



BIOSCIENTIA
MVZ LABOR MITTELHESSEN

Präanalytische Hinweise



Qualität · Service · Partnerschaft

Stand: November 2025

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
Bioscientia MVZ Labor Mittelhessen	1
Anschrift und Öffnungszeiten	3
Versandmaterial	4
Probentransport	4
Standardisierte Blutentnahme	6
Blutentnahme-Röhrchen	7
Urinproben	8
Erststrahlurin.....	8
Mittelstrahlurin	8
24 h-Sammelurin	9
Einflussgrößen auf labormedizinische Tests	11
Störgrößen.....	11
Einfluss durch Hämolyse, Lipämie oder Ikterus.....	11
Einfluss durch Medikamente	12
Einfluss durch Drogen.....	14
Einfluss durch Circadiane Tagesrhythmen	14
Beeinflussung von PTT, Quick, INR sowie Fibrinogen durch Antikoagulantien	15
Endogene Störfaktoren und ihre Auswirkung	16
Stabilität der Proben und Lagerung in der Arztpraxis	17
Zwischenlagerung bis zum Probentransport	17
Lichtempfindliche Parameter.....	17
Angaben zur Probenstabilität	18
Übersicht zu instabilen und einzufrierenden Proben	26
Hinweise zur Messunsicherheit.....	28
Gründe für die Zurückweisung einer Probe.....	28
Tumormarker	29
Wann sollten Tumormarker bestimmt werden?	29
Humangenetische Untersuchungen	32
Molekularbiologische Untersuchungen	33
Mikrobiologische Untersuchungen	33
Allgemeine Hinweise.....	33
Transportmedien.....	33
Lagerung des Untersuchungsmaterials mikrobiologischer und virologischer Untersuchungen bis zum Transport	34
Probenentnahme und Anforderung	35

Beschriftung	35
Probenentnahme	35
Entnahmezeitpunkt.....	35
Allgemeiner Untersuchungsauftrag „pathogene Keime“.....	36
Spezielle Anforderungen	36
Liste der bei Bioscientia berichteten Antibiotika	36
Respiratorische Sekrete	38
Sputum.....	38
Bronchialsekret / BAL-Flüssigkeit	38
Transtracheale Aspiration / Biopsie	39
Abstriche (Rachen, Nase, Tonsille, Nasopharynx).....	39
Multiplex-PCR mit den häufigsten viralen und bakteriellen Erregern für eine ARE:.....	39
Spezielle Anforderungen	39
Urindiagnostik	42
Mittelstrahlurin morgens	42
Katheterurin.....	42
Blasenpunktionsurin	42
Uricult.....	43
Spezielle Anforderungen	43
Genitalabstriche	45
Spezielle Anforderungen	46
Blutkulturen	48
Spezielle Anforderungen	49
Liquor	49
Probenahme.....	49
Spezielle Anforderungen	50
Übersichtstabelle zu Anforderungen und Menge von Material „Liquor“	50
Material aus primär sterilen Lokalisationen	50
Pleura- / Aszites- / Perikardpunktat etc.....	50
Biopsiematerial, Implantate	51
Eiter, Sekrete, Drainageflüssigkeit.....	51
Spezielle Anforderungen	51
Katheterspitzen	52
Oberflächliche Abstriche / Schleimhautabstriche	52
Zungenabstrich / Mundspülwasser	52
Ohrabstrich / Mittelohr	52
Augen- / Konjunktivalabstrich	53
Wundabstrich (oberflächlich), Ulcusabstrich, Abszess.....	53

Hautabstrich (Bläschen)	54
Spezielle Anforderungen	54
Stuhldiagnostik	54
Allgemeine Hinweise	54
Profil-Anforderung im Stuhl	55
Spezielle Anforderungen	55
Tuberkulose- / Mykobakterien-Diagnostik	56
Allgemein	56
Nukleinsäure-Amplifikation-Techniken (NAT), z. B. PCR.....	56
Hinweise zu diversen Materialien	57
Mykologische Diagnostik	59
Haut und Hautanhangsgebilde (Nägel, Haare etc.)	60
Proben anderer Lokalisationen.....	60
Transportmaterialien	61
Hygiene	63
Hygienische Betreuung und Beratung für Arzt- und Zahnpraxen.....	63
Wasseruntersuchungen	63
Trinkwasseruntersuchung	63
Wasseruntersuchung auf Legionellen.....	64
Wasserprobenahme	64
Hygienisch-mikrobiologische Laborleistungen.....	64

Vorwort

Liebe Kollegin, lieber Kollege,
liebes Praxis-Team,

die Labordiagnostik spielt in vielen wichtigen medizinischen Bereichen, wie den Gebieten der Primär- und Sekundärprophylaxe, Diagnose, Therapie und Überwachung eine aktive Rolle. Hierbei ermittelt das Labor aus dem zugesendeten Probenmaterial verschiedenste analytische Messergebnisse und interpretiert diese im Kontext mit allen klinischen Angaben, Referenzbereichen und dem aktuellen medizinischen Wissen. Der Laborbefund wird in über 80 % der Einsendungen am selben Tag elektronisch an den einsendenden Arzt übermittelt.

Bioscientia MVZ Labor Mittelhessen

Seit über 40 Jahren steht unser Labor für hohe Qualität, Zuverlässigkeit und medizinische Expertise. Entsprechend dem Fortschritt und den wachsenden Ansprüchen an Technik und Raum sind wir in ein neues hochmodernes Laborgebäude umgezogen. Das Zusammenspiel von Gebäudedesign, Funktionalität und Neuorganisation ermöglicht es uns, gemeinsam mit unseren Mitarbeiter/innen, weiterhin höchste Qualität und Zuverlässigkeit auch für die Zukunft zu gewährleisten. Seit dem Frühjahr 2024 gehört auch ein weiterer Laborstandort in Kassel zum Bioscientia Labor Mittelhessen.

Mit unseren 12 Ärzten aus den Fachgebieten Laboratoriumsmedizin, Transfusionsmedizin, Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie führen wir über 2.000 verschiedene Untersuchungen durch. Damit leisten wir einen wesentlichen Beitrag zur ärztlichen Diagnosestellung und Therapieentscheidung.

Probenabholung und Transport stellen wir über unseren Fahrdienst sicher. Eine zuverlässige Übertragung von Laborergebnissen, sowie eine elektronische Anforderung von medizinischen Leistungen mittels DFÜ (Datenfernübertragung) sind selbstverständlich. Auf diesem Wege versorgen wir über 1.500 ärztliche Kollegen, sowie Krankenhäuser und weitere im Gesundheitswesen tätige Berufsgruppen in ganz Hessen und darüber hinaus.

Wie arbeitet das Labor?

Die wichtigsten Arbeitsschritte des Labors beinhalten:

1. Korrekte Behandlung der Probe bis zur Analyse (Präanalytik)
2. Kontrolle der Analysegeräte auf Richtigkeit und Präzision
 - Interne Qualitätskontrollen
 - Externe Qualitätskontrollen (Ringversuche)
3. Analyse und technische Validation des Ergebnisses durch Medizinische Technologen für Laboratoriumsanalytik (MTL)
4. Medizinische Validation des Ergebnisses durch den Laborarzt
5. Akkreditierung aller laborrelevanten Prozesse



Alle vom medizinischen Laboratorium durchgeführten Untersuchungen unterliegen der Qualitätssicherung. Hierbei werden die interne Qualitätssicherung (Mitführen von Kontrollproben) und die externe Qualitätssicherung (Teilnahme an externen Ringversuchen gemeinsam mit anderen Laboren) unterschieden.

In regelmäßigen Überwachungen weisen wir gegenüber der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) nach, dass wir unsere Tätigkeiten am Standort Gießen gemäß der DIN EN ISO 15189¹⁾ und DIN EN ISO/IEC 17025²⁾ fachlich kompetent, unter Beachtung gesetzlicher sowie normativer Anforderungen und auf international vergleichbarem Niveau erbringen. Die Akkreditierungsstelle begutachtet und überwacht dabei das Managementsystem und die Kompetenz des eingesetzten Personals.

Unser Ziel ist es, mit qualifizierten Laboruntersuchungen und kollegialer ärztlicher Beratung zu einer hochwertigen medizinischen Versorgung beizutragen.

Wir freuen uns Ihnen mit unserem aktuellen Leistungsverzeichnis auf unserer Webseite eine Orientierung über die Laboranalysen zu geben und stehen Ihnen bei Rückfragen jederzeit gerne zur Verfügung.

Ihr Labor in Mittelhessen

¹⁾ Registrierungsnummer der Akkreditierungsurkunde: D-ML-19774-01-00

²⁾ Registrierungsnummer der Akkreditierungsurkunde D-PL-19774-02-00

Anschrift und Öffnungszeiten

Standort Gießen

Rudolf-Diesel-Straße 4
35394 Gießen

Tel.: +49 (0) 641 300 21 0

E-Mail: info@ldm-labor.de

Montag – Freitag: 08:00 – 19:00 Uhr

Sonn- und Feiertage: geschlossen

Webseite: <https://ldm-labor.de>

Standort Kassel*

Lilienthalstraße 150
Gebäude 1
34123 Kassel

Tel.: +49 (0) 561 91 880

E-Mail: info@laborkassel.de

Montag – Freitag: 08:00 – 18:00 Uhr

Sonn- und Feiertage: geschlossen

Blutentnahme am Standort Gießen:

Bitte beachten Sie, dass Blut- und Probenabnahmen nur nach telefonischer Voranmeldung durchgeführt werden. Alternativ können Sie jedoch auch freie Termine online über „Mein Direktlabor“ (www.meindirektlabor.de) buchen. Wählen Sie hierfür Ihren Standort Gießen.

*Standort derzeit noch nicht akkreditiert

Versandmaterial

Wir stellen Ihnen das nötige Versandmaterial mittels vom Labor zugestellten Materialanforderungsschein gerne zur Verfügung. Die Anforderungsscheine sind bereits von uns mit einem Barcode oder der Debitorenummer zur Identifikation der Praxis versehen. Sollte dies ausnahmsweise nicht der Fall sein, bitten wir um einen Praxisstempel. Der Empfänger ist dadurch eindeutig identifiziert und möglichst kurze Zustellungszeiten sind garantiert. Bei jeder Versandmateriallieferung wird ein Liefer- und ein Bestellschein hinzugefügt.

Wichtige Hinweise zur Bestellung

Zur Qualitätssicherung sind fast alle Entnahmematerialien mit einem Verfallsdatum versehen. Zur Vermeidung von Kosten und Abfall bitten wir Sie, nur so viel Material zu bestellen, wie bis zum Verfallsdatum verbraucht wird. Besonders bei instabilen Materialien (Blutkultur, flüssige Medien, PCR-Abstriche, etc.) bitte nur kleine Vorratsmengen bestellen. Bei längerer Lagerung überprüfen Sie bitte vor der Verwendung das Verfallsdatum.

Probentransport

Unser Transportdienst besucht auf Wunsch täglich jede Praxis im Einzugsbereich des Labors. Für gekühlt zu transportierende Proben halten wir Kühlbehälter für Sie bereit.

Anforderungsscheine und Probenkennzeichnung

- Der Überweisungsschein von Kassenpatienten muss entsprechend den EBM-Richtlinien ausgefüllt sein.
- Bei Anforderungsscheinen von Privatversicherten sollten folgende Angaben vorliegen: Stammdaten des Patienten (Name, Geburtsdatum, Adresse), Krankenversicherung, Einsenderstempel und die angeforderten Laborleistungen.
- Bei allen Anforderungen sollte das Abnahmedatum mit Uhrzeit enthalten sein. Sofern der Auftrag als Notfall gekennzeichnet ist (spezielle Versandtüten und Kennzeichnung auf dem Schein), wird er bevorzugt im Labor behandelt.
- Zur Probenkennung stellen wir Ihnen Barcode-Sets zum Bekleben von Schein und Untersuchungsmaterial zur Verfügung.
- Bei Verwendung von Sekundärröhrchen ist eine eindeutige Kennzeichnung des Untersuchungsmaterials z. B. als EDTA-Plasma, Citrat-Plasma etc. notwendig.

- Wir sind bemüht mit pädiatrischen Proben sparsam umzugehen. Bitte geben Sie an, welche Untersuchungen vorrangig durchgeführt werden sollen.

Wichtige Hinweise zur Blutgruppenbestimmung

Für blutgruppenserologische Untersuchungen ist gemäß Hämotherapie-Richtlinie zwingend eine nur für diesen Zweck geeignete und bestimmte Blutprobe erforderlich. Daher muss bei Anforderung von Blutgruppenbestimmungen ein separates EDTA-Röhrchen (groß, 7,5 ml) eingesandt werden (Ausnahme evtl. kleines EDTA-Röhrchen (2,7 ml) bei pädiatrischen Proben)!

Zu beachten ist:

- Überweisungsschein und das Proben-Röhrchen eindeutig mit dem Namen, Vornamen und Geburtsdatum des Patienten kennzeichnen. Zusätzlich können diese Daten auch in codierter Form angebracht werden.
- Untersuchungsauftrag vollständig, einschließlich Entnahmedatum, ausfüllen und Name der abnehmenden Person angeben.
- Den anfordernden Arzt eindeutig auf dem Untersuchungsauftrag ausweisen. Er ist für die Identität der Blutprobe verantwortlich.
- Nabelschnurblut als solches kennzeichnen.
- Vorgegangene allogene Stammzelltransplantationen und Bluttransfusionen sowie Schwangerschaften und die Gabe (inkl. Zeitpunkt) einer Rh-Prophylaxe auf dem Anforderungsschein vermerken.

Diese Vorgaben entsprechen den geltenden Richtlinien und schließen eine Blutgruppenbestimmung aus Proben mit fraglicher Identität aus.

Standardisierte Blutentnahme

Empfehlungen

- Die Blutentnahme sollte möglichst immer zum gleichen Zeitpunkt (günstig: 7–9 Uhr) am nüchternen Patienten vorgenommen werden (Nahrungskarenz 12-14 Stunden, kein übermäßiger Alkoholgenuss für 24 Stunden).
- Extreme körperliche Aktivitäten (z. B. Sport) sollten am Vortag unterlassen werden.
- Die Blutabnahme sollte möglichst in der gleichen Körperstellung des Patienten (sitzend oder liegend) vorgenommen werden.
- Arzneimitteleinnahme unbedingt auf dem Überweisungsformular angeben.
- Bei speziellen Untersuchungen bitte vorher im Leistungsverzeichnis nachschauen, ob zusätzliche Vorgaben zu beachten sind!

Stauen vor der Blutentnahme

Langes Stauen führt zum Teil zu erheblichen Veränderungen der Messergebnisse. Die Stauzeit sollte daher so kurz wie möglich gehalten werden. Alle Hilfestellungen, wie z. B. ausgiebiges Pumpen mit der Hand oder das starke Beklopfen der Venen, sollten nicht routinemäßig angewendet werden (bitte auf echte Problemfälle beschränken).

Empfohlene Reihenfolge bei Blutentnahme

1. Blutkulturen
2. Röhrchen ohne Antikoagulanzen (Gelmonovetten, Vollblutröhrchen)
3. Citratröhrchen für die Gerinnungsdiagnostik
4. Weitere Röhrchen mit Antikoagulanzen (EDTA-Blut, Heparinblut)

Blutentnahme-Röhrchen

Entnahmegefäß*	Konzentration/ Wirkungsweise	Analyt (charakteristische Beispiele)	Bemerkungen
K-EDTA (rot; 2.6 ml) 	(1.6 mg/ml) starke Calcium-Komplexierung → Gerinnungshemmung	Kleines und großes Blutbild Retikulozyten, Immunstatus, HbA _{1c} , HbF, Malariadiagnostik, Fibronectin, Tacrolimus (FK506), Vitamin B ₁ , Vitamin B ₂ Blei, Quecksilber Ammoniak	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens! Bei Ammoniak: auf Eiswasser und Eis abnehmen
Na-Citrat (grün; 5 ml) 	(1 Teil 106 mM + 9 Teile Blut) schwache (reversible) Calcium-Komplexierung → Gerinnungshemmung	Hämostase (Gerinnung und Fibrinolyse), Thrombozyten bei EDTA Unverträglichkeit Freies Häoglobin	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens! Nicht unterfüllen!
NaF/K-EDTA (gelb; 2.7 ml) 	(1 mg/ml NaF; 1.2 mg/l EDTA) Inhibition des Energiestoffwechsels; Calcium-Komplexierung → Gerinnungshemmung	Laktat	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens!
Li-Heparin (orange; 4.7 ml) 	(15 IU/ml Endkonz.) Anti-Thrombin, Anti-FXa Aktivität → Gerinnungshemmung	Klinische Chemie (Ionen, Substrate, Enzyme), Plasmaproteine, Digitoxin, Digoxin, Antidepressiva, Barbiturate, Benzodiazepine, Ethanol, Paracetamol,	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens!
Li-Heparin für Blutgase und ionisiertes Calcium (orange; 2 ml)	(15 IU/ml Endkonz.) Anti-Thrombin, Anti-FXa Aktivität → Gerinnungshemmung	Ionisiertes Calcium	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens!
Li-Heparin für Metallanalytik (orange; 7.5 ml) 	(15 IU/ml Endkonz.) Anti-Thrombin, Anti-FXa Aktivität → Gerinnungshemmung	Spurenelemente	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens!
NH₄-Heparin (blau; 9 ml) 	(15 IU/ml Endkonz.) Anti-Thrombin, Anti-FXa Aktivität → Gerinnungshemmung	Porphyrine	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens!
Serum (braun; 4.7 ml) 	Vollblut ca. 30-60 min stehend gerinnen lassen	Protein-Elektrophorese, Lipid-Elektrophorese, Tumormarker, Medikamente, Sepsis- und Infektionsmarker, Komplement, Isoenzyme, CDT, Vitamine, Hormone	
GlucoEXACT (grau; 3.1 ml) 	EDTA (stabilisiert) Die Glukose wird über mindestens 36 Stunden stabilisiert. Multiplikationsfaktor: 1.16	Glucose	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens! Nicht unterfüllen!
ThromboExact (dunkelrot; 2.7 ml) 	Spezielle Zusammensetzung von Antikoagulanzen, die die EDTA-assoziierte Pseudothrombozytopenie vermeiden sollen.	Pseudothrombozytopenie	Nach Entnahme sofort durchmischen durch mehrfaches Schwenken des Entnahmeröhrchens!
CPDA (gelb; 8.8 ml) 	CPDA-Stabilisator (Citrat-Phosphat-Dextrose-Adenin)	Metallanalysen	Blut in CPDA-Röhrchen nicht zentrifugieren.
Hirudin (dunkelgrün, 1.6 ml) 	Hirudin	Thrombozytenfunktionsdiagnostik	

* Die Monovettenfarben beziehen sich auf Monovetten der Firma Sarstedt

Urinproben

Arten von Urinproben

- Erststrahlurin
- Mittelstrahlurin
- Erster Morgenurin
- Zweiter Morgenurin
- Spontanurin
- Sammelurin (meist 24-Stunden-Urin)

Erststrahlurin

Erste Portion eines Urinstrahls (10 bis 20 ml). Optimal ist morgendlicher Erststrahlurin; akzeptabel ist, wenn der Patient mindestens 2 Stunden vor der Gewinnung keinen Harn gelassen hat. Die Bearbeitung sollte am Tag der Probengewinnung erfolgen.

Mittelstrahlurin

Gewinnung von Mittelstrahlurin

- Vor dem Urinieren die Genitalregion mit Wasser (und evtl. Seife) reinigen und gut abtrocknen
- Den ersten Urinstrahl ablassen
- Den zweiten (mittleren) Urinstrahl in einem sterilen Becher auffangen
- Den letzten Urin verwerfen

Erster Morgenurin: Der erste am Morgen gelassene Urin ist in seinen Bestandteilen höher konzentriert. Bevorzugt bei mikrobiologischen Untersuchungen wie Bakterien-Kulturen, TBC, Chlamydien und Mycoplasmen

Zweiter Morgenurin: Der zweite nach dem Morgenurin gelassene Urin weist eine mittlere Konzentration auf. Er liefert am ehesten die Durchschnittswerte einzelner Parameter und wird daher oft als Ersatz für Sammelurin herangezogen.

Spontanurin: Spontanurin kann zu jeder Tageszeit gewonnen werden. Der Urin ist nicht geeignet für bakteriologische Untersuchungen. Aufgrund von Verdünnungsfehlern ist zur korrekten Beurteilung immer das spezifische Gewicht (Dichte) mit zu berücksichtigen.

24 h-Sammelurin

Unter Sammelurin versteht man sämtlichen pro Zeiteinheit gewonnen Urin. Die häufigste Zeiteinheit ist 24 Stunden. Vorteil: Schwankungen der Parameterwerte, die durch Konzentrationsunterschiede zustande kommen, werden eliminiert. Ein Sammelurin ist für die Kreatinin-Clearance immer erforderlich und für viele andere Untersuchungen (z. B. Vanillinmandelat, Katecholamine, Porphyrine) sehr empfehlenswert.

Gewinnung von Sammelurin

- Der erste Morgenurin des 1. Tages zu Beginn der Sammelperiode wird verworfen (Startzeit notieren)
- Anschließend wird der Urin über den gesamten Tag vollständig gesammelt
- Der erste Morgenurin des 2. Tages wird der Sammlung hinzugefügt und schließt die Sammelperiode ab (Endzeit notieren)
- Der Behälter wird gut verschlossen und gemischt
- Eine, ggf. mehrere Urinmonovetten, werden mithilfe der Plastikkanülen gefüllt
- Die 24-Stunden-Urinmenge muss auf dem Anforderungsschein angegeben werden.

Bitte senden Sie nur die Urinmonovetten ins Labor. Der Resturin kann über die Toilette entsorgt werden.

Analysen <u>nur mit</u> Säurezusatz	Analysen <u>nur ohne</u> Säurezusatz	Analysen <u>mit/ohne</u> Säurezusatz
Calcium	Natrium	Glukose
Magnesium	Kalium	Kreatinin
Phosphat anorganisch	Chlorid	
Oxalat	Zink	
Citrat	Kupfer	
Adrenalin	Spurenelemente	
Noradrenalin	Harnsäure	
Dopamin	Harnstoff	

Analysen <u>nur mit</u> Säurezusatz	Analysen <u>nur ohne</u> Säurezusatz	Analysen <u>mit/ohne</u> Säurezusatz
Metanephrin	Proteinurie-Diagnostik (α 1-Mikro-, α 2-Makro-, β 2-Mikro-globulin, Albumin, Transferrin, IgG)	
Normethanephrin		
Homovanilinsäure (HVS)	Aminosäuren	
Vanilinmandelsäure (VMS)	Pyridinoline	
5-HIES	Porphyrine	
Serotonin	Porphobilinogen	
Phosphat anorganisch	Aldosteron	
	Cortisol	
	Delta-Aminolävulinsäure	

Einflussgrößen auf labormedizinische Tests

Geschlecht*	Circadiane Rhythmen
Genetik*	Biorhythmen
Rasse*	Diagnostische Maßnahmen
Lebensalter	Saisonale Schwankungen
Körpergewicht	Medikamente
Ernährung	Schwangerschaft
Rauchen	Körperliche Arbeit
Kaffee	Stress
Alkohol	Körperlage
Drogen	Venöse Stauung

*permanente Einflussgrößen

Störgrößen

Störgrößen können im Gefolge von Fehlern bei der Probengewinnung und durch Verunreinigung der Probe auftreten. Auch eine anomale Beschaffenheit der Probe selbst, die sich bei dem Patienten nicht bemerkbar machen muss, kann zu Messfehlern führen. Medikamente können ebenfalls als Störgrößen wirken.

Einfluss durch Hämolyse, Lipämie oder Ikterus

<i>Analyt</i>	<i>Hämolyse</i>	<i>Lipämie</i>	<i>Ikterus</i>
ACE	X		X
Ammoniak	X	X	X
ASAT (GOT)	X		
Bilirubin	X		
CK-MB	X		
Folat	X		
HBDH	X		
Insulin	X		

Analyt	Hämolyse	Lipämie	Ikterus
Kalium	X		
LDH	X		
Natrium	X	X	
Osteocalcin	X		

Einfluss durch Medikamente

Analyt	Veränderung	Pharmakon/Droge
Alkalische Phosphatase	↑	Östrogene, Phenytoin, Carbamazepim, Primidon, Valproat, Verapamil
	↓	Penicillamin, Sulfonamide, Theophyllin
Alanin-Aminotransferase (ALT, GPT)	↑	Heparin, Paracetamol, Salicylate, Halothan, Kokain (hohe Dosen), Tetrazyklin, Amiodaron, Östrogene, Tamoxifen, Danazol, Methotrexat, Azathioprin, Cyclophosphamid, Busulfan, Vitamin A (hohe Dosen), Isoniazid, Rifampicin, Ketoconazol, Verapamil, Chinidin, Diltiazem, Sulfonamide, Diclofenac, Phenylbutazon, Acetaminophen u.a.
Aldosteron	↑	Laxantien, Kontrazeptiva, Spironolacton, Furosemid, Etacrynsäure
Aspartat-Aminotransferase (AST, GOT)	↑	Heparin, Paracetamol, Salicylate, Halothan, Kokain (hohe Dosen), Tetrazyklin, Amiodaron, Östrogene, Tamoxifen, Danazol, Methotrexat, Azathioprin, Cyclophosphamid, Busulfan, Vitamin A (hohe Dosen), Isoniazid, Rifampicin, Ketoconazol, Verapamil, Chinidin, Diltiazem, Sulfonamide, Diclofenac, Phenylbutazon, Acetaminophen u.a.
Bilirubin	↑	Methyldopa, Levodopa, Propanolol, Rifampicin, Nicotinsäure
	↓	Clofibrat, Phenobarbital
Calcium	↑	Thiazide, Vitamin D-Präparate
	↓	Furosemid, Etacrynsäure, Phenytoin, Carbamazepin, Primidon, Corticoide
Cholesterol	↓	Ascorbinsäure (Vitamin C), Cholestyramin, Methyldopa, Metamizol, Pyrazolon
Creatinin	↑	Cimetidin, Trimethoprim, Pyrimethamin, Salicylate, Glukocorticoide, Calcitriol, ACE-Hemmer

Analyt	Veränderung	Pharmakon/Droge
Creatinkinase	↑	β-Blocker, Clofibrat, HMG-CoA-Reduktasehemmer, Lithium, Suxamethoniumchlorid, Halothan, Phenothiazine
Estradiol	↑	Clomiphen, Acetazolamid, Chlorpromazin, Cholestyramin
Gamma-Glutamyltransferase (GGT)	↑	Thyreostatika, Anabolika, Androgene, Östrogene, Thiazide, Meprobamat, Phenothiazine, Azathioprin, Streptokinase, Aminopyrin, Amiodaron, Nifedipin, Tamoxifen, Methotrexat, Antihypertensiva, Antidiabetika, Antikonvulsiva, Lipidsenker, nichtsteroidale Antiphlogistika
Glukose	↑	Glukocorticoide
	↓	Ascorbinsäure, Methyldopa, Sulfonamide, Metamizol
Harnsäure	↑	Zytostatika, Salicylate (< 2g/d), Triamteren, Cyclosporin A, L-Dopa, Nikotinsäure, Omeprazol, Ethambutol, Fruktose, Sorbit- und Xylit-Infusionen, Phenylbutazon (in niedriger Dosierung)
	↓	Salicylate (> 2g/d), Allopurinol, Cumarine, Glukocorticoide, Phenylbutazon (in hoher Dosierung)
Harnstoff	↑	Ascorbinsäure, Sulfonylharnstoffe, Sulfonamide, Thiazide, Chloramphenicol
Kalium	↑	Succinylcholin, ACE-Hemmer, β-Blocker, Trimethoprim-Sulfamethoxazol, nichtsteroidale Antiphlogistika, Spironolacton, Amilorid, Triamteren, Angiotensin II-Rezeptor-Antagonisten, Cyclosporin, Tacrolimus, Heparin
	↓	Insulin, Furosemid, Etacrynsäure, Thiazide, Laxantien, Penicillin, Carbenicillin, Gentamycin, Glyzerrhizinsäure (Lakritzen, Abführmittel)
Kupfer	↑	Östrogene (Kontrazeptiva)
Natrium	↑	Glukocorticoide
	↓	Furosemid, Etacrynsäure, Thiazide, Clofibrat, Nikotin, Morphin, Antidepressiva, Indometacin, Carbamazepin, Trimethoprim-Sulfamethoxazol, Isoproterenol
Partielle Thromboplastinzeit (PTT)	↑	Heparin, Penicillin, Valproat, Hirudin
Progesteron	↑	Clomiphen
	↓	Prostaglandine
Prolaktin	↑	Phenothiazine, Haloperidol, Metoclopramid, Sulpirid, Reserpin, Morphin, Verapamil

Analyt	Veränderung	Pharmakon/Droge
	↓	Bromocriptin, Lisurid, L-Dopa, Apomorphin, Ergotalkaloide
Thromboplastinzeit (Quick)	↑	NaCl-Infusionen
	↓	Penicillin
Testosteron	↑	Clomiphen, Kontrazeptiva, Rifampicin, Diuretika
	↓	Cryoteron, Dexamethason, Digoxin, Metyrapon, Spironolacton
Transferrin	↑	Kontrazeptiva
Triglyzeride	↑	β-Blocker, Diuretika, Kontrazeptiva, Ethanol (vereinzelt)
Thyroxin, Trijodthyroxin	↓	Thiamazol, Carbimazol, Propylthiouracil, Methylthiouracil, (höhere Dosen, längere Einnahmedauer)

Einfluss durch Drogen

Drogen		Messgrößen
Amphetamine	↑	Freie Fettsäuren
Cannabis	↑	Chlorid, Harnstoff, Insulin, Kalium, Natrium
	↓	Glukose, Harnsäure, Kreatinin
Heroin	↑	Cholesterol, Kalium, Thyroxin (T4)
Morphine	↑	GPT/ALT, Amylase, alkalische Phosphatase, Bilirubin, Gastrin, Lipase, Prolaktin, TSH
	↓	Insulin, Noradrenalin

Einfluss durch Circadiane Tagesrhythmen

Analyt	Maximum (Uhrzeit)	Minimum (Uhrzeit)	Abweichung in % des Tagesmittels
Corticotropin (ACTH)	06:00 – 10:00	00:00 – 04:00	150 - 200
Cortisol	05:00 – 08:00	21:00 – 03:00	180 - 200
Aldosteron	02:00 – 04:00	12:00 – 14:00	60 - 80
Renin	00:00 – 06:00	10:00 – 12:00	120 - 140

Analyt	Maximum (Uhrzeit)	Minimum (Uhrzeit)	Abweichung in % des Tagesmittels
Testosteron	02:00 – 04:00	20:00 – 24:00	30 - 50
Prolaktin	05:00 – 07:00	10:00 – 12:00	80 - 100
Thyreotropin (TSH)	20:00 – 02:00	07:00 – 13:00	5 - 15
Somatotropin (STH)	21:00 – 23:00	01:00 – 21:00	300 400
Adrenalin	09:00 – 12:00	02:00 – 05:00	30 - 50
Noradrenalin	09:00 – 12:00	02:00 – 05:00	50 - 120
Hämoglobin	06:00 – 18:00	22:00 – 24:00	8 - 15
Eisen	14:00 – 18:00	02:00 – 04:00	50 - 70
Phosphat	02:00 – 04:00	08:00 – 12:00	30 - 40
Kalium	14:00 – 16:00	23:00 – 01:00	5 - 10
Eosinophile	04:00 – 06:00	18:00 – 20:00	30 - 40

Beeinflussung von PTT, Quick, INR sowie Fibrinogen durch Antikoagulantien

Antikoagulans	Dosierung	PTT*	Quick*	INR*	TZ	FIB*	D-Dim	F-VIII
Argatroban (Argatra®)	Prophylaxe	↑ / ↑↑	↓	↑↑	↑↑↑	↓	↔	↓ / ↓↓
	Therapie	↑ / ↑↑	↓↓	↑↑↑	↑↑↑	↓↓	↔	↓↓↓
Lipirudin (Refludan®, Revasc®)	Prophylaxe	↑ / ↑↑	↔ / ↓	↑	↑↑↑	↔ / ↓	↔	↓
	Therapie	↑↑	↓	↑↑	↑↑↑	↓	↔	↓↓↓
Dabigatran (Pradaxa®)	Prophylaxe	↑ / ↑↑	↓	↑	↑↑↑	↔	↔	↓↓
	Therapie	↑↑	↓↓	↑↑	↑↑↑	↔ / ↓	↔	↓↓↓
Fondaparinux (Arixtra®)	Prophylaxe	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↓ / ↓↓
	Therapie	↔ / ↑	↔	↔	↔	↔	↔	↓↓↓
Rivaroxoban (Xarelto®)	Prophylaxe	↔ / ↑	↓	↑	↔	↔	↔	↓
	Therapie	↑	↓↓	↑↑	↔	↔	↔	↓↓

Quelle: Roche Flyer „Einfluss von Antikoagulantien“

*Die Beeinflussung von PTT, Quick, INR und Fibrinogen hängen vom jeweils eingesetzten Reagenz ab. Unter gleichzeitiger Vitamin-K-Antagonisten-Therapie ist die INR-Beeinflussung deutlich stärker ausgeprägt.

Endogene Störfaktoren und ihre Auswirkung

Probenmessungen werden insbesondere durch endogene Störfaktoren beeinflusst. Die wichtigsten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Störfaktor	Auswirkung
Triglyzeride (Lipämie)	Trübung, keine UV-Messung möglich, Störung der Turbidimetrie
Hämoglobin (Hämolyse)	Störung photometrischer Messungen, falsch ↑
Hämatokrit > 55%	Gerinnungstest falsch ↓, weil die Citratkonzentration in der Probe zu hoch wird
Kälteagglutinine	MCV falsch ↑, da Aggregate als ein (zu großes) Partikel gemessen werden, wodurch die Erythrozytenkonzentration falsch ↓ gemessen wird
Kryoglobuline	Leukozyten falsch ↑
Paraproteine	Falsche Pipettierungen, Störungen immunologischer Tests, Gerinnungsfaktoren falsch ↓
Antikörper in EDTA-Milieu	Agglutination von Thrombozyten, falsch ↓ Thrombozyten
Antikörper gegen Hormone	Störung von Hormonmessungen
Bilirubin (Hyperbilirubinämie)	Störung photometrischer Messungen, falsch ↓ und falsch ↑
Anti-Maus-Antikörper	Störung immunologischer Messungen, falsch ↓ und falsch ↑

Stabilität der Proben und Lagerung in der Arztpraxis

Grundsätzlich empfehlen wir für eine optimale Labordiagnostik eine morgendliche Blutentnahme und einen Labortransport am selben Tag. Des Weiteren gilt: **Vollblut wird niemals eingefroren!** (Ausnahmen von dieser Regel sind extrem selten: z. B. Histamin, Vitamin B, Serotonin.)

Zwischenlagerung bis zum Probentransport

<i>Probenmaterial</i>	<i>Empfohlene Lagerungsbedingungen</i>	
	<i>Raumtemperatur (15-25 °C)</i>	<i>Kühlschrank (2-8 °C)</i>
Gelmonovetten/Serum: alle Untersuchungen		X
EDTA-Blut: Blutbild, HLA- und Lymphozyten-Typisierung	X	
Citrat-Blut: Gerinnungsuntersuchungen	X taggleich ins Labor!	
Liquor: Immunologische und zelluläre Untersuchungen		X
Urin nativ		X
Urinstatus / Sedimente	X (bis zu 4 h)	

Lichtempfindliche Parameter

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

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

Angaben zur Probenstabilität

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Klinische Chemie, Serum / Plasma, immunologische Tests						
Albumin	6 d	5 Mo	5 Mo	2,5 Mo		
AFP	7 d	3 Mo	7 d	3 d		
Alkalische Phosphatase	4 d ↓	2 Mo	7 d	7 d		
Ammoniak	15 min in EDTA ↑	3 Wo	2 h	15 min		Verunreinigung durch Schweiß vermeiden
Amylase	4 d ↓	1 a	7 d	7 d		
Antistreptolysin O		6 Mo	2 d	2 d		
α1-Antitrypsin		3 Mo	5 Mo	3 Mo		
Anti-TSHR		1 Mo	3 d			
C3c-Komplement	1 d	8 d	8 d	4 d		
C 4-Komplement	1 d		2 d	2 d		
Calcium	2 d ↓	8 Mo	3 Wo	7 d		
CA 15-3		3 Mo	5 d			
CA 19-9	7 d ↓	3 Mo	1 Mo	7 d		
CA 72-4	7 d ↓	3 Mo	1 Mo	7 d		
CA 125	3 d ↓	3 Mo	5 d	3 d		
CEA	7 d	6 Mo	7 d	7 d		
Chlorid	1 d ↓	> 1a	7 d	7 d		
Cholesterin gesamt	7 d ↑	3 Mo	7 d	7 d		
HDL-	2 d ↑	3 Mo	7 d	2 d		
LDL-	1 d ↓	3 Mo	7 d	1 d		
Cholinesterase	7 d ↓	> 1 a	1a	1a		
CK	7 d ↓	4 Wo	7 d	2 d		

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Coeruloplasmin		3 Mo	2 Wo	8 d		
Cortisol	7 d	3 Mo	7 d	7 d		
CRP	7 d nach Zentrifugation	3 a	2 Mo	15 d		
CYFRA 21-1		6 Mo	1 Mo			
Cystatin C		1 Mo	1 Wo	2 d		
Eisen	2 h ↑	> 1a	3 Wo	7 d		
Eiweiß gesamt Elektrophorese	1 d	1 a 3 Wo	4 Wo 7 d	6 d 1 d		
Erythropoietin	6 – 24 h	5 Mo		2 Wo		
Estradiol	1 d	1 a	3 d	1 d		
Estriol		1 a	2 d	1 d		
Ferritin		1 a	7 d	7 d		
FSH	7 d ↓	1 a	2 Wo	2 Wo		
Folsäure	Zentrifugation innerhalb 1 h ↑	8 Wo	2 d			Lichtschutz Hämolyse führt zu Erhöhung
ft3		3 Mo	2 Wo	1 d		
ft4		3 Mo	8 d	2 d		
GLDH		4 Wo	7 d	7 d		
Glukose Hämolsat Plasma	10 min. ↓	1 d	7 d 7 d	2 d ↓ 2 d	Fluorid	
GOT (ASAT)	7 d ↓	3 Mo	7 d	4 d		
GPT (ALAT)	4 d ↓	7 d	7 d	3 d		
GGT	1 d ↓	> 1 a	7 d	7 d		
Haptoglobin	8 d	3 Mo	8 Mo	3 Mo		
Harnsäure	7 d ↑	6 Mo	7 d	3 d		

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Harnstoff	1 d ↑	1 a	7 d	3 d		
HbA1c	3 d	6 Mo	7 d	3 d		
HCG		1 a	3 d	1 d		
Immunglobulin A	17 d	8 Mo	8 Mo	8 Mo		
Immunglobulin D		6 Mo	7 d	7 d		
Immunglobulin E		6 Mo	7 d	7 d		
Immunglobulin G	11 d	8 Mo	8 Mo	4 Mo		
Immunglobulin M	17 d	6 Mo	4 Mo	2 Mo		
Insulin	15 min.	6 Mo	1 d	4 h		
Kalium	1 h ↑	1 a	1 Wo	1 Wo		
Kreatinin	2-3 d ↑	3 Mo	7 d	7 d		
Kupfer			2 Wo			
Laktat	< 5 min. ↑	3 d	3 d	3 d	Fluorid	
LDH	1 h ↑	6 Wo	7 d	7 d		
Lipase		1 a	7 d	7 d		
Lp(a)			2 Wo	2 d		nicht einfrieren
LH	7 d	1 a	7 d	7 d		
Magnesium	1 d ↑	1 a	7 d	7 d		
Myoglobin	1h ↓	3 Mo	1 Wo	2 d		
Natrium	4 d ↓	1 a	2 Wo	2 Wo		
NSE	2 h ↑	3 Mo	7 d	7 d		
nt-proBNP		12 Mo	6 d	3 d		
Osmolalität		3 Mo	1 d	3 h		
PTH	6h (24h in EDTA)	6 Mo	2 d	8 h	EDTA	
Phosphat	1 d ↑	1 a	4 d	1 d		Thrombozytolyse-abhängig

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Progesteron	7 d	1 a	3 d	1 d		
Prolaktin	2 d	1 a	3 d	1 d		
PSA gesamt frei	7 d 7 d	3 Mo 1 Mo	1 Mo 1 d	7 d		
Rheumafaktoren		1 Mo	3 d	1 d		
Testosteron	7 d 1 d ↑ bei Frauen	1 a	3 d	1d		
Thyreoglobulin	2 d	1 Mo	3 d	1 d		
TSH		1 Mo	7 d			
Transferrin	11 d	6 Mo	8 Mo	4 Mo		
Triglyzeride	7 d ↑	> 1 a	7 d	2 d		
Troponin	8 h	3 Mo	7 d	1 d		
Vitamin A		3 Mo			Serum gefroren	Lichtschutz
Vitamin B1		3 Mo	7 d	1 d	EDTA-Vollblut	Lichtschutz
Vitamin B2		3 Mo	4 Wo	1 d	EDTA-Vollblut gefroren	Lichtschutz
Vitamin B6		1 Mo	7 d	2 d	Serum	
		3 Mo	4 Wo	1 d	EDTA-Vollblut	
		3 Mo	4 Wo	7 d	EDTA- Plasma	
Vitamin B12		2 Mo	2 d, Gelröhr- chen: 1 d	2 d	EDTA- Plasma	Lichtschutz
Vitamin C		2 d	-	2 d	Heparin- Plasma gefroren	Lichtschutz
Vitamin D		2 Mo	1 Wo	2 d		Lichtschutz

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Vitamin E		3 Mo			Serum gefroren	Lichtschutz
Vitamin K	instabil	3 Mo	instabil			Lichtschutz
Wachstumshormon, STH	1 d	3 Mo	8 d	1 d	EDTA	
Zink			2 Wo			
Hämatologie						
BSG	24 h (4-8°C)					
Großes Blutbild	ca. 12 h				Getrockneter Ausstrich ist stabil	Unterfüllung vermindert Stabilität; nicht in den Kühlschrank stellen
Kleines Blutbild	Ca. 24 h				Getrockneter Ausstrich ist stabil	Unterfüllung vermindert Stabilität; nicht in den Kühlschrank stellen
Gerinnung, Plasma / Blut						
Antithrombin III	8 h	1 Mo	2 Wo	7 d		
D-Dimer	8 h	6 Mo	4 d	8 h		
Faktor II		4 Wo		6 h		
Faktor V		4 Wo	2 d	1 d		zentrifugieren bei 4°C
Faktor VII			instabil	6 h		
Faktor VIII		2 Wo	4 h	3 h		
Faktor IX		4 Wo		6 h		
Faktor X		4 Wo		6 h		
Faktor XI			instabil	6 h		
Faktor XII			instabil	6 h		

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Faktor XIII		1 Mo		4 h		
Fibrinmonomere	1 d	3 Mo	1 d	2 h		
Fibrinogen	8 h	1 Mo	7 d	7 d		
Fibrinogenspaltprodukte	instabil ↑	1 Mo	1 d	3 h		
PTT	8 -12 h	1 Mo	2-8 h	2-8 h		
Protein C		1 Mo	7 d	7 d		
Protein S		4 h	4 h	4 h		
Quick (PTZ)	8 h	1 Mo	1 d	1 d		
Thrombinzeit	4 h	1 Mo	2 d	4 h		
Von Willebrand-Faktor		6 Mo	7 d	2 d		
Therapeutisches Drug Monitoring						
Amiodaron		länger stabil	1 d		Serum	
Antidepressiva		4 Wo	2 Wo	2 d	Serum	
Antiepileptika		länger stabil	1 d		Serum	
Digitoxin		6 Mo	14 d	7 d		
Digoxin		6 Mo	14 d	4 d		
Immunsuppressiva		3 Mo	2 Wo	2 d	EDTA-Blut	
Lithium		12 Mo	7 d	1 d		
Neuroleptika		4 Wo	7 d	3 d		
N-Desmethylolanzapin		4 Wo	7 d	3 Std	EDTA-Plasma	
Olanzapin		4 Wo	2 d	2 d	EDTA-Plasma	

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Harnanalytik						
Albumin		6 Mo	1 Mo	7 d		
Amylase		3 Wo	10 d	2 d		
Calcium		3 Wo	4 d	2 d		
Eisen		>1 a	7 d	3 d		
Eiweiß		1 Mo	7 d	1 d		
Glukose		2 d	2 h ↓	2 h ↓		Abfall hängt von Zellzahl und Bakterien ab
Harnsäure	instabil pH <7	instabil	instabil	4 d	alkalisieren pH > 8	fällt aus bei pH < 7
Harnstoff		4 Wo	7 d	2 d		
5-Hydroxyindol-essigsäure (HIES)			2 Wo	1 d	Urin ansäuern	Lichtschutz
Immunglobulin G			1 Mo	7 d		nicht einfrieren
Kalium		1 a	2 Mo	45 d		
Katecholamine		1 Mo	7 d		Urin ansäuern	Lichtschutz
Kreatinin		6 Mo	6 d	2 d		
Kupfer		1 a	7 d	3 d		
Magnesium		1a	2 h	2 h	ansäuern auf pH 1	
Metanephrine		1 Mo	7 d			Lichtschutz
a1-Mikroglobulin		6 Mo	1 Mo	7 d		
Natrium		1 a	45 d	45 d		
Osmolalität		3 Mo	7 d	3 h		
Oxalat			instabil	instabil	pH <2	
pH	instabil ↑		Instabil ↑	instabil ↑		Anstieg durch NH ₄ -Bildung

Messgröße	Stabilität der Primärprobe (z. B. Blut) bei 20–25 °C, Tendenz nach Ablauf der maximal zulässigen Lagerungszeit	Stabilität in Serum / Plasma / Blut / Liquor / Urin			Stabilisator	Bemerkung
		-20 °C	4–8 °C	20-25 °C		
Phosphat				instabil 2 d (pH <5)		
Sediment Bakterien Zylinder Erythrozyten Leukozyten Teststreifen Bakterien (Nitrit) Erythrozyten Protein			1-4 h 1-4 h	Tage Stunden 24 h 4-8 h 24 h bei pH > 7,5 instabil		Lichtschutz Nicht einfrieren
Serotonin		1 Mo	7 d		Urin ansäuern	Lichtschutz
Vanillinmandel- säure		3 Mo	2 Wo	1 d	Urin ansäuern	Lichtschutz
Homovanillinsäure		3 Mo	2 Wo	1 d	Urin ansäuern	Lichtschutz
5- Hydroxyindolessig- säure			2 Wo	1d	Urin ansäuern	Lichtschutz
Liquor						
Albumin		1 a	2 Mo	1 d		
Eiweiß		1 a	6 d	1 d		
Glukose		Monate	3 d	5 h		
IgG		instabil	7 d	1 d		
Laktat		Monate	1 h	30 min.		
Leukozyten			3-5 h	1-2 h		
Tumorzellen			3-5 h	1-2 h		

Lit.: W. Heil, V. Erhardt: Referenzbereiche für Kinder und Erwachsene, 2007

Übersicht zu instabilen und einzufrierenden Proben

Serum	EDTA-Plasma	Citrat-Plasma
Aflatoxine (B1, B2, G1, G2) *	ACTH	ADAMTS-13
Alpha-Galaktosidase	Aldosteron	Anti-Xa-Aktivität (Apixaban)
Azathioprin	Aminosäuren	Anti-Xa-Aktivität (Dabigatran)
Bupropion	Ammoniak	Anti-Xa-Aktivität (Edoxaban)
Calcitonin	Angiotensin II	Anti-Xa-Aktivität (Fondaparinux)
Carbimazol als Thiamazol*	Azathioprin	Anti-Xa-Aktivität (LMW-Heparin)
Cariprazin	Biotinidase	Anti-Xa-Aktivität (Rivaroxaban)
CH50	Bupropion	APC-Resistenz
Dronedaron	Carbidopa	C1-Esterase-Inhibitor-Aktivität
Faktor H	Cariprazin	Faktor II
Fettsäure, frei	Dronedaron	Faktor IX
Fetuin A	FGF-23	Faktor V
Gastrin	Glucagon	Faktor VII
HE4	Histamin	Faktor VIII
Her-2/Neu	Interleukin- 2, 4, 10	Faktor X
Interferon gamma	Isoniazid	Faktor XI
Interleukin 1 beta, 2, 4, 8, 10	Levodopa	Faktor XII
Isoniazid	Linezolid	Faktor XIII-Antigen
Linezolid	M2-PK	Fibrinmonomere
Lp-PLA2	Malondialdehyd	Fibronectin
Osteocalcin	Metanephrin / Normethanephrin	Lupus-Antikoagulantien
Pankreatisches Polypeptid	3-Methoxytyramin	Plasminogenaktivität
Ritalin / Methylphenidat *	Pankreatisches Polypeptid	Plasminogen-Aktivator-Inhibitor
Rivastigmin	Proinsulin, intakt	Protein C-Aktivität
TNF-alpha	PTH related Protein	Protein S-Aktivität
TRAP 5b	Renin	Protein Z
Vitamin B5 *	Ritalin / Methylphenidat *	Reptilase-Zeit
Beta-Crosslaps (CTX)	Rivastigmin	Von Willebrand-Faktor
IGFBP-3		
Interleukin 6 *	VIP	vWF Multimere
Vitamin A *	Olanzapin	Antithrombin FXa basiert
Vitamin B3 *	Pro-Gastrin-Releasing Peptid	Antithrombin FIIa basiert
Vitamin E *		D-Dimere
Adiponectin		
Ersttrimester-Screening		
Neopterin *		
Somatomedin IGF-1		
Vitamin K2*		
Coenzym Q10		
IGF-1		
Insulin Auto-AK		
Vitamin K1 *		
Urin	EDTA-Vollblut	Stuhl
Aminosäuren	Serotonin	Hämoglobin-Haptoglobin Komplex
Dickkopf-3 (Dkk3)	Vitamin B2 *	IgA im Stuhl
Organische Säuren		
UBC		
Heparin-Plasma	Sperma	
Amphetamine	Fructose	
Benzodiazepine		
Cannabinoide		
Cocain		
EtG		
Methadon		
Opiate		
Sammelurin		
Serotonin		

Besonders instabil 
 Schnellstmöglich einfrieren
 Innerhalb 8 **Stunden** einfrieren
 Innerhalb 12 **Stunden** einfrieren
 Innerhalb 24 **Stunden** einfrieren
 Lichtgeschützt einsenden *

Hinweise zur Messunsicherheit

Die Messunsicherheit beschreibt die Streuung von Messergebnissen um den sogenannten „wahren Wert“. Diese Abweichungen treten in jedem Abschnitt der Analyse auf. Wir führen regelmäßig Kontrollen durch und ergreifen Maßnahmen, um das Ausmaß der Abweichungen und Schwankungen rechtzeitig zu erkennen und auf die vorgeschriebenen Grenzen beschränken zu können. Für eine sinnvolle Interpretation unserer Laborbefunde können wir die jeweiligen Messunsicherheiten im Bedarfsfall auf Anfrage mitteilen.

Gründe für die Zurückweisung einer Probe

- fehlende oder falsche Identifikation der Probe
- falsches oder ungeeignetes Material (falsche Lagerung oder falsches Antikoagulanzen)
- stark hämolytisches oder lipämisches Material (in Abhängigkeit des zu untersuchenden Parameters) → vollständig hämolysierte Proben entstehen, wenn eine Vollblutprobe eingefroren wird → Vollblutproben dürfen nur eingefroren werden, wenn dies für einzelne Parameter explizit vorgeschrieben ist (siehe Angaben im Leistungsverzeichnis)
- Überschreitung der Lagerzeit bei geringer Probenstabilität
- Unterfüllung der Monovette und dadurch falsches Mischungsverhältnis mit dem Antikoagulanzen (Citratproben)
- EDTA- und Citratproben mit erkennbaren Gerinnseln

Tumormarker

Tumormarker (TM) sind diagnostisch wertvoll für die Therapieüberwachung, die Rezidiv-Früherkennung und die Prognosestellung. Sie eignen sich nicht für die Früherkennung und für die Primärdiagnostik von Tumorleiden (Ausnahme PSA).

Durch die Bestimmung von TM kann das Vorliegen eines Karzinoms nicht ausgeschlossen werden. Die Bestimmung eines TM ist grundsätzlich nur sinnvoll, wenn aus dem Ergebnis Konsequenzen für die weitere Behandlung des Patienten gezogen werden.

Präoperativ ist die Bestimmung von TM wünschenswert (prognostische Abschätzung, Hinweis auf Fernmetastasierung). Postoperativ (nach 2–4 Wochen) bzw. nach Beendigung der adjuvanten Chemo- und/oder Strahlentherapie ist die Bestimmung der TM zum Auffinden der für den weiteren Krankheitsverlauf relevanten individuellen Basiswerte der Patienten erforderlich.

Die postoperative Kontrolle muss unabhängig vom präoperativen Ausgangswert durchgeführt werden, auch wenn die präoperativen Werte innerhalb des Referenzbereiches lagen. Das Gleiche gilt für die weitere Nachsorge bzw. die Verlaufsbeobachtung. Referenzbereiche haben im Krankheitsverlauf eine untergeordnete Bedeutung. Es zählt die Kinetik im Vergleich zum individuellen Basiswert des einzelnen Patienten. Jeder Patient hat für die verschiedenen TM jeweils seinen individuellen Basiswert. Dieser ist für den einzelnen Patienten nach erster, in kurativer Absicht erfolgter Therapie, als sein spezifischer „Normalwert“ zu betrachten und dient als Basis für die weitere Verlaufsbeobachtung. Somit ist ein prozentualer Anstieg eines Markers innerhalb des Referenzbereiches ein entschieden empfindlicheres diagnostisches Kriterium als die Beurteilung eines Einzelwertes gegenüber einer festgelegten Referenzbereichsgrenze. Grundvoraussetzung für die Interpretation von TM im Verlauf ist die Beibehaltung desselben Testsystems.

Wann sollten Tumormarker bestimmt werden?

- Vor der ersten Therapiemaßnahme: Chirurgie, Chemo-, Hormon-, Radio-Therapie
- Nach der Therapiemaßnahme: in jedem Fall, ggf. abhängig von der Höhe des Ausgangswertes und der Halbwertszeit nach etwa 14 bis 30 Tagen
- Anfänglich alle 1 bis 3 Monate, später alle 6 Monate in der Verlaufskontrolle, je nach TM und Indikation unterschiedlich
- Vor einem Therapiewechsel
- Bei Verdacht auf ein Rezidiv
- Bei Verdacht auf Metastasierung
- Bei neuem Staging

- Bei deutlichem Werteanstieg: 2 bis 4 Wochen später wiederholen
- Signifikanter Werteanstieg, wenn Anstieg um 25 bis 50 %
- Jährlich beim PSA-Screening: ab dem 50. Lebensjahr

Tumor	Histologie	Tumormarker
Blase		CEA, TPA, SCC
Blasenmole		β-HCG, AFP
Bronchien/Lunge	Plattenepithel-Ca kleinzelliges Ca Nicht-kleinzelliges Ca Adeno-Ca	CEA, TPA SCC, CEA, CYFRA21-1 NSE, TPA, CEA, CYFRA21-1 CYFRA21-1 CYFRA21-1, CEA, TPA CYFRA21-1, CEA, TPA
Chorion		HCG
Colorectal	Adeno-Ca	CEA, CA 19–9, TPA
Endometrium		SCC, CEA, CA 125
Gallengang	Adeno-Ca	CA 19–9, CEA, (CA50)
HNO	Plattenepithel-Ca	SCC, CEA, TPA
Hoden	Seminom nicht-seminomatöses Ca	PLAP, SCC, NSE, β-HCG β-HCG, AFP
Hodgkin-Lymphom		Thymidinkinase, β2-Mikroglobulin
HVL		Prolaktin (Prolaktinom), GH (Gigantismus, Akromegalie), ACTH (Cushing-Syndrom)
Hypernephrom	Nierenzell-Ca	TPA
Karzinoid (Intestinum)		CEA, CA 19–9, Serotonin (5-HIES)
Keimzellen (Hoden, Ovar, extragonadal)		AFP, β-HCG
Leber	Primäres Leberzell-Ca Metastasen	AFP CEA, CA50, CA19-9, CA125, NSE
Leukämie		Neopterin, NSE, Thymidinkinase
Lunge		(siehe Bronchien/Lunge)
Magen	Adeno-Ca	CA 72–4, CA 19–9, CEA, Gastrin
Malignes Melanom		S100, MIA
Mamma	Adeno-Ca	CA 15–3, CEA, TPA, c-erbB2
Mund/Zunge		Siehe HNO

Tumor	Histologie	Tumormarker
Nebennierenrinde		Cortisol (Cushing-S.), Aldosteron (Hypertonie); DHEA, Testosteron (Virilisierung)
Nephroblastom		Renin
Neuroblastom		NSE, Homovanillinsäure (HVS), VMS, Dopamin, Noradrenalin, Adrenalin
Oesophagus	Plattenepithel-Ca	SCC, CEA, CA 19–9
Ovar	Muzinöses Zystadenom Epithelialer Tumor	CA 19–9, CA72-4 CA 125, CA 72–4, CEA
Pankreas	Adeno-Ca Insulinom Gastrinom	CA 19–9, CEA, CA-125, TPA, CA50, α -Amylase Insulin, C-Peptid Gastrin
Phäochromozytom		Noradrenalin, Adrenalin, Dopamin, Metanephrine, VMS
Prostata	Adeno-Ca	PSA, komplexiertes PSA
Rektum		Siehe colorectal
Schilddrüse	papilläres/follikuläres Ca medullär	Thyreoglobulin, CEA Calcitonin, (CEA), NSE
Uterus	Adeno-Ca Chorionepitheliom	CEA, CA125 HCG
Zervix	Plattenepithel-Ca	SCC, CEA

Humangenetische Untersuchungen

Die Vorgaben für die Anforderung und Durchführung von humangenetischen Untersuchungen sind durch das Gendiagnostik Gesetz (GenDG) geregelt. Der Gesetzestext kann über www.bundesgesetzblatt.de nachgelesen werden. Nach dem aktuell geltenden GenDG dürfen humangenetische Untersuchungen nur nach eingehender Aufklärung über Zweck, Art, Umfang, Aussagekraft und Tragweite der Untersuchung durch den verantwortlichen Arzt und mit schriftlicher Zustimmung des Patienten (Einwilligungserklärung) durchgeführt werden.

Bei humangenetischen Untersuchungen unterscheidet man prädiktive / pränatale und diagnostische Untersuchungen: Bei **prädiktiven oder pränatalen Untersuchungen** mit dem Ziel der Abklärung zukünftig auftretender Erkrankungen, wie z. B. bei spät manifestierenden neurodegenerativen Erkrankungen, erblichen Krebserkrankungen, erblichen Stoffwechselerkrankungen oder Untersuchungen der Pränataldiagnostik muss eine genetische Beratung **vor und nach Untersuchung (fachgebundene humangenetische Beratung)** erfolgen.

Eine **diagnostische genetische Untersuchung** für prophylaktische und therapeutische Maßnahmen bei Personen mit der Verdachtsdiagnose einer genetisch bedingten Erkrankung, bei angeborenen Fehlbildungen und Entwicklungsverzögerungen darf von allen Ärzten ohne vorausgehende Beratung veranlasst werden. Als diagnostische Analysen werden auch sogenannte Risikomarker angesehen, welche allein nicht krankheitsverursachend sind, wie z.B. Thrombophilie-Parameter. Laut GenDG **sollte nach Untersuchung** eine genetische Beratung angeboten werden.

Kassenpatienten: Human- und tumorgenetische Untersuchungen belasten nicht ihr Laborbudget. Soweit die Indikationsstellung aus der Eigen- und/oder Familienanamnese nachvollzogen werden kann, erfolgt für humangenetische Untersuchungen nach EBM Kapitel 11.4 und für tumorgenetische Untersuchungen nach Kapitel 19.4 eine extrabudgetäre Vergütung.

Privatpatienten: Da humangenetische Untersuchungen oft sehr aufwendig und kostenintensiv sind, empfiehlt sich bei Privatpatienten vor Beginn der Diagnostik die Einreichung eines Kostenvoranschlages an die Kasse oder eine Kostenübernahmeerklärung des Patienten mit einer ungefähren Angabe der zu erwartenden Kosten.

Bei Rückfragen, v. a. hinsichtlich des zu den speziellen Untersuchungen notwendigen Materials, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Molekularbiologische Untersuchungen

Aufgrund der hohen Sensitivität der Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) müssen besondere Vorkehrungen in der Präanalytik zur Vermeidung falsch positiver Ergebnisse durch Kontaminationen getroffen werden. Es sollten daher separate, nur für die PCR bestimmte EDTA-Röhrchen eingebracht werden

Heparinblut ist für molekularbiologische Methoden nicht geeignet (mögliche Hemmung der PCR).

Trockene Abstriche (Röhrchen ohne Transportmedium) eignen sich am besten für PCR auf SARS-CoV-2, RSV, Influenzae-Viren, MRSA, etc.

Mikrobiologische Untersuchungen

Allgemeine Hinweise

Der diagnostische Aussagewert eines mikrobiologischen Untersuchungsbefundes ist maßgeblich von der Beschaffenheit des abgenommenen Materials abhängig. Eine sorgfältige Gewinnung des Untersuchungsmaterials sowie der ordnungsgemäße Transport ins Labor sind wichtige Voraussetzungen für einen validen Befund. Denn auch eine organisatorisch und methodisch optimale Arbeit des Labors vermag Fehler bei der Auswahl des richtigen Untersuchungstoffes, bei der Probenentnahme, bei der Bestimmung des Entnahmzeitpunktes und beim Probentransport nur unvollkommen oder gar nicht auszugleichen.

Transportmedien

Einige Erreger sind so eng an ihren menschlichen Wirt angepasst, dass sie in der Außenwelt rasch absterben. Andererseits können sich Keime der physiologischen Flora zwischen Entnahme und Verarbeitung im Untersuchungsmaterial vermehren. Material- und erregerspezifische Transportmedien erreichen eine optimierte Überlebensrate empfindlicher Erreger bei gleichzeitiger Unterdrückung von Kontaminanten.

Achten Sie auf die Verwendung der geeigneten Abnahme- und Transportgefäße. Das Versandmaterial kann mittels Anforderungsschein oder telefonisch bestellt werden. Grundsätzlich sollte der Transport in das Labor so schnell wie möglich erfolgen. Ist dies nicht möglich, ist auf die richtige Lagerung des Untersuchungsmaterials zu achten (siehe nachfolgende Tabelle).

Lagerung des Untersuchungsmaterials mikrobiologischer und virologischer Untersuchungen bis zum Transport

Material	Lagerung
Abstrich im Transportmedium	Im Kühlschrank bei 2-8 °C bis 24 h
Abstrich ohne Transportmedium für molekularbiologische Verfahren	Im Kühlschrank bei 2-8 °C bis 72 h
Sputum, Bronchialsekret, BAL etc. in sterilem Röhrchen	Im Kühlschrank bei 2-8 °C über Nacht. Muss innerhalb von 24 h verarbeitet werden
Biopsie in steriler Kochsalzlösung oder in speziellem Gefäß „ProbeAX Evolution“ der Firma Axonlab	Bei Raumtemperatur sofort ins Labor verschicken!
Magenbiopsie auf Helicobacter pylori in „Portagerm pylori“ Transportmedium	Bei Raumtemperatur sofort ins Labor verschicken!
Blutkulturen	Bei Raumtemperatur sofort ins Labor verschicken! Vorbebrütung der Blutkulturflaschen möglich, dies jedoch dem Labor mitteilen.
Punktate, Sekrete, Dialysat in sterilem Röhrchen, ggf. beimpfte Blutkulturflasche	Innerhalb von 4 h ins Labor verschicken
Liquor in sterilem Röhrchen, ggf. beimpfte Blutkulturflasche	Umgehender Transport ins Labor bei Raumtemperatur, ggf. vorab das Labor informieren
Urin, Sperma/ Ejakulat	Innerhalb von 2-4 h ins Labor Ggf. im Kühlschrank bei 2-8 °C bis 24 h
Nährbodenträger (Uricult)	Bei Raumtemperatur bis zur Abholung am gleichen Tag oder Vorbebrütung.
Stuhl	Im Kühlschrank bei 2-8 °C bis 24 h

Probenentnahme und Anforderung

Beschriftung

Die Transportgefäße bitte mit Barcode bekleben; pro Material nur einen Barcode verwenden. Einsendescheine sollten vor der Materialabnahme (inkl. Datum und Uhrzeit) beschriftet werden. Verwenden Sie bitte separate Aufträge und Barcodes für mikrobiologische und nicht-mikrobiologische Aufträge.

Folgende Angaben sind erforderlich

- Patientendaten
- Herkunft und Art des Materials
- Abnahmedatum/ -zeit
- Untersuchungsauftrag
- Diagnose / spezielle Fragestellungen, z. B. den Verdacht auf spezielle Keime (z. B. TB, Nocardien, Listerien, Legionellen, Brucellen) oder Z. n. Auslandsaufenthalt etc. bitte unbedingt auf dem Anforderungsschein vermerken.
- Antibiose ja oder nein? Welches Antibiotikum?
- Für Kassenpatienten zu jeder Materialprobe einen separaten Überweisungsschein mitschicken
- Eilige Untersuchungen deutlich kennzeichnen (Eilig! Cito! Oder Laborarzt anrufen und ankündigen)

Probenentnahme

Soweit möglich sollten Verunreinigungen der Untersuchungsmaterialien durch die körpereigene Flora des Patienten oder die des Untersuchers vermieden werden. Daher sollte der Untersucher vor der Probenentnahme seine Hände desinfizieren und ggf. sterile Handschuhe, Körperabdeckung, Schutzkleidung etc. bereithalten. Ein ausreichendes Probenvolumen in geeignetem Probengefäß unter richtiger Probennahme Technik sind Voraussetzung für eine gute Diagnostik.

Entnahmezeitpunkt

Der optimale Entnahmezeitpunkt ist variabel, vor allem in Abhängigkeit vom Untersuchungsmaterial und Erkrankungsbild. Prinzipiell aber sollte jede initiale mikrobiologische Untersuchung vor dem Beginn einer antimikrobiellen Therapie erfolgen. Ist schon eine Therapie erfolgt, sollte dies auf dem Einsendeschein an das Labor unbedingt vermerkt werden.

Allgemeiner Untersuchungsauftrag „pathogene Keime“

Die Probe wird mittels Kultur, bei Wachstum pathogener Keime einschließlich Keimdifferenzierung und Antibiotogramm untersucht. Für spezielle Anforderungen siehe Materialhinweise.

Spezielle Anforderungen

Diese Anforderungen sind nicht im Basisuntersuchungsprogramm Erreger und Resistenz enthalten und müssen bei entsprechendem klinischem Verdacht gesondert angefordert werden.

Liste der bei Bioscientia berichteten Antibiotika

Antibiotikum	Handelsnamen
Penicillin	Penicillen Mega, Baycillen, Isocillen
Oxacillin	Staphylex, Stapenor
Ampicillin	inotal
Ampicillin/Sulbactam	Unacid
Amoxicillin/Clavulansäure	Augmentan
Piperacillin	Piperacillin
Piperacillin/Tazobactam	Tazobac
Imipenem	Zienam
Meropenem	Meronem
Aztreonam	Azactam
Cefaclor	Panoral
Cefuroxim	Zinacef
Cefotiam	Spizef
Ceftriaxon/Cefotaxim	Rocephin
Cefepim	Maxiprime
Ceftazidim	Fortum
Clindamycin	Sobelin
Erythromycin	Erythromycin, Pädiathrocin
Azithromycin	Zithromax
Roxithromycin	Rulid
Levofloxacin	Tavanic
Ciprofloxacin	Ciprobay
Moxifloxacin	Avalox
Gentamicin	Refobacin
Tobramycin	Gernebcin
Amikain	Biklin
Tetracyclin/ Doxycyclin	Vivramycin

Tigecyclin	Tygacil
Cotrimoxazol	Eusaprim, Baktrim
Vancomycin	Vancomycin
Teicoplanin	Targocid
Linezolid	Zyvoxid
Quinopristin/ Dalfopristin	Synercid
Mupriocin	Turixin
Fusidinsäure	Fucidine
Rifampicin	Rifa
Nitrofurantoin	Nitrofuran
Fluconazol	Diflucan, Fungata
Fosfomycin	Fosfocin
Itraconazol	Sempera, Siros
Voriconazol	Vfend
5-Flucytosin	Ancotil
Amphotericin B	Amphotericin B, Amphomoronal
Daptomycin	Cubicin
Ceftrotozan/ Tolobactam	Zerbaxa
Ceftazidim/ Avibactam	Zaviceftra

Das Antibiotikaspektrum wird keimspezifisch definiert. Getestet werden pro Keim nur Antibiotika, von deren Wirksamkeit ausgegangen wird und Referenzbereiche nach EUCAST vorliegen.

Respiratorische Sekrete

Sputum

Eine Verunreinigung der Probe durch physiologische Keime aus dem Mund-/Rachen-Raum ist praktisch nicht zu vermeiden. Durch verschiedene Maßnahmen kann Sputum jedoch als verwertbares Material gewonnen werden:

- Sorgfältige Patientenaufklärung, da der Patient am Hervorbringen des geeigneten Materials maßgeblich beteiligt ist, z. B. durch den Hinweis, dass die Speichelbeimengung zu vermeiden ist.
- Sputum möglichst morgens gewinnen, da es sich während der Nacht über einen längeren Zeitraum angesammelt hat und nach dem Erwachen bereitwillig und konzentriert abgehustet wird.
- Vor der Expektoration evtl. vorhandene Zahnprothesen herausnehmen und die Mundhöhle mit Wasser ohne Zusätze spülen.
- Falls eine spontane Sputumgewinnung nicht möglich ist, kann eine Provokation durch Inhalation mit 5–10%iger NaCl-Lösung als warmes Aerosol versucht werden.
- 2-5 ml Sputum in ein Sputumröhrchen abhusten. Kein Sammelsputum!
- Für Tuberkuloseuntersuchung werden mind. 5 ml. Konzentrierten Morgensputum benötigt

Bronchialsekret/BAL-Flüssigkeit

Auch bei bronchoskopisch gewonnenem Material aus den tiefen Atemwegen besteht die Gefahr einer Verschleppung von Keimen aus dem Mund-Rachen-Raum und damit einer Verunreinigung der Probe durch nicht krankheitsrelevante Keime.

- Sekret möglichst ohne Spülung aspirieren. Ist ohne Spülung kein Material zu gewinnen, sollte Ringer-Laktat-Lösung verwendet werden, da eine physiologische NaCl-Lösung bakterizid wirken kann (z. B. bei Legionellen).
- Bei der Bronchoskopie möglichst eine geschützte Bürste einsetzen, da hierdurch Kontaminationen zu umgehen sind, ferner wird eine definierte Sekretmenge aufgenommen.
- Durchführung der BAL nach Möglichkeit mit Ringer-Laktat-Lösung. Das erste Aspirat sollte verworfen werden, da erst die nachfolgenden Aspirate der Lungenperipherie entstammen. 5-10 ml BAL in einem sterilen Röhrchen einschicken.

Transtracheale Aspiration/Biopsie

- Aus dem Bronchialbaum wird eine sterile Kanüle bzw. Gewebstanze in das umliegende Lungengewebe eingebracht. Hierdurch ist eine gezielte und kontaminationsfreie Materialgewinnung aus dem befallenen Lungenareal möglich.
- Indikation: Anaerobierinfektionen (Aspirationspneumonie), abszedierende Pneumonie.

Abstriche (Rachen, Nase, Tonsille, Nasopharynx)

- Unter Sicht von entzündlichen Stellen mit dem Tupfer abnehmen und ins Röhrchen überführen.
- Für die PCR-Diagnostik (DNA/RNA-Nachweis) ein Abstrichröhrchen ohne Transportmedium oder eSwab-Abstrichröhrchen verwenden.
- Für die Kulturanzucht ein Abstrichröhrchen mit Transportmedium verwenden.
- eSwab-Abstrichröhrchen mit „liquid amies preservation“ Medium ist für alle Methoden geeignet (Kultur und PCR-Diagnostik).

Multiplex-PCR mit den häufigsten viralen und bakteriellen Erregern für eine ARE:

Influenza A, B	Mycoplasma pneumoniae
RSV A, B	Chlamydomphila pneumoniae
Saisonale Coronaviren	Streptococcus pneumoniae
Humanes Metapneumovirus	Haemophilus influenzae
Rhino-/Enteroviren	Bordetella pertussis
Bocavirus	Bordetella parapertussis
Adenovirus	Legionella pneumophila/spezies

Nasopharyngealabstrich in trockenem Abstrichröhrchen oder eSwab für die PCR-Diagnostik

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen

Anforderung	Hinweise
Nocardiose, Aktinomykose	Verlängerte Bebrütungsdauer (10-14 Tage)
Pilzinfektionen	Sprosspilze bis 7 Tage; Schimmelpilze, Dermatophyten bis 24 Tage

Legionella Kultur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Materialien aus tiefem Respirationstrakt (nicht aus Rachenabstrich) ▪ Die Bebrütung der Kultur dauert mindestens 10 Tage. ▪ Die Erregerfindungsrate ist gering, nichtsdestotrotz soll die Kultur versucht werden. Eine negative Kultur schließt jedoch die Infektion mit Legionellen nicht aus. ▪ Wesentlich sensitiver ist der Legionella-Antigen-Nachweis aus Urin (siehe S. 42). ▪ Der Antikörpernachweis aus Serum besitzt eine sehr niedrige Aussagekraft. Die AK gegen Legionellen treten frühestens 14 Tage nach Erkrankungsbeginn auf und können sehr schwach ausfallen oder negativ bleiben.
β-hämolysierende Streptokokken	Insbesondere Rachen-/Tonsillarabstrich
Pneumocystis jiroveci Nachweis	PCR-Nachweis: Sputum, Bronchialsekret/ BAL
Tuberkulose- / Mykobakterien	siehe unter Tuberkulose-/Mykobakterien-Diagnostik
Bordetella pertussis / parapertussis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasopharyngealabstrich in trockenem Abstrichröhrchen oder eSwab für die PCR-Diagnostik. ▪ Rachenhinterwandabstrich für kulturellen Nachweis in einem Abstrichröhrchen mit Transportmedium (niedrige Sensitivität). ▪ Antikörpernachweis besitzen eine sehr geringe Sensitivität

Virale Nachweise (z. B. Influenza, SARS-CoV-2, RSV, Metapneumovirus, etc.)	Nasopharyngealabstrich in trockenem Abstrichröhrchen oder eSwab für die PCR-Diagnostik.
Verdacht auf Diphtherie	Sekret unter der abgehobenen Pseudomembran entnehmen und ggf. vom Kehlkopf. Labor vorher telefonisch informieren.
Wund-Diphtherie	Wundabstrich: gezielte Anforderung
Verdacht auf Angina Plaut-Vincenti	Sekret von der Tonsillennulzera mit einem Tupfer abnehmen und auf zwei Objektträger großflächig verteilen. In einem Objektträgerbehälter in das Labor einsenden.

Mittelstrahlurin morgens

Der erste am Morgen gelassene Urin ist in seinen Bestandteilen höher konzentriert. Bevorzugt bei gezielten mikrobiologischen Untersuchungen, wie TBC, Chlamydien, Gonorrhoe, Mycoplasmen.

Gewinnung Mitteltrahlurin

- Hände desinfizieren.
- Vor dem Urinieren die Genitalregion mit Wasser (ohne Seife) reinigen und gut abtrocknen
- Den ersten Urinstrahl ablassen
- Den zweiten (mittleren) Urinstrahl in einem sterilen Becher auffangen
- Den letzten Urin verwerfen
- Urinaliquot von 10 ml in ein steriles Röhrchen (Urinmonovette) überführen.
- Zur Untersuchung auf Mykobakterien min. 30 ml Morgenurin einsenden (siehe Mykobakterien).
- Anleitung zur korrekten Urinentnahme beim „Mann“ und bei „Frau“ sollten den Patienten ausgehändigt werden.
- Am besten Morgenurin einsenden (Abstand zur letzten Miktion min. 3–5 Stunden).

Katheterurin

- Nach sorgfältiger Reinigung (s. o.) Einmalkatheter unter sterilen Bedingungen legen.
- Bei Dauerkathetern Entnahme der Urinprobe direkt nach dem Legen eines neuen DK oder nach vorheriger Desinfektion aus dem Shunt des proximalen Abschnitts bei länger liegendem Katheter (keineswegs aus dem Urinbeutel).

Blasenpunktionsurin

- Nach sorgfältiger Hautdesinfektion Punktion der gefüllten Blase und Aspiration von ca. 10–20 ml Urin in eine sterile Spritze.
- Punktionsurin besitzt den größten Aussagewert. Unbedingt als Punktionsurin auf dem Anforderungsschein vermerken.

Uricult

- Mittelstrahlurin in einem sterilen Gefäß auffangen, dann Nährbodenträger des Uricults vollständig in Urin eintauchen, kurz auf einer sterilen Unterlage abtropfen lassen und verschließen. Abnahmedatum und -zeit vermerken. An gleichem Tag in das Labor versenden. Uricult „konserviert“ die Bakterienkeimzahl des Harns.
- Nachteil der Eintauchnährböden:
 - Hemmstoffnachweis nicht möglich.
 - Resturin verfälscht die Keimzahl.
 - Sensible Keime wachsen nicht auf Uricults (Streptokokken, Neisseria gonorrhoeae, TB)
 - Verzögerung der Befundung im Vergleich zur Untersuchung von Nativurin um 1 Tag.

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Hinweise
Hefepilze	Siehe unter Mykologische Diagnostik
Ureaplasma / Mycoplasma	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PCR-Diagnostik: Nativ-Urin 1. Morgenurin Erststrahl bevorzugt. ▪ Ggf. im Rahmen der STD-Diagnostik anfordern
Legionella-Antigen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direktnachweis mittels Immunoassay, erfasst wird Legionella pneumophila Serotyp 1 (für ca. 75 % der humanen Legionellose verantwortlich). Bei der Untersuchung handelt es sich um einen Notfallparameter und wird in der Regel innerhalb von 24 h durchgeführt. ▪ Mindestens 0,5 ml vom Mittelstrahlurin werden benötigt.
Chlamydia trachomatis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchung aus Morgenurin Erststrahl ist möglich, die

	<p>Untersuchung von Urethral- bzw. Urogenitalabstrichen ist jedoch zu bevorzugen. Ein Abstrichröhrchen ohne Transportmedium verwenden. (Siehe Urogenitalbereich)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Spektrum der STD-PCR enthalten
TB-Diagnostik (siehe auch Tuberkulose / Mykobakterien)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestens 30 ml Morgenurin Erststrahl ▪ Kultureller Nachweis (Dauer bis zu 8 Wochen)
CMV-, BK-Virus, JC-Virus-Diagnostik	PCR Diagnostik aus 3–5 ml Morgenurin Erststrahl in einem sterilen Röhrchen.
Schistosomen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglichst schnelle Einsendung von drei konsekutiven Sammelurinen ohne Zusätze (Gesamturin zwischen 10:00 und 14:00 Uhr) ▪ Erregerausscheidung um die Mittagszeit und nach körperlicher Anstrengung am größten (Patient vor der Uringewinnung Treppen steigen lassen) ▪ Während der Gewinnung und während des Transports kühl (< 22 °C) und dunkel aufbewahren ▪ Mikroskopischer Nachweis im Labor ▪ Ergänzend sollte eine Untersuchung auf Schistosomen-Antikörper aus Serum erfolgen.

Urethralabstrich

- Um den Spüleffekt des Urinflusses zu umgehen, sollte die Materialentnahme bevorzugt morgens vor dem ersten Wasserlassen oder mindestens eine Stunde nach dem letzten Wasserlassen erfolgen.
- Ist kein sichtbarer Ausfluss vorhanden, kann der mit sterilem NaCl angefeuchteten Tupfer auf dünnem Draht vorsichtig bis ca. 2 cm in die Harnröhre eingeführt und unter leichter Drehung wieder herausgezogen werden.

Vaginalabstrich

- Entnahmelokalisation bei Kolpitis, bei Verdacht auf Mykose oder bakterielle Vaginose
- Sekret unter Sicht mittels Abstrichtupfer entnehmen, den Tupfer dabei fest andrücken
- Für den kulturellen Nachweis: Röhrchen mit Transportmedium verwenden
- Für den Nachweis mittels PCR, z. B. STD: Röhrchen ohne Transportmedium.

Zervikalabstrich

- Nach SpekulumEinstellung Zervix mit sterilem Wattetupfer abwischen, danach Portio vorsichtig komprimieren, was zum Austritt endozervikalen Sekretes führt. Dieses mit dem Tupfer aufnehmen und in ein Röhrchen mit Transportmedium (für die Kultur) geben.
- Für STD-PCR ist ein trockener Abstrich oder eSwab benötigt.

Ejakulat

- Material nach Reinigung der Harnröhrenöffnung in ein steriles Röhrchen einbringen und sofort in das Labor versenden.
- Prostataexpressmat fraktionsgetrennt in sterilen Röhrchen einsenden.

Tubenabstrich, Douglaspunktat

- Entnahme intraoperativ in einem sterilen Röhrchen.

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Hinweise
β-hämolysierende Streptokokken (Kultur)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vaginalabstrich in einem Abstrichröhrchen mit Transportmedium ▪ Screeningsuntersuchung bei Schwangeren
Ureaplasma / Mycoplasma (PCR)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für die PCR ein Abstrichröhrchen ohne Transportmedium (trockenes Röhrchen) oder eSwab verwenden ▪ Zusätzlich Nachweis von Mycoplasma genitalium möglich (im STD-Spektrum enthalten) ▪ Aufbewahrung bei Raumtemperatur oder im Kühlschrank bei verzögertem Transport.
Chlamydia trachomatis (PCR)	<p>Da Chlamydien obligat intrazelluläre Bakterien sind, ist bei der Probenentnahme auf die Gewinnung von zellreichem Material zu achten.</p> <p>Beim Mann ist ein Urethralabstrich zu nehmen, bei der Frau ein Zervixabstrich in ein Abstrichröhrchen ohne Transportmedium oder eSwab-Röhrchen.</p> <p>Erststrahlurin ist ebenfalls für die Diagnostik geeignet.</p> <p>Je nach klinischer Diagnose können weitere Probenmaterialien auf C. trachomatis untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tubenabstrich bei Sterilität - Punktat aus Douglasraum - Eiter bei Tuboovarialabszess - Rektalabstrich bei Proktitis

	Konjunktivalabstrich bei genitookulärem Schmierinfekt oder bei Neugeborenen-Konjunktivitis
Neisseria gonorrhoeae	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kulturell: Material in normalem Transportmedium (Abstrichröhrchen mit Transportgel) einsenden. Cave: der Keim ist sehr empfindlich, unmittelbarer Transport bei Raumtemperatur. ▪ PCR: Abstrichröhrchen ohne Transportmedium oder eSwab-Röhrchen
Aktinomycceten	Bei IUP-assoziierten Infektionen, Bebrütungsdauer: 2 Wochen.
Trichomonas vaginalis	PCR-Diagnostik aus einem trockenen Vaginalabstrich (ohne Transportmedium) oder eSwab-Röhrchen.
HSV-PCR	HSV-DNA-Nachweis aus Bläschen (Abstrichröhrchen ohne Transportmedium) oder eSwab-Röhrchen.
HPV-PCR	<p>Um eine optimale Zellausbeute des Zervikalabstriches zu gewährleisten, stellen wir ihnen das geeignete Material zur Verfügung.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ HPV-Abnahmeset (z. B. Cobas PCR Dual Swab) oder trockener Abstrich ohne Transportmedium. ▪ tiefen (2-4 cm), zellreichen Abstrich gewinnen

Blutkulturen

Blutkulturen dienen dem Nachweis von Bakterien und Pilzen im Blut oder anderen primär sterilen Sekreten / Punktaten bei Fieber unklarer Genese, V. a. Sepsis, anderen lebensbedrohlichen Infektionen wie Pneumonie, Meningitis etc. Mehrere Blutkulturen erhöhen die Sensitivität des Erregernachweises.

Wichtige Hinweise

- Unbeimpfte Blutkulturflaschen bei Raumtemperatur lagern, niemals kalt beimpfen, da empfindliche Erreger sonst absterben können.
- Pro Flasche benötigt man 8 – 10 ml Blut (Markierung beachten), Beimpfung unter aseptischen Bedingungen, Flaschen nicht belüften!
- Benötigt werden mindestens zwei Flaschen: eine aerobe und eine anaerobe.
- Entnahmedatum und -uhrzeit auf Flasche bzw. Begleitschein vermerken! Den Flaschenbarcode **nicht** überkleben.
- Entnahmeort der Blutpunktion unbedingt vermerken: Port, Vene rechte Hand/ Vene linke Hand, arteriell etc.
- Beimpfte Blutkulturflaschen **nicht** im Brutschrank vorbebrüten.
Durch die Vorbebrütung kann es zu falsch negativen Ergebnissen kommen, da der im Medium befindliche Indikator, der für die Wachstumsdetektion im Blutkulturautomaten notwendig ist, vorzeitig verbraucht wird. Sollten die Flaschen vorbebrütet gewesen sein, bitte dies dem Labor auf dem Begleitschein mitteilen, damit die Flaschen sofort auf festen Nährmedien ausgestrichen werden.
- Nach der Beimpfung der Blutkulturflaschen bis zur Abholung durch unseren Fahrdienst bei Raumtemperatur lagern.
- Nur venöses oder arterielles Blut entnehmen. Die Blutkulturdiagnostik über den ZVK oder bereits liegende Kanüle kann ein falsch positives Ergebnis liefern (mögliche Besiedlung des ZVKs mit Hautkeimen).
- Bei Verdacht auf eine Katheter-assoziierte Sepsis ist neben venösem Blut (Blutkultur peripher) auch das Blut über den intravasalen Katheter zu entnehmen (Blutkultur ZVK).

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Messmethode
Endokarditis-Verdacht	Unbedingt auf Begleitschein mitteilen, da die Bebrütungsdauer in diesem Fall auf zwei Wochen verlängert wird!
Brucellose-Verdacht, Tularämie-Verdacht	<ul style="list-style-type: none">▪ Unbedingt auf Begleitschein mitteilen, da die Bebrütungsdauer verlängert wird!▪ Parallel Blut auf AK-Nachweis gegen Brucella, Bartonella und Coxiella einsenden
Verdacht auf systemische Pilzinfektion	Zusätzlich Pilzkultur gezielt anfordern, damit auf speziellen Pilznährmedien ausgestrichen wird.

Liquor

Probenahme

- Die Lumbalpunktion sollte streng aseptisch erfolgen.
- Für die mikrobiologische Untersuchung immer ein separates Röhrchen Liquor nativ abfüllen, ca. 1-2 ml
- Zusätzlich soll Liquor in eine Blutkulturflasche (jede kleinste Menge) gegeben werden. Hierbei auf den Wechsel der Nadel bei der Beimpfung der Blutkulturflasche achten.
- Zusätzlich sollten 1–2 ml Liquor nativ in einem sterilen Röhrchen zur Direktmikroskopie und Kulturansatz eingesandt werden.
- Für klinisch-chemische Parameter ist ein separates Röhrchen einzusenden.
- Für TB mind. 3 ml Liquor in Extraröhrchen einsenden.

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Messmethode
Virale Erreger	PCR-Diagnostik aus Nativliquor, Mindestvolumen 1 ml Liquor; (zusätzlich an die Antikörperdiagnostik / Quotientenschema aus dem Serum denken!)
Mykobakterien	Bei Verdacht auf eine tuberkulöse Meningitis werden zusätzlich möglichst 5 ml Liquor nativ benötigt.

Übersichtstabelle zu Anforderungen und Menge von Material „Liquor“

Untersuchung	Menge	Gefäß	Lagerung	Anmerkung
Kultur + Grampräparat aerob /anaerob ggf. Pilze (Cryptokokken)	1-2 ml	Steriles Röhrchen	Sofort ins Labor bei Raumtemp.	- Vor Antibiotikagabe - unter aseptischen Bedingungen - Pilze gesondert anfordern
Liquor in BK-Flasche	1-5 ml pro Flasche	BK-Flaschen	Raumtemp.	
Liquor für TB-Diagnostik	5-10 ml	Steriles Röhrchen	Raumtemp.	TB gesondert anfordern
DNA-Nachweis Viren: HSV, VZV, CMV, EBV, FSME, Mumps, Masern, Röteln, Toxoplasma gondii, M.tuberculosis, Tropheryma whipplei	200 µl pro Nachweis	Steriles Röhrchen	Raumtemp.	Erreger gesondert anfordern

Material aus primär sterilen Lokalisationen

Pleura- / Aszites- / Perikardpunktat etc.

- Bei Verdacht auf bakterielle Erreger 3-5 ml steril gewonnenes Punktat in eine Blutkulturflasche überführen. Restliches Material nativ in einem sterilen Röhrchen einsenden.
- Zur Untersuchung mittels PCR-Diagnostik möglichst 3-5 ml des Materials nativ in einem separaten sterilen Röhrchen einsenden.

- Für TB-Diagnostik möglichst viel Material (30-50 ml) einsenden. Grund: Mykobakterien kommen in diesen Materialien nur in geringen Mengen vor.

Biopsiematerial, Implantate

- In einem sterilen Röhrchen mit 0,9 % Kochsalzlösung, ohne Formalinzusätze.
- Oder in Tube ProbeAX der Fa. Axonlab (im Labor erhältlich)
- Auf aseptische Entnahme achten!
- Zur Diagnostik von Mykobakterien oder PCR Material nativ in einem sterilen Röhrchen mit 0,9 % Kochsalzlösung, ohne Formalinzusätze, einsenden.
- Möglichst viel Material gewinnen und einsenden.
- Detaillierten Namen des Materials angeben!

Eiter, Sekrete, Drainageflüssigkeit

- Möglichst Nativ-Material in einem sterilen Röhrchen einsenden (mit Kanüle aspirieren jedoch ohne Kanüle einsenden)
- falls nicht gewinnbar, ggf. Abstrich entnehmen.

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Messmethode
Pilze (Hefe- und Schimmelpilze)	siehe unter Mykologische Diagnostik
Aktinomyzeten, Nocardien	Bebrütungsdauer: 2 Wochen
Helicobacter pylori	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kulturelle Untersuchung ausschließlich aus Magenschleimhautbiopsien. ▪ testspezifisches Transportmedium erforderlich (Portagerm pylori im Labor vorher bestellen). ▪ Magenschleimhautbiopsien von Antrum und Corpus getrennt in jeweils ein Transportmedium einsenden. Biopsien in das Medium vollständig reindrücken. ▪ Proben nicht kühlen und nicht einfrieren.

Anforderung	Messmethode
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proben sofort am gleichen Tag in das Labor versenden. Transportzeit bis zum Anlegen der Kultur nicht länger als 24 h. ▪ vorherige telefonische Absprache mit dem Labor nötig, da nicht ständig alle Selektivmedien vorrätig sind

Katheterspitzen

Bei einem klinischen Verdacht auf katheterassoziierte Bakterämie ist eine mikrobiologische Untersuchung der Katheterspitze dringend indiziert.

Entnahme

- Die Insertionsstelle desinfizieren
- Katheter aseptisch ziehen. Ca. 5 cm des distalen Endes in ein steriles Röhrchen geben, mit steriler Schere aseptisch trennen.
- Ein paar Tropfen des sterilen NaCl oder Ringer-Lösung in das Röhrchen zugeben, Röhrchen verschließen
- Sofortiger Transport in das Labor oder Lagerung bei verzögertem Transport im Kühlschrank bei 4–8 °C bis 24 h.
- Quantitative Untersuchung mittels Rollverfahren nach MIQ (Qualitätsstandards in der mikrobiologischen Diagnostik).

Oberflächliche Abstriche / Schleimhautabstriche

Zungenabstrich / Mundspülwasser

- Siehe unter Mykologische Diagnostik (Pilze)

Ohrabstrich / Mittelohr

- Materialentnahme immer unter Sicht (Otoskop), Berührung unauffälliger Hautbereiche vermeiden.

- Gehörgang: mit angefeuchtetem sterilen Tupfer Gehörgang von Debris und Krusten säubern. Mit zweitem Tupfer, mit sterilem NaCl angefeuchtet, Gehörgang kräftig und rotierend abstreichen.
- Innenohr: Tympanocentese nur bei entsprechender Indikation vornehmen. Kontakt mit der Haut des Gehörgangs vermeiden.
- Perforiertes Trommelfell: Tupferabstrich oder Aspiration mit Spritze. Kontakt zum Gehörgang vermeiden.
- Untersuchungsspektrum: Kultur aerob, ggf. anaerob, Hefen, Schimmelpilze.

Augen- / Konjunktivalabstrich

- Antimikrobielle Augentropfen und -salben absetzen. Lokalanästhetika können antibakterielle Zusätze enthalten.
- Den Tupfer unbedingt mit steriler Kochsalzlösung anfeuchten.
- Abstrich bevorzugt im nasalen Augenwinkel entnehmen; zur Schmerzvermeidung Patienten auffordern, nach außen zu blicken, da hierdurch der schmerzhafteste Kontakt des Tupfers mit der Cornea vermieden wird.
- Nach Abheben des Unterlids den Tupfer kräftig über die untere Bindehaut streichen. Kontakt mit dem Lidrand vermeiden
- Bei Canaliculitis zusätzlich Aktinomyzeten anfordern.
- Für DNA-Nachweis (PCR), wie *C. trachomatis*, Adenoviren, HSV zusätzlich ein Abstrichröhrchen ohne Transportmedium einsenden.

Wundabstrich (oberflächlich), Ulcusabstrich, Abszess

- Nach Entfernung oberflächlicher, eventuell sekundär besiedelter Sekrete, Abstrich vom Grund und aus den Randbezirken der Wunde entnehmen. Trockene Wunden mit steriler physiologischer Kochsalzlösung anfeuchten. Lagerung bei Raumtemperatur.
- Abstrichröhrchen mit Transportmedium benutzen (Schutz gegen Austrocknung der Bakterien).
- Bei Verdacht auf Gasbrand oder Tetanus Gewebeprobe in sterilem NaCl einsenden und telefonische Vorab-Mitteilung an das mikrobiologische Labor.
- Bei Abszessen möglichst das Abszesspunktat in einem Schraubenröhrchen einsenden.
- Für die Untersuchung auf Mycobakterien großzügig Punktate und Gewebestückchen in sterilem NaCl einsenden.

Hautabstrich (Bläschen)

- Für die PCR-Diagnostik von HSV und VZV Bläscheninhalt mit einem trockenen Abstrich ohne Transportmedium aufnehmen.

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Messmethode
β-hämolysierende Streptokokken	Hautabstrich bei Pyodermien, Wundabstrich
Methicillin- / Oxacillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA)	Selektive Untersuchung zur Feststellung des Keimträgerstatus, insbesondere Nasen- und Rachenabstriche geeignet.
Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE)	Kulturelles Screening, Rektalabstrich mit normalen Transportmedium einsenden.
MRGN: Multiresistente gramnegative Stäbchen	<ul style="list-style-type: none">▪ Kulturelles Screening, Rektalabstrich mit normalen Transportmedium einsenden.▪ Urin, Wundabstrich oder Stuhl sind ebenfalls geeignet.

Stuhldiagnostik

Allgemeine Hinweise

Bei Untersuchung von mindestens drei an aufeinanderfolgenden Tagen oder bei jedem Absetzen des Stuhles entnommenen Proben erhöht sich die Erregerfindungsrate (Sensitivität) wesentlich. Probenröhrchen mit Datum und ggf. Uhrzeit beschriften. Proben nicht zwischenlagern, sondern jede Probe unmittelbar nach der Abnahme einsenden, da manche Erreger bzw. Toxine schon nach kurzer Zeit devitalisiert / deaktiviert/lysiert sind (insbesondere Shigellen, Campylobacter, Clostridioides difficile-Toxin).

Der Stuhl sollte trocken und ohne Urinbeimengung mit Hilfe eines Stuhlfängers gewonnen und anschließend in das spezielle Stuhltransportröhrchen überführt werden (am Deckel befestigten Löffel verwenden). Pro Probe sollten 2–3 Löffel Stuhl von verschiedenen Stellen gesammelt und eingeschickt werden. Bei Blut- oder Schleimauflagerungen Stuhl aus diesem Bereich entnehmen. Bei umfangreichem Untersuchungsspektrum sollte die Füllmenge ca. 2/3 des Stuhlröhrchens betragen.

Bei Verdacht auf eine antibiotika-assoziierte Enterocolitis durch Clostridioides difficile erhöht sich die Sensitivität des Toxinnachweises wesentlich durch die Untersuchung mehrerer, nur kurze Zeit aufeinander liegender Stuhlausscheidungen, da das Toxin im Darminhalt inhomogen verteilt ist. Dafür sollte der **flüssige Stuhl** eingesandt werden.

Profil-Anforderung im Stuhl

Profil	Inhalt der Untersuchung
Durchfallerreger	Kultur: Salmonella, Shigella, Yersinien, Campylobacter PCR: Enteritis-Viren, Darm-Parasiten, darmpathogene Escherichia coli
Gastroenteritis-Multiplex-PCR	PCR: Salmonella, Shigella, Yersinia, Campylobacter, darmpathogene E. coli, Enteritis- Viren, Darm-Parasiten
Stuhl-Bakterien	Kultur: Salmonella, Shigella, Yersinien, Campylobacter PCR: darmpathogene Escherichia coli
Stuhl-Viren	PCR: Enteritis-Viren
Stuhl-Parasiten	PCR: Darm-Parasiten, Wurmeier/-bestandteile-Mikroskopie

Spezielle Anforderungen

Bitte spezielle Anforderungen auf dem Anforderungsschein entsprechend ausweisen.

Anforderung	Messmethode
Hepatitis A Virus	HAV-RNA Direktnachweis mittels PCR
Hepatitis E Virus	HEV-RNA Direktnachweis mittels PCR
Helicobacter pylori	Antigennachweis mittels Immunoassay (insbesondere zur Kontrolle des Eradikationserfolges)
Pilze	semiquantitative Untersuchung auf Sprosspilze wie z. B. Candida spp. Klinische Indikation: Immunsuppression
Clostridioides difficile	GDH-Antigen-Nachweis und Toxin-Nachweis
Clostridioides difficile-PCR	Automatische Nachforderung bei diskrepantem Antigen-/ Toxin-Nachweis

Allgemein

Zur sicheren Diagnose mehrere Proben (Sputum, Bronchialsekret, BAL oder Urin) einsenden. Die Proben grundsätzlich nur in fest verschlossenen Schraubröhrchen verwenden (kein Formalin). Ein Abstrich ist für die TB-Diagnostik nicht geeignet und wird nicht untersucht. Die Untersuchung auf Mykobakterien muss immer gesondert angefordert werden.

Kultur

- ist der „Goldstandard“ der TB-Diagnostik. Nachweisgrenze: 10–100 KBE/ml Probenmaterial.
- erfasst Tuberkulose-Erreger (*Mycobacterium tuberculosis*-Komplex) und Mykobakteriose-Erreger (nicht-tuberkulöse Mykobakterien, NTM).
- ist das sensitivste und spezifischste Verfahren.
- Voraussetzung für eine nachfolgende Resistenzbestimmung.
- bei Wachstum von Mykobakterien erfolgt unmittelbare Befundmitteilung, bei negativen Kulturen Mitteilung des Endbefundes nach mindestens 8 Wochen.

Mikroskopie

- wird bei allen Materialien, außer Urin und Stuhl, durchgeführt.
- schnelles und kostengünstiges Nachweisverfahren.
- mit hoher Spezifität (>95 %) Erkennung isolierungsbedürftiger hochinfektöser Fälle („offene Tuberkulose“).
- geringe Sensitivität: Nachweisgrenze liegt bei ca. 10^4 Stäbchen/ml Probenmaterial. Eine negative Mikroskopie schließt die Diagnose nicht aus.
- erfasst Mykobakterien ohne nähere Spezifizierung als „säurefeste Stäbchen“.
- erlaubt keine Aussage über die Vermehrungsfähigkeit nachgewiesener Mykobakterien.
- ungeeignet bei Materialien mit nicht-tuberkulösen Mykobakterien in der Standortflora (Urin, Ejakulat, Stuhl).
- Im Falle positiver Präparate immer telefonische Vorabmitteilung an den ärztlichen Kollegen.

Nukleinsäure-Amplifikation-Techniken (NAT), z. B. PCR

- sollte bei mikroskopisch negativem Sputum, aber begründetem V.a. TB durchgeführt werden.

- geeignet bei schwer gewinnbarem Material (Liquor, Gewebebiopsie) oder zur schnellen Unterscheidung zwischen TB-Bakterien und NTM.
- Nachweisgrenze ca. 10^3 säurefeste Stäbe/ml Probenmaterial.
- ungeeignet zum Screening oder zur Ausschlussdiagnostik einer Tuberkuloseerkrankung.
- ungeeignet zur Therapieerfolgskontrolle
- parallel sollte immer eine Kultur und ggf. Mikroskopie durchgeführt werden.
- Befundmitteilung nach 1–3 Tagen, im Falle positiver Befunde telefonische Vorabmitteilung an den behandelnden Arzt.

Quantiferontest (Interferon-Gamma-Release Assay, IGRA)

- Dient dem immunologischen Nachweis einer Infektion mit TB-Erregern.
- Im Test wird die Bildung von Interferon-gamma durch CD4- und CD8-Zellen nach Inkubation mit TB-Antigenen nachgewiesen.
- Spezialröhrchen für Entnahme erforderlich (erhältlich auf Anfrage).
- Entnahmereihenfolge beachten, gründlich mischen.
- Nach Blutentnahme sollen die Röhrchen möglichst unmittelbar bei 37 °C für 16–24 h aufrechtstehend inkubiert werden, nicht kühlen.
- Heparinisertes Blut kann ebenfalls eingesandt werden.

Hinweise zu diversen Materialien

Biopsiematerial

- So viel Untersuchungsgut wie möglich ohne Zusätze, oder mit 0,5 ml steriler physiologischer Kochsalzlösung bei sehr kleinen Proben (PE).
- Kein Formalin einsetzen.

Blut

- 5–10 ml Vollblut mit Antikoagulantienzusatz (Heparin-, Citrat-, EDTA-Röhrchen), ggf. spezielles Blutkulturflasche nach Rücksprache erhältlich, Untersuchung nur bei schwer immundefizienten Patienten sinnvoll.

Bronchiallavage (BAL)

- 20–30 ml Volumen in steriles Röhrchen (gezielt in der Nähe verdächtiger Herde einzusetzen)
- für Mykobakteriendiagnostik gesonderte Entnahme

- wegen des Verdünnungseffektes ist das Bronchialsekret gegenüber BAL zu bevorzugen.
- Lokalanästhetika können das Ergebnis verfälschen.

Bronchialsekret

- 2–5 ml in einem sterilen Schraubverschlussröhrchen.
- vor Kontamination mit Oralflora schützen.
- Lokalanästhetika können eine bakterizide Wirkung haben (Unterdrückung des Keimwachstums).
- Bronchoskopisch zu gewinnen.

Eiter

- Möglichst >1 ml Material mit steriler Nadel und Spritze aus Abszess aspirieren und in steriles Röhrchen ohne Zusätze überführen.

Liquor

- 3–5 ml in einem sterilen Schraubverschlussröhrchen.

Magennüchternsekret

- 5 ml, nach Gewinnung Neutralisation mit gesättigtem Trinatriumphosphatpuffer erforderlich (Röhrchen anfordern)
- 20–30 ml bei Magenspülwasser

Menstrualblut

- Mindestens 2 ml in steriles Röhrchen einbringen und 1:1 mit sterilem Aqua dest. versetzen.

Sonstige Punktionsflüssigkeiten

- 30–50 ml in einem sterilen Schraubverschlussröhrchen.
- Die Entnahme von möglichst großen Probenmengen ist wegen oft niedriger Keimzahl an Mykobakterien in diesen Proben wichtig.

Sperma / Prostatasekret

- In sterilem Röhrchen ohne Zusätze einsenden.

Sputum

- 2–5 ml Morgensputum ohne vorherige Mundpflege (im Gegensatz zur Untersuchung auf schnell wachsende Bakterien/Pilze), möglichst nicht länger als eine Stunde nach dem Erwachen sammeln.
- Möglichst geringe Kontamination mit Speichel.
- Kein Sammelsputum

Stuhl

- 1/3 gefülltes Röhrchen ohne Zusätze (nur zur Untersuchung auf Mykobakterien bei Patienten mit zellulärem Immundefekt einsetzen).
- bei Verdacht auf Darmtuberkulose: Darmbiopsie.

Urin

- Morgenurin nach Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr am Vorabend
- Kein Mittelstrahlurin.
- Vor Verunreinigung schützen.
- Mindestens 30 ml, keine Sammelurinprobe
- Bei Säuglingen und Kleinkindern können Einmalklebebeutel verwendet werden.

Mykologische Diagnostik

Haare

- Epilierte Haare einschließlich der Haarwurzel, gewonnen nach Entfernung evtl. vorhandener Krusten und grober Schuppen.
- bevorzugt auffällig veränderte Haare (grau oder entfärbt, glanzlos oder weißliche Hülle, abgebrochene Haare).
- ohne Zusätze trocken in sterilem Röhrchen versenden.
- evtl. Scutula (Favus).
- **ungeeignet:** mit der Schere abgeschnittene oder ausgefallene Haare.

Haut

- 20 – 30 Hautschuppen, gewonnen mit sterilem Skalpell nach Desinfektion des mykoseverdächtigen Herdes mit 70%igem Alkohol und nach Beseitigung von Auflagerungen und losen Hautschuppen; ohne Zusätze trocken in sterilem Röhrchen versenden.

Haut und Hautanhangsgebilde (Nägel, Haare etc.)

- Kulturbefund nach 28 Tagen, oder sobald ein positives Ergebnis vorliegt
- Ein DNA-Nachweis auf Dermatophyten mittels PCR aus Material nativ (Hautschuppen, Nägel, Haare), Ergebnis innerhalb einer Woche

Nägel

- Nagelspäne aus den befallenen Arealen der Nagelplatte, gewonnen mit sterilem Skalpell nach gründlicher Reinigung und Desinfektion mit 70%igem Alkohol und nach Beseitigung aller leicht zu entfernenden bröckligen Teile, ohne Zusätze trocken in sterilem Röhrchen versenden.
- **ungeeignet:** mit der Schere abgeschnittene Nagelteile!

Schimmelpilze

- aus Trachealsekret, Sputum, Nasen-Nebenhöhlen, Wundabstrichen u. a. Materialien
- Verdachtsdiagnose angeben
- Gezielte Anforderung auf Schimmelpilze angeben
- Untersuchungsdauer bis 2 Wochen

Proben anderer Lokalisationen

- In Abhängigkeit vom Material Untersuchung auf Hefepilze (Schleimhäute, Proben aus dem Urogenitalbereich) und/oder filamentöse Pilze.
- Befundlaufzeit abhängig von Material und Anforderung
- mikroskopischer Befund nach 1–2 Tagen
- Kulturbefund nach 3 Tagen. Bei negativem Befund erfolgt Weiterbebrütung der Platten bis 7 Tage.
- telefonische Vorabmitteilung klinisch besonders relevanter positiver Befunde

Transportmaterialien

Abstrichröhrchen trocken ohne Transportmedium (weiße oder orange Kappe)

- Für die PCR-Diagnostik (DNA/RNA-Nachweis)

Blutkulturflaschen aerob/anaerob (BacTAlert)

- Blutkulturflaschen aerob/anaerob für Erwachsene, Einfüllvolumen 3–10 ml, optimal 8–10 ml.

eSwap-Abnahmeset (rote oder orange Kappe)

- Kultur pathogene Keime oder PCR Erreger-Nachweis

HPV-Abnahmeset

- PAP-Test und HPV-Erregernachweis

Patientenset IFOBT

- Immunchromatographischer Test für Blut im Stuhl

Portagem pylori-Transportmedium

- kulturelle Untersuchung von Magen-/Duodenalschleimhautbiopsien auf *Helicobacter pylori*.

Quantiferon-TB

- Blutentnahmeset; 4 Röhrchen

Sputumröhrchen, steril (Schraubverschluss farblos, (oft großvolumig) Volumen 30 ml)

- vorwiegend für Proben aus dem Respirationstrakt

Steriles Transportmedium für Biopsie/ Gewebe

- Spezielles Gefäß „ProbeAX Evolution“ der Firma Axonlab

Stuhlröhrchen mit Löffel, steril (Schraubverschluss braun, Volumen 30 ml)

- Bei umfangreicheren Anforderungen (z. B. pathogene Keime und Parasiten) sollte die Füllmenge ca. 4–6 Löffel betragen.

Transportmedium, normal, mit großem oder kleinem Abstrichtupfer (Verschlusskappe blau oder orange)

- Universaltransportmedium, jedoch nicht geeignet für die Untersuchung auf Mykobakterien, PCR (DNA/RNA-Nachweis)

Urinmonovette (Schraubverschluss gelb, Volumen 8,5 ml)

- Für Nativurin

Urinmonovette mit Borsäure als Wachstumshemmer (Schraubverschluss grün, Volumen 8,5 ml)

- Für Nativurin

Versandröhrchen steril (Schraubverschluss farblos, Volumen 10 ml)

- vorwiegend für Punktate, Sekrete, Liquor

Hygienische Betreuung und Beratung für Arzt- und Zahnpraxen

Unsere hygienische Laboruntersuchungen und Beratungsleistungen orientieren sich streng an nationalen Richtlinien des Robert-Koch-Instituts sowie an Vorgaben der Fachgesellschaften und des gesetzlichen Rahmens.

Wir bieten Ihnen einen großen Umfang an hygienisch-mikrobiologischen Kontrolluntersuchungen an. Mit Ihnen zusammen erarbeiten wir einen Hygieneüberwachungsplan Ihrer Praxis. Wir überwachen für Sie den Terminplan der hygienischen Kontrolluntersuchungen und senden Ihnen rechtzeitig zum geplanten Untersuchungstermin die Prüfkörper oder Bioindikatoren zu. Bei Fragen wenden Sie sich bitte jederzeit gerne an uns persönlich.

Unser Prüf-Labor ist im Bereich der Hygiene als Trinkwasseruntersuchungsstelle nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert und als Trinkwasseruntersuchungsstelle zugelassen.

Wasseruntersuchungen

Trinkwasseruntersuchung

Wasser für den menschlichen Gebrauch muss die Kriterien der aktuellen Trinkwasserverordnung erfüllen. Die TrinkwV regelt die Anforderungen an die Qualität des Trinkwassers, sowie die Verantwortlichkeiten und Pflichten des Betreibers von Wasserversorgungsanlagen. Im gesetzlichen Sinne sind Hausinstallationen auch Wasserversorgungsanlagen. Somit ist jeder Betreiber einer Hausinstallation, aus der Trinkwasser an Verbraucher abgegeben wird, verantwortlich für die einwandfreie Qualität des Trinkwassers. Dies betrifft auch Mietshäuser ab zwei Parteien.

Folgende Parameter werden nach der Trinkwasserverordnung untersucht:

- Gesamtkeimzahl bei 22 °C und 36 °C
- Escherichia coli
- coliforme Bakterien
- Pseudomonas aeruginosa
- intestinale Enterokokken
- Clostridium perfringens
- Legionella spezie

Wasseruntersuchung auf Legionellen

Legionellen sind Bakterien, die sich gerne im Wasser ansiedeln. Da Legionellen auch hohe Temperaturen von bis zu 50 °C tolerieren können, findet man sie häufig in Warmwasser-Zirkulationsleitungen. Durch das Einatmen von Wasserdämpfen gelangen Legionellen in die Atemwege und können dort das sogenannte Pontiacfieber (grippaler Infekt) oder auch die Legionärskrankheit (schwere Lungenentzündung) auslösen. Besonders Säuglinge/Kleinkinder, ältere, chronisch kranke und/oder immungeschwächte Personen können daran erkranken. In 100 ml Trinkwasser dürfen weniger als 100 Legionellabakterien vorkommen.

Wasserprobenahme

Nach vorherigen Terminvereinbarung unter Tel Nr. 064130021 346 oder hygiene@ldm-labor.de werden die Wasserproben von unseren geschulten und zertifizierten Wasserprobenehmern persönlich vor Ort entnommen und direkt in das Wasserlabor zur Untersuchung gebracht.

Hygienisch-mikrobiologische Laborleistungen

- Überprüfung von Sterilisatoren (Autoklav, Heißluftsterilisator, etc.) mittels Bioindikatoren
- Überprüfung von Reinigungs- und Desinfektionsgeräten (RDG) mittels Prüfkörper
- Überprüfung von Endoskopen/ Koloskopen
- Überprüfung von Waschmaschinen
- Überprüfung von Geschirrspülmaschinen
- Überprüfung von dezentralen Dosiergeräten
- Überprüfung von Desinfektionsmaßnahmen (Flächen, Instrumenten, Geschirr, aufbereitete Wäsche etc.)