>		Tel.: 03581 / 31 53 13 Email: <a href="mailto:r.hillert@labor-ostsachsen.de">r.hillert@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. med. Angelika Fichtner <i>Fachärztin für Mikrobiologie</i>		Tel.: 03581 / 31 53 13 Email: <a href="mailto:a.fichtner@labor-ostsachsen.de">a.fichtner@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. med. Claudia Friedrichs <i>Fachärztin für Mikrobiologie</i>		Tel.: 03581 / 31 53 13 Email: <a href="mailto:c.friedrichs@labor-ostsachsen.de">c.friedrichs@labor-ostsachsen.de</a>
<b>Labor Görlitz</b>	<b>Konsulplatz 4</b> <b>02826 Görlitz</b>	<b>Tel.: 03581 / 48 43 20</b> <b>Fax: 03581 / 48 43 15</b>
Dipl.-Chem. Wolfgang Gulich <i>Fachchemiker der Medizin</i>		Tel.: 03581 / 48 43 12 Email: <a href="mailto:w.gulich@labor-ostsachsen.de">w.gulich@labor-ostsachsen.de</a>
Frau Anja Nowack <i>Ärztin in Weiterbildung</i>		Tel.: 03591 / 489075 Email: <a href="mailto:a.nowack@labor-ostsachsen.de">a.nowack@labor-ostsachsen.de</a>

## Medizinisches Labor Ostsachsen MVZ GbR – Ansprechpartner

<b>Labor und Mikrobiologie Dresden</b>	<b>Bremer Straße 57 01067 Dresden</b>	<b>Tel.: 0351 / 3140 610 0 Fax: 0351 / 3140 610 337</b>
Dipl.-Biol. Regina Jarsumbeck <i>Fachbiologin der Medizin</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 320 Email: <a href="mailto:r.jarsumbeck@labor-ostsachsen.de">r.jarsumbeck@labor-ostsachsen.de</a>
Thomas Kirchner <i>Facharzt für Laboratoriumsmedizin</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 366 Email: <a href="mailto:t.kirchner@labor-ostsachsen.de">t.kirchner@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. rer. nat. Matthias Götzrath <i>Klinischer Chemiker</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 361 Email: <a href="mailto:m.goetzrath@labor-ostsachsen.de">m.goetzrath@labor-ostsachsen.de</a>
PD Dr. medic. habil. Axel Meye <i>Biochemiker</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 400 Email: <a href="mailto:a.meye@labor-ostsachsen.de">a.meye@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. med. Anja Gruss <i>Fachärztin für Laboratoriumsmedizin</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 360 Email: <a href="mailto:a.gruss@labor-ostsachsen.de">a.gruss@labor-ostsachsen.de</a>
Dr. med. Peter Gladun <i>Facharzt für Laboratoriumsmedizin</i>		Tel.: 0351 / 3140 610 370 Email: <a href="mailto:p.gladun@labor-ostsachsen.de">p.gladun@labor-ostsachsen.de</a>

## Medizinisches Labor Ostsachsen MVZ GbR – Ansprechpartner

Buchhaltung	Undine Hauser	Tel.: 03591 / 48 90 11 Email: <a href="mailto:u.hauser@labor-ostsachsen.de">u.hauser@labor-ostsachsen.de</a>
Qualitätsmanagement	Dipl.-Chem. Martina Gleisner  Dipl.-Chem. Ronny Tschirner	Tel.: 03591 / 48 90 15 Email: <a href="mailto:m.gleisner@labor-ostsachsen.de">m.gleisner@labor-ostsachsen.de</a> Tel.: 03591 / 48 90 50 Email: <a href="mailto:r.tschirner@labor-ostsachsen.de">r.tschirner@labor-ostsachsen.de</a>
EDV Standort Bautzen	Dipl.-Winf. Thomas Gahner  Norman Peters	Tel.: 03591 / 48 90 80 Email: <a href="mailto:t.gahner@labor-ostsachsen.de">t.gahner@labor-ostsachsen.de</a> Email: <a href="mailto:n.peters@labor-ostsachsen.de">n.peters@labor-ostsachsen.de</a>
EDV Standort Dresden	Dipl.-Winf. Daniel Kretschmer	Tel.: 0351 / 3140 610 344 Email: <a href="mailto:d.kretschmer@labor-ostsachsen.de">d.kretschmer@labor-ostsachsen.de</a>
EDV Standort Görlitz	Mario Fichtner	Tel.: 03581 / 315 314 Email: <a href="mailto:m.fichtner@labor-ostsachsen.de">m.fichtner@labor-ostsachsen.de</a>
Genetische Analysen	PD Dr. medic. habil. Axel Meye	Tel.: 0351 / 3140 610 400 Email: <a href="mailto:a.meye@labor-ostsachsen.de">a.meye@labor-ostsachsen.de</a>
Protein- und Tripledagnostik	Dr. rer. nat. habil. Winfried Doberenz	Tel.: 0351 / 3140 610 0 Email: <a href="mailto:w.doberenz@labor-ostsachsen.de">w.doberenz@labor-ostsachsen.de</a>
Tripledagnostik	In Bautzen verblieben; Dr. Freidt	Tel.: 03591 / 48 90 14 Email: <a href="mailto:t.freidt@labor-ostsachsen.de">t.freidt@labor-ostsachsen.de</a>
Labor am Krankenhaus Freital	Dr. rer. nat. Matthias Götzrath	Tel.: 0351 / 646 6875 Email: <a href="mailto:m.goetzrath@labor-ostsachsen.de">m.goetzrath@labor-ostsachsen.de</a>
Außendienst Bautzen / Görlitz	Dipl. Chem. Henning Schäfer	Tel.: 03591 / 48 90 12 Email: <a href="mailto:h.schaefer@labor-ostsachsen.de">h.schaefer@labor-ostsachsen.de</a>
<b>Laborgemeinschaft MEDLAB Lausitz</b>	Prof. Dr. med. habil. Thomas Luther <i>Geschäftsführer</i> Sabine Biesold <i>leitende MTA</i>	Tel.: 03591 / 48 90 17 Email: <a href="mailto:t.luther@labor-ostsachsen.de">t.luther@labor-ostsachsen.de</a> Tel.: 03591 / 48 90 61 Email: <a href="mailto:s.biesold@labor-ostsachsen.de">s.biesold@labor-ostsachsen.de</a>
<b>Laborgemeinschaft Ärztliche Laborpraxis Görlitz</b>	Dipl.-Chem. Wolfgang Gulich <i>Geschäftsführer</i> Carla Ruby <i>leitende MTA</i>	Tel.: 03581 / 48 43 12 Email: <a href="mailto:w.gulich@labor-ostsachsen.de">w.gulich@labor-ostsachsen.de</a> Tel: 03581 / 48 43 19
<b>Laborgemeinschaft Dresden-Blasewitz</b>	PD Dr. medic. habil. Axel Meye <i>Geschäftsführer</i>	Tel. 0351 / 3140 610 0 Email: <a href="mailto:a.meye@labor-ostsachsen.de">a.meye@labor-ostsachsen.de</a>

## Medizinisches Labor Westsachsen MVZ GbR – Ansprechpartner

<b>Labor Zwickau</b>	<b>Leipziger Straße 160, Haus III 08058 Zwickau</b>	<b>Tel.: 0375 / 27 21 50 Fax: 0375 / 27 21 540</b>
Dr. rer. nat. Volker Drescher <i>Fachchemiker der Medizin</i>		Tel.: 0375 / 27 21 515 Email: <a href="mailto:v.drescher@labor-vestsachsen.de">v.drescher@labor-vestsachsen.de</a>
Dr. med. Dierk Sommergruber <i>Facharzt für Mikrobiologie</i>		Tel.: 0375 / 27 21 511 Email: <a href="mailto:d.sommergruber@labor-vestsachsen.de">d.sommergruber@labor-vestsachsen.de</a>
Dr. med. Peter Reichardt <i>Arzt in Weiterbildung</i>		Tel.: 0375 / 27 21 512 Email: <a href="mailto:p.reichardt@labor-vestsachsen.de">p.reichardt@labor-vestsachsen.de</a>
<b>Mikrobiologie Zwickau</b>	<b>Leipziger Straße 160, Haus III 08058 Zwickau</b>	<b>Tel.: 0375 / 27 21 50 Fax: 0375 / 27 21 540</b>
Dipl.-Biol. Thomas Krause <i>Facharzt für Mikrobiologie</i>		Tel.: 0375 / 27 21 513 Email: <a href="mailto:t.krause@labor-vestsachsen.de">t.krause@labor-vestsachsen.de</a>
Dr. rer. nat. Elke Heinzl <i>Fachbiologin</i>		Tel.: 0375 / 27 21 562 Email: <a href="mailto:e.heinzl@labor-vestsachsen.de">e.heinzl@labor-vestsachsen.de</a>
Dr. med. Christiane Reichardt <i>Fachärztin für Krankenhaushygiene</i>		Tel.: 0375 / 27 21 516 Email: <a href="mailto:c.reichardt@labor-vestsachsen.de">c.reichardt@labor-vestsachsen.de</a>
Qualitätsmanagement	Nicole Lezock Maik Stephan	Tel.: 0375 / 27 21 561 Email: <a href="mailto:n.lezock@labor-vestsachsen.de">n.lezock@labor-vestsachsen.de</a> <a href="mailto:m.stephan@labor-vestsachsen.de">m.stephan@labor-vestsachsen.de</a>
EDV	Christoph Günther	Tel.: 0375 / 27 21 535 Email: <a href="mailto:c.guenther@labor-vestsachsen.de">c.guenther@labor-vestsachsen.de</a>
<b>Laborgemeinschaft Sachsen-West</b>	Dr. rer. nat. Volker Drescher <i>Geschäftsführer</i> Karin Teubner <i>leitende MTA</i>	Tel.: 0375 / 27 21 515 Email: <a href="mailto:v.drescher@labor-vestsachsen.de">v.drescher@labor-vestsachsen.de</a> Tel.: 0375 / 27 21 521 Email: <a href="mailto:k.teubner@labor-vestsachsen.de">k.teubner@labor-vestsachsen.de</a>
<b>Laborgemeinschaft Chemnitzer Ärzte</b>	Dr. rer. nat. Volker Drescher <i>Geschäftsführer</i> Christel Oeser <i>leitende MTA</i>	Tel.: 0375 / 27 21 515 Email: <a href="mailto:v.drescher@labor-vestsachsen.de">v.drescher@labor-vestsachsen.de</a> Tel.: 0371 / 37 39 310 Email: <a href="mailto:c.oeser@labor-vestsachsen.de">c.oeser@labor-vestsachsen.de</a>
<b>Laborgemeinschaft Gera</b>	Dr. rer. nat. Volker Drescher <i>Geschäftsführer</i> Frau Wien <i>leitende MTA</i>	Tel.: 0375 / 27 21 515 Email: <a href="mailto:v.drescher@labor-vestsachsen.de">v.drescher@labor-vestsachsen.de</a> Tel.: 0365 / 51518 Email: <a href="mailto:m.wien@labor-vestsachsen.de">m.wien@labor-vestsachsen.de</a>

## Abkürzungsverzeichnis:

AAK	Autoantikörper	IU/ml	International Unit/ml
AAS	Atomabsorptionsspektroskopie	KBR	Komplementbindungsreaktion
Ag	Antigen	l	Liter
Ak	Antikörper	m	männlich, Mann
DFZ	Durchflußzytometrie	MEIA	Mikropartikelimmunoassay
dl	Deziliter	mg	Milligramm
E	Einheit	min.	Minute
ECLIA	Elektrochemischer Lumineszenz-Immunoassay	µg	Mikrogramm
EIA	Enzymimmunoassay	µmol	Mikromol
ELISA	Enzym-linked-Immuno-Sorbent-Assay	ml	Milliliter
ELPHO	Elektrophorese	ng	Nanogramm
Erw.	Erwachsene	nmol	Nanomol
FC	Flow Cytometrie	PAGE	Polyacrylamid-Gelelektrophorese
FEIA	Fluoreszenz-Enzym-Immunoassay	PCR	Polymerase-Kettenreaktion
fmol	Femtomol	PFA 100	Platelet function analyser
FPIA	Fluoreszenz-Polarisations-Immunoassay	pg	Pikogramm
g	Gramm	pmol	Pikomol
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie	RE/ml	Relative Einheit/ml
HYBR	Hybridisierung	RIA	Radioimmunassay
HYBRID	Nukleinsäure-Hybridisierungsassay	Sens.	Sensitivität
IB	Immunoblot (Westernblot)	Spez.	Spezifität
IFCC	International Federation of Clinical Chemistry	SSW	Schwangerschaftswoche
IFT	Immunfluoreszenztest	Std.	Stunde
IR	Infrarotspektroskopie	STR	Short Tandem Repeats
IRMA	Immunoradiometrischer Assay	U	Unit (Einheit)
ISE	Ionenselektive Elektrode	U/ml	Unit/ml
IU	Internationale Einheit	w	weiblich, Frau

## Kapitel 1 Präanalytik

<b>Teil A - Präanalytik allgemeine Labordiagnostik.....</b>	<b>3</b>
1. Allgemeine Hinweise .....	3
1.1. Abnahme- und Versandgefäße .....	4
1.2. Probenbeschriftung .....	7
1.3. Anforderungsscheine .....	8
1.4. Probenversand.....	10
2. Untersuchungsmaterial.....	11
2.1. Allgemeine Hinweise .....	11
2.2. Blutentnahme .....	13
2.2. Urinproben .....	15
2.4. Sonstige Proben .....	16
3. Anhang .....	18
3.1. Tiefgefroren einzusendende Proben.....	18
3.2. Ungekühlt einzusendende Proben (Raumtemperatur) .....	20
3.3. Urinalysen .....	21
<b>Teil B - Präanalytik mikrobiologische Diagnostik.....</b>	<b>22</b>
4. Allgemeine Hinweise Mikrobiologie.....	22
4.1. Sachgerechtes Material und Entnahmezeitpunkt .....	22
4.2. Einsendeschein und notwendige Angaben.....	23
4.3. Probenbeschriftung .....	24
4.4. Allgemeine Hinweise zum Untersuchungsauftrag .....	24
4.5. Lagerung bis zum Abtransport.....	25
4.6. Transportzeit .....	26
5. Hinweise zur Entnahme und Wertigkeit wichtiger Untersuchungsmaterialien .....	27
5.1. Atemwegsinfektionen .....	27



5.2.	Infektionen des Ohres .....	31
5.3.	Infektionen des Auges .....	32
5.4.	Infektionen des weiblichen Genitales .....	33
5.5.	Infektionen des männlichen Genitales .....	36
5.6.	Harnwegsinfektionen (HWI) .....	37
5.7.	Wundinfektionen und Abszesse .....	41
5.8.	Punktate aus primär sterilen Körperhöhlen einschließlich Liquor .....	42
5.9.	Systemische Infektionen inklusive Kathetersepsis (Blutkulturdiagnostik) .....	43
5.10.	Gastroenteritis und andere Stuhluntersuchungen .....	46
5.11.	Tuberkulose .....	47
5.12.	Mykosen von Haut- und Hautanhangsgebilden .....	49
5.13.	Malaria .....	50
5.14.	Kultur und Resistenzbestimmung Helicobacter pylori (Magenbiopsien) .....	50
6.	Übersicht über die vorhandenen Entnahmesysteme .....	51
7.	Literatur .....	57
<b>Kapitel 2 Alphabetische Auflistung der Laborparameter .....</b>		<b>59</b>
	Verzeichnis Stichworte / Synonyme .....	381



# **Kapitel 1**

**Präanalytische Hinweise zur Gewinnung, Verarbeitung und Transport von Untersuchungsmaterial**



# Teil A - Präanalytik allgemeine Labordiagnostik

## 1. Allgemeine Hinweise

Die Labordiagnostik ist heutzutage ein wesentlicher und unverzichtbarer Bestandteil in der Medizin. Die Voraussetzungen für aussagekräftige Laborparameter sind die Auswahl des richtigen Materials und die richtigen Abnahme- und Transportbedingungen. Mit dem folgenden Abschnitt Präanalytik unseres Leistungsverzeichnisses möchten wir Ihnen eine Hilfe zur korrekten Materialauswahl und -entnahme geben.

Fehlerhafte Analysenergebnisse können in verschiedenen Bereichen des Untersuchungsprozesses verursacht werden (Präanalytik, Analytik, Postanalytik). Während die Bereiche der Analytik und Postanalytik ausschließlich vom Labor beeinflusst werden können, kommt der Präanalytik eine besondere Bedeutung zu. Hier können Fehler verursacht werden, welche durch die nachfolgende Analytik nicht mehr auszugleichen sind.

***Cave! Fehler in der Präanalytik sind die häufigsten Ursachen für Laborbefunde, die nicht zum klinischen Bild passen.***





Die jeweilige parameterspezifische Messunsicherheit (Unrichtigkeit, Unpräzision) kann in den einzelnen Standorten erfragt werden.









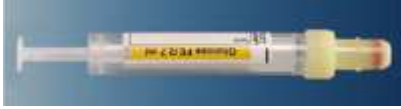

## 1.1. Abnahme- und Versandgefäße

Mit der richtigen Auswahl von Probengefäßen und Probenentnahmesystemen zum entsprechenden Untersuchungsauftrag leisten Sie einen entscheidenden Beitrag für ein optimales Analyseergebnis. Im gängigen Laborbetrieb werden das Monovette-System der Fa. Sarstedt und das Vacutainer-System der Fa. BectonDickinson verwendet. Für beide Abnahmesysteme stehen verschiedene Kanülen, auch in Sicherheitsausführung, zur Verfügung. Für bestimmte Untersuchungen (z.B. QuantiFERON-Test etc.) werden spezielle Abnahmegefäße verwendet. Diese können im Labor angefordert werden (siehe auch unter *Information*).

In der folgenden Tabelle werden die bei Blutentnahmen am häufigsten verwendeten Röhrchen gezeigt.

*Tabelle 1: Blutentnahmeröhrchen*

Bezeichnung	Farbe Fa. Sarstedt (Monovetten)	Farbe Fa. Becton- Dickinson (Vacutainer)	Verwendungszweck
Vollblutröhrchen Mit Trenngel	Braun 	gold 	z.B. Klinische Chemie, Infektionsserologie
EDTA-Röhrchen	Rot 	Lila 	z.B. Blutbild, Gewinnung von EDTA-Plasma

Citrat-Röhrchen	<p style="text-align: center;">Grün</p> 	<p style="text-align: center;">hellblau</p> 	z.B. Gerinnungsparameter
Nativblut (ohne Trenngel)	<p style="text-align: center;">Weiß</p> 	<p style="text-align: center;">Rot</p> 	z.B. Blutgruppenbestimmung
BSG-Röhrchen	<p style="text-align: center;">Violett</p> 	<p style="text-align: center;">Schwarz</p> 	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
Heparinat-Röhrchen	<p style="text-align: center;">Orange</p> 	<p style="text-align: center;">grün</p> 	z.B. Schwermetalle, Histamin
Natrium-Fluorid-Röhrchen	<p style="text-align: center;">Gelb</p> 	<p style="text-align: center;">Grau</p> 	z.B. Glucose, Laktat, Vollblutanalysen

**Informationen:**

Für Informationen, Auskunft über Untersuchungen und Probenmaterial sowie Rückfragen und spezielle Auskünfte stehen wir Ihnen gern unter den Telefonnummern

Bautzen	<b>03591 - 489016</b>
Dresden	<b>0351 - 31406100</b>
Görlitz	<b>03581 – 484320</b>
Zwickau	<b>0375 - 272150</b>

sowie im Internet unter [www.labor-ostsachsen.de](http://www.labor-ostsachsen.de) bzw. [www.labor-vestsachsen.de](http://www.labor-vestsachsen.de) zur Verfügung.

Weiterführende Informationen zu ausgewählten Untersuchungen finden Sie auf unserer Homepage unter *Fachinformationen*.

**Bestellung:**

Die Materialien für die Probenentnahme und den -transport werden vom Labor zur Verfügung gestellt. Bitte verwenden Sie hierfür den Materialanforderungsbogen. Die Lagerungsbedingungen der Abnahmesysteme sind aus der Beschriftung ersichtlich.



## 1.2. Probenbeschriftung

Die Beschriftung der Probengefäße sollte vor der Entnahme erfolgen und nochmals bei der Probennahme kontrolliert werden, um die Verwechslungsgefahr so gering wie möglich zu halten. Die Probengefäße (nicht Schutzhülle / Umverpackung) sollten mit

*Name, Vorname, Geburtsdatum bzw. Barcode, Entnahmezeitpunkt*

beschriftet werden. Das Probenmaterial und der zugehörige Untersuchungsauftrag müssen einander eindeutig zuzuordnen sein, sonst können die angeforderten Untersuchungen nicht durchgeführt werden.

***Cave! Blutgruppenbestimmungen dürfen nur bei vollständig beschrifteten Probenröhrchen durchgeführt werden! Bitte nur Serumröhrchen ohne Trenngel verwenden.***

Bei Funktionstesten (Stimulations- / Suppressionstesten) und Tagesprofilen bitte jedes Röhrchen mit dem jeweiligen Entnahmezeitpunkt bzw. der Angabe des Stimulans / Suppressivum eindeutig kennzeichnen.

Die Art des Materials (Serum, Plasma, Urin, Liquor etc.) sollte unbedingt mit angegeben werden, um evt. Fehlinterpretationen der Ergebnisse zu vermeiden.

### 1.3. Anforderungsscheine

Für die Anforderung von Laborleistungen stehen Ihnen folgende Überweisungs- bzw. Anforderungsscheine zur Verfügung.

Bezeichnung	Leistungen	Leistungserbringer	Bemerkungen
ÜWS Muster 10	Allg. und spez. Laboruntersuchungen <b>(OI/OII und OIII)</b>	Laborpraxis	
Anforderungsschein Muster 10A	Allg. Laboruntersuchungen <b>(OI/OII)</b>	Laborgemeinschaft	
ÜWS Kombischein MLO	Allg. und spez. Laboruntersuchungen <b>(OI/OII und OIII)</b>	Laborpraxis	
Barcode-Karte	Allg. Laboruntersuchungen <b>(OI/OII)</b>	Laborgemeinschaft	privat und check up (eigene Rechnungslegung)
IGeL-Schein	Allg. und spez. Laboruntersuchungen <b>(OI/OII und OIII)</b>	Laborpraxis	

Jeder verwendete Anforderungsschein sollte zur korrekten und umfassenden Befunderstellung folgende Angaben obligat enthalten (ausgenommen Barcode-Karte):

- *Name, Vorname, Geburtsdatum, Geschlecht des Patienten*
- *Versicherten- / Krankenkassen-Nummer*
- *komplette Einsenderangaben (LANR, BSN, etc.)*
- *einen eindeutigen Untersuchungsauftrag*
- *Angaben zur Diagnose (ggf. ICD-Nr.)*
- *Datum und Uhrzeit der Probenentnahme*
- *Unterschrift des Arztes*

Darüber hinaus können fakultative Angaben gemacht werden über:

- *Differentialdiagnosen*
- *Symptome*
- *Verweis auf Vorbefunde / bestehende interdisziplinäre Befunde Anamnese (v.a. Impfanamnese, Reiseanamnese, Medikamentenanamnese, etc.).*

Bei individuellen Gesundheitsleitungen (IGeL) ist die Unterschrift des Patienten auf dem Anforderungsschein notwendig.

## **1.4. Probenversand**

Innerhalb des Einzugsgebietes unseres Labors (Ostsachsen und Dresden) werden die Proben durch den Fahrdienst abgeholt.

### **Kühlversand:**

Kühlboxen sind kostenlos im Labor erhältlich. Die Styroporhülle bitte entfernen und die enthaltenen Abnahmesysteme bei -10 bis -20°C im Kühlfach lagern. Das eingefrorene Material, z. B. Serum oder Plasma (nie Vollblut!), in den Behälter geben und im Styroporkarton verschicken. Die Proben bleiben etwa 24 h gekühlt.

***Cave! Postversand nicht über das Wochenende verschicken.***

## 2. Untersuchungsmaterial

### 2.1. Allgemeine Hinweise

Eine Probennahme sollte immer unter standardisierten Bedingungen durchgeführt werden.

Beim Übergang von einer liegenden in eine stehende Position kommt es bei korpuskulären und makromolekularen Substanzen wie Leukozyten, Erythrozyten, Hämoglobin, Hämatokrit, Gesamteiweiß, Enzymen, Cholesterol, Albumin, Lipoproteinen, Immunglobulinen, proteingebundenen Ionen (z. B. Kalzium, Eisen) und anderen Analyten zu Konzentrationsanstiegen bis zu 10%. Bei Patienten mit Ödemen sind die Veränderungen noch stärker ausgeprägt. Die Aldosteron-, Renin- und Noradrenalinwerte steigen durch den Orthostase-Effekt um mehr als das Doppelte an.

***Das Blut sollte deshalb immer in der gleichen Position, in der Regel sitzend, abgenommen werden.***

*Ausnahme: Für Renin und Aldosteronbestimmungen müssen die Blutabnahmen am liegenden oder stehenden Patienten durchgeführt werden.*

Eine Reihe von Analyten weisen erhebliche tageszeitabhängige Schwankungen auf (z. B. Adrenalin, Aldosteron, ACTH, Cortisol, Noradrenalin, Prolaktin, Somatotropin, Testosteron und Parathormon, sowie Eisen). Die höchsten Konzentrationen werden beim Eisen nachmittags, bei den Hormonen Cortisol, ACTH, Adrenalin, Noradrenalin morgens und bei Renin, Aldosteron, STH, PTH nachts erreicht.

***Die Blutabnahme sollte deshalb möglichst morgens zwischen 7.00 und 9.00 Uhr erfolgen.***

Nach der Nahrungsaufnahme können bestimmte Analyte im Blut physiologisch erhöht sein (z. B. Glukose, Cholesterin, Triglyzeride, Eisen, anorg. Phosphat, Kalzium, Harnsäure, Bilirubin, GPT und die Aminosäuren).

***Die Blutentnahme sollte deshalb in der Regel (insbesondere zur sicheren Beurteilung der Fettstoffwechselsituation) nach Einhaltung einer 12-stündigen Nahrungs- und Alkoholkarenz erfolgen.***

Medikamentenspiegel (im Rahmen des therapeutischen Drug Monitoring TDM) werden in der Regel als Talspiegel bestimmt. Ausnahmen bilden die Bestimmung von Spitzenspiegeln bei bestimmten Medikamenten.

***Die Blutentnahme sollte deshalb vor der nächsten Medikamentengabe erfolgen.***

### **Körperliche und psychische Belastung:**

Nach schwerer körperlicher Arbeit und Muskelkrämpfen (z. B. epileptischen Anfällen) kann es zu einem Anstieg der Muskelenzyme CK, LDH, ASAT (GOT), Myoglobin, des Kreatinins und der Leukozyten kommen. Übermäßige Angst der Patienten vor der Blutabnahme kann vor allem eine vermehrte Hormonausschüttung verursachen (z.B. Katecholamine, Cortisol, Prolaktin, Aldosteron, Renin, STH, ADH, TSH). In diesen Fällen sollte zunächst eine Verweilkanüle (z. B. Butterfly, mit physiologischer Kochsalzlösung offen halten) angelegt und das Blut dann nach einer Ruhephase abgenommen werden.

Hinweis: Die Proben werden parameterspezifisch für Nachforderungen unterschiedlich lange aufbewahrt (die Aufbewahrungsdauer kann am jeweiligen Standort erfragt werden).

## 2.2. Blutentnahme

### 2.2.1. Allgemeine Hinweise

Bei Verwendung von Röhrchen mit Zusätzen (Citrat, EDTA, Heparin, Natrium-Fluorid) müssen diese sofort nach der Blutentnahme mehrmals gründlich über Kopf geschwenkt werden, um eine optimale Vermischung des Blutes mit dem jeweiligen Zusatz zu erreichen. Bei für Gerinnungsanalysen verwendeten Citrat-Röhrchen ist die vollständige Füllung des Röhrchens unbedingt einzuhalten. Andererseits kann es durch das dann nicht eingehaltene Mischungsverhältnis (9 Teile Blut : 1 Teil Citrat) zu falschen Analyseergebnissen kommen.

***Cave! Bei deutlicher Verschiebung des Verhältnisses von Blutzellen und Plasmaanteil - z. B. bei Patienten mit deutlicher Polyglobulie, Hämatokrit > 0.6 - Spezialröhrchen anfordern oder Citratmenge reduzieren.***

Bei Verwendung von Serum-Röhrchen mit Trenngel sollte nach dem vollständigen Gerinnen des Blutes (ca. 30 min) zentrifugiert werden (ca. 10 min bei 3000 rpm). Danach sind Blutkuchen (Blutzellen) und Serum durch eine Gelschicht getrennt, so dass keine Zellinhaltsstoffe mehr in das Serum gelangen können. Die rechtzeitige Zentrifugation des Vollblutes ist besonders wichtig für die Bestimmung von Glukose, saurer Phosphatase und Kalium.

Für die Gewinnung von Plasma (EDTA-Plasma, Heparin-Plasma) werden die Röhrchen nach der Blutentnahme sorgfältig durchmischt und sofort zentrifugiert (ca. 10 min bei 3000 rpm). Anschließend wird der Überstand in dafür vorgesehene Probenröhrchen überführt.

### 2.2.2. Venöse Blutentnahme

#### Vorgehensweise:

- Geeignete periphere Vene (obere / untere Extremität) auswählen

- Bei Blutentnahme am Arm: Hand nicht periodisch öffnen und schließen („pumpen“)
- Gründliche Desinfektion der Punktionsstelle
- Zur Bestimmung von Blutethanol keine alkoholhaltigen Desinfektionsmittel verwenden!
- Anlegen einer Staubinde proximal der Punktionsstelle
- Ca. 1 min stauen
- Einstich streng intravenös; Haut in entgegengesetzter Richtung straffen
- Sobald Blut fließt: Stauung wieder öffnen!
- Nach Beendigung der Abnahme Tupfer auf die Punktionsstelle legen; Kanüle entfernen; Tupfer anpressen

### **Abnahmereihenfolge:**

Bei der Entnahme von mehreren Röhrchen sollte folgende Abnahmereihenfolge dringend eingehalten werden:

- Blutkulturen
- Nativblut (Röhrchen ohne Zusätze)
- Citratblut
- EDTA- / Heparin-Blut
- Fluoridblut

### **2.2.3. Kapilläre Blutentnahme**

#### **Vorgehensweise:**

- Punktionsstelle: Fingerbeere / Ohr läppchen
- Bei Säuglingen: Ferse
- Punktionsstelle ggf. erwärmen, desinfizieren
- Punktion mittels Lanzette oder halbautomatischen Systemen
- Ersten Blutropfen verwerfen



- Kapillare an Punktionsstelle bringen
- Ohne starkes Quetschen Kapillare füllen
- Sofort durch mehrmaliges Schwenken über Kopf „mischen“ bzw. end-to-end-Kapillare in zugehöriges Gefäß geben und mischen
- Tupfer auf Punktionsstelle legen

## **2.2. Urinproben**

### **2.3.1. Allgemeine Hinweise**

Bei der Gewinnung von Urinproben treten die häufigsten Fehler auf. Diese sind z. B. bedingt durch Sammelfehler, unsachgemäße genitale Reinigung sowie fehlerhafte Zusätze bei bestimmten Analyten.

Die Patienten sollten vor Gewinnung der Urinprobe genauestens über den Ablauf der Probengewinnung unterrichtet werden (erster Morgenurin oder Mittelstrahlurin; genitale Reinigung). Bei bestimmten Analyten im Urin (z. B. 5-Hydroxyindolessigsäure, Katecholamine) ist eine Karenz von bestimmten Nahrungsmitteln unbedingt einzuhalten. Nähere Informationen finden Sie bei den jeweiligen Analyten im Analysenverzeichnis.

Bei Einsenden von Sammelurin muss die Sammelmenge (über 24 h) vermerkt werden.

### **2.3.2. Spontanurin**

Nach gründlicher urogenitaler Reinigung / Desinfektion erfolgt die jeweilige Gewinnung der benötigten Urinportion (erster Morgenurin oder Mittelstrahlurin) in ein geeignetes Probengefäß.

### 2.3.3. Sammelurin

#### 24-h-Sammelurin ohne Zusätze:

- Beginn der Sammelperiode 7:00 Uhr
- Ersten Morgenurin verwerfen
- Danach werden alle Urinportionen bis einschließlich am Folgetag 7.00 Uhr in einem Sammelbehälter gesammelt
- Gesamturin durchmischen
- Benötigte Proben (Urinportionen) entnehmen und entsprechend der Analysen lagern.

#### 24-h-Sammelurin, angesäuert:

- Beginn der Sammelperiode 7.00 Uhr
- Ersten Morgenurin verwerfen, nächste Probe im Behälter sammeln
- Anschließend 10 ml 10-%ige Salzsäure in den Sammelbehälter geben und gut durchmischen
- Weiteres Vorgehen analog zu *24-h-Sammelurin ohne Zusätze*

## 2.4. Sonstige Proben

### 2.4.1. Molekularbiologische Proben

Die für PCR-Analytik benötigten Materialien und Probennahmegefäße sind von Analyt zu Analyt verschieden. Für genomische Untersuchungen wird EDTA-Vollblut bevorzugt. Es ist aber auch die Verwendung von Citrat- oder Heparin-Vollblut möglich. Für molekularbiologische Erregernachweise EDTA-Vollblut, Liquor bzw. Abstrichtupfer einsenden. Die Lagerung und der Versand sollte bei + 2 bis +8 °C erfolgen.

***Cave! Für molekularbiologische und molekulargenetische Untersuchungen sollten separate Probenmaterialien eingesandt werden.***

Bei speziellen Fragestellungen bitten wir um telefonische Rückfragen unter:

**03591 - 489016** oder  
**0351 – 3140610333**

### **2.4.2. Zytomorphologische Untersuchungen**

Für zytomorphologische Untersuchungen sollte EDTA- oder Heparin-Blut eingesendet werden. Bei speziellen Fragestellungen bitten wir um telefonische Rückfragen unter **03591 - 489016**.

### **2.4.3 Haaranalysen**

Die Bestimmung von Drogen erfolgt in der Regel aus Spontanurin. Alternativ kann die Untersuchung aus einer Haarprobe erfolgen. Die Gewinnung sollte bei Untersuchungen immer im Beisein eines Zeugen, besser Staatsanwalt oder Notar, erfolgen. Diese sollten auch den Postversand übernehmen.

Zur Analyse wird ein bleistiftdickes Haarbüschel von mindestens 1 bis 2 cm Länge vom Haaransatz aus benötigt. (Ein Haarbüschel mit einer Länge von ca. 1 cm repräsentiert Substanzgebrauch von ca. drei Wochen.) Das abgeschnittene Haarbüschel ist mit einem Gummiring zusammenzuhalten, wobei unbedingt die Wachstumsrichtung zu kennzeichnen ist. Die Haare sind in ein neutrales Röhrchen mit Stopfen zu überführen. Weitere Hinweise zur Materialgewinnung erhalten Sie vom Labor. Bei speziellen Fragestellungen bitten wir um telefonische Rückfragen unter **03581 - 484311**.

### 3. Anhang

#### 3.1. Tiefgefroren einzusendende Proben

Untersuchung	Material	optimale Menge	Bemerkung zu Material
Adrenocorticotropes Hormon, ACTH	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren
Alpha-Galaktosidase	Serum	1 ml	tiefgefroren
Alpha-Glucosidase i.Sperma	Ejakulat	1 ml	tiefgefroren
Ammoniak i.Pl.	EDTA-Plasma	2 ml	EDTA-Blut muss sofort (15 min) ins Labor oder EDTA-Blut nach Entnahme <i>sofort zentrifugieren</i> und tiefgefrorenes Plasma einsenden.
Antidiuretisches Hormon, ADH	EDTA-Plasma	2 ml	tiefgefroren
Beta-Galaktosidase	Serum	1 ml	tiefgefroren
Calcitonin	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren
Gastrin	Serum	1 ml	tiefgefroren
Glucagon	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren
Histamin i.B.	Heparinplasma	2 ml	tiefgefroren
Histamin i.Pl.	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren
Histamin i.U.	Spontanurin	10 ml	tiefgefroren
IGF-1, Somatomedin C	Serum	1 ml	tiefgefroren

Malondialdehyd	EDTA-Plasma	2 ml	tiefgefroren Spez. MDA-Röhrchen (mit Stabilisator) über Labor anfordern!
PAI-Ag, Plasm.-Akt.-Inhibit.-Ag	<b>Citratplasma</b>	1 ml	tiefgefroren Empfohlene Abnahmezeit: 7 – 9 Uhr
Pankreatisches Polypeptid	EDTA-Plasma	2 ml	tiefgefroren
PTHrP, Parathormon-related Protein	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren Bei Kühlschranktemperatur bis 24 h haltbar.
Renin	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren
Serotonin i.P.	EDTA-Plasma	4 ml	tiefgefroren
Serotonin i.S.	Serum	4 ml	tiefgefroren
Serotonin i.U.	24 Std.- Sammelurin	10 ml	angesäuert tiefgefroren
t-PA / tissue-Plasminogen- Aktivator	Citratplasma	1 ml	tiefgefroren Empfohlene Abnahmezeit: 7 - 9 Uhr
VIP, Vasoaktives Intestinales Peptid	EDTA-Plasma	1 ml	tiefgefroren
Vitamin C i.U.	Spontanurin	5 ml	tiefgefroren
Vitamin K	Serum	4 ml	tiefgefroren, lichtgeschützt

### 3.2. Ungekühlt einzusendende Proben (Raumtemperatur)

<b>Untersuchung</b>	<b>Material</b>
<b>Lymphozyten-Subpopulationen</b>	EDTA-Vollblut
HLA – A, B, C	EDTA-Vollblut
HLA – B27	EDTA-Vollblut
Kälte-(Auto-)Antikörper, erythrozytäre	EDTA-Vollblut
LDH-Isoenzyme	Serum
QuantiFERON-Gold In-Tube	Heparinisierte Spezialröhrchen

### 3.3. Urinalysen

<b>Obligat mit Säurezusatz</b>	<b>Weitere Analysen, die aus angesäuertem Urin durchgeführt werden können</b>	<b>Obligat ohne Säurezusatz</b>
<b>Adrenalin</b>	Anorganisches Phosphat	Albumin
Dopamin	Calcium	Aldosteron
5-HIES (5-Hydroxy-Indolessigsäure)	Delta-Aminolävulinsäure	Amylase
HVS (Homovanillinsäure)	Hydroxyprolin	Chlorid, Osmolalität, pH
Katecholamine	Kalium	Cortisol
Metanephrin	Magnesium	Drogen
Noradrenalin	Natrium	Harnsäure (Urat)
Normetanephrine	Porphobilinogen	Harnstoff, Kreatinin
Serotonin		Porphyrine
VMS (Vanillinmandelsäure)		Proteine / Paraproteine
		Pyridinoline
		Spurenelemente (im Spezial-Gefäß!)
		Urinstatus

# **Teil B - Präanalytik mikrobiologische Diagnostik**

## **4. Allgemeine Hinweise Mikrobiologie**

### **4.1. Sachgerechtes Material und Entnahmezeitpunkt**

Die Entnahme des Untersuchungsmaterials sollte möglichst vor Beginn der Antibiose erfolgen, nur im Ausnahmefall (vermuteter Erregerwechsel, Resistenz) ist eine Entnahme bei laufender Therapie durchzuführen. Mehrmalige Probenentnahmen können die diagnostische Sicherheit erhöhen, Proben dann allerdings nicht sammeln, sondern jeweils mit eigenem Einsendeschein schnellstmöglich ins Labor transportieren lassen. Das Untersuchungsmaterial muss für die Diagnosestellung geeignet sein (nah am Infektionsherd entnehmen oder Material verwenden, in das Infektionserreger erfahrungsgemäß häufig übertreten wie Blut, Urin, Pleuraflüssigkeit, Ascites o.ä.). Ein geeignetes Probengefäß sollte ausgewählt werden (z.B. keine Abstrichröhrchen für flüssige Materialien), das Probengefäß muss fest verschlossen, ggf. in ein zusätzliches Transportröhrchen gegeben werden und dauerhaft sowie lesbar beschriftet werden.



## **4.2. Einsendeschein und notwendige Angaben**

Unabhängig davon, welcher Einsendeschein verwendet wird, sind folgende Angaben auf dem Einsendeschein notwendig:

- Einsender sowie Name, Vorname, Geburtsdatum, Geschlecht und Adresse des Patienten
- Art und Entnahmestelle des Untersuchungsmaterials
- Entnahmezeitpunkt (Datum, ggf. Uhrzeit, z.B. bei Blutkulturen, Punktaten)
- klinische Diagnose/Verdachtsdiagnose und klinische Symptomatik, eventueller Auslandsaufenthalt, Tierkontakt
- bisherige, laufende und geplante Antibiose
- Immunstatus
- ggf. Schwangerschaftswoche
- Untersuchungsauftrag

### **Art des Einsendescheins:**

- für Untersuchungen im Rahmen der gesetzlichen Krankenkassen Laboreinsendeschein Muster 10
- für IGEL- Leistungen bitte den IGEL-Schein verwenden (Unterschrift des Patienten erforderlich!)
- für die Einsendung von Materialien stationärer und privat versicherter Patienten werden spezielle Einsendescheine vom Labor zur Verfügung gestellt
- für die Einsendung des Isolator-Spezialblutkultursystems werden spezielle Einsendescheine vom Labor zur Verfügung gestellt

### **4.3. Probenbeschriftung**

Die mikrobiologischen Probengefäße müssen mindestens mit folgenden Angaben versehen werden: Name, Vorname, Geburtsdatum des Patienten, Einsender, Entnahmetag und Entnahmezeit, ggf. Art und Entnahmestelle des Untersuchungsmaterials. Für die Beschriftung ist ein **wasserfester** Stift zu verwenden. Die Beschriftung erfolgt auf dem vorgesehenen Feld des Probenmaterials, auch die Verwendung eines fest haftenden Aufklebers ist möglich. Bitte immer die Probenröhrchen selbst und nicht etwa eine eventuell verwendete zusätzliche Transporthülle beschriften!

### **4.4. Allgemeine Hinweise zum Untersuchungsauftrag**

Der häufigste Untersuchungsauftrag für mikrobiologische Untersuchungen lautet Erreger+Resistenz (E/R) bzw. bei Urinkulturen Keimzahl+Resistenz (KZ/R). Dies beinhaltet entsprechend dem Untersuchungsmaterial und der Diagnose relevante schnellwachsende Erreger. Dazu gehören bei geeigneten Materialien (also z.B. in der Regel nicht bei Stuhlproben) auch Sproßpilze und eventuell Schimmelpilze. Je nach Material und Diagnose können dazu auch Antigen- oder PCR - Nachweise gehören (z.B. bei Stuhlproben Gastroenteritis-Erreger).

Das mikrobiologische Labor setzt bei einem solchen allgemeingültigen Auftrag je nach Diagnose, Material und sonstigen Angaben geeignete Untersuchungsverfahren ein, um pathogene und fakultativ pathogene Erreger nicht zu übersehen. Als Beispiele seien der Nachweis von Parasiten nach Auslandsaufenthalt, der Nachweis von Legionellen bei bronchoskopisch gewonnenen Materialien oder der Nachweis von Urogenitalmykoplasmen bei gynäkologischen Abstrichmaterialien genannt.

Bestimmte Erregernachweise müssen stets gezielt, aus einem geeigneten Material und teilweise in speziellen Transportröhrchen angefordert werden. Dazu gehören Mykobakterien, *Helicobacter pylori*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis*, *Pneumocystis carinii* u.a.. Bei entsprechenden Fragen wenden Sie sich bitte direkt an das mikrobiologische Labor.

## 4.5. Lagerung bis zum Abtransport

### Lagerung ausschließlich bei Raumtemperatur:

- Blutkulturen und mit Punktaten, Liquores u.ä. beimpfte Blutkulturflaschen

Hinweis: Eine Lagerung im Brutschrank ist nicht notwendig und kann nach neueren Untersuchungen im Einzelfall sogar nachteilig sein!

### Lagerung bei Raumtemperatur oder im Kühlschrank (+4 bis +8°C):

- Abstriche im Transportmedium
- Gewebe-/Biopsiematerial, Punktate im Transportmedium
- Hautschuppen, Nagelmaterial etc. für mykologische Untersuchungen
- Katheterspitzen
- Urinkulturröhrchen mit Stabilisatorzusatz

### Lagerung im Kühlschrank (+4 bis +8°C):

- Nativurine
- Sputum und andere Sekrete aus dem Respirationstrakt
- Gewebe-/Biopsiematerial, Punktate einschließlich Liquor ohne Transportmedium
- Abstriche ohne Transportmedium (z.B. zur molekularbiologischen Diagnostik)
- Materialien für Tuberkulosedagnostik
- Stuhl
- Urin-Tauchkulturen nach Bebrütung

## 4.6. Transportzeit

Neben einem hochwertigen Untersuchungsmaterial spielt die Transportzeit eine große Rolle für ein korrektes Ergebnis der mikrobiologischen Untersuchung. Nach Möglichkeit sollte das Material am Tage der Entnahme das mikrobiologische Labor erreichen (**grundsätzliche Transportzeit < 24 h**). Für einige Materialien sollte die maximale Transportzeit von 4-6 h nicht überschritten werden, weil durch Absterben empfindlicher Keime (z.B. durch autolytische Enzyme) oder durch Überwucherung durch die normale Patientenflora das mikrobiologische Ergebnis verfälscht wird.

Folgende Materialien sind **besonders empfindlich** bei längeren Transportzeiten:

- Nativurine
- Sputum und andere Sekrete aus dem Respirationstrakt
- Gewebe-/Biopsiematerial, Punktate einschließlich Liquor ohne Transportmedium
- Stuhluntersuchungen zum Toxin-Nachweis (z.B. C.difficile)

Bei Überschreiten der Transportzeit ist eine mikrobiologische Untersuchung nicht etwa aussichtslos, die Chance auf ein korrektes Ergebnis wird jedoch mit zunehmendem Zeitabstand zur Entnahme immer geringer. Das Labor vermerkt deshalb auf dem Befund die Überschreitung der Transportzeit.

## **5. Hinweise zur Entnahme und Wertigkeit wichtiger Untersuchungsmaterialien**

### **5.1. Atemwegsinfektionen**

#### **5.1.1. Sputum**

##### **Indikationen:**

- akute Exacerbation der chronischen Bronchitis (AECB)
- Pneumonie
- bakterielle Superinfektion der akuten Bronchitis
- Tuberkulose
- Mukoviszidose

##### **Sputumgewinnung:**

- möglichst als Morgensputum (erste Portion nach dem Aufwachen) gewinnen lassen
- Mund vor Sputumentnahme gründlich mit abgekochtem Wasser oder Tee spülen
- eitriges Sekret aus der Tiefe direkt in den Becher husten, evtl. Stimulation durch Inhalation mit erwärmter Kochsalzlösung
- Sputum muss unbedingt am Tag der Entnahme das Labor erreichen!

Das Sputum ist vor Einsendung in das Labor makroskopisch zu begutachten, nur eitriges Material sollte eingeschickt werden, ansonsten ggf. Neugewinnung. Eine Sputumuntersuchung unter oder kurz nach Antibiose ist meist sinnlos.

Je nach Diagnose erfolgt die Bearbeitung im Labor unter speziellen Voraussetzungen. Deshalb muss die Diagnose (z.B. Aspirationspneumonie, Mukoviszidose, Aspergillose) dem Labor unbedingt mitgeteilt werden. Eine Tuberkulose-Untersuchung muss extra angefordert werden. Einige Erreger sind aus Sputum nur schwer nachweisbar (Legionellen s. 5.1.3.), andere sollten grundsätzlich aus Sputumproben nicht untersucht werden. Dazu gehören Chlamydia pneumoniae, Influenzaviren und Pneumocystis carinii.

### **5.1.2 Bronchialsekrete und BAL**

Gewonnenes Sekret bzw. BAL (5-6 ml) in steriles Probengefäß überführen und auf schnellstem Wege einsenden (Transportzeit < 6 Stunden). Alle infektiologisch relevanten Informationen angeben (Immunstatus, Grunderkrankungen, aktuelle Diagnosen, Vortherapie, geplante Therapie). Bronchialsekrete werden semiquantitativ, die BAL grundsätzlich quantitativ (Keimzahlangaben erregerbezogen) bearbeitet!

### **5.1.3. Urin zum Antigennachweis Legionellose**

Der Antigen-Nachweis weist mit hoher Spezifität Infektionen mit Legionella pneumophila nach, wobei die Sensitivität für die weitaus häufigste Serogruppe 1 gut, für die anderen Serogruppen eher gering ist. Für den Nachweis genügen 5-10 ml Urin, die Anforderungen an Gewinnung, Transport und Lagerung sind unkritisch, erst bei Lagerung über 24 h sollte der Urin gefroren werden.

### **5.1.4. Rachenabstrich**

#### **Indikationen:**

- Tonsillopharyngitis und Scharlach
- Diphtherie
- Candidose der Mund-und Rachenschleimhaut
- Nachweis von Keimträgertum z.B. MRSA, Meningokokken, *S. pyogenes*

**Entnahme:**

- kräftiges Drehen und Andrücken des Tupfers an den Tonsillen bei gleichzeitigem Herunterdrücken der Zunge mit Spatel
- keine Sprühanästhetika einsetzen
- kein Berühren anderer Schleimhäute
- Tupfer anschließend ins Transportmedium geben

Bei Diphtherie-Verdacht bitte vorab Rücksprache mit dem Labor!

Bei fehlendem Hinweis auf spezielle Erreger werden in der Regel vom Labor nur hämolysierende Streptokokken, insbesondere *S. pyogenes*, angegeben. Auffällige Befunde werden auch darüber hinaus mitgeteilt (z.B. Meningokokken-Nachweis, massenhaftes Wachstum von Candida-Arten etc).

### **5.1.5. Nasopharyngealabstrich**

**Indikationen:**

- Pertussis
- Influenza
- RSV-Infektionen bei Kleinkindern
- Sonstige Atemwegsinfektionen bei Kindern

**Entnahme:**

- flexibles Abstrichbesteck (mit Aludraht) verwenden
- möglichst bis zum Nasopharynx vorschieben und drehen

Für Antigen-Nachweise bzw. PCR (z.B. bei Pertussis, *Mykoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* oder Influenza) Abstrichbesteck ohne Transportmedium verwenden, für kulturelle Untersuchungen flexible Abstrichtupfer mit Transportmedium verwenden.

Bei Atemwegserkrankungen insbesondere von Kleinkindern findet sich der Erreger oft im Nasen- oder Nasopharyngealabstrich (in der Regel Pneumokokken, *Haemophilus influenzae* oder *Branhamella catarrhalis*, wobei der vereinzelte Nachweis der genannten Erreger vom Labor nicht angegeben wird).

### **5.1.6. Nasenabstrich**

#### **Indikationen:**

- Nachweis von Keimträgertum (z.B. MRSA)
- Nasale Läsionen

#### **Entnahme:**

Abstrich vom Vestibulum nasi unter Drehen des Tupfers.

Die Aussagefähigkeit von Nasenabstrichen für die Diagnostik der Sinusitis ist eingeschränkt. Während Abstriche vom Vestibulum nasi nicht sinnvoll sind, können tiefere Abstriche mit flexiblem Tupfer insbesondere bei der Sinusitis maxillaris Aussagen über den Infektionserreger zulassen.



## **5.2. Infektionen des Ohres**

### **5.2.1. Ohrabstrich, Mittelohrsekret**

#### **Indikationen:**

- Otitis media
- Otitis externa

Abstriche sollen unter Sicht (Otoskop) von geröteten oder sekretbedeckten Bereichen entnommen werden. Bei Verdacht auf Mykosen kann zusätzlich die Einsendung von Hautschuppen sinnvoll sein, da hier zusätzlich zu Spross - und Schimmelpilzen auch mit Dermatophyten gerechnet werden muss, die länger bebrütet werden müssen (s. Abschnitt Mykosen). Die Tympanozythese zur mikrobiologischen Diagnostik ist in Deutschland nicht üblich, kann jedoch in Ausnahmefällen erforderlich sein (z.B. schwerer Verlauf bei Kleinkindern).

## 5.3. Infektionen des Auges

### 5.3.1. Konjunktivalabstrich

#### Indikationen:

- bakterielle Konjunktivitis
- Keratokonjunktivitis epidemica
- Verdacht auf Infektion mit *Chlamydia trachomatis*
- Verdacht auf Infektion mit Herpesviren (HSV 1/2)

#### Entnahme:

- nach Abheben des Unterlides Konjunktiva mit angefeuchtetem Abstrichtupfer (sterile physiolog. Kochsalzlösung) abstreichen
- äußeres Auge und Lidrand nicht berühren

Für kulturell-bakteriologische Untersuchungen verwenden Sie bitte Abstrichtupfer mit Transportmedium, für molekularbiologische Untersuchungen (Adenoviren, HSV 1/2, *C. trachomatis* u.a.) Tupfer ohne Transportmedien verwenden.

Bei Einsendung von Intraocularflüssigkeit oder bei Untersuchung von Biopsiematerial oder Kontaktlinsen auf Acanthamoeben bitte vorher mit dem Labor Rücksprache nehmen.

## 5.4. Infektionen des weiblichen Genitales

### 5.4.3. Vaginalabstrich

#### **Indikationen:**

- Kolpitis
- Bakterielle Vaginose
- Verdacht auf Trichomonadeninfektion
- B-Streptokokken-Nachweis in der Schwangerschaft
- Fluor vaginalis

#### **Entnahme:**

- Abstrich von der Vaginalwand oder Vaginalsekret mit Tupfer aufnehmen (Standardabstrichtupfer) und ins Transportmedium geben.

Beurteilt werden können das mikroskopische Direktpräparat, der Nachweis von Trichomonaden, Sproßpilzen und Gardnerella vaginalis mittels Gensonde sowie semiquantitativ das Wachstum schnell wachsender bakterieller Erreger inklusive fakultativ pathogener Keime, Sproßpilze, Gonokokken und Urogenitalmykoplasmen.

Eine Resistenzbestimmung wird nur durchgeführt, wenn es für den entsprechenden Erreger standardisierte Verfahren gibt und bei fakultativ pathogenen Erregern eine hohe Keimzahl bei gleichzeitig verminderter Standortflora vorliegt.

## 5.4.2. Zervixabstrich

### Indikationen:

- Zervizitis

### Entnahme:

- Abstrich nach Spekulum-Einstellung tief aus dem Zervikalkanal entnehmen (Standardabstrichtupfer) und ins Transportmedium geben

Beurteilt werden können das mikroskopische Direktpräparat, der Nachweis von Trichomonaden, Sproßpilzen und Gardnerella vaginalis mittels Gensonde sowie semiquantitativ das Wachstum schnell wachsender bakterieller Erreger inklusive fakultativ pathogener Keime, Sproßpilze, Gonokokken und Urogenitalmykoplasmen.

Eine Resistenzbestimmung wird nur durchgeführt, wenn es für den entsprechenden Erreger standardisierte Verfahren gibt und bei fakultativ pathogenen Erregern eine hohe Keimzahl bei gleichzeitig verminderter Standortflora vorliegt.

## 5.4.3. Sonstige Erreger weiblicher Genitalinfektionen

### Trichomonas vaginalis:

Sollte eine Mikroskopie vor Ort nicht durchgeführt werden können, besteht die Möglichkeit, einen Abstrich (Vaginal- oder Cervixabstrich) zu entnehmen und im Rahmen der Diagnostik auf E/R oder auch gezielt nur auf T. vaginalis zu untersuchen (Nachweis mittels DNA-Sonde).

**Chlamydia trachomatis und Gonokokken:**

Der Nachweis aus dem Zervix- und/oder Urethralabstrich sowie aus der ersten Urinportion (am besten 10 ml Morgenurin) erfolgt mittels PCR und kann gemeinsam oder einzeln erfolgen. Bitte spezielle Tupfer bzw. Urinröhrchen für diese beiden Erreger verwenden (siehe Abschnitt 6).

**HSV 1 und 2:**

Der Nachweis von verdächtigen Läsionen erfolgt mittels PCR. Bitte Abstrichtupfer für molekularbiologische Untersuchungen verwenden.

**HPV:**

Der Nachweis erfolgt mittels Gensonde (DNA - RNA - Hybridisierung). Bitte Abstrichtupfer für molekularbiologische Untersuchungen verwenden.

## **5.5. Infektionen des männlichen Genitales**

### **5.5.1. Urethralabstrich**

#### **Indikationen:**

- Urethritis
- Verdacht auf STD

Abstrichentnahme mindestens 2 h nach der letzten Miktion mittels flexiblem Standardabstrichtupfer aus einer Tiefe von mehr als 2 cm nach gründlicher Reinigung des äußeren Genitales. Beurteilt wird semiquantitativ das Wachstum schnell wachsender bakterieller Erreger inklusive fakultativ pathogener Keime, Sproßpilze und typischer Erreger männlicher Genitalinfektionen wie Urogenitalmykoplasmen. Eine Resistenzbestimmung wird nur durchgeführt, wenn es für den entsprechenden Erreger standardisierte Verfahren gibt und bei fakultativ pathogenen Erregern eine hohe Keimzahl bei gleichzeitig verminderter Standortflora vorliegt.

### **5.5.2. Ejakulat und Prostatasekret**

#### **Indikationen:**

- Prostatitis
- Epididymitis
- Diagnostik männlicher Infertilität

Vor der Materialgewinnung Reinigung des äußeren Genitales, insbesondere der Harnröhrenmündung. Material in sterilem Röhrchen auffangen und umgehend ins Labor transportieren, im Ausnahmefall (bei Transportzeiten über 6 h) Material mit Abstrichtupfer aufnehmen und ins Transportmedium geben. Beurteilung siehe Urethralabstrich.

### 5.5.3. Sonstige Erreger männlicher Genitalinfektionen

#### **Chlamydia trachomatis und Gonokokken:**

Der Nachweis aus dem Urethralabstrich sowie aus der ersten Urinportion (am besten 10 ml Morgenurin) erfolgt mittels PCR und kann gemeinsam oder einzeln erfolgen. Bitte spezielle Tupfer bzw. Urinröhrchen für diese beiden Erreger verwenden (siehe Abschnitt 6).

Trichomonas vaginalis:

Seltener als bei der Frau spielt dieser Parasit eine Rolle als sexuell übertragener Erreger. Sollte eine Mikroskopie vor Ort nicht durchgeführt werden können, besteht die Möglichkeit, einen Urethralabstrich zum Nachweis mittels DNA-Sonde einzusenden (Standardabstrichtupfer oder flexible Abstrichtupfer).

## 5.6. Harnwegsinfektionen (HWI)

Für die Einsendung von Nativurinen zur mikrobiologischen Diagnostik bitte immer dann Urinröhrchen mit Stabilisator verwenden (z.B. Exactobac oder Vacutainer-Röhrchen mit Borsäure), wenn ein Urinansatz in  $\leq 2$ h oder mit Kühlung in  $\leq 6$ h nicht garantiert werden kann. Trotz der Keimzahlstabilisierung mit lyophilisierter Borsäure sollte ein schneller Transport angestrebt werden, der 24 h nicht überschreitet.

Die größeren 20 ml-Röhrchen (Exactobac) haben den Vorteil, dass diese den Patienten mitgegeben werden können und auch bei Katheterisierung direkt befüllt werden können. Bitte immer zwischen 10 und 20 ml einfüllen, bei geringerer Menge (Kleinkinder) das Lyophilisat aus dem Röhrchen auskippen (Reste bleiben noch an der Röhrchenwand haften). Diese Methodik hat sich in der Praxis bewährt! Die kleineren Vacutainer-Röhrchen mit Borsäure sind von Vorteil, wenn aus dem Urinbecher das Material aufgenommen werden soll.

Bitte niemals unbebrütete Urintauchkulturen einsenden, das Ergebnis kann massiv verfälscht werden.

Bei Verdacht auf Harnwegsinfektionen wird in der Regel Mittelstrahlurin untersucht. Die Untersuchung zielt in erster Linie auf schnellwachsende aerobe Bakterien. Auch Sproßpilze können bei Erwachsenen Harnwegsinfektionen verursachen, werden aber häufiger als Kontaminanten (z.B. bei vaginaler Mykose) gefunden. Die Bedeutung von Urogenitalmykoplasmen für HWI ist umstritten, höhere Keimzahlen sind jedoch besonders in der Schwangerschaft sowie bei chronisch-rezidivierenden HWI relevant. Anaerobier verursachen selten eine HWI, wir führen den Nachweis nur bei makroskopisch eitrigen Urinen, bei Blasenpunktionurinen, bei Verdacht auf Darmfisteln und auf Anforderung durch.

Sexuell übertragene Erreger s. Genitalinfektionen, Mykobakterien s. Tuberkulose.

### **5.6.1. Mittelstrahlurin (MSU)**

*Urinentnahme frühestens 4 h nach der letzten Miktion (am besten Morgenurin)*

#### **Entnahme beim Mann:**

Hände und Vorhaut mit Seife waschen. Vorhaut zurückziehen, Eichel mit milder Seifenlösung waschen, mit frischem Wasser spülen, mit sauberem Tupfer trocknen. Das erste Urindrittel ablaufen lassen, dann, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen, 10 – 20 ml in sterilem Gefäß auffangen.

#### **Entnahme bei der Frau:**

Eventuell Hilfspersonal erforderlich. Äußeres Genitale und den Damm gründlich mit Seife waschen, mit Wasser abspülen. Nach Spreizen der Labien Urethralmündung und Umgebung mit 3 feuchten sterilen Tupfern reinigen, mit einem vierten sterilen Tupfer trocknen. Weiteres Vorgehen wie beim Mann. Bitte beachten Sie, dass es unmöglich sein kann, bei einer Frau in höherem Alter und bei höherem Körpergewicht einen sauberen Mittelstrahlurin zu gewinnen. In diesem Fall ist eine Einmalkatheterisierung durch geschultes Personal anzustreben.



### **5.6.2. Katheterurin**

Urinentnahme frühestens 4 h nach der letzten Miktion (am besten Morgenurin). Wie beim Mittelstrahlurin gründliche Reinigung der Urethralmündung und Umgebung. 10-20 ml in sterilem Gefäß auffangen. Wenn Dauerkatheter liegt (Entnahme für Keimzahlbestimmungen nur in Ausnahmefällen indiziert, z.B. bei sehr alten Patienten oder Querschnittsgelähmten), Urin direkt aus dem (zuvor desinfizierten) Katheter, nicht aus dem Auffangbeutel entnehmen.

### **5.6.3. Blasenpunktionsurin**

Blase muss gefüllt sein. Hautoberfläche der suprapubischen Punktionsstelle desinfizieren. 10-20 ml Urin entnehmen und in ein steriles Gefäß füllen. Blasenpunktionsurin besitzt den größten Aussagewert. Unbedingt auf dem Anforderungsschein vermerken, da jede Keimzahl als diagnostisch signifikant anzusehen ist!

### **5.6.4. Einmalplastikklebebeutel bei Säuglingen**

Nur als orientierende Untersuchung nach gründlicher Reinigung des Perineums praktikabel, Befundinterpretation zurückhaltend, aussagekräftig nur zum Infektionsausschluss. Sicherung positiver Ergebnisse durch Kontrolluntersuchungen notwendig. Dabei sollte anderen Entnahmeverfahren der Vorzug gegeben werden, z.B. der Blasenpunktion.

### **5.6.5. Eintauchnährböden (z.B. Uricult)**

Eintauchnährböden sind nur zur Bebrütung in der eigenen Praxis geeignet, der Versand beimpfter aber nicht bebrüteter Nährböden ist abzulehnen. Der Nährbodenträger ist zu etwa  $\frac{3}{4}$  mit Urin zu begießen oder in den Urin zu tauchen, anschließend soll überschüssiger Urin auf Zellstoff abgetupft werden und der Träger im Stehen über Nacht bei 37°C bebrütet werden. Dabei darf der Eintauchnährboden nicht mehr gedreht oder hingelegt werden. Die Ablesung insbesondere von Mischkulturen und langsamer wachsenden Keimen kann schwierig sein.

## 5.6.6. Grenzwert der Urinkeimzahlen

### Grenzwerte für die Beurteilung der Urinkeimzahlen:

**$10^3$  CFU/ml:** HWI möglich insbesondere bei Kindern, bei der akuten unkomplizierten Zystitis der Frau und bei Nachweis typischer HWI-Erreger in Reinkultur und gleichzeitiger Leukozyturie

**$10^4$  CFU/ml:** HWI nachgewiesen bei der akuten Pyelonephritis der Frau im MSU, bei Einmalkatheterurin der Frau, im MSU bei Männern und Jungen und bei allen Patienten bei nachgewiesener Leukozyturie; HWI möglich bei MSU von Mädchen. Ausnahmen sind Mischkulturen oder Kulturen nicht uropathogener Erreger (z.B. Lactobazillen)

**$\geq 10^5$  CFU/ml:** HWI nachgewiesen, Ausnahmen sind Mischkulturen oder Kulturen nicht uropathogener Erreger (z.B. Lactobazillen) sowie asymptomatische Bakteriurie (erfordert zweimaligen Nachweis im MSU mit mindestens 24h Abstand)

## 5.7. Wundinfektionen und Abszesse

### 5.7.1. Wundabstriche, Punktate und Aspirate aus infektiösen Prozessen

#### **Indikationen:**

Infektionen von Haut, Schleimhäuten und Weichteilen

#### **Entnahme:**

Material aus geschlossenen Eiterprozessen: Perkutane Punktion des Abszesses möglichst vor einer chirurgischen Eröffnung. Erregerhaltiges Material sollte mit Spritze aufgezogen und mit dieser (Schutzkappe!) versandt werden. Bei voraussichtlich längeren Transportzeiten kann ein Teil des Materials zusätzlich in je eine aerobe und anaerobe Blutkulturflasche gespritzt werden.

Offene Wunden: Bei offenen Wunden muss zuerst das oberflächliche, evtl. sekundär besiedelte Sekret mit einem sterilen Tupfer entfernt werden. Dann wird aus den Randbezirken der Wunde (Übergang zum Gesunden) Material mit einem chirurgischen Löffel oder direkt mit dem Tupfer entnommen und im Transportmedium eingeschickt.

Fisteln: Bei Fisteln ist zunächst das oberflächlich austretende Sekret zu entfernen und die Fistelöffnung mit Alkohol zu desinfizieren. Dann wird Material aus der Tiefe des Fistelganges entweder mit einem eingeführten dünnen sterilen Katheter aspiriert oder mit einer feinen Kürette herausgeschabt.

Wundabstriche stellen zwar im Vergleich zu Punktaten und Aspiraten ein weniger geeignetes Material dar, werden jedoch in der Praxis weit häufiger eingeschickt. Bei richtiger Entnahme und kurzen Transportwegen gelingt der Nachweis des verursachenden Erregers gut, wenn es sich nicht um oberflächliche Bereiche überwiegend sekundär besiedelter Wunden handelt (z.B. Ulcus cruris). Material aus Wunden und infektiösen Prozessen wird in der Regel auf schnell wachsende aerobe und anaerobe Bakterien sowie Sproßpilze untersucht. Sonstige Erreger müssen extra angefordert werden (z.B. Aktinomyzeten, Dermatophyten, Mykobakterien).

## 5.8. Punktate aus primär sterilen Körperhöhlen einschließlich Liquor

Die Untersuchungen betreffen Punktate aus Gelenken, Pleura, Pericard u.a. primär sterilen Körperhöhlen einschließlich der Lumbalpunktion zur mikrobiologischen Diagnostik. Die Punktion muss unter streng aseptischen Bedingungen durchgeführt werden.

### **Punktate, bei denen eine Transportzeit < 6 h ins mikrobiologische Labor gesichert ist:**

Wichtige Materialien wie Liquores möglichst telefonisch ankündigen. Punktat nativ einsenden, entweder nach Überführen in ein steriles Röhrchen oder notfalls in der Spritze belassen (Schutzkappe).

### **Punktate, bei denen eine Transportzeit < 6 h ins mikrobiologische Labor nicht gesichert ist:**

Mit einem Teil des Materials je eine aerobe und anaerobe Blutkulturflasche beimpfen. Rest nativ einsenden, entweder nach Überführen in ein steriles Röhrchen oder notfalls in der Spritze belassen (Schutzkappe)

Die Untersuchung beinhaltet eine Gramfärbung und die Kultur auf übliche aerobe und anaerobe Keime sowie Sproßpilze. Bei Liquores wird zusätzlich bei ausreichend Material ein Antigen-Schnelltest durchgeführt. Dieser umfasst *Neisseria meningitidis* Typ A, B, C, Y, W135, *Hämophilus influenzae* Typ b, B-Streptokokken, Pneumokokken und *E. coli* K1.

Sonstige Untersuchungen müssen immer extra angefordert werden, das betrifft z.B. beim Liquor HSV 1/2 - PCR, darüber hinaus beim Liquor und/oder anderen Materialien Mykobakterien, *Borrelia burgdorferi*-PCR, *Chlamydia trachomatis*-PCR, *Neisseria gonorrhoeae*-PCR und möglicherweise weitere kulturelle Untersuchungen z.B. auf Aktinomyzeten, Nocardien oder Schimmelpilze (z.B. *Aspergillus*.).

## **5.9. Systemische Infektionen inklusive Kathetersepsis (Blutkulturdiagnostik)**

Indikationen zur Blutkulturdiagnostik sind Endocarditis, Osteomyelitis, eitrige Arthritis, Spondylodiscitis, Abszesse, Phlegmone, Verdacht auf Fremdkörperinfektion, zyklische Infektionskrankheiten wie Typhus abdominalis, unklare Fieberzustände, Sepsis, Meningitis, Pyelonephritis und Pneumonie.

### **5.9.1. Blutkulturdiagnostik (aerob/anaerobes Flaschenpaar)**

Eine Blutkulturentnahme soll immer zur Beimpfung je einer aeroben und anaeroben Blutkulturflasche führen, in der Regel sollen 3 Entnahmen innerhalb von 24 h erfolgen, wobei der Abstand zwischen den Entnahmen eine Stunde nicht unterschreiten sollte. Auf den Fieberanstieg muss nicht gewartet werden, wichtigste Voraussetzung für den Erfolg ist, dass keine Antibiotikatherapie vor der Entnahme gegeben wurde. Mit zunehmendem Abstand zur letzten Antibiotikagabe erhöht sich die Aussicht auf positive Blutkulturen. Da die meisten Keime fakultative Anaerobier sind, soll immer auch eine anaerobe Flasche bei jeder Entnahme mit beimpft werden, eine Ausnahme stellen Säuglinge und Kleinkinder dar, hier ist die aerobe Flasche ausreichend.

#### **Entnahmetechnik:**

Gründliche Desinfektion der Entnahmestelle (Tupfer unter Druck) und der Hände (palpierender Finger!!), Entnahme von 10 - 20 ml (bei kleineren Kindern 1-5 ml) Venenblut, nach Desinfektion des Durchstichstopfens in die Flaschen spritzen. Dabei immer mit der aeroben Flasche beginnen, damit keine Restluft aus der Spritze in die anaerobe Flasche gerät. Flaschen anschließend bei Raumtemperatur lagern und möglichst schnell zum Labor transportieren.

Die Blutkulturen werden im Labor 5-7 Tage bebrütet, jeder positive Befund wird umgehend (in der Regel telefonisch durch den diensthabenden Arzt im mikrobiologischen Labor) gemeldet.

### **5.9.2. Spezialblutkultur Isolator (nur Standort Görlitz)**

Das System unterscheidet sich grundlegend von allen anderen Blutkultursystemen. Während Blutkulturen üblicherweise ein Nährmedium darstellen, in dem bakterielle Erreger aus dem Blut wachsen und anschließend nachgewiesen werden, handelt es sich bei dem Isolator Blutkultursystem lediglich um ein Medium, welches dem Transport des Blutes und der Lyse der Erythrozyten und Leukozyten dient.

Durch den differenzierten Einsatz verschiedener Nährmedien im Labor sind deshalb auch Keime anzüchtbar, die sonst nicht in Blutkulturen wachsen (z.B. Mykobakterien s. dort). Eine quantitative Auswertung ist möglich.

Das Isolator-Blutkultursystem dient als Ergänzung. Entsprechend sollte die Abnahme immer zusätzlich zur Abnahme mit dem üblichen Blutkultursystem erfolgen. Der Einsatz soll beschränkt werden auf spezielle Fälle wie:

- Endocarditis
- lebensbedrohliche Sepsisfälle v.a. auf Intensivstationen
- schwerste Immunsuppression
- Versagen des bisherigen Blutkultursystems
- Verdacht auf Pilzsepsis
- Kathetersepsis (s. 5.9.3.)

Bitte füllen Sie für jedes Röhrchen den speziell dafür mitgeschickten Anforderungsschein aus und beachten Sie unbedingt die auf jedem Einsendeschein gegebenen Hinweise zu Entnahme und Transport.

#### **Vorteile des Systems:**

meist schnellere Diagnostik

Nachweis empfindlicher Keime und von Keimen mit speziellen Wachstumsansprüchen möglich

Quantifizierung möglich

höhere Nachweisrate von Pilzen

#### **Nachteile des Systems:**

- Transportzeit zum Labor sehr kritisch (max. 12 h)

### 5.9.3. Diagnostik der Kathetersepsis mit Spezialblutkultursystem Isolator (nur Standort Görlitz)

Die einfachste Maßnahme bei Verdacht auf Infektion intravasaler Katheter oder von Portsystemen ist die Entfernung des infizierten Systems. Dabei ist es nicht routinemäßig notwendig, die entfernten Katheter mikrobiologisch zu untersuchen. In begründeten Fällen erfolgt jedoch die Untersuchung der Katheterspitzen, z.B. um die Diagnose zu sichern. Die Katheterspitzen werden dabei in einem sterilen Röhrchen ohne Zusätze eingeschickt, im Labor erfolgt eine semiquantitative Auswertung.

**Eine Untersuchung ist jedoch auch bei liegendem Katheter möglich**, z.B. um die Diagnose Kathetersepsis oder Portinfektion vor der Entnahme zu sichern. Dazu wird das Isolator-Blutkultursystem eingesetzt. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- separaten Einsendeschein mit 2 Isolator-Blutkulturröhrchen im Labor anfordern, die Röhrchen sind mit Katheter bzw. peripherer Vene beschriftet Hinweise auf dem Einsendeschein beachten
- Entnahme einer Blutkultur aus dem Katheter bzw. Portsystem, einer weiteren aus der peripheren Vene und Einspritzen des Blutes in das entsprechende Röhrchen
- Dokumentation der jeweiligen Blutmenge auf dem Einsendeschein
- schnellstmöglicher Transport ins Labor, Transportzeiten > 12 h sind als sehr kritisch anzusehen

Im Labor erfolgt eine quantitative kulturelle Anlage, in der Regel ist nach spätestens 24 h eine telefonische Aussage möglich, ob der Katheter bzw. das Portsystem infiziert ist. Dabei gelten bei positivem Keimnachweis Keimzahlen im Katheterblut, die mindestens 5-10 Mal höher sind als im peripheren Blut, als sicherer Nachweis einer Katheter- bzw. Portinfektion.

## 5.10. Gastroenteritis und andere Stuhluntersuchungen

Liste der in unserem Labor nachweisbaren Erreger aus Stuhlproben:

Einheimische Gastroenteritiserreger	Gastroenteritiserreger meist nur nach Auslandsaufenthalt	sonstige im Stuhl nachweisbare Erreger
<p><b>Bakterien</b>            Salmonellen            Yersinien            Campylobacter            Clostridium difficile            Pathogene E. coli (EPEC und EHEC)            Aeromonas hydrophila</p> <p><b>Viren</b>            Rotaviren            Noroviren            Adenoviren            Astroviren</p> <p><b>Parasiten</b>            Kryptosporidien            Giardia lamblia</p>	<p><b>Bakterien</b>            Shigellen            pathogene E. coli (ETEC)            Vibrio cholerae            Plesiomonas shigelloides            Arcobacter</p> <p><b>Parasiten</b>            Entamöba histolytica</p>	<p><b>Bakterien</b>            Helicobacter pylori            Listeria monocytogenes</p> <p><b>Parasiten</b>            Würmer und Wurmeier            Blastocystis hominis            Dientamöba fragilis</p> <p><b>Sproßpilze</b></p>



### **Untersuchungsauftrag Stuhldiagnostik:**

Prinzipiell können mit dem Untersuchungsauftrag einzelne Erreger (z.B. bei Kontroll- und Umgebungsuntersuchungen) oder verschiedene Erreger in beliebiger Kombination angefordert werden. Bei einem breiten Untersuchungsauftrag (z.B. pathogene Keime) untersucht das Labor gleichzeitig auf eine größere Anzahl von Enteritiserregern, differenziert diese und fertigt beim erstmaligen Nachweis bei einem Teil der bakteriellen Erreger ein Antibiogramm an (Ausnahmen: Campylobacter, EHEC, C.difficile). Bei der Auswahl der untersuchten Parameter werden verschiedene Angaben berücksichtigt (Alter, Auslandsaufenthalt, Dauer der Beschwerden, Diagnose etc.). Insbesondere ein Auslandsaufenthalt mit Angabe des besuchten Landes ist eine wichtige Information für das Labor.

### **Entnahme:**

Stuhlröhrchen zu ca. 1/3 füllen, schleimige und blutige Bestandteile bevorzugt aufnehmen, Stuhl soll am Tag der Entnahme das Labor erreichen, Einsendung von mehreren Stuhlproben oft sinnvoll (wegen Transportzeit aber getrennt einsenden!)

## **5.11. Tuberkulose**

Je nach Lokalisation kommen verschiedene Untersuchungsmaterialien zum Einsatz.

### **Sputum:**

Möglichst als Morgensputum (erste Portion nach dem Aufwachen) gewinnen lassen, Mund vor Sputumentnahme gründlich mit abgekochtem Wasser oder Tee spülen, eitriges Sekret aus der Tiefe direkt in den Becher husten. Stimulation durch Inhalation mit erwärmter Kochsalzlösung kann notwendig sein, mindestens 3 Sputen von 3 aufeinanderfolgenden Tagen untersuchen.

Mindestmenge 2 ml (-5ml) aber kein Sammelsputum einsenden!

Transportzeit ist bei kühler Lagerung unkritisch!

**Bronchoskopiematerial:**

**Möglichst große Menge einsenden (Mindestmenge 2 ml, bei BAL 20 ml), das Sputum am Tag nach der Bronchoskopie ist ebenfalls ein hochwertiges Untersuchungsmaterial.**

**Magenspülflüssigkeit:**

Kann notfalls anstelle von Sputum eingeschickt werden, schneller Transport erforderlich oder Neutralisation mit gesättigter Na-Phosphatlösung notwendig. Mindestmenge 20 ml.

**Urin:**

3 x Morgenurin je 50 ml in entsprechendem Röhrchen einsenden, am Abend vorher Patient wenig trinken lassen (Konzentrationseffekt), Transportzeit unkritisch bei kühler Lagerung.

**Liquor, Punktate, Gewebe, Eiter, Menstrualblut:**

Je nach Lokalisation der Erkrankung sind diese Materialien geeignet, bitte jeweils möglichst große Menge einsenden.

Mindestmengen: Liquor 3 ml, bei Punktaten möglichst 30 ml

**Weniger geeignet** zur Tuberkulosedagnostik sind Abstriche (zu wenig Material).

**Ungeeignet** zur Tuberkuloseuntersuchung sind Katheterspitzen, Blutkulturen (Ausnahme: bei manifester AIDS-Erkrankung können Isolator-Spezialblutkulturen eingeschickt werden), Stuhl (Ausnahme: manifeste AIDS-Erkrankung).

Die Untersuchung im Tuberkulose-Labor erfolgt grundsätzlich mikroskopisch und kulturell, nur bei Urinen erfolgt keine Mikroskopie (fehlende Sensitivität und Spezifität). Eine PCR wird auf Anforderung durchgeführt (Ausnahmen: bei Liquoruntersuchung wird immer eine PCR durchgeführt, bei Urinen gar nicht). Die Mikroskopie und PCR wird als Teilbefund innerhalb von 1-2 Tagen gemeldet, die negative Kultur wird bei uns mindestens 8 Wochen bebrütet.

## **5.12. Mykosen von Haut- und Hautanhangsgebilden**

Vor der Materialentnahme sollte bei allen trockenen, nicht nässenden Läsionen, erythrosquamösen Plaques und auch bei Nägeln eine Desinfektion mit 70% Ethanol erfolgen (Beseitigung von Kontaminationskeimen). Alle Materialien sind nach Möglichkeit in sterilen Röhrchen zu transportieren (Raumtemperatur).

### **Haut:**

mit Skalpell oder scharfem Löffel Schuppen aus der Peripherie des Prozesses entnehmen

### **Nägel:**

Die kleinen und mittelgroßen subungualen, krümeligen Nagelspäne am Übergang vom kranken zum gesunden Gewebe sind das optimale Material. Nagel deshalb zunächst mit Schere kürzen und diese Nagelstücke verwerfen. Nagelplatte mit dem Skalpell abtragen und dann subunguale Nagelspäne gewinnen

### **Haare:**

Kürzen der Haare auf ca. 5 mm Länge, abgeschnittene Haare verwerfen, mit Epilationspinzette ca. 10-20 Haarwurzeln entnehmen, zusätzlich möglichst Kopfschuppen mit Skalpell entnehmen.

### **Untersuchungsauftrag Mykologie:**

Wenn nur mykologisch untersucht werden soll, dann bitte Mykologie anfordern, soll dagegen auch bakteriologisch untersucht werden (z.B. Paronychie, Hautschuppen) dann E/R plus Pilze anfordern!

## 5.13. Malaria

Hauptindikation für die Malaria-Diagnostik ist Fieber nach Tropenaufenthalt. Zur Untersuchung bitte ein Röhrchen mit EDTA-Blut einsenden, Ausstriche und eventuell dicken Tropfen sowie Malaria – Schnelltest führt das Labor noch am gleichen Tag durch, das Ergebnis wird in der Regel sofort gefaxt oder telefonisch mitgeteilt. Bitte beachten Sie, dass ein Patient mit dringendem Malaria-Verdacht in einer tropenmedizinischen Fachambulanz vorgestellt werden sollte, die Diagnostik erfolgt dann dort.

## 5.14. Kultur und Resistenzbestimmung *Helicobacter pylori* (Magenbiopsien)

Die *Helicobacter pylori*-Eradikation ist aufgrund der zunehmenden Resistenzraten schwieriger geworden. Nach einmaliger erfolgloser Eradikation sollte deshalb eine Magenbiopsie zur Resistenzbestimmung erfolgen. Wir haben über 10 Jahre Erfahrung bei der Resistenzbestimmung von *H. pylori* und arbeiten auch viele Jahre in Studien gemeinsam mit dem Nationalen Referenzlabor in Freiburg.

### **Für die Einsendungen ist folgendes zu beachten:**

- bitte nur unsere speziellen Transportröhrchen für die Magenbiopsien verwenden
- bitte Entnahme so organisieren, dass die Biopsie möglichst am Tag der Entnahme das Labor erreicht
- mehrere Biopsien von einem Patienten können in einem Röhrchen geschickt werden, bitte die Biopsien ca. 1 cm tief in das Medium drücken

Die Befundung dauert je nach Menge und Wachstumseigenschaften des angezüchteten *H. pylori* bis zu 2 Wochen, die Resistenzbestimmungen erfolgen als Bestimmung der minimalen Hemmkonzentration (MHK) im E-Test.

## 6. Übersicht über die vorhandenen Entnahmesysteme

Standardabstrichtupfer



verwendbar für aerobe und anaerobe Keime, Urogenitalmykoplasmen, Sproß- und Schimmelpilze; nach Abstrichentnahme ins Transportmedium geben und fest zudrücken

flexibler Abstrichtupfer



verwendbar wie Standardabstrichtupfer, wenn ein dünnerer und flexibler Abstrichtupfer erforderlich ist

Sputumbecher



verwendbar für Sputum, auch für Spermaproben einsetzbar, fest verschließen!

Urinröhrchen mit Stabilisator (Exactobac)



verwendbar für MSU zur Keimzahlbestimmung, mit 10 bis 20 ml (Markierung) befüllen, bei geringerer Materialmenge (Kleinkinder) Lyophilisat vorher verwerfen!

### Vacutainer-Röhrchen mit Borsäure



verwendbar für MSU zur Keimzahlbestimmung, Kappe mit der Spitze in den Urinbecher halten und Röhrchen aufstecken, Röhrchen füllt sich durch Unterdruck

### Urintauchkultur



verwendbar zur Bebrütung von MSU in der eigenen Praxis, nicht geeignet für Transport ohne vorherige Bebrütung

### Stuhlröhrchen mit Löffel



für Stuhluntersuchungen ca. 1/3 mit Stuhl befüllen und Röhrchen nach Verschluss in Außenhülle (Transportbehälter) geben

Steriles Röhren



geeignet für Punktate, sonstige flüssige Materialien, Nagelmaterial und Hautschuppen, Röhren nach Verschluss in Außenhülle (Transportbehälter) geben

50 ml-Röhren für Urinuntersuchung TBC



geeignet für Urinuntersuchungen auf Tuberkulose (50 ml Morgenurin erforderlich), Röhren bis zur oberen Markierung füllen und fest verschließen

Verschiedene Blutkulturflaschen



Indikation und Entnahmetechnik s. wichtige Untersuchungsmaterialien – systemische Infektionen

Spezialblutkultur Isolator (Kinder bzw.  
Erwachsene)



Indikation und Entnahmetechnik s. wichtige Untersuchungsmaterialien – systemische Infektionen

Transportröhrchen für Magenbiopsien für  
*Helicobacter pylori* Resistenzbestimmung



mehrere Biopsien eines Patienten (z.B. Corpus und Antrum) können in ein Röhrchen gemeinsam gegeben werden, bitte die Biopsien ca. 1 cm in das Medium hineindrücken

Abstrichtupfer für empfindliche Keime



verwendbar vor allem in der Orthopädie (chronische Infektionen nach Gelenkersatz) aber auch für andere besonders empfindliche Keime einsetzbar



### Entnahme für molekularbiologische Untersuchungen

Grundsätzlich können PCR-Untersuchungen bei flüssigen und halbfesten Materialien aus dem entsprechenden Röhrchen ohne Zusätze erfolgen, aus dem auch andere mikrobiologische Untersuchungen gemacht werden, also z.B. PCR auf *Mycobacterium tuberculosis* (Sputumbecher), Legionellen aus der Bronchial-Lavage (steriles Röhrchen) oder Noroviren aus dem Stuhl (Stuhlröhrchen).

Für Abstrichuntersuchungen aller Art (z.B. Pertussis) sollen jedoch möglichst spezielle Tupfer ohne Transportmedium verwendet werden. Für die Untersuchungen auf *Chlamydia trachomatis* und Gonokokken gibt es aus verfahrenstechnischen Gründen darüber hinaus spezielle Tupfer bzw. Röhrchen.

#### Abstrichtupfer für molekularbiologische Untersuchungen



Geeignet für molekularbiologische Nachweise von Erregern mittels PCR, z.B. HSV 1/2, HPV, Pertussis u.a.

Je nach Gegebenheiten dünnen oder dickeren Tupfer verwenden, nach Entnahme im Röhrchen abschneiden und Röhrchen fest verschließen.

Abstrichtupfer Untersuchung auf Chlamydia trachomatis und Gonokokken mittels PCR



Urintransportröhrchen für Untersuchung auf Chlamydia trachomatis und Gonokokken mittels PCR



## **7. Literatur**

**Adam D., Doerr W., Link H., Lode H.** (Hrsg.) 2004. Die Infektiologie. 1. Auflage, Springer Verlag

**Burkhardt, F.** (Hrsg.) Mikrobiologische Diagnostik, Georg Thieme Verlag 1992

**Hofmann F., Tiller F.W.** 2012 Praktische Infektiologie 3.Auflage, ecomed

**Naber K.G. et al.** 2006. Guidelines on The Management of Urinary and Male Genital Tract Infections. European Association of Urology

**Neumeister B. et al.** Mikrobiologische Diagnostik, Georg Thieme Verlag 2009

**Mauch, H. et al.** (Hrsg.) Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik (MIQ) Urban und Fischer (1997-2008)