

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 1 von 98

Inhalt

Allgemeine Informationen	4
Kennzeichnung von Proben, Probenqualität	4
Probenversand mit der Rohrpost im UKR	5
Eingruppierung einer Probe und Versandbestimmungen (außerhalb des UKR).....	5
Sonderfall – Versand von angezüchteten Kulturen	7
Bildbeispiele Versandmaterial	8
Tabelle ADR-Einstufungen	9
Literatur und weiterführende Informationen	10
Probentransportgefäße	11
Abstrichtupfer	11
EDTA Heparin Serum Röhrchen	13
Sterile Behälter	14
Stuhlröhrchen	15
Virologie.....	16
Allgemeine Hinweise	16
Untersuchungsmaterial Virologie	17
Untersuchungsspektrum.....	19
Erregerdirektnachweise	19
Adenoviren	19
BK-Virus.....	20
Humanes Bocavirus 1	21
CMV (Humanes Cytomegalovirus, Zytomegalie-Virus)	22
Coronaviren (außer SARS-1, SARS-2 und MERS).....	24
Dengueviren	25
Enteroviren.....	26
Epstein-Barr-Virus (EBV).....	27
Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus (FSME)	29
Respiratorische Viren (Multiplex-PCR)	30
Hantaviren.....	31
Hepatitis-A-Virus	32
Hepatitis-B-Virus	33
Hepatitis-C-Virus	35
Hepatitis-D-(Delta)-Virus (HDV)	37
Hepatitis-E-Virus	38
Herpes simplex-Virus Typ 1/2	39

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
 (MVZ)**

roXtra-ID: 150724

Revision: 001/04.2026

Seite 2 von 98

Humane Papillomviren	40
Humanes Herpes-Virus 6A/6B	41
Humanes Herpes-Virus 8 (HHV8)	42
Humanes Immunschwächevirus (HIV)	43
Humanes Metapneumovirus A/B (hMPV)	44
Humanes T-Zell-Leukämie-Virus (HTLV)	45
Influenzaviren	46
JC-Virus	47
Masernvirus	48
Mumpsvirus	49
Noroviren	50
Parainfluenzaviren	51
Parvovirus B19	52
Respiratorische Viren (Multiplex-PCR)	53
Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)	54
Rotaviren	55
Rötelnvirus	56
Toskana-Virus	58
Varicella-Zoster-Virus	59
ZIKA-Virus	60
Virusserologie	61
Borna-Disease-Virus 1 (BoDV-1)	61
Diagnostik der Herpesvirusinfektionen	63
Humanes Herpesvirus 6 (HHV 6A/6B)	65
Diagnostik der HIV-Infektion	66
Diagnostik der Virushepatitis	68
Serologie (außer Viren)	73
Probenentransport und -lagerung im Bereich Serologie	73
Untersuchungsspektrum	74
Bakterien	74
Bordetella pertussis (Serologie)	74
Borrelia burgdorferi (Serologie)	76
Brucella spp. (Morbus Bang, Mittelmeerfieber)	77
Campylobacter jejuni (Serologie)	78
Chlamydia spp.	79
Clostridium tetani (Wundstarrkrampf)	80
Corynebacterium diphtheriae	81
Coxiella burnetii	82

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
 (MVZ)**

roXtra-ID: 150724

Revision: 001/04.2026

Seite 3 von 98

Haemophilus influenzae	83
Helicobacter pylori.....	84
Leptospira interrogans	85
Mycoplasma pneumoniae.....	86
Pneumokokken (Streptococcus pneumoniae)	87
Salmonella spp. (S. Enteritidis, S. Typhimurium)	88
Treponema pallidum (Lues, Syphilis)	89
Yersinia spp. (Y. enterocolitica, Y. pseudotuberculosis)	91
Parasiten	92
Echinococcus spp. (E. multilocularis, E. granulosus).....	92
Toxoplasma gondii.....	93
Pilze 94	
Aspergillus Antigen	94
Zelluläre Immundiagnostik	96
Allgemeine Hinweise Zelluläre Immundiagnostik	96
ELISPOT-Methode zum Nachweis von Cytomegalievirus (CMV)-spezifisch aktivierten Immunzellen	97
ELISPOT-Methode zum Nachweis von TB-spezifisch aktivierten T-Effektorzellen	98

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 4 von 98

Allgemeine Informationen

Vor dem Probenversand sollte sichergestellt sein, dass die Untersuchung in unserem Labor durchgeführt oder in speziellen Fällen von uns an externe Labore weitervermittelt werden kann.

Eine telefonische Abklärung ist über den Dienstarzt der Bakteriologie (0941 944-16447) oder der Virologie (0941 944-16746) möglich.

Die Einstufung von Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten in Risikogruppen für die Verarbeitung im Labor und den Transport erfolgt nach den Richtlinien der WHO durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [siehe 8. Literatur, Nr. 1].

Eine Verarbeitung von Proben mit bestätigter Infektion oder dem Verdacht auf einen Erreger der Risikogruppen 1 bis 3 kann in unserem Institut durchgeführt werden.

Diagnostik der Erreger der Risikogruppe 4 findet in unserem Institut nicht statt und muss im Speziallabor durchgeführt werden. Der Probentransport muss mit dem Empfänger abgestimmt werden und darf nur durch einen spezialisierten Gefahrguttransporteur erfolgen [siehe 8. Literatur, Nr. 2].

Weitere Informationen unseres Instituts zum Probentransport finden Sie auf den folgenden Seiten sowie eine Übersicht über die verschiedenen Probentransportgefäße im Leistungsverzeichnis [siehe 8. Literatur, Nr. 3].

Wenn Sie Einsender innerhalb des Universitätsklinikums Regensburg (UKR) sind, beachten Sie bitte zusätzlich die hausinternen Vorgaben der Stabsstelle Qualitätsmanagement zum Probentransport sowie die Informationen der Technischen Zentrale zum Probenversand mit der Rohrpost [siehe 8. Literatur, Nr. 4].

Kennzeichnung von Proben, Probenqualität

Alle Probengefäße müssen eindeutig beschriftet sein (Patientenetikett, Probenmaterial, Entnahmestelle). Die alleinige Beschriftung von Umverpackungen ist nicht ausreichend!

Werden Proben eingesendet, die eine erhöhte Infektionsgefährdung für die Labormitarbeiter mit sich bringen können (z. B. respiratorisches Material bei Lungentuberkulose oder respiratorischen Viren, Verdacht auf außereuropäische Systemmykosen usw.), müssen sie entsprechend gekennzeichnet sein.

Bitte beachten Sie, dass ausgelaufene, zerbrochene oder unzureichend verschlossene Probengefäße eine Kontamination des Probenmaterials nach sich ziehen und für die Labormitarbeiter ein Infektionsrisiko darstellen. Eine Bearbeitung kann dann abgelehnt werden.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 5 von 98

Probenversand mit der Rohrpost im UKR

Innerhalb des UKR steht für bestimmte Stationen eine Rohrpostanlage zur Verfügung.

Eine grundsätzliche Einschränkung der Transportfähigkeit mikrobiologischer Proben mit der Rohrpost besteht weder in Bezug auf das Probenmaterial (Blut, Liquor, Urin, Sekrete, Gewebe, Fremdkörper usw.), noch die Art der Erreger (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten), noch die Art des Diagnostikverfahrens (z. B. kulturelle Anzucht, Nukleinsäurediagnostik, Serologie). Es sind zuvorderst die kontaminations- und infektionsgeschützten Transportbedingungen sicherzustellen.

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen zur Rohrpost ist für den Versand mikrobiologischer Proben u. a. zu beachten:

- Kein Versand bruchgefährdeter Materialien (z. B. Glasartikel/-objektträger usw.).
- Probengefäße in flüssigkeitsdichte Versandtüten geben.
- Blutkulturflaschen mittels vorgesehener Schaumstoffeinsätze/Umverpackungen fixieren.
- Nur sicher verschraubbare Probengefäße verwenden (Becher, Monovetten, (Spitz-)Röhrchen usw.).
- Luer-Lock-Kombistopfen immer verschraubt verwenden, nicht nur auf Spritzenkonus aufstecken.
- Ansonsten bei Punkttaten vor Versand umfüllen des Spritzeninhalts in Schraubgefäß.

Eine Ausnahme von den vorgegebenen Schraubgefäßen stellen die weiterhin verfügbaren Abstrichtupfer mit Aufsteckkappe dar (ohne und mit Gelzusatz im Röhrchen). Hier bitte Kappe fest aufstecken und ausreichend in der Rohrposthülse fixieren.

Erfüllen Proben die Versandvorgaben nicht, so sind sie persönlich im Eingangslabor der Mikrobiologie abzugeben.

Eingruppierung einer Probe und Versandbestimmungen (außerhalb des UKR)
1. Eingruppierung der Probe nach Gefährdungspotential/Risikogruppe [Auszug aus 8. Literatur, Nr. 5]

Anhand der Zuordnung der Probe zu einer Risikogruppe kann die gefahrgutrechtliche Kategorie und die Verpackungsanweisung bestimmt werden.

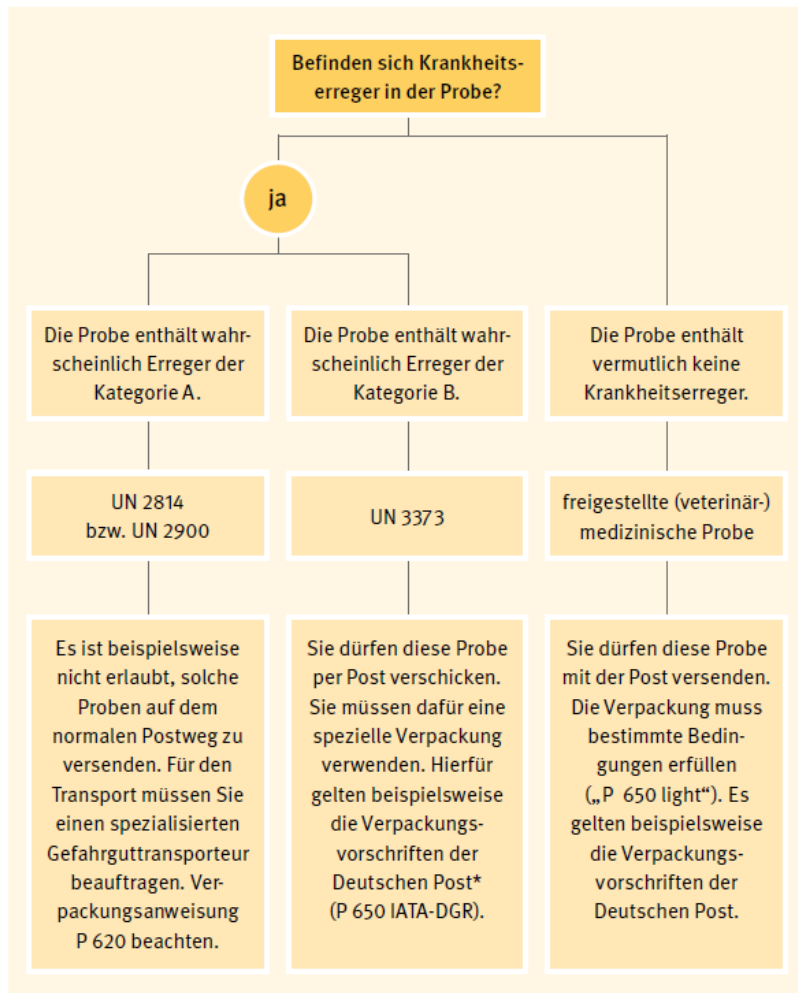
Gefahrgutrechtliche Kategorie	WHO-Risikogruppe (RG)	UN-Nummer	Verpackungsanweisung
A	RG 4	2814 2900	P 620
	Kulturen von bestimmten Erregern der RG 3		
B	RG 3	3373	P 650
	RG 2		
Freigestellte Proben	–	–	„P 650 light“

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 6 von 98

2. Kategorisierung für den Versand [Auszug aus 8. Literatur, Nr. 5]

Anhand der Kategorisierung wird die Versandlogistik festgelegt.



* Bitte beachten Sie: Die Deutsche Post schließt den Versand von Proben der WHO-Risikogruppe 3 aus.

Im Folgenden dazu die Verpackungsvorschriften:

1. Proben unter UN 2814 und UN 2900 (Verpackungsanweisung P 620)

 Der Versand muss mittels eines dafür **zugelassenen Gefahrguttransportunternehmens** erfolgen, mit dem auch die speziellen Versandmodalitäten abzustimmen sind.

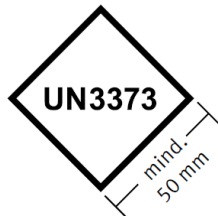
Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 7 von 98

2. Proben unter UN 3373 (Verpackungsanweisung P 650)

- Sie dürfen die Probe per Post verschicken (Ausnahme: Risikogruppe 3 bei Deutscher Post)
- Dreifache Verpackung [siehe 6. Bildbeispiele Versandmaterial] bestehend aus:
 1. Primärgefäße für das Probematerial, wasserdicht
 2. Sekundärverpackung, wasserdicht
 3. Außenverpackung, ausreichend fest mit einer Mindestabmessung einer Oberfläche von 100 x 100 mm
- Adsorbierendes, polsterndes Material zwischen Primärgefäßen und Sekundärverpackung bei flüssigen Stoffen
- Die Sekundär- oder die Außenverpackung muss starr sein.
- Verpackungsaufdruck mit Rautensymbol:

BIOLOGISCHER STOFF, KATEGORIE B



3. Freigestellte medizinische Proben (Verpackungsanweisung „P 650 light“)

Entspricht P 650, aber mit dem Verpackungsaufdruck „FREIGESTELTE MEDIZINISCHE PROBE“ und „EXEMPT HUMAN SPECIMEN“.

Diese Einstufung trifft für Proben mit mikrobiologischer Fragestellung in der Regel nicht zu.

Bitte beachten Sie generell, dass das Probenmaterial keine Verletzungsgefahr bei Transport und weiterer Verarbeitung darstellen darf! Kein Versand von spitzen/scharfen oder sonstigen verletzungsträchtigen Gegenständen (z. B. Kanülen).

Sonderfall – Versand von angezüchteten Kulturen

Wenn Sie uns angezüchtete Kulturen senden wollen, so erfolgt deren gefahrengutrechtliche Einstufung nach ADR [siehe 7. Tabelle ADR-Einstufungen]. Bitte beachten Sie, dass die genannten Risikogruppe-3-Erreger bei Kulturversand („cultures only“) dann von Kategorie B in A heraufgestuft werden und entsprechend UN 2814 befördert werden müssen. Davon ausgenommen sind u. a. *Mycobacterium tuberculosis* (siehe Fußnote „a“).

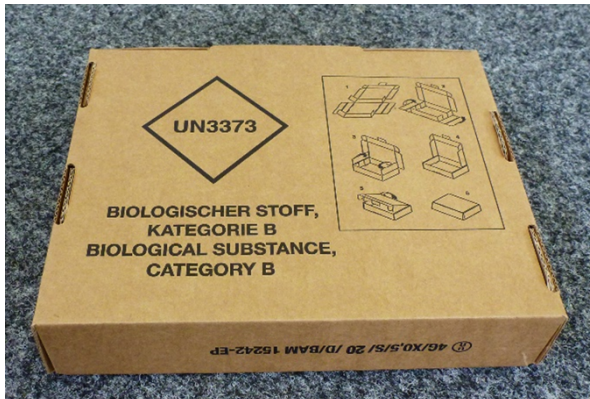
Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 8 von 98

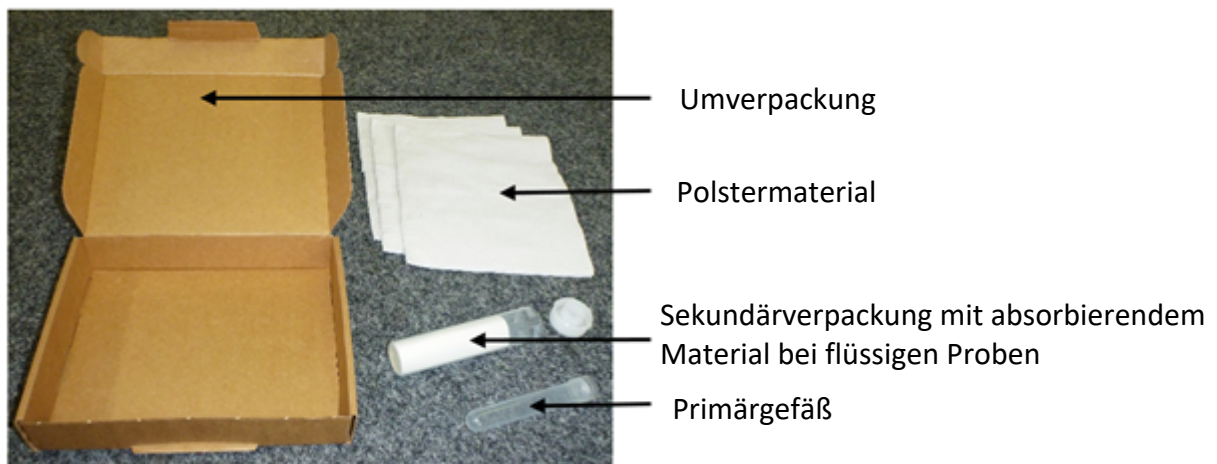
Bildbeispiele Versandmaterial

Exemplarische Darstellung der zu verwendenden Versandmaterialien. Je nach Probenanzahl bzw. -größe ist dies entsprechend anzupassen.

Versandbox gemäß UN 3373, Außenseite mit Kennzeichnung



Versandinhalt gemäß UN 3373



Versandtüte für freigestellte Proben



**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 9 von 98

Tabelle ADR-Einstufungen

Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße

[Tabelle aus 8. Literatur, Nr. 6]

INDICATIVE EXAMPLES OF INFECTIOUS SUBSTANCES INCLUDED IN CATEGORY A IN ANY FORM UNLESS OTHERWISE INDICATED (2.2.62.1.4.1)	
UN Number and name	Microorganism
UN No. 2814 Infectious substances affecting humans	<i>Bacillus anthracis (cultures only)</i>
	<i>Brucella abortus (cultures only)</i>
	<i>Brucella melitensis (cultures only)</i>
	<i>Brucella suis (cultures only)</i>
	<i>Burkholderia mallei - Pseudomonas mallei – Glanders (cultures only)</i>
	<i>Burkholderia pseudomallei – Pseudomonas pseudomallei (cultures only)</i>
	<i>Chlamydia psittaci - avian strains (cultures only)</i>
	<i>Clostridium botulinum (cultures only)</i>
	<i>Coccidioides immitis (cultures only)</i>
	<i>Coxiella burnetii (cultures only)</i>
	Crimean-Congo haemorrhagic fever virus
	Dengue virus (cultures only)
	Eastern equine encephalitis virus (cultures only)
	<i>Escherichia coli</i> , verotoxigenic (cultures only) ^a
	Ebola virus
	Flexal virus
	<i>Francisella tularensis (cultures only)</i>
	Guanarito virus
	Hantaan virus
	Hantavirus causing haemorrhagic fever with renal syndrome
	Hendra virus
	Hepatitis B virus (cultures only)
	Herpes B virus (cultures only)
	Human immunodeficiency virus (cultures only)
	Highly pathogenic avian influenza virus (cultures only)
	Japanese Encephalitis virus (cultures only)
	Junin virus
	Kyasanur Forest disease virus
	Lassa virus
	Machupo virus
	Marburg virus
	Monkeypox virus
	<i>Mycobacterium tuberculosis (cultures only)</i> ^a
	Nipah virus
	Omsk haemorrhagic fever virus
	Poliovirus (cultures only)
	Rabies virus (cultures only)
	<i>Rickettsia prowazekii (cultures only)</i>
	<i>Rickettsia rickettsii (cultures only)</i>
	Rift Valley fever virus (cultures only)
	Russian spring-summer encephalitis virus (cultures only)
	Sabia virus
	<i>Shigella dysenteriae type 1 (cultures only)</i> ^a
	Tick-borne encephalitis virus (cultures only)
	Variola virus
	Venezuelan equine encephalitis virus (cultures only)
	West Nile virus (cultures only)
	Yellow fever virus (cultures only)
	<i>Yersinia pestis (cultures only)</i>

^a Nevertheless, when the cultures are intended for diagnostic or clinical purposes, they may be classified as infectious substances of Category B.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 10 von 98

Literatur und weiterführende Informationen

1. Literatur und weiterführende Informationen

Für detaillierte Informationen zu den entsprechenden gesetzlichen Vorgaben und weiteren Bestimmungen verweisen wir u. a. auf folgende Dokumente und Links:

- [1] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Einstufung von Biostoffen in Risikogruppen
<https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Biostoffe/Einstufung.html>

- [2] Robert Koch-Institut: Speziallabore
https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Diagnostik_Speziallabore/speziallabore_node.html

Robert Koch-Institut: Probentransport
https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Probentransport/Probentransport_node.html

- [3] Institut für Klinische Mikrobiologie und Hygiene: Probentransportgefäße (Übersicht)
<https://imhr.de/transportgefaesse>
Intranet roXtra-Link [ID 4490](#)

- [4] Stabsstelle Qualitätsmanagement des UKR
Intranet roXtra-Link [ID 2387](#)

Technische Zentrale des UKR: Rohrpost
Intranet roXtra-Link [ID 15328](#)

- [5] Broschüre „Patientenproben richtig versenden“, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg, <https://www.bgw-online.de>

- [6] Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR), 2025
<https://unece.org/adr-2025-files>
Intranet roXtra-Link [ID 61458](#) und [ID 61459](#)

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 11 von 98

Probentransportgefäße

Abstrichtupfer



Abstrichtupfer ohne Gelmedium, beflockter Tupfer zur Gewinnung zellreichen Materials

geeignet für PCR-Untersuchungen

ungeeignet für Kultur



Abstrichtupfer ohne Gelmedium

geeignet für PCR-Untersuchungen

ungeeignet für Kultur

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 12 von 98



Abstrichtupfer mit Gelmedium

geeignet für Kultur

ungeeignet für PCR-Untersuchungen

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 13 von 98

EDTA Heparin Serum Röhrchen



EDTA-Röhrchen, 9 ml: geeignet für Malariadiagnostik und andere Blutparasiten sowie PCR-Untersuchungen



Li-Heparin-Röhrchen 7,5 ml: geeignet für zelluläre Immundiagnostik (Elispot)

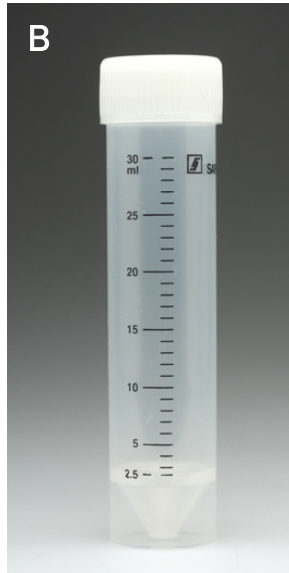


Serumröhrchen, 7,5 ml: geeignet für serologische Untersuchungen

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)

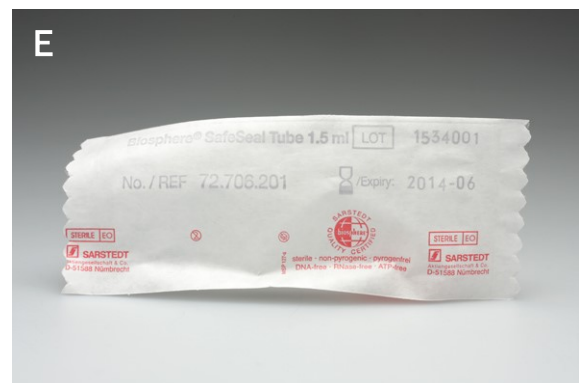
roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 14 von 98

Sterile Behälter



Sterile Gefäße

- (A) Steriler (Urin-) Becher 100 ml
- (B) Steriles Röhrchen 30 ml
- (C) Steriles Röhrchen 15 ml



(D) Steriles Eppendorf Cup 1, 5 ml

geeignet für kleine Probenvolumina, zum Beispiel für gezielte Entnahme von Gewebeproben für die PCR
steril verpackte Cups (E) zur intraoperativen Verwendung sind unter 944-16467 erhältlich.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 15 von 98

Stuhlröhrchen



Stuhlröhrchen

- Für breiigen Stuhl: haselnussgroße Menge
- Für flüssigen Stuhl: mindestens 1 ml

- Probenentnahme aus eitrigen, blutigen, schleimigen Bereichen

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 16 von 98

Virologie

Allgemeine Hinweise

- 1) **Material zur Virusisolierung** muss auf schnellstmöglichen Weg vorzugsweise gekühlt (aber nicht eingefroren!) ins Labor gebracht werden. Vorherige Absprache mit dem Labor notwendig!
- 2) Wegen der Instabilität von Nukleinsäuren (v.a. RNA!) sollte der Transport von **Proben für die PCR** schnell erfolgen. Bei längerem Transport (mehrere Stunden) sollten die Proben gekühlt werden. Das gilt auch für Material zum Antigennachweis in Biopsien, Abstrichen, Punktaten.
- 3) Die **Antikörperkonzentration in Vollblut, Plasma oder Serum** wird auch bei längerer Lagerung (bis zu 48 Stunden bei Raumtemperatur) nicht wesentlich beeinflusst. Deshalb können Blutproben zur Antikörperbestimmung auch ohne Abtrennung des Blutkuchens mit der Post verschickt werden.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
 (MVZ)

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 17 von 98

Untersuchungsmaterial Virologie

Vorbemerkungen

Akute Virusinfektionen können prinzipiell auf zwei Arten nachgewiesen werden:

- direkt – durch den Nachweis der Erreger oder ihrer Bestandteile
- indirekt – durch den Nachweis erregerspezifischer Antikörper

Während die Mehrzahl aller Virusinfektionen in der Vergangenheit meist durch den Nachweis spezifischer Antikörper diagnostiziert wurde, kommen heute dank der Entwicklung ultrasensitiver Verfahren zum Nukleinsäurenachweis (z.B. Polymerase-Kettenreaktion, PCR) zunehmend häufiger Methoden zum direkten Virusnachweis zur Anwendung.

In der Routinediagnostik spielt der Nachweis viraler Nukleinsäuren mittels der Polymerasekettenreaktion die größte Rolle. Daneben werden in Einzelfällen Verfahren zum Antigennachweis eingesetzt (HBV, HIV). Zellkulturverfahren zum Virusnachweis mittels Virusisolierung kommen zum Einsatz, wenn für Spezialuntersuchungen (wie Genotypisierung, Resistenzbestimmung, Mutationsanalysen) die Erregermenge im Primärmaterial nicht ausreicht oder wenn es sich um unbekannte Erreger handelt.

Mittels des Nachweises spezifischer Antikörper können akute Infektionen diagnostiziert werden, wenn aufgrund einer ausreichend langen Inkubationszeit (>1 Woche) Antikörper beim Auftreten von Symptomen bereits vorhanden sind. Nach wie vor ist daher zur Labordiagnose einer akuten Masern-, Mumps-, Röteln-, Hepatitis-A- oder FSME-Infektion die Bestimmung spezifischer Antikörper der Klasse IgM und IgG die Methode der Wahl.

Der Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG wird darüber hinaus eingesetzt zur **Feststellung einer bereits abgelaufenen Infektion** und damit einer **Immunität** bzw. einer **persistierenden Infektion**. IgG-Antikörper werden später gebildet als Antikörper der Klasse IgM (gleichwohl sind sie in vielen Fällen bereits bei Ausbruch der akuten Symptomatik in niedriger Konzentration vorhanden). Sie weisen im Gegensatz zu den IgM-Antikörpern eine lange Halbwertszeit auf (ca. 23 Tage) und lassen sich nach vielen Infektionen sehr lange, häufig lebenslang nachweisen. Sie vermitteln meist Schutz vor einer erneuten Infektion mit dem gleichen Erreger und sind damit Träger der lang andauernden (oft lebenslangen) Immunität.

Folgende Testverfahren kommen dabei zum Einsatz:

für den direkten Erregernachweis

- Virusisolierung
- Nachweis viraler Antigene: Enzym-Immunoassay (EIA), Chemilumineszenz-Mikropartikel-Immunoassay (CMIA)
- Nachweis viraler Nukleinsäuren: Polymerasekettenreaktion (PCR), Real-Time-Polymerasekettenreaktion (RT-PCR); Genom-Sequenzierung

für den Nachweis antiviraler Antikörper:

- Immuntests, wie Enzym-Immunoassay (EIA), Chemilumineszenz-Mikropartikel-Immunoassay (CMIA)
- Immunoblot-Test, Immunfluoreszenz-Test (IFT)

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 18 von 98

Material	benötigte Menge, Materialgewinnung, Transportgefäße	geeignet für folgende Untersuchungen
Abstriche	Schleimhaut, Haut, Bindehaut mit sterilem Tupfer (Spezialtupfer für PCR-Untersuchungen, roter Deckel) abstreichen, Tupfer wieder in steriles Röhrchen überführen für Virusisolierung: mit sterilem trockenen (ohne Agar!) Tupfer abstreichen, Tupfer in steriles Röhrchen mit 1 ml physiol. Kochsalzlösung überführen Nasopharynxabstrich s.u. Zervixabstrich (HPV-Diagnostik) mit spez. Abstrichsystem	PCR, Virusisolierung
Biopsiematerial	Material in steriles Röhrchen mit 1 ml physiologischer Kochsalzlösung geben	PCR, Virusisolierung
Bläscheninhalt	offene Bläschen: mit sterilem trockenen (ohne Agar!) Tupfer (roter Deckel) abstreichen, geschlossene Bläschen u.U. zunächst mit steriler Kanüle aufstechen oder Bläscheninhalt mit steriler Spritze (Tuberkulinspritze) abziehen	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung,
Blut	zur Gewinnung von Serum: 7,5 ml Vollblut ohne gerinnungshemmende Zusätze (in 7,5 ml Serumröhrchen) zur Gewinnung von Plasma: 7,5 ml Vollblut in Heparin*, EDTA-, Citrat-Blutröhrchen zur Lymphozytenisolierung: 10 ml Blut in EDTA Blutröhrchen (Achtung: bei Raumtemperatur transportieren, nicht kühlen!) * Heparinblut nicht für PCR geeignet, aber für den TBC- bzw. CMV-Elispot zwingend notwendig (nicht zentrifugieren oder kühlen).	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung, Antikörperbestimmung
broncho-alveoläre Lavage (BAL)	2 – 5 ml in sterilem Röhrchen	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung,
Liquor	2 – 5 ml in sterilem Röhrchen	PCR, Virusisolierung, Antikörperbestimmung
Nasopharynx-abstrich	zur Gewinnung von Epithelzellen bei V.a. Influenza-, Parainfluenza- oder RSV-Infektion: mit speziellem Nasopharynxabstrichtupfer (trockener Spezialtupfer für PCR-Untersuchungen, roter Deckel, ohne Agar) abstreichen, Tupfer wieder in steriles Röhrchen überführen	PCR, Virusisolierung
Nasopharynx-aspirat	zur Gewinnung von Epithelzellen bei V.a. Influenza-, Parainfluenza- oder RSV-Infektion: mit speziellem Nasenkatheter mit 2 – 5 ml steriler physiologischer Kochsalzlösung spülen und Spülflüssigkeit aspirieren	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung
Punktate	2 – 3 ml in sterilem Röhrchen	PCR, Virusisolierung,
Rachen-spülflüssigkeit	mit 5 – 10 ml physiologischer Kochsalzlösung spülen	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung
Sputum	vorzugsweise Morgensputum, weil Sekret der tiefen Atemwege während der Nacht angesammelt wurde und nach dem Erwachen abgehustet wird. Sputum in steriles Röhrchen abhusten.	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung
Stuhl	Ca. haselnussgroße Menge bzw. ca. 1 ml Stuhl im Stuhlröhrchen	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung
Trachealsekret	2 – 5 ml in sterilem Röhrchen	Antigennachweis, PCR, Virusisolierung

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 19 von 98**Untersuchungsspektrum****Erregerdirektnachweise***Adenoviren*

Alle humanpathogenen Adenoviren der Gruppen A bis F gehören zur Gattung Mastadenovirus der Familie Adenoviridae. Unbehüllte doppelsträngige DNA-Viren mit hoher Umweltstabilität. Übertragung durch Tröpfchen- oder Schmierinfektion. In Abhängigkeit vom Serotyp Erreger von respiratorischen Infekten, Gastroenteritiden, Keratokonjunktivitis epidemica (Meldepflicht!), Pharyngitis, Pneumonien, Cystitis, Schnupfen; systemische Infektionen und Sepsis-artige Erkrankungsbilder bei Immunsupprimierten. Ausführlicher Steckbrief mit Zuordnung der Serotypen, siehe:

<https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/A/Adenoviren/Adenoviren.html>

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis mittels Real-time PCR.

Konventionelle Adenovirus-DNA-PCR und anschließende Sequenzierung sowie Typisierung mittels Datenbankabgleich

Indikation

V. a. Adenovirus-Infektion, respiratorische Infekte, Diarrhoe, Konjunktivitis, FUO bei Immunsuppression

Befundinterpretation

Der Nachweis des Erregers beweist das Vorliegen einer Infektion (Gelegentlich kann persistierende Adenovirus-DNA in geringer Menge in den Tonsillen nachgewiesen werden).

Untersuchungsmaterial

Serum, Vollblut, Liquor, bronchoalveoläre Lavage, Abstrich, Stuhl, Biopsie

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	täglich
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Adenovirus-Genotypisierung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	nach Bedarf
Bearbeitungsdauer:	in der Regel ca. 10 – 14 Tage

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 20 von 98**BK-Virus**

Nur beim Menschen vorkommendes, unbehülltes DNA-Virus aus der Familie der Polyomaviren. Primäre Infektion meist asymptomatisch im Alter von 2 bis 5 Jahren; führt in der Regel zu persistierender Infektion (Urogenitaltrakt, ZNS, Verdauungstrakt, Zellen des hämatopoetischen Systems). Bis zu 90% aller Erwachsenen sind infiziert (ohne klinische Bedeutung). Unter Immunsuppression Reaktivierung möglich mit Organmanifestationen: BK-Virus-assoziierte Nephropathie (nach Nierentransplantation), Ureterstenose, hämorrhagische Zystitis (nach Knochenmarkstransplantation), Pneumonie (AIDS), Retinitis, Hepatitis, evtl. subakute Meningoenzephalitis (Kausalität nicht gesichert)

Nachweismethoden

Ausschließlich durch direkten Erregernachweis: mittels *Real-time PCR* (Methode der Wahl)

Indikation

Als Screening auf Virurie und Virämie bei Risikopatienten oder bei Verdacht auf Organmanifestation infolge Reaktivierung (bei Immunsupprimierten, Patienten mit AIDS)

Befundinterpretation

PCR-Ergebnis in Kopien/ml (Flüssigkeiten) bzw. Kopien/10⁶ Zellen (Biopsien). Bei entsprechendem klinischen Bild bei immunsupprimierten Patienten spricht der Erregernachweis für virusbedingte Schädigung; bei höhergradiger Virämie (> 10⁴ Kopien/ml) auch bei noch asymptomatischen Patienten Gefahr der Organmanifestation.

Untersuchungsmaterial

Serum, Plasma, Liquor, Sputum, Rachenspülwasser, broncho-alveoläre Lavage, Urin, Biopsien

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	Dienstag und Donnerstag
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages (bis 19:00) vor, sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 21 von 98

Humanes Bocavirus 1

Humane Bocaviren (HBoV) aus der Gattung der Bocaparvoviren gehören zur Familie der Parvoviridae. Es handelt sich um unbehüllte Einzelstrang-DNA-Viren. Es gibt vier verschiedene Genotypen (1–4).

HBoV1 verursacht leichte bis schwere obere und untere Atemwegsinfektionen und wird durch Tröpfcheninfektion übertragen. Nach einer Infektion kann es zu einer Ausscheidung der Virus-DNA über Monate kommen. Es werden überwiegend Kinder infiziert. Es finden sich oft Koinfektionen mit anderen respiratorischen Viren.

HBoV2–4 verursachen gastrointestinale Infektionen und werden fäkal-oral übertragen.

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis mittels *Real-time-PCR* für HBoV1 als einzelne PCR oder in der respiratorischen Viren-Multiplex-PCR

Indikation

V. a. humane Bocavirus1-Infektion bei respiratorischer Symptomatik.

Befundinterpretation

Der Nachweis von HBoV1-DNA aus Atemwegsmaterial weist auf das Vorliegen einer akuten oder zurückliegenden Infektion hin. Der zusätzliche positive Nachweis aus Serum beweist eine akute Infektion. Dieser gelingt nur in den ersten Tagen der Erkrankung!

Untersuchungsmaterial

Rachenspülflüssigkeit und -abstrich, Sputum, Trachealsekret (ENTA), bronchoalveoläre Lavage (BAL), Serum

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	2 mal wöchentlich
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 22 von 98

CMV (Humanes Cytomegalovirus, Zytomegalie-Virus)

Nur beim Menschen vorkommendes behülltes DNA-Virus aus der Familie der Herpesviren („Humanes Herpes-Virus 5“). Primäre Infektion bei Immungesunden meist asymptomatisch, selten mononukleoseähnliches Krankheitsbild („CMV-Mononukleose“) und/oder Hepatitis; führt wie alle Herpesviren zu persistierender Infektion (in Gewebsmakrophagen, dendritischen Zellen, Niere, Speicheldrüsen).

Unter Immunsuppression Reaktivierung möglich mit Organmanifestationen: Pneumonie, Ösophagitis, Colitis, Hepatitis, Enzephalitis, Retinitis (bei AIDS-Patienten).

Primäre Infektion in der Schwangerschaft: kongenitale Infektion in ca. 1% aller Geburten in Deutschland, bei etwa 10% aller infizierten Kinder angeborene Schäden, fulminante CMV-Infektion, Spätschäden (Hörstörungen, mentale Retardierung).

Nachweismethoden:

Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (IgG, IgM); Nachweis der Avidität spezifischer IgG-Antikörper. Direkter Erregernachweis: mittels *Real-time PCR* (Methode der Wahl) oder mittels Zellkultur. Genotypische Resistenzbestimmung (PCR, Sequenzierung UL97 und ggf. UL54).

Indikation

Feststellung des Infektionsstatus (latente Infektion): IgG im Serum

V.a. akute CMV-Infektion (Primärinfektion): IgM, IgG im Serum, eventuell Bestimmung der IgG-Avidität; bei unklarer Serologie Virusnachweis (mittels quantitativer PCR oder Zellkultur) aus Blutzellen, Speichel, Urin, Geweben.

V.a. Reaktivierung einer latenten CMV-Infektion: IgG, IgM im Serum, eventuell Bestimmung der IgG-Avidität; Virusnachweis mittels quantitativer PCR oder Zellkultur in Blut, Liquor, krankheitsrelevanten Organen.

Monitoring bei immunsupprimierten Patienten auf Reaktivierung: quantitative PCR im Blut.

Bei V.a. Therapieversagen: Resistenzbestimmung.

Befundinterpretation

- akute Infektion (Primärinfektion): IgM positiv, IgG-Serokonversion bzw. Konzentrationsanstieg, niedrige IgG-Avidität; positiver Virusnachweis in Speichel, Urin.
- Reaktivierung: wenigstens vierfacher Anstieg der IgG-Konzentration im Serum, IgM +/-, hohe IgG-Avidität; positiver Virusnachweis in Blut, Liquor, erkrankten Organen.
- Monitoring: V.a. drohende Organmanifestation bei signifikantem Anstieg der Viruslast im Blut (Anstieg um ≥ 2 Zehnerpotenzen)

Untersuchungsmaterial

Serum, Vollblut, Plasma, Liquor, Sputum, Rachenspülwasser, broncho-alveoläre Lavage, Urin, Stuhl, Biopsien, Punktate

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 23 von 98

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: Dienstag, Donnerstag, Freitag (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor (bis 17:00),
sofern Material bis 8:30 im Labor ist

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: täglich Mo – Fr
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00),
sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Zellkultur:

nur nach Anmeldung unter 0941/944-6420

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 24 von 98

Coronaviren (außer SARS-1, SARS-2 und MERS)

Behüllte Einzelstrang RNA-Viren aus der Familie Coronaviridae. Zahlreiche Spezies bei Säugetieren, Nagern, Vögeln und Fischen. Meist wenig schwerwiegende respiratorische Erkrankungen, aber auch schwere Verläufe. Spezies-Barriere kann u.U. überschritten werden; dann schwerwiegende respiratorische Infektionen mit hoher Letalität und epidemischer Ausbreitung, z. B. SARS (2002/2003), MERS-Coronaviren (2012) und SARS-CoV-2 (2020). Übertragung durch Tröpfchen- oder Schmierinfektion.

Nachweismethoden

Der direkte Erregernachweis, „Pan-Coronavirus-PCR“ (Nachweis der viralen RNA *mittels Real-time Polymerasekettenreaktion*) erfasst die Coronaviren NL63, 229E, OC43 und HKU1. Diese werden durch anschließendes Sequenzieren typisiert. Hochpathogene SARS-CoV-1, MERS-Coronaviren und SARS-CoV-2 werden in spezifischen Einzel-PCR-Assays erfasst und müssen extra angefordert werden. Die Coronaviren NL63, 229E, OC43 und HKU1 werden auch im FTD21-Respiratory-Pathogens-Multiplex-PCR-Assay erfasst und typisiert.

Indikation

Respiratorische Infekte, v.a. bei Kindern und Immunsupprimierten

Befundinterpretation

Positiver Nachweis von Coronavirus-RNA beweist das Vorliegen einer Infektion.

Untersuchungsmaterial

Nasopharynxabstrich, Nasopharyngealaspirat, Rachenspülflüssigkeit, Sputum, Trachealsekret
 bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	2 mal pro Woche (bei Notfällen am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

Pan-Coronavirus-Typisierung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	bei Bedarf
Bearbeitungsdauer:	in der Regel ca. 10 – 14 Tage

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 25 von 98

Dengueviren

Es handelt sich um humanpathogene, von Stechmücken übertragene behüllte RNA-Viren aus der Familie der Flaviviren. Es gibt 4 Serotypen. Verbreitung: tropische und subtropische Regionen mit zunehmender Ausbreitung auch darüber hinaus. Verbreitung und Fallzahlen steigen in den letzten Jahren drastisch an.

Symptomatik:

- milde atypische Verläufe,
- Klassisches Dengue-Fieber: Fieber, Exanthem, Gelenk-, Muskel-, Kopfschmerzen,
- Dengue-hämorrhagisches Fieber (DHF); Dengue-Schock-Syndrom („DSS“): hohes Fieber, Blutungsneigung, Schocksymptomatik

Zweitinfektion mit einem anderen Serotypen einige Monate bis Jahre nach der Erstinfektion kann durch ADE (antibody dependent enhancement) zu DHF oder DSS führen. Danach besteht Schutz gegen alle vier Serotypen.

Nachweismethoden

Nachweis des NS1-Antigens und von Dengue-IgM im Serum als Schnelltest mittels Immunchromatographie und als ELISA;

Nachweis virusspezifischer RNA mittels PCR und Typisierung

Indikation

V.a. akute Infektion nach Aufenthalt in Endemiegebiet:

Die PCR ist in den ersten 4-6 Tagen nach Symptombeginn positiv, das Antigen in den ersten 7-14 Tagen und das IgM ab 3-5 Tage nach Symptombeginn.

Die Untersuchung ist nicht dazu geeignet, zurückliegende Infektionen zu diagnostizieren!

Nachweis von IgG wird nicht empfohlen: Wegen Kreuzreaktivität mit anderen Flaviviren kann es zu falsch positiven Ergebnissen kommen. Es ist kein Titer definiert / definierbar, der mit Immunität korreliert. Ein negatives Resultat schließt eine vorausgegangene Infektion nicht aus.

Befundinterpretation

Die Ergebnisse des Schnelltestes werden im ELISA und ggf. der PCR überprüft.

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA-Plasma

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten und im Spätdienst, an Wochenenden und Feiertagen nach telefonischer Ankündigung beim Dienstarzt
Testdurchführung:	Schnelltest sofort, PCR täglich, ELISA zweimal wöchentlich
Bearbeitungsdauer:	Schnelltest: ca. 1 Stunde nach Eintreffen der Probe im Labor PCR: Resultat am Nachmittag des Werktages nach Eintreffen der Probe ELISA: Resultat einen bis drei Werktage nach Eintreffen der Probe

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 26 von 98

Enteroviren

Humanpathogene, unbehüllte kleine RNA-Viren aus der Familie Picornaviridae. Nach neuer Einteilung fünf humanpathogene Spezies (Humanes Enterovirus A-D, Poliovirus) mit 71 Typen. Die nach der ursprünglichen Einteilung als Coxsackie-A-Viren, Coxsackie-B-Viren, Echo-Viren und Parecho-Viren bezeichneten Virustypen werden heute teilweise unterschiedlichen Spezies zugeordnet. Enteroviren können zu systemischer Infektion und Virämie führen, 90 – 95% aller Enterovirusinfektionen verlaufen allerdings klinisch inapparent. Von Enteroviren hervorgerufene Krankheitsbilder umfassen ZNS-Infektionen (Meningitiden, Enzephalitiden, Poliomyelitis), Myo-/Perikarditis, grippeähnliche Symptome mit und ohne Exanthem („Sommergrippe“), Herpangina, akute hämorrhagische Konjunktivitis, Hand-, Fuß-, Mund-Krankheit und die Pleurodynie. Möglich, aber sehr selten sind gastrointestinale Erkrankungen (Diarrhoe). Enteroviren sind die häufigsten Erreger einer Meningitis bei Kleinkindern. Nach perinataler Übertragung sind äußerst schwere, auch tödliche, Infektionen des Neugeborenen mit Leberversagen möglich.

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis mittels Real-time PCR (Methode der Wahl) oder mittels Zellkultur; Identifizierung der Virusspezies durch Sequenzierung der Virus-RNA (Nachweis spezifischer Antikörper im Serum wenig aussagekräftig – wird nicht durchgeführt). Enteroviren werden auch im Multiplex-PCR-Test auf respiratorische Viren erfasst.

Indikation

Verdacht auf akute Enteroviruserkrankung (primär Versuch des Erregernachweises mittels PCR im Rachenspülwasser, Rachenabstrich, respiratorischen Material und Stuhl)

Befundinterpretation

Positiver Virusnachweis in Sputum und/oder Stuhl kann wegen häufig inapparent verlaufender Infektionen nur bedingt verwertbar sein. Diagnostische Absicherung ggf. durch Virusnachweis in Liquor, broncho-alveolärer Lavage, Bläscheninhalt.

Untersuchungsmaterial

Liquor, Sputum, Rachenspülwasser, broncho-alveoläre Lavage, Stuhl, Abstrich, Punktate, Biopsien; Serum bei V. a. konnatale Infektion.

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	Dienstag und Donnerstag
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Sequenzierung

Identifizierung der Virusspezies durch Sequenzierung nach Rücksprache

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 27 von 98

Epstein-Barr-Virus (EBV)

Nur beim Menschen vorkommendes behülltes DNA-Virus aus der Familie der Herpesviren. Primärinfektion meist inapparent (bei Kleinkindern überwiegend); bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen in ca. 30% Infektiöse Mononukleose, selten milde Hepatitis; führt wie alle Herpesviren zu persistierender Infektion (in B-Lymphozyten, eventuell Epithelien der Mundschleimhaut).

Reaktivierung latenter Infektionen: bei Immungesunden symptomlos; bei Immunsupprimierten: Haarleukoplakie, B-Zell-Lymphome (bei Patienten mit AIDS), nach Transplantationen „post-transplantation lymphoproliferative disease“ (PTLD).

EBV ist beteiligt an der Entstehung des endemischen Burkitt-Lymphoms, des Nasopharynx-Karzinoms, Subgruppen des M. Hodgkin und des Magenkarzinoms, seltener NK- und T-Zell-Lymphome.

Nachweismethoden

- Nachweis heterophiler Antikörper (Immunchromatographie, „**Schnelltest**“).
- Nachweis von Antikörpern gegen verschiedene virale Antigene im Serum mittels **Immunoblot**. Der Immunoblot hat den Immunfluoreszenztest (IFT) als serologische Standardmethode weitgehend ersetzt.
Es werden Antikörper (IgG und IgM) gegen Virus-Kapsid-Antigen (VCA), gegen frühes Antigen („early antigen“, EA) und gegen EBV-spezifisches Kernantigen (EBV nuclear antigen, EBNA) nachgewiesen. Aus der Zusammensetzung der Antikörper und ihrer Avidität lässt sich die EBV-Infektion zeitlich einordnen.
- Direkter Erregernachweis und Bestimmung der Viruslast mittels **Real-time PCR**.

Indikation

- V.a. akute Infektion (Infektiöse Mononukleose): heterophile Antikörper (Schnelltest, nur bei Verdacht auf Infektiöse Mononukleose); Immunoblot (spezifische IgG- und IgM-Antikörper gegen VCA, EA, IgG-Antikörper gegen EBNA; Avidität spezifischer IgG-Antikörper).
- V.a. klinisch manifeste Reaktivierung bei Immunsupprimierten (z.B. Monitoring bei Transplantierten zur frühzeitigen Erfassung eines PTLD): In erster Linie Viruslastbestimmung mittels quantitativer PCR in EDTA-Blut, Serum, PBMCs; in zweiter Linie Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (Immunoblot).
- V.a. EBV-assoziiertes Burkitt-Lymphom, Nasopharynx-Karzinom: EBV-PCR aus Biopsiematerial und EDTA-Blut; IgG, IgA gegen VCA, EA mittels Immunoblot. Biopsien: neben Histologie auch EBER-Hybridisierung (Molekulare Pathologie, Institut für Pathologie).
- Verlaufskontrolle nach Therapie eines EBV-assoziierten Malignoms: EBV-PCR; IgG, IgA gegen VCA, EA mittels Immunoblot.

Befundinterpretation

- akute Infektion (Primärinfektion): heterophile Antikörper nachweisbar (verwertbar nur bei Vorliegen des klinischen Bildes einer Infektiösen Mononukleose); IgG- und IgM-Antikörper gegen VCA und EA positiv, IgG-Antikörper gegen EBNA fehlen anfangs. Avidität spezifischer IgG-Antikörper niedrig.
- latente Infektion: IgG- Antikörper gegen VCA, EA, EBNA positiv
- Reaktivierung: Avidität spezifischer IgG-Antikörper hoch, IgM gegen VCA und EA häufig wieder positiv, Virusnachweis mittels PCR im Blut kann positiv sein. Bei Immungesunden in der Regel ohne Symptome, bei Immunsupprimierten u.U. Hinweis auf Entstehung eines PTLD (besonders bei immunsupprimierten Kindern und Patienten nach Knochenmarktransplantation)
- PTLD: Anstieg der Viruslast innerhalb von Tagen oder hohe Viruslast (ab $\sim 10^4$ Kopien/ml bzw 10^3 Kopien/Million Zellen) in EDTA-Blut und PBMCs

Untersuchungsmaterial

Serum, Plasma, EDTA-Blut (Viruslastbestimmung in Lymphozyten), Biopsiematerial

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 28 von 98

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: Immunoblot: Dienstag und Donnerstag, bei Bedarf täglich
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor,
sofern das Material am Vortag im Labor ist.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: täglich
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00),
sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 29 von 98

Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus (FSME)

Von Zecken übertragenes behülltes RNA-Virus aus der Familie der Flaviviren. Hauptwirte Kleinsäuger (Mäuse, Ratten, Igel, Hasen). Vorkommen: in zahlreichen Regionen („Risikogebieten“) Europas, vor allem Zentral- und Osteuropas. In Deutschland vorwiegend im Süden (Bayern, Baden-Württemberg). In ca. 90% Infektion asymptomatisch oder unspezifisch („fieberhafter Infekt“). Im typischen Fall mit neurologischer Symptomatik zweiphasiger Verlauf mit unspezifischer grippeähnlicher Prodromalphase, Fieberabfall, fieberfreiem Intervall von 1 – 20 Tagen, Organmanifestation: Meningitis, Meningoenzephalitis, Meningoenzephalomyelitis.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM in Serum und Liquor mittels ELISA (Methode der Wahl). Nach Möglichkeit Bestimmung des Liquor/Serum-IgG-Antikörper-Index (AI). Virusnachweis im Blut mittels *Real-time PCR* nur in der Prodromalphase möglich; PCR im Liquor auch bei neurologischer Symptomatik meist negativ – PCR spielt daher für die Routinediagnostik keine Rolle.

Indikation

V.a. akute Infektion (spezifische Antikörper der Klasse IgG und IgM in Serum und Liquor). Nachweis der Immunität nach früherer Infektion oder Impfung (spezifische Antikörper der Klasse IgG im Serum).

Befundinterpretation

Vorhandensein spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM sind beweisend für eine frische Infektion mit FSME-Virus (wenn Impfung ausgeschlossen); Nachweis einer akuten Infektion auch durch positiven Antikörper-Index im Liquor-Serumpaar und spezifische IgM-Antikörper im Liquor (beweist Infektion, IgM-Antikörper sind auch nach vor kurzem durchgeführter FSME-Impfung nachweisbar). Nur Nachweis spezifischer IgG Antikörper: abgelaufene Infektion (lebenslang persistierende Antikörper), Zustand nach Impfung.

Untersuchungsmaterial

Serum, Liquor

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
Antikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	täglich
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	1 x pro Woche
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 30 von 98

Respiratorische Viren (Multiplex-PCR)

Multiplex *Real-time PCR* zur Detektion von:

- Influenza A, Influenza A(H1N1)pdm09, Influenza B
- Coronaviren NL63, 229E, OC43 und HKU1*
- Parainfluenzaviren 1, 2, 3 und 4#
- Humane Metapneumoviren A und B
- Rhinoviren
- Respiratorisches Synzytial-Virus (RSV) A und B
- Adenoviren
- Enteroviren (incl. EV-D68)
- Parechoviren
- Bocaviren

Nachweismethoden

direkter Erregernachweis (Nachweis der viralen Nukleinsäure mittels *Real-time* Polymerasekettenreaktion)

Indikation

Respiratorische Infekte bei Kindern, Immunsupprimierten und Intensivpatienten. Auch als Screeningmethode geeignet.

Befundinterpretation

Nachweis des betreffenden Erregers beweist bei den obligat pathogenen Erregern aus obiger Liste das Vorliegen einer Infektion. Bei fakultativ pathogenen Erregern muss zusätzlich ein passendes klinisches Bild vorliegen, um eine Infektion zu beweisen.

Untersuchungsmaterial

Nasopharynxabstrich, Nasopharyngealaspirat, Rachenspülflüssigkeit, Sputum, Trachealsekret, bronchoalveoläre Lavage

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

* MERS-Coronavirus, SARS-CoV-1 und SARS-CoV-2 werden nicht erfasst; bei Reiseanamnese und Verdacht bitte extra anfordern

Parainfluenzavirus 4: nicht akkreditierter Parameter

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 31 von 98*Hantaviren*

Es handelt sich um behüllte RNA-Viren aus der Familie der Bunyaviren. Hauptwirte sind verschiedene Nagetiere (Ratten, Mäuse). Wichtige Vertreter: die in Europa vorkommenden Spezies Puumala, Dobrava und Tula, die in Asien verbreiteten Spezies Hantaan und Seoul sowie die amerikanischen Sin Nombre- und Andes-Viren. Hantavirusinfektionen rufen zwei Krankheitsbilder hervor: das „Hämorrhagische Fieber mit Renalem Syndrom“ (HFRS) in Europa und Asien und das „Hantavirus Cardiopulmonale Syndrom“ (HCPS) in Amerika. In Mitteleuropa tritt das HFRS in seiner abgeschwächten Form als Nephropathia epidemica auf: grippeähnliche Symptome mit hohem Fieber, zunehmende Niereninsuffizienz bis zum akuten Nierenversagen, Blutungsneigung, in Einzelfällen ist auch eine Pneumonie möglich. Übertragung durch Kontakt mit infizierten Nagetieren und ihren Ausscheidungen (Urin, Faeces, Speichel), selten durch Biss. Virus wird meist über aufgewirbelten kontaminierten Staub eingeatmet oder oral aufgenommen. Übertragung von Mensch zu Mensch kommt praktisch nicht vor.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM im Serum mittels Immunoblot.
(direkter Erregernachweis mittels PCR nur sinnvoll bei besonderen Fragestellungen, wird in einem externen Labor durchgeführt)

Indikation

Verdacht auf akute Infektion (Nephropathia epidemica), anamnestischer Hinweis: Kontakt mit Nagern oder deren Ausscheidungen

Befundinterpretation

Nachweis von spezifischem IgM oder Anstieg von IgG in einem Folgeserum beweisend für akute Infektion.

Untersuchungsmaterial

Serum

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerAntikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	zweimal pro Woche, Notfälle am gleichen Tag
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

Bemerkungen

Für eine Hantavirus-PCR wird Serum oder anderes Material in einzelnen Fällen nach telefonischer Rücksprache mit dem/der Virologie-Dienstarzt/-ärztin an ein externes Labor verschickt.

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 32 von 98

Hepatitis-A-Virus

Humanpathogenes, unbehülltes, sehr stabiles kleines RNA-Virus aus der Familie der Picornaviren. Erreger der fäkal-oral übertragenen Virushepatitis Typ A („infektiöse Gelbsucht“). Akutes Krankheitsbild bei etwa ¾ aller Erwachsenen, bei kleinen Kindern verläuft die Infektion meist inapparent. Keine Chronifizierung, aber gelegentlich protrahierte Verläufe über mehrere Monate.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (IgG, IgM), direkter Erregernachweis mittels *Real-time PCR* in Stuhl und Serum; Sequenzierung der HAV-RNA zur Genotyp-Bestimmung (zur Identifizierung von Infektionsketten)

Indikation

Verdacht auf akute Infektion (IgM und IgG-Antikörper, ggf. HAV-RNA PCR); Feststellung der Immunität (nach akuter Infektion oder Impfung, IgG-Antikörper)

Befundinterpretation

Nachweis von spezifischem IgM (und spezifischem IgG) spricht bei passenden Symptomen für akute Infektion. Nach Infektion bleiben schützende spezifische IgG-Antikörper lebenslang erhalten. Isoliertes IgM ohne klinische Symptomatik meist unspezifisch. Zur Abklärung ggf. HAV-RNA PCR oder serologische Verlaufskontrolle empfehlenswert.

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA-Plasma, Stuhl, Leberbiopsie
 Heparin-Plasma nur für serologische Untersuchungen, aber nicht für PCR

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: täglich
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

HAV-Genotypisierung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: je nach Anforderung
 Bearbeitungsdauer: in der Regel ca. 10 – 14 Tage

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 33 von 98

Hepatitis-B-Virus

Humanpathogenes, behülltes, relativ stabiles DNA-Virus. Erreger einer parenteral übertragenen Virushepatitis mit ungewöhnlich langer Inkubationszeit (2 – 6 Monate). Akutes Krankheitsbild bei 30 – 50% aller Erwachsenen, bei kleinen Kindern verläuft die Infektion häufiger inapparent. Chronifizierung bei 3 – 5% aller Jugendlichen und Erwachsenen, bei Kindern höher, bei Neugeborenen 90%. Etwa ¼ aller chronischen Infektionen führen zur Leberzirrhose. Bei schwerer Immunsuppression, z. B. nach allo-KMT kann eine abgelaufene (ausgeheilte) HBV-Infektion wieder reaktiviert werden und unter dem serologischen Bild einer akuten Hepatitis zum Leberversagen führen.

Nachweismethoden

- Nachweis der viralen Antigene HBsAg und HBeAg mittels CMIA
- Nachweis spezifischer Antikörper im Serum mittels CMIA:
 - Anti-HBs IgG (Antikörper gegen das Oberflächenprotein HBsAg) (s: surface)
 - Anti-HBc IgG und IgM (Antikörper gegen das Kapsidprotein HBcAg (c: core oder capsid))
 - Anti-HBe IgG (Antikörper gegen das HBeAg (e: exkretorisch oder extrazellulär)).
- direkter Erregernachweis: mittels *Real-time PCR* im Serum
- Genomsequenzierung zur Bestimmung des Genotyps, zur Resistenz- und Mutationsanalyse (PCR, Sequenzierung)

Indikation

Verdacht auf akute Infektion (HBsAg, Anti-HBc-IgG, Anti-HBc-IgM); Verdacht auf chronische Infektion (HBsAg, HBeAg, Anti-HBe, Anti-HBc-IgG, Anti-HBc-IgM, HBV-DNA); Feststellung der Immunität nach akuter Infektion oder Impfung (Anti-HBs); Bestimmung der Infektiosität (HBV-DNA im Serum). Therapieindikation, Therapiemonitoring bei chronischer Hepatitis B (HBeAg, Anti-HBe, HBs-Ag quantitativ, HBV-DNA)

Befundinterpretation

- Akute Infektion: HBsAg und Anti-HBc-IgM positiv. Bei entsprechendem klinischem Bild ist eine akute Hepatitis B wahrscheinlich, eine chronische Infektion aber nicht ausgeschlossen.
- Abgelaufene (ausgeheilte) Infektion: Anti-HBs und Anti-HBc positiv.
- Chronische Infektion: HBsAg und Anti-HBc positiv, und häufig Anti-HBe positiv
Definitionsgemäß spricht man von einer chronischen Infektion, wenn HBsAg länger als 6 Monate positiv ist.
- Zustand nach Impfung: nur Anti-HBs positiv
- Näheres s. Dokument „Diagnostik der Virushepatitis“ im Untersuchungsspektrum unter dem Punkt Labordiagnostik wichtiger viraler Infektionen

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA

Heparin-Plasma nur für serologische Untersuchungen, aber nicht für PCR.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 34 von 98

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antigen- und Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: täglich Mo – Fr
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor,
sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: 2 x pro Woche
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00),
sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Sequenzierung

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: Je nach Anforderung
Bearbeitungsdauer: in der Regel ca. 10 – 14 Tage

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 35 von 98*Hepatitis-C-Virus*

Humanpathogenes, behülltes RNA-Virus aus der Familie der Flaviviren. Derzeit werden sieben Genotypen und mehr als 50 Subtypen unterschieden. Parenterale Übertragung. Akute Erkrankung (klassische Virushepatitis) nur in ca. 20% aller Infizierten. Über 75% aller Infektionen verlaufen zunächst asymptomatisch oder unter nur unspezifischen grippeähnlichen Symptomen. Hohe Chronifizierungsrate von 50 – 85%. Etwa 20% aller chronisch Infizierten entwickeln oft erst nach 20 – 30 Jahren eine Leberzirrhose.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper gegen verschiedene Virusantigene im Serum mittels CMIA:

Nachweis von Anti-HCV IgG mittels CMIA; Nachweis von Anti-HCV IgG mittels Immunoblot (hochspezifischer Nachweis von Antikörpern gegen einzelne Virusproteine, Bestätigungstest). Direkter Erregernachweis mittels *Real-time PCR* im Serum. Bestimmung der Virus-Genotypen (PCR, Hybridisierung)

Indikation

Verdacht auf akute Infektion (Anti-HCV-CMIA, PCR zur Bestätigung); Verdacht auf chronische Infektion (Anti-HCV-CMIA, Immunoblot oder PCR zur Bestätigung). Bestimmung der Infektiosität (HCV-RNA). Therapieindikation (HCV-RNA, Bestimmung des Genotyps), Therapiemonitoring (HCV-RNA)

Befundinterpretation

- Akute Infektion: Anti-HCV pos. (CMIA, Immunoblot zur Bestätigung), HCV-RNA pos.
In der Frühphase einer akuten Hepatitis C Anti-HCV u.U. noch negativ, aber HCV-RNA positiv!
- Chronische Infektion: Anti-HCV pos. (CMIA, Immunoblot zur Bestätigung), HCV-RNA positiv.
Definitionsgemäß spricht man von chronischer Infektion, wenn HCV-RNA länger als 6 Monate positiv ist.
- Näheres s. Dokument „Diagnostik der Virushepatitis“ im Untersuchungsspektrum unter dem Punkt Labordiagnostik wichtiger viraler Infektionen

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA-Plasma

Heparin-Plasma nur für serologische Untersuchungen, aber nicht für PCR

Abkürzung

CMIA: Chemilumineszenz-Mikropartikel-Immunoassay

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 36 von 98

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: täglich
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist. Bestätigungsblot wird nach einem positiven Suchtest am folgenden Tag durchgeführt.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: 2 x pro Woche (Dienstag und Donnerstag)
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am nächsten Tag vor (Freitag bis 14:00), sofern Material am Donnerstag bis 11:00 im Labor ist.

Genotypisierung

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: 1 x pro Woche
Bearbeitungsdauer: 2 Tage

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 37 von 98***Hepatitis-D-(Delta)-Virus (HDV)***

Es handelt sich um ein ausschließlich humanpathogenes, behülltes, stabiles kleines RNA-Virus. Es ist ein „inkomplettes“ Virus, das für die Vermehrung die Hüllproteine des HBV (HBsAg) benötigt. Es wird wie HBV parenteral übertragen. Bei gleichzeitiger Infektion mit HBV („Koinfektion“) Bild der akuten klassischen Virushepatitis. Bei Infektion eines chronischen Hepatitis-B-Virussträgers („Superinfektion“) ausgeprägte akute Hepatitis und meist Entwicklung einer chronischen HDV-Hepatitis mit häufigem Übergang in Zirrhose und Ausbildung eines hepatozellulären Karzinoms.

Nachweismethoden

Erste Stufe: Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (IgG/IgM, ohne Differenzierung zwischen den Antikörperklassen);

Bei positivem Antikörpernachweis direkter Erregernachweis mittels *Real-time PCR* aus Serum

Indikation zu Serologie

- Erstdiagnose einer Hepatitis B (jede HBsAg-positive Person sollte wenigstens einmal auf Antikörper gegen HDV untersucht werden)
- Bild einer akuten Hepatitis bei chronischem HBV-Träger

Befundinterpretation

Nachweis von spezifischem Anti-HDV-IgG/IgM bei HBsAg-positiver Person:

Verdacht auf akute oder chronische HDV Infektion. Aktivität der Infektion bestimmbar mittels HDV-RNA

Untersuchungsmaterial

Serum

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerAntikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	zweimal pro Woche
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	zweimal pro Woche
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

roXtra-ID: 150724

Revision: 001/04.2026

Seite 38 von 98

Hepatitis-E-Virus

Unbehülltes, sehr stabiles kleines RNA-Virus. Fünf Genotypen verursachen Infektionen beim Menschen: Genotyp 1 und 2 kommen nur beim Menschen vor, Genotyp 3 und 4 auch bei Schweinen, Wildschweinen und anderen Säugern, Genotyp 7 auch bei Kamelen. Genotyp-3-, Genotyp-4- und Genotyp-7-Infektionen sind Zoonosen. Genotyp 1 und 2 endemisch in Asien, Afrika und Mittelamerika, Genotyp 3 kommt weltweit vor (auch in Deutschland). Übertragung v.a. fäkal-oral (Gt 1, Gt 2) und über tierische Lebensmittel (v.a. Gt 3). Erreger einer klassischen Virushepatitis. Inapparente Verläufe häufig, bei Infektionen mit Genotyp 3 die Regel (symptomatische Infektionen bei Genotyp-3-Infektionen sehr selten). Chronische Infektionen bei Immunsupprimierten möglich.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (IgG, IgM) mittels ELISA oder Immunoblot. Direkter Erregernachweis (HEV-RNA) mittels Real-time PCR in Stuhl und Plasma/Serum. Sequenzierung der HEV-RNA zur Genotyp-Bestimmung.

Indikation

Verdacht auf akute Infektion (IgM- und IgG-Antikörper, HEV-RNA); Verdacht auf persistierende/chronische Infektion (bei Immunsupprimierten) (HEV-RNA)

Befundinterpretation

- Nachweis von spezifischem IgM und spezifischem IgG Hinweis auf kürzliche Infektion; bei Immunsupprimierten eventuell auch chronische Infektion; Nachweis der Virusaktivität durch PCR. HEV-IgM-Antikörper können nach Infektion für Monate (bis Jahre) nachweisbar bleiben. Isoliertes IgM ohne klinische Symptomatik in den meisten Fällen unspezifisch (Abklärung mittels HEV-PCR empfohlen).
- Näheres s. Dokument „Diagnostik der Virushepatitis“ im Untersuchungsspektrum unter dem Punkt Labordiagnostik wichtiger viraler Infektionen

Untersuchungsmaterial

Plasma/Serum, Stuhl, ggf. Biopsiematerial

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: 2 mal pro Woche
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor eingegangen ist.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor eingegangen ist.

HEV-Genotypisierung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: je nach Anforderung
 Bearbeitungsdauer: in der Regel ca. 14 Tage

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 39 von 98

Herpes simplex-Virus Typ 1/2

Humanpathogene, behüllte DNA-Viren aus der Familie Herpesviridae. Infektionen mit HSV 1 überwiegend zirkumoral, Infektionen mit HSV 2 überwiegend im Genitalbereich. Wie alle Herpesviren führen auch HSV 1 und 2 stets zu latenten Infektionen!

HSV1: Primärinfektion zirkumoraler Herpes simplex, Gingivostomatitis herpetica (Kinder), Herpes-Keratokonjunktivitis („Herpes corneae“), „herpetic whitlow“ (Primärinfektion an den Fingern). In ca. 30% aller Infizierten Rezidive an der Eintrittspforte, meist als zirkumoraler Herpes simplex.

HSV 2: Primärinfektion genitaler Herpes simplex, gelegentlich mit ausgeprägten Allgemeinsymptomen und meningealer Reizung. Rezidive („rezidivierender Herpes genitalis“) häufiger als nach Infektionen mit HSV 1. Gelegentlich auch zirkumoraler Herpes simplex durch HSV 2, genitaler Herpes simplex durch HSV 1. Komplikationen: Herpes-Enzephalitis, Eccema herpeticum (Herpesläsionen auf ekzematisch veränderter Haut), Herpes neonatorum, schwere Verläufe mit Organmanifestationen (Pneumonie, Ösophagitis, Hepatitis) bei Immunsupprimierten

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM im Serum mittels Elisa, direkter Erregernachweis mittels *Real-time PCR* (HSV1/HSV2) (Methode der Wahl) oder Virusanzucht

Indikation

- akute Infektion, Reaktivierung (PCR aus verschiedenen Materialien, s. u.)
- Nachweis/Ausschluss einer latenten Infektion (Anti-HSV-IgG)
- Differenzierung Primärinfektion/Reaktivierung (Anti-HSV-IgM)

Befundinterpretation

Primärinfektion: Anti-HSV-IgM nach einigen Tagen positiv; Reaktivierung: Anti-HSV-IgG positiv, Anti-HSV-IgM in der Regel negativ

HSV-Nachweis im Respirationstrakt: inapparente Reaktivierung in der Mundhöhle häufig, daher im Speichel oft geringe Virusmengen nachweisbar

Untersuchungsmaterial

Serum, Bläscheninhalt, Liquor, Speichel, Trachealsekret, bronchoalveoläre Lavage, trockener Abstrichtupfer

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	mehrmals pro Woche
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	täglich Mo – Fr
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 40 von 98*Humane Papillomviren*

Nur beim Menschen vorkommende unbehüllte DNA-Viren. Weltweit verbreitet. Über 100 verschiedene Typen, ausschließlich auf Haut und Schleimhaut beschränkt. Erreger von Hautwarzen, benignen Haut- und Schleimhauttumoren (Larynxpapillome, Condylomata acuminata) und malignen Tumoren: Cervixkarzinom, Larynxkarzinome, nicht zervikale anogenitale Tumoren. Cervixkarzinome zu > 99% durch bestimmte HPV-Typen ausgelöst („high-risk“-Typen); > 70% aller Cervixkarzinome enthalten HPV 16 oder 18.

Nachweismethoden

Nachweis viraler DNA (PCR), Identifizierung der HPV-Typen durch PCR und nachfolgende Sequenzierung. Erfasst werden alle bekannten „high risk“-Typen für das Cervixkarzinom und die Mehrzahl der „low-risk“-Typen.

Indikation

Untersuchung im Rahmen der Krebsvorsorge: Nachweis und Charakterisierung von HPV im Cervixabstrich; Identifizierung von HPV-induzierten Tumoren

Befundinterpretation

Nachweis von Hochrisiko-Papillomviren spricht für erhöhtes Karzinomrisiko; bei positivem Cervixabstrich engmaschige Überwachung der Trägerin

Untersuchungsmaterial

Cervixabstrich; Abstriche/Biopsien von Warzen, Papillomen

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	nach Bedarf, bis zu ein mal pro Woche
Bearbeitungsdauer:	in der Regel 10 bis 14 Tage

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 41 von 98

Humanes Herpes-Virus 6A/6B

Ausschließlich humanpathogene, behüllte DNA-Viren aus der Familie Herpesviridae. Infektionen führen stets zu latenten Infektionen! HHV6A wahrscheinlich apathogen, HHV6B Erreger des Dreitagefiebers (Exanthema subitum). Hohe Durchseuchung bereits im Kleinkindesalter (> 90%). Gelegentlich Enzephalitiden und Krampfanfälle im Rahmen der Primärinfektion. Bei Immunsupprimierten häufig Reaktivierungen, die zu Enzephalitiden und Pneumonien führen können.

Besonderheit: Bei bis zu 1% aller Menschen ist HHV6 subtelomerisch in einem bestimmten Chromosom sämtlicher Körperzellen und auch der Keimbahn integriert und wird nach den Mendelschen Regeln an Nachkommen vererbt. Chromosomal integrierte HHV6 (ciHHV6) –Genome sind meist transkriptionell stillgelegt. Unter spezifischen pathophysiologischen Bedingungen können integrierte Viren jedoch aktiviert werden und zur Virusvermehrung und Freisetzung infektiöser Virionen führen.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM im Serum mittels Elisa
 direkter Erregernachweis mittels Real-time PCR
 mRNA-PCR wird experimentell für ausgewählte Einzelfälle angeboten.

Indikation

akute Infektion (Anti-HHV6 IgG, -IgM, PCR im Serum);
 Reaktivierung (PCR aus Serum, Liquor bei V. a. Limbische Enzephalitis, broncho-alveolärer Lavage, Abstrich);
 Nachweis/Ausschluss einer latenten Infektion (Anti-HHV6-IgG) Achtung: Serologie kann nicht zwischen HHV6A- und HHV6B-Infektionen unterscheiden!

Befundinterpretation

- Primärinfektion: Anti-HHV6-IgG und -IgM positiv, PCR im Serum positiv
- Reaktivierung: Anti-HHV6-IgG und -IgM positiv, PCR im Serum positiv
- latente Infektion: Anti-HHV6-IgG positiv, -IgM negativ, PCR im Serum negativ, in Lymphozyten positiv.

Untersuchungsmaterial

Serum, Vollblut, Lymphozyten, Liquor, bronchoalveoläre Lavage, Abstrich, Biopsiematerial
 Für ciHHV6: Fingernägel, Haarwurzeln

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: einmal wöchentlich
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 8:00 im Labor ist.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: viermal wöchentlich
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 42 von 98

Humanes Herpes-Virus 8 (HHV8)

Auch als Kaposi-Sarkom-assoziiertes Herpesvirus (KSHV) bezeichnetes, ausschließlich humanpathogenes, behülltes DNA-Virus aus der Familie Herpesviridae. Infektionen führen stets zu Viruslatenz! Erreger des Kaposi-Sarkoms, des primären Effusionslymphoms und der multizentrischen Castlemann-Erkrankung. Primäre Infektion in der Regel inapparent, Erkrankungen vor allem unter Immunsuppression. Erreger in Nordeuropa und USA sehr selten (Prävalenz um 1%), Seroprävalenz in Südeuropa ca. 10-mal höher, in Zentral- und Ostafrika bis 80% der Bevölkerung.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG im Serum mittels Immunfluoreszenztests

PCR zum Nachweis des Virusgenoms in nativen Gewebeproben oder EDTA-Blut

Indikation

V.a. HHV8 assoziierte Erkrankung; ev. Risikoperson (HIV-infiziert, Herkunft aus Gebiet mit hoher Prävalenz), Erhebung des Serostatus

Befundinterpretation

Nachweis von spez. IgG spricht für latente Infektion; hohe Antikörpertiter bei HHV8-assoziierten Erkrankungen. Nachweis des Virusgenoms spricht für HHV8-assoziierte Erkrankung.

Untersuchungsmaterial

Serum (Antikörper), natives Biopsiematerial oder EDTA-Blut (PCR)

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten.
Testdurchführung:	wird aufgrund der seltenen Nachfrage an ein externes Labor verschickt.
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt in circa einer Woche vor.

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten.
Testdurchführung:	wird arbeitstäglich durchgeführt.
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern das Probenmaterial bis 12 Uhr im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 43 von 98

Humanes Immunschwächevirus (HIV)

Umhülltes RNA-Virus, typisches Retrovirus aus der Familie der Lentiviren, derzeit 2 Typen bekannt (Typ1 und 2), die wiederum in mehrere Gruppen und Subtypen unterteilt werden. Erreger des akuten HIV-Syndroms (akute Phase), des AIDS-related Komplex (zunehmende Immunschwäche) und von AIDS (Zusammenbruch des Immunsystems).

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper sowie des viralen Kapsidproteins p24 im Serum (CMIA); 4.-Generation-Test detektiert spezifische Antikörper und p24 simultan, empfindlichster Suchtest. Immunoblot-Test als Bestätigungstest, detektiert Antikörper gegen einzelne Virusproteine.

Nachweis viraler RNA mittels RT-PCR, Genomsequenzierung.

Indikation

V.a. HIV-Infektion (CMIA als Suchtest, im positiven Fall Immunoblot, RT-PCR), Viruslastbestimmung (RT-PCR) zur Therapieindikation und -kontrolle

Genomsequenzierung (extern) zur Bestimmung des Genotyps, zur Resistenz- und Mutationsanalyse (PCR, Sequenzierung)

Befundinterpretation

- Bestätigter Antikörpertest beweist HIV-Infektion; RT-PCR dient der Bestimmung der Menge an freiem Virus im Blut („Viruslast“, „viral load“), wird zur Indikationsstellung für eine retrovirale Therapie und zur Therapiekontrolle eingesetzt.
- Näheres s. Dokument „Diagnostik der HIV-Infektion“ im Untersuchungsspektrum unter dem Punkt Labordiagnostik wichtiger viraler Infektionen

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma für serologische Untersuchungen

Für PCR ausschließlich EDTA-Plasma

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: täglich Mo – Fr
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist. Bestätigungsblot und PCR werden am folgenden Tag für ein positives Suchtestergebnis bei Erstdiagnose durchgeführt.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: 2 x pro Woche (Dienstag und Donnerstag)
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist

Genomsequenzierung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testtdurchführung: wird extern an ein Konsiliarlabor verschickt
 Bearbeitungsdauer: in der Regel 10 bis 14 Tage

Abkürzungen:

- CMIA: Chemilumineszenz-Mikropartikel-Immunoassay;
- RT-PCR: Real-time-Polymerasekettenreaktion

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 44 von 98*Humanes Metapneumovirus A/B (hMPV)*

Nur beim Menschen vorkommendes umhülltes RNA-Virus aus der Familie der Paramyxoviren. Naher Verwandter des Respiratory Syncytial Virus (RSV). Die klinische Symptomatik mit Bronchiolitis, und Infekten der oberen und unteren Atemwege, ist der der RSV-Symptomatik sehr ähnlich. Nach RSV zweithäufigster Erreger respiratorischer Infekte überwiegend bei Kindern und Kleinkindern. Häufigkeitsgipfel in den Wintermonaten. Schwere Verläufe auch bei Immunsupprimierten. Weltweit verbreitet, hohe Durchseuchung schon im Kindesalter. Infektionen hinterlassen nur kurzzeitige Immunität, Reinfektionen daher häufig.

Nachweismethoden

direkter Erregernachweis (Nachweis der viralen RNA mittels *Real-time Polymerasekettenreaktion*)

Indikation

Respiratorische Infekte, v.a. bei Säuglingen, Kleinkindern und Immunsupprimierten

Befundinterpretation

Positiver Nachweis von hMPV-RNA beweist akute Infektion

Untersuchungsmaterial

Nasopharynxabstrich, Nasopharyngealaspirat, Rachenspülflüssigkeit, Sputum, bronchoalveoläre Lavage

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 45 von 98

Humanes T-Zell-Leukämie-Virus (HTLV)

Umhülltes RNA-Virus, Retrovirus aus der Familie der Onkoviren, derzeit 4 Typen bekannt. HTLV 1 Erreger der adulten T-Zell-Leukämie sowie der HTLV 1-assoziierten Myelopathie (HAM) oder tropischen spastischen Paraparese (TSP). Rolle der Typen 2-4 unklar. HTLV wird parenteral übertragen. Primärinfektion inapparent, Erreger persistiert lebenslang, Erkrankung tritt aber nur in wenigen Prozent der Infizierten auf. HTLV 1 und 2 sind endemisch in Südamerika, der Karibik, Afrika südlich der Sahara, Neu Guinea, Japan; in Deutschland sehr selten.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM mittels Immuntest (CMIA)

Indikation

V.a. HTLV-assoziierte Erkrankung, Herkunft aus Endemiegebiet

Befundinterpretation

Positiver Antikörpertest sollte durch Immunoblot und/oder PCR bestätigt werden. Dafür wird die Probe an das Konsiliarlabor verschickt.

Bestätigter Test beweist persistierende HTLV-Infektion; Virusträger können HTLV durch Blutspende und durch Sexualkontakte übertragen!

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA-Plasma

Heparin-Plasma nur für serologische Untersuchungen, aber nicht für PCR

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: Bei Bedarf einmal wöchentlich

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 46 von 98

Influenzaviren

Behüllte, sehr variable RNA-Viren, drei Arten (Influenza-A-, B-, C-Viren) mit zahlreichen Subtypen der Influenza-A-Viren und (deutlich weniger) der Influenza-B-Viren. Influenza-A- und B-Stämme Erreger der Influenza („echte“ Grippe) und der Influenzapneumonie; Influenza-C-Viren nur gering pathogen (banale respiratorische Infekte). Influenza-A-Viren besitzen breites Wirtsspektrum (Mensch, zahlreiche Säugetiere, Vögel); bei Schweinen und Wasservögeln (Reservoir) vorkommende Erreger prinzipiell auch auf Menschen übertragbar. Besonders variabel durch Punktmutationen („Antigendrift“) und Austausch genetischer Elemente zwischen zwei verschiedenen Influenzaviren („Antigenshift“, „genetic reassortment“). Wegen der hohen Mutationsrate speziell der Influenza-A-, aber auch der Influenza-B-Viren ist jedes Jahr mit neuen Erregern zu rechnen. Prophylaxe: jährlich aktive Impfung

Nachweismethoden

Nachweis viraler RNA mittels RT-PCR:

- einzelne PCRs (Influenza-A-, Influenza-B-Viren, Inf A/H1N1/pdm09 und Inf A/H5N1 ("Vogelgrippe"))
- PCR-Kombitest (Influenza A/B mit RSV und SARS-CoV-2)
- PCR-Kombi-Schnelltest (Influenza A/B mit RSV und SARS-CoV-2)
- respiratorische Viren-Multiplex-PCR (Infl A, Infl B, Infl A/H1N1) mit weiteren

Befundinterpretation

Nachweis von Influenzaviren im Untersuchungsmaterial spricht für das Vorliegen einer Infektion

Untersuchungsmaterial

Nasopharyngealabstrich, Nasopharyngealaspilat, Rachenspülwasser, Sputum, bronchoalveoläre Lavage (BAL), Trachealsekret (ENTA)

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	täglich
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Zellkultur nur bei bestimmten Fragestellungen nach Rücksprache mit Viro-AvD (Tel. 944-16746)

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 47 von 98*JC-Virus*

Nur beim Menschen vorkommendes unbehülltes DNA-Virus aus der Familie der Polyomaviren. Primäre Infektion asymptomatisch; führt in der Regel zu latenter Infektion (Urogenitaltrakt, ZNS, Verdauungstrakt, Zellen des hämatopoetischen Systems). Etwa 70-90% aller Erwachsenen sind seropositiv. Unter Immunsuppression Reaktivierung möglich mit Organmanifestationen: Progressive multifokale Leukoencephalopathie (PML) bei langdauernder Immundefizienz, insbesondere bei HIV/AIDS oder nach Therapie mit Natalizumab, Efavirenz; JC-Virus-assoziierte Zystitis, JC-Virus-assoziierte Nephropathie (nach Nierentransplantation, aber wesentlich seltener als BK-Virus-assoziierte Nephropathie).

Nachweismethoden

Ausschließlich durch direkten Erregernachweis mittels *Real-time PCR*.

Indikation

Bei Verdacht auf Organmanifestation (PML, Nephropathie) infolge Reaktivierung (bei Immunsupprimierten, Patienten mit HIV/AIDS)

Befundinterpretation

PCR-Ergebnis in Kopien/ml (Flüssigkeiten) bzw. Kopien/10⁶ Zellen (Biopsien): bei entsprechendem klinischen Bild bei immunsupprimierten Patienten spricht Erregernachweis für virusbedingte Schädigung; bei Analytik aus Liquor kommen wegen niedriger Viruskonzentrationen bei PML „falsch negative“ Ergebnisse vor; Differenzierung symptomloser Reaktivierung und Erkrankung (PML) nicht immer möglich.

Untersuchungsmaterial

Serum, Plasma, Liquor, Urin, Biopsien

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	Dienstag und Donnerstag
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages (bis 19:00) vor, sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 48 von 98

Masernvirus

Nur beim Menschen vorkommendes umhülltes RNA-Virus aus der Familie der Paramyxoviren, Erreger der Masern sowie der Masernpneumonie, der Masernenzephalitis und der Subakuten sklerosierenden Panenzephalitis (SSPE). Hoher Kontagions- und Manifestationsindex.

Aufgrund genereller Impfempfehlungen sind Masern in einigen Ländern stark zurückgedrängt worden. In vielen Ländern, auch in den USA und Deutschland, kommt es in jüngster Zeit aber immer wieder zu Einzelfällen und Ausbrüchen.

Nachweismethoden

Serologie (Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM mittels Elisa) sowie direkter Erregernachweis: Masernvirus-RNA-Nachweis mittels *Real-time-PCR*.

Indikation

V.a. Masern bzw. Masernkomplikationen (Masernpneumonie, Masernenzephalitis), V.a. SSPE; Feststellung der Immunität nach Infektion oder Impfung, MRZH-Liquor/Serum-Antikörperindex zur Diagnostik der Multiplen Sklerose (MRZH steht für **M**asern-, **R**öteln-, **V**aricella-**Z**oster-, **H**erpes simplex-IgG-Antikörper).

Befundinterpretation

- Positiver Nachweis Masern-spezifischer IgM- und IgG-Antikörper beweist akute Infektion.
- SSPE ist gekennzeichnet durch extrem hohe IgG-Antikörperwerte im Serum und Liquor und hohe Liquor/Serum-Antikörperindizes.
- IgG-Werte ohne IgM weisen auf abgelaufene Infektion oder Zustand nach Impfung hin.
- Beurteilung der Immunität mittels Elisa ist nicht absolut verlässlich, da auch nichtneutralisierende Antikörper erfasst werden.
- Positiver PCR-Nachweis beweisend für Virusinfektion.

Untersuchungsmaterial

Serum, Plasma, ggf. Liquor für Antikörperbestimmung;

Rachenabstrich, Zahntaschenabstrich, Urin, ggf. Liquor für PCR.

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	ein bis zweimal pro Woche (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	zweimal pro Woche (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages (bis 19:00) vor, sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 49 von 98

Mumpsvirus

Nur beim Menschen vorkommendes umhülltes RNA-Virus aus der Familie der Paramyxoviren. Erreger von Mumps. Vor Einführung der Mumpsimpfung Antikörperprävalenz bei Erwachsenen > 90%. Erkrankung aber nur bei ca. 70% aller Infizierten. Aufgrund genereller Impfeempfehlungen ist Mumps in den meisten Industrienationen stark zurückgedrängt bis praktisch verschwunden (USA, skandinavische Länder). In vielen Ländern (auch in Deutschland) kommt es aber immer wieder zu kleineren Ausbrüchen vorwiegend unter Jugendlichen und jungen Erwachsenen (zum Teil als Durchbruchsinfektionen bei Geimpften).

Nachweismethoden

Serologie (Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM mittels EIA) sowie Real-time-PCR und anschließende Sequenzierung. Die Serologie ist bei ca. 30–50% der Durchbruchsinfektionen nicht aussagekräftig, da eine erneute IgM-Bildung ausbleiben kann (bis zu 70% der Fälle). Deshalb sollte ggf. ein Erregerdirektnachweis mittels PCR aus Speichel (z.B. Abstrich vom oberen Speicheldrüsenausführungsgang) erfolgen.

Indikation

Serologie und ggf. Real-Time-PCR bei V.a. Mumps bzw. Mumpskomplikationen (Orchitis, Mumpsmeningitis); Serologie zur Feststellung der humoralen Immunität nach Infektion oder Impfung.

Befundinterpretation

- Positiver Nachweis Mumps-spezifischer IgM- und IgG-Antikörper spricht bei passenden Symptomen für akute Infektion (oder Z.n. kürzlicher Impfung).
- IgG-Nachweis ohne IgM weist auf abgelaufene Infektion oder Zustand nach Impfung hin.
- Positiver Nachweis mittels Mumpsvirus-Real-time-PCR beweist die akute (Durchbruchs-)Infektion.

Untersuchungsmaterial

Serum, Plasma, Liquor, Speichel, Rachenabstrich

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: zweimal pro Woche (Notfälle am gleichen Tag)
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist

Real-Time-PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: zweimal pro Woche (Notfälle am gleichen Tag)

Anmerkung: Nach Rücksprache (AvD Virologie, Tel. 16746) kann bei positivem Ergebnis in der Mumpsvirus-Real-Time-PCR eine Virusgenotypisierung mittels Sequenzierung angefordert werden. Bearbeitungsdauer: ca. 5–8 Werktage.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 50 von 98

Noroviren

Bei Mensch und Tier vorkommende unbehüllte RNA-Viren aus der Familie der Caliciviren. Fünf Genogruppen (GG), davon drei humanpathogen (GG I, GG II und GG IV). GG I und GG II enthalten jeweils mehrere Genotypen. Erreger von Gastroenteritiden, gekennzeichnet durch akutes Auftreten von Erbrechen, meist gefolgt von Diarrhoen. Noroviren sind sehr umweltresistent und hochinfektiös. Immunität nach Infektion stammspezifisch und zeitlich begrenzt, Mehrfachinfektionen auch mit dem gleichen Stamm möglich.

Nachweismethoden

direkter Erregernachweis (Nachweis und Differenzierung der viralen RNA der Genogruppen I und II mittels *Real-time-Polymerasekettenreaktion*)

Indikation

Gastroenteritiden, vor allem, wenn akutes Erbrechen im Vordergrund steht

Befundinterpretation

Bei Vorliegen entsprechender klinischer Erscheinungen beweist Nachweis von Norovirus-RNA akute Infektion.

Untersuchungsmaterial

Stuhl, ggf. Erbrochenes

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 51 von 98*Parainfluenzaviren*

Humane Parainfluenzaviren 1-3 (HPIV 1-3) sowie zusätzlich auch HPIV 4 (bei Durchführung des *Real-time multiplex PCR*-Assays auf respiratorische Viren)

Nur beim Menschen vorkommende umhüllte RNA-Viren aus der Familie der Paramyxoviren, Erreger respiratorischer Infekte überwiegend bei Kindern (HPIV 1-3 vor allem Pseudokrupp bei Kleinkindern, HPIV 3 auch Pneumonien); schwere Verläufe bei Immunsupprimierten. Weltweit verbreitet, hohe Durchseuchung bereits im Kindesalter. Infektionen hinterlassen nur kurzzeitige Immunität, Reinfektionen daher häufig.

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis (Nachweis der viralen RNA mittels *Real-time Polymerasekettenreaktion*)

Indikation

Respiratorische Infekte bei Kindern und Immunsupprimierten.

Befundinterpretation

Positiver Nachweis von HPIV-RNA spricht für eine Infektion.

Untersuchungsmaterial

Nasopharynxabstrich, Nasopharyngeal aspirat, Rachenspülflüssigkeit, Sputum, bronchoalveoläre Lavage

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 52 von 98

Parvovirus B19

Nur beim Menschen vorkommendes, unbehülltes DNA-Virus aus der Familie der Parvoviren.

Drei Genotypen bekannt, weit überwiegende Mehrzahl aller Infektionen durch Genotyp 1 verursacht. Erreger der Ringelröteln, bei Erwachsenen verläuft akute Infektion oft mit Arthritis. Infektion in der Schwangerschaft kann zum Hydrops fetalis führen. Aplastische Krisen bei Menschen mit vorbestehender chronischer hämolytischer Anämie; chronische Anämie bei Infektion Immunsupprimierter.

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper im Serum (IgG, IgM) mittels ELISA und Immunoblot. Nachweis der Avidität spezifischer IgG-Antikörper. Direkter Erregernachweis mittels *Real-time PCR*.

Indikation

V.a. akute Infektion: Erregerdirektnachweis mittels PCR kann im akuten Stadium der Serologie (IgG, IgM) überlegen sein, da trotz Antikörperbildung diese an Viruspartikel gebunden sein können und somit deren Nachweis nicht möglich ist. Bestimmung der IgG-Avidität z. B. bei Schwangeren zur Eingrenzung des ungefähren Infektionszeitpunktes.

Frage nach durchgemachter Infektion: IgG

Befundinterpretation

- Positiver Nachweis Parvovirus-spezifischer IgM- und IgG-Antikörper beweist akute Infektion.
- IgG-Nachweis bei negativem IgM und negativer PCR weist auf abgelaufene Infektion hin.
- Nachweis von Parvovirus-DNA (PCR) im Serum bei akuter oder persistierender Infektion

Untersuchungsmaterial

- für Antikörperbestimmung: Serum, Plasma
- für PCR: Serum, EDTA-Plasma, Abstrich, Biopsie, Punktate

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: einmal wöchentlich
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
 Testdurchführung: 2 mal wöchentlich
 Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 53 von 98

Respiratorische Viren (Multiplex-PCR)

Multiplex *Real-time-PCR* zur Detektion[#] von:

- Influenza A, Influenza A/H1N1/pdm09, Influenza B
- Saisonale Coronaviren (NL63, 229E, OC43 und HKU1, ohne Differenzierung)
- SARS-CoV-2*, MERS-Coronavirus
- Parainfluenzaviren 1, 2, 3 und 4 (ohne Differenzierung)
- Humane Metapneumoviren A und B (ohne Differenzierung)
- Rhinoviren/Enteroviren (incl. EV-D68, ohne Differenzierung)
- Respiratorisches Synzytial-Virus (RSV)
- Adenoviren
- Parechoviren
- Bocaviren

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis (Nachweis der viralen Nukleinsäure mittels *Real-time* Polymerasekettenreaktion)

Indikation

Respiratorische Infekte bei Kindern, Immunsupprimierten und Intensivpatienten. Auch als Screeningmethode geeignet

Befundinterpretation

Nachweis des betreffenden Erregers beweist bei den obligat pathogenen Erregern aus obiger Liste das Vorliegen einer Infektion. Bei fakultativ pathogenen Erregern muss zusätzlich ein passendes klinisches Bild vorliegen, um eine Infektion zu beweisen.

Untersuchungsmaterial

Nasopharynxabstrich, Nasopharyngealaspirat, Rachenspülflüssigkeit, Sputum, Trachealsekret (ENTA), bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

[#] bitte beachten Sie das geänderte Detektionsspektrum nach Testumstellung ab Juni 2025. Da einige Erregergruppen nicht mehr differenziert werden (z.B. Rhino/Entero), kann ggf. die Nachforderung von Einzelnachweis-PCRs erwogen werden.

* SARS-CoV-1 wird nicht erfasst

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 54 von 98

Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)

Nur beim Menschen vorkommendes umhülltes RNA-Virus aus der Familie der Paramyxoviren. Zwei Subgruppen (A und B); keine Kreuzimmunität. Erreger respiratorischer Infekte überwiegend bei Kindern. Schwere Infektionen bereits bei Säuglingen in den ersten beiden Lebensmonaten, da kein sicherer Nestschutz! Häufigste Ursache schwerer Atemwegsinfekte bei Säuglingen und Kleinkindern. Schwere Verläufe auch bei Immunsupprimierten. Weltweit verbreitet, hohe Durchseuchung schon im Kindesalter. Infektionen hinterlassen nur kurzzeitige Immunität, Reinfektionen daher häufig.

Nachweismethoden

direkter Erregernachweis (Nachweis der viralen RNA mittels *Real-time Polymerasekettenreaktion*)

Indikation

Respiratorische Infekte, v.a. bei Säuglingen, Kleinkindern und Immunsupprimierten

Befundinterpretation

Positiver Nachweis von RSV-RNA beweist akute Infektion

Untersuchungsmaterial

Nasopharynxabstrich, Nasopharyngealaspilat, Rachenspülflüssigkeit, Sputum, Trachealsekret, bronchoalveoläre Lavage

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 55 von 98

Rotaviren

Bei Mensch und Tier vorkommende unbehüllte RNA-Viren aus der Familie der Reoviren. Sieben Serogruppen (A-G), weitere Unterteilung anhand der Oberflächenproteine VP4 und VP7 in >30 Serotypen.

Erreger von Gastroenteritiden mit häufigem wässrigen Stuhlgang und Erbrechen. Hauptursache der akuten Gastroenteritis von Säuglingen und Kleinkindern unter fünf Jahren. Rotaviren sind sehr umweltresistent und hochinfektiös. Immunität nach Infektion typspezifisch und zeitlich begrenzt, Mehrfachinfektionen auch mit dem gleichen Stamm möglich.

Nachweismethoden

direkter Erregernachweis (Nachweis der viralen RNA mittels *Real-time Polymerasekettenreaktion*)

Indikation

Gastroenteritis, v.a. bei Säuglingen und Kleinkindern

Befundinterpretation

Bei Vorliegen entsprechender klinischer Erscheinungen beweist Nachweis von Rotavirus-RNA akute Infektion.

Untersuchungsmaterial

Stuhl

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: 2 – 3 mal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 56 von 98

Rötelnvirus

Nur beim Menschen vorkommendes umhülltes RNA-Virus aus der Familie der *Matonaviridae*. Weltweit verbreitet; Übertragung direkt von Mensch zu Mensch über Tröpfcheninfektion und transplazentar. Infektiosität ca. 6 Tage vor bis 7 Tage nach Auftreten des Exanthems. Erreger verursacht Röteln (harmlose Erkrankung bei Kindern) sowie Rötelnembryopathie bei Infektion in der Schwangerschaft (hohes Risiko vor der 17. SSW). Aufgrund genereller Impfempfehlungen sind Röteln in den meisten Industrienationen praktisch verschwunden. In den letzten Jahren wurden in Deutschland wenige Dutzend Infektionen pro Jahr und keine Embryopathie-Fälle gemeldet.

Nachweismethoden

Serologie: Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM mittels EIA oder CMIA
 PCR: Direktnachweis des Rubellavirus-Genoms durch RT-PCR

Indikation

- 1.) V.a. akute Infektion mit Rötelnvirus, auch konnatal; Feststellung der Immunität nach Infektion oder Impfung
- 2.) Neurologische Spezialdiagnostik bei V.a. autoimmunologische Erkrankungen des ZNS (z.B. Multiple Sklerose) mit autochthoner Antikörperbildung im ZNS (MRZ(H)-Reaktion)

Befundinterpretation

- Positiver Nachweis Röteln-spezifischer IgM- und IgG-Antikörper spricht bei passendem klinischen Bild für eine akute Infektion. DD Z.n. kürzlicher Impfung oder unspezifischer IgM-Nachweis.
- Ggf. zur weiteren Abklärung Virusgenomnachweis mittels RT-PCR.
- IgG-Werte ohne IgM weisen auf abgelaufene Infektion oder Zustand nach Impfung hin.
- Als immun gelten Menschen mit Röteln-IgG-Konzentrationen von ≥ 15 IU/ml oder zwei dokumentierten Rötelnimpfungen (laut Mutterschaftsrichtlinien).
- Neurologische Spezialdiagnostik (MRZH-Reaktion): Untersuchung eines Liquor-Serum-Paares vom gleichen Tag auf Röteln-IgG, ggf. zusammen mit Masern-, VZV- und HSV-IgG; Berechnung des spezifischen Antikörperindex nach Reiber (pathologisch ab 1,5)

Untersuchungsmaterial

Antikörperbestimmung: Serum, Plasma, Liquor

PCR: Rachenabstrich, Urin, Serum, Liquor, Fruchtwasser, Nabelschnurblut, Plazenta, Vorderkammerflüssigkeit bei V. a. Fuchs-Uveitis, EDTA-Plasma

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 57 von 98

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Antikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: 2 mal wöchentlich (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Folgetages vor, sofern das Material bis 16:00 Uhr im Labor ist.

PCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung: 2 mal wöchentlich (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages (bis 19 Uhr) vor, sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 58 von 98*Toskana-Virus*

Das zur Art der Sandmückenfieber-Viren gehörende Toskana-Virus ist ein behülltes RNA-Virus aus der Ordnung der Bunyaviren. Im Mittelmeerraum bilden Schafe, Ziegen und Fledermäuse das natürliche Reservoir der Toskana-Viren. Sie werden durch Sandmücken der Gattung *Phlebotomus* auf den Menschen übertragen. Neben benignen Fieberreaktionen können auch aseptische Meningitiden auftreten (mit allerdings guter Prognose).

Nachweismethoden

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM mittels Immunoblot

Indikation

Verdacht auf akute Infektion (fiebrhafte Erkrankung und/oder aseptische Meningitis nach Aufenthalt im Mittelmeergebiet)

Befundinterpretation

Nachweis von spezifischem IgM bzw. signifikanter Titeranstieg von IgG ist beweisend für eine akute Infektion.

Untersuchungsmaterial

Serum

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerAntikörperbestimmung:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: einmal pro Woche

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor, sofern Material bis 12:00 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 59 von 98

Varicella-Zoster-Virus

Humanpathogenes, behülltes DNA-Virus aus der Familie Herpesviridae (HHV3). Weltweit verbreitet, Mensch einziges bekanntes Erregerreservoir. Führt wie alle Herpesviren zu latenten Infektionen. Erreger der Windpocken (Erstinfektion, hochkontagiös) und des Herpes zoster (Reaktivierung, sog. „Gürtelrose“). Übertragung durch Tröpfcheninfektion und Bläscheninhalt. Komplikationen der Windpocken: Varizellenpneumonie, Cerebellitis/Enzephalitis; schwere Verläufe bei Immunsupprimierten. Bei Infektion der Mutter 5 Tage vor bis 2 Tage nach der Geburt: schwere, z.T. lebensbedrohliche Erkrankung bei Neugeborenen möglich. Herpes zoster Folge der Reaktivierung der latenten Infektion. Komplikationen: postherpetische Neuralgie, generalisierter Zoster bei Immunsupprimierten.

Nachweismethoden

direkter Erregernachweis, u.a. aus Rachenabstrich oder Bläschen mittels *Real-time PCR* (Methode der Wahl) oder Virusanzucht. Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM im Serum mittels Immunoassays (V.a. bei der Frage nach Immunität).

Indikation

akute Infektion (Varizellen), Reaktivierung (Herpes zoster): PCR aus Bläscheninhalt, Liquor, broncho-alveolärer Lavage, Abstrich, Serum. Nachweis/Ausschluss einer latenten Infektion (Anti-VZV-IgG)

Befundinterpretation

- Primärinfektion (Varizellen): VZV im Bläscheninhalt, Anti-VZV-IgM und IgG (meist) positiv (Antikörpertests können in den ersten Tagen noch negativ ausfallen).
- Reaktivierung (Herpes zoster): VZV im Bläscheninhalt, Anti-VZV-IgG positiv, Anti-VZV-IgM in ca. 50% der Fälle positiv

Untersuchungsmaterial

- PCR, Anzucht: Sputum, Rachenspülflüssigkeit, broncho-alveoläre Lavage, Abstrich, Biopsie, Punktat
- Antikörper: Serum, Plasma, Liquor

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer
Antikörperbestimmung:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	zweimal wöchentlich (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Folgetages vor, sofern das Material bis 16:00 Uhr im Labor ist.

PCR:

Materialannahme:	während der regulären Probenannahmezeiten
Testdurchführung:	zweimal wöchentlich (Notfälle am gleichen Tag)
Bearbeitungsdauer:	Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

Zellkultur:

nur nach Anmeldung unter 0941/944-16420

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 60 von 98**ZIKA-Virus**

Humanpathogene, von Stechmücken der Gattung *Aedes* übertragene behüllte RNA-Viren aus der Familie der Flaviviren; Seit dem Ausbruch 2015/2016 in Brasilien Verbreitung in allen tropischen Regionen und zahlreichen tropischen Ländern Afrikas, Asiens und Amerikas. Symptomatik: Juckender makulopapulöser Ausschlag, Gelenksmerzen, Konjunktivitis, Lymphadenopathie; Fieber, falls vorhanden eher niedrig. Verlauf im Allgemeinen milder als bei Denguefieber. Geschlechtliche Übertragung möglich, Guillain-Barré-Syndrom als Folgeerkrankung, Mikrozephalie bei intrauteriner Infektion, v.a. im ersten Trimenon. Nach Aufenthalt im Endemiegebiet Sicherheitsabstand von bis zu 6 Monaten bei Männern bzw. 2 Monaten bei Frauen vor Zeugung eines Kindes einhalten. Wahrscheinlich lebenslange Immunität nach durchgemachter Infektion.

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis aus Serum, EDTA-Plasma, Urin, Liquor oder Sondermaterial (z.B. EDTA-Vollblut, Ejakulat, Biopsien, Speichel) mittels *Real-time PCR*.

Nachweis spezifischer Antikörper der Klasse IgG und IgM im Serum mittels Immunoassays (bei uns nicht durchgeführt, wird extern verschickt)

Indikation

V.a. akute Infektion nach Aufenthalt in Endemiegebiet.

Befundinterpretation

Akute Infektion (Primärinfektion): unmittelbar nach Beginn der Symptomatik Virus im Blut und Urin oder Speichel regelmäßig für 2 – 5 Tage nachweisbar (PCR), sporadisch bis zu drei Wochen nachweisbar. Nachweis von IgM und IgG-Antikörpern bei Aufenthalt in Endemiegebiet und passender Symptomatik. Vorsicht: nach Infektion mit anderen Flaviviren (Dengue, FSME, Gelbfieber) können kreuzreagierende Antikörper auftreten.

Untersuchungsmaterial

Serum, EDTA-Plasma, Urin, Liquor, Sondermaterial

Untersuchungstermine, BearbeitungsdauerPCR:

Materialannahme: während der regulären Probenannahmezeiten

Testdurchführung: Nach Anforderung

Bearbeitungsdauer: Das Ergebnis liegt am Abend des Untersuchungstages vor (bis 19:00), sofern Material bis 12:30 im Labor ist.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 61 von 98

Virusserologie
Borna-Disease-Virus 1 (BoDV-1)
Erregersteckbrief

Beim Borna-Disease-Virus 1 (BoDV-1) handelt es sich um ein behülltes Virus mit nicht-segmentiertem, einzelsträngigem RNA-Genom in negativer Polarität, dessen zoonotisches (humanpathogenes) Potential seit 2018 als gesichert gilt. Die Infektion führt zu seltenen (Stand 04/2023 ca. 50 bekannte Fälle), aber sehr schweren Enzephalitiden mit leider meist letalem Verlauf. Das Virus-Reservoir bilden Spitzmäuse des Genus *Crocidura*, insbesondere Feldspitzmäuse (*Crocidura leucodon*). Pferde, Schafe und Alpakas sind wie der Mensch Fehlwirte, von denen nach aktuellem Wissensstand keine Infektionsgefahr ausgeht. Eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung wurde nur für den Sonderfall einer Organtransplantation beschrieben.

Neben BoDV-1 besitzt aus der Familie der *Bornaviridae* auch das Variegated-Squirrel-Virus 1 (VSBV-1) zoonotisches (humanpathogenes) Potential. Es wurde in Einzelfällen von exotischen Schön- und Bunthörnchen auf Menschen übertragen. VSBV-1 ist nicht Teil dieser Information.

Nachweismethoden

Direkter Erregernachweis aus Liquor und Gehirnbiopsien mittels *real-time* PCR.

Nachweis spezifischer IgG-Antikörper mittels indirekter Immunfluoreszenz und ELISA aus Serum/Plasma (bzw. Liquor). Antikörperdiagnostik bevorzugt aus Serum.

Nachweis spezifischer T-Zellen mittels ELISpot.

Indikation

Unklare schwere Enzephalitis (oder Enzephalopathie) bei PatientInnen mit Wohnort oder zurückliegendem Aufenthalt in einem bekannten Endemiegebiet. Zu den bekannten Endemiegebieten zählen große Teile Bayerns sowie Teile Baden-Württembergs, Hessens, Thüringens, Sachsen-Anhalts, Sachsens, Niedersachsens und Brandenburgs. Fälle bei Tieren sind auch aus Österreich, der Schweiz und Liechtenstein bekannt. Eine Karte der bekannten Endemiegebiete findet sich unter <https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/B/Bornavirus/Bornavirus.html>.

Ein ländlicher Wohnort und insbesondere die Wohnlage am Ortsrand wurden als Risikofaktor ermittelt.

Eine Zellzahlerhöhung im Liquor kann, muss aber nicht in jedem Fall vorliegen.

Befundinterpretation

Der direkte Erregernachweis (z. B. mittels *real-time* PCR) beweist die Infektion (bestätigter Fall nach Falldefinition mit Meldepflicht).

Die Sensitivität des direkten Erregernachweises (*real-time* PCR) aus Liquor ist eingeschränkt (aufgrund der starken Zellassoziation des Virus), aus Gehirnbiopsien bzw. Gehirn-Gewebeproben aber sehr zuverlässig.

Der Nachweis spezifischer Antikörper (Serum und/oder Liquor) bei entsprechenden typischen, schweren neurologischen Symptomen macht eine Infektion wahrscheinlich (wahrscheinlicher Fall nach Falldefinition). Je nach eingesetzter serologischer Nachweismethode ist eine Kreuzreaktivität mit Antikörpern gegen das ebenfalls zoonotische Variegated-Squirrel-Bornavirus 1 (VSBV-1) möglich.

Antikörperantworten treten erst verzögert im Krankheitsverlauf auf und können beim Auftreten erster schwerer neurologischer Symptome noch negativ ausfallen. Die Diagnostik sollte daher nach 1 Woche wiederholt werden. 2-3 Wochen nach dem Auftreten schwerer neurologischer Symptome sind in der Regel spezifische Antikörper nachweisbar. Antikörper im Serum treten zeitlich vor denen im Liquor auf.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 62 von 98

Untersuchungsmaterial

Direkter Erregernachweis (*real-time* PCR): Liquor (eingeschränkte Sensitivität), Gehirnbiopsien, Gehirngewebeproben

Antikörper-Diagnostik (IgG): Serum (bevorzugt), Plasma, Liquor

ELISpot: 2 Lithium-Heparin-Monovetten (2 x 7,5mL)

Untersuchungstermine, Bearbeitungsdauer

Real-time PCR:

Materialannahme: während der regulären Annahmezeiten

Testdurchführung: 1x pro Woche, **bitte unbedingt telefonische Absprache mit AVD (0941-944-16746)**

Bearbeitungsdauer: Bei Probeneingang bis 12:30 Uhr im Labor tagesgleiches Ergebnis.

Serologie, ELISpot:

Materialannahme: während der regulären Annahmezeiten

Testdurchführung: nach Bedarf, **bitte unbedingt telefonische Absprache mit AVD (0941-944-16746)**

Bearbeitungsdauer: Bei Probeneingang bis 12:30 Uhr im Labor Ergebnis am folgenden Werktag.

Hinweis:

Die Serologie und ELISpot-Diagnostik läuft außerhalb des akkreditierten Laborbereichs. BoDV-1-ELISA und BoDV-1-ELISpot nur für Forschungszwecke etabliert.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 63 von 98

Diagnostik der Herpesvirusinfektionen

Alle humanpathogenen Herpesviren verursachen **persistierende Infektionen**. Nachweis von spezifischen Antikörpern der Klasse IgG gegen diese Erreger weist daher auf die Anwesenheit der Erreger und die Möglichkeit einer **Reaktivierung** hin (Reaktivierung: erneute Vermehrung mit Bildung infektiöser Viruspartikel einer zuvor latenten, asymptomatischen Infektion). Spezifische Antikörper der Klasse **IgM** finden sich im Rahmen einer **Erstinfektion** sowie (meist) bei **Reaktivierungen** in unterschiedlicher Häufigkeit bei den einzelnen Erregern.

Herpes-simplex-Virus Typ 1/2 (HSV 1/2)

Nachweis der **akuten Infektion** (Erstinfektion): serologisch durch Nachweis von Antikörpern der IgG und IgM-Klasse gegen Herpes-simplex-Virus (Anti-HSV, Anti-HSV-IgM). Nachweis des Erregers selbst in Bläschen bzw. Abstrichmaterial durch Nukleinsäurenachweis mittels PCR oder Virusisolierung.

Bei Reaktivierungen (Herpes-simplex-Rezidiv) ist im Allgemeinen keine IgM-Antwort festzustellen!

Varizella-Zoster-Virus (VZV)

Nachweis der akuten Infektion (Windpocken): serologisch durch Nachweis von Antikörpern der IgG und IgM-Klasse gegen Varizella-Zoster-Virus (Anti-VZV, Anti-VZV-IgM). Nachweis des Erregers selbst in Bläschen bzw. Abstrichmaterial durch Nukleinsäurenachweis mittels PCR oder klassische Virusisolierung.

Bei Reaktivierungen (Herpes zoster) meist erneutes Auftreten von spezifischen Antikörpern der Klasse IgM.

Zytomegalie-Virus (CMV)

Nachweis der akuten Infektion (Erstinfektion): serologisch durch Nachweis von Antikörpern der IgG und IgM-Klasse gegen Zytomegalie-Virus (Anti-CMV, Anti-CMV-IgM). Nachweis des Erregers durch molekularbiologische Verfahren (PCR, Methode der Wahl) oder durch klassische Virusisolierung.

Nachweis der Reaktivierung: Nachweis von **spezifischen Antikörpern der Klasse IgM**, Nachweis des Erregers durch PCR oder Virusisolierung.

Aviditätsbestimmung und Line-Blot zur zeitlichen Einordnung einer Primärinfektion, v. a. in der Schwangerschaft.

Epstein-Barr-Virus (EBV)

Zur Diagnose einer EBV-Infektion stehen mehrere Marker zur Verfügung:

- **Anti-VCA:**
Antikörper gegen das Virus-Kapsid-Antigen ("**viral capsid antigen**"); bestimmt werden Antikörper der Klasse IgG (Anti-VCA), IgM (Anti-VCA-IgM) und IgA (Anti-VCA-IgA).
- **Anti-EA:**
Antikörper gegen ein frühes Protein ("**early antigen**") während der Vermehrung des EBV; bestimmt werden Antikörper der Klasse IgG (Anti-EA), IgM (Anti-EA-IgM) und IgA (Anti-EA-IgA).
- **Anti-EBNA:**
Antikörper gegen das nukleäre Antigen des EBV (EBNA = **Epstein Barr Virus nuclear antigen**), das in latent EBV-infizierten Zellen gebildet wird.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 64 von 98

Referenzmethode zum Nachweis dieser Antikörper war die indirekte Immunfluoreszenz. Dieses vor über 40 Jahren etablierte Verfahren wird heute allerdings meist durch Enzymimmunoassays oder Immunoblotteste ersetzt.

- **Heterophile Antikörper:**

im Verlauf einer Infektiösen Mononukleose auftretende Antikörper der Klasse IgM, die Schaf-, Pferde- und Rindererythrozyten agglutinieren (Paul-Bunnell-Antikörper). Lassen sich bei 80 – 90% aller Fälle von Infektiöser Mononukleose bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen nachweisen, seltener bei Kindern. **In Verbindung mit der typischen Symptomatik und dem Blutbild („Mononukleose“)** beweisend für das Vorliegen einer akuten EBV-Infektion.

Im Verlauf einer EBV-Infektion treten die Antikörper zeitlich versetzt auf: in der Phase der **akuten Infektion** sind **Anti-VCA-IgG und -IgM, Anti-EA-IgG und -IgM** nachweisbar, bei Symptomen einer Infektiösen Mononukleose auch **heterophile Antikörper**. **Anti-EBNA fehlt** während der akuten Phase und wird positiv in der Rekonvaleszenz.

Latente EBV-Infektion: Positiv sind **Anti-VCA-IgG und Anti-EBNA**.

Reaktivierung: Marker der latenten Infektion, positiv werden **Anti-VCA-IgM** und die Antikörper gegen EA

Serologische Marker im Verlauf einer EBV-Infektion:

	Anti-VCA		Anti-EA		Anti-EBNA	Heterophile Antikörper	IgG-Avidität
	IgG	IgM	IgG	IgM			
Akute Infektion	+	+	+	+	-	+	niedrig
Latente Infektion	+	-	- (+)	-	+	-	hoch
Reaktivierung	+	+	+	(+)	+	-	hoch

Serologische Marker bei **Nasopharynx-Karzinom**: Das mit EBV assoziierte Nasopharynx-Karzinom geht mit einer Erhöhung der Konzentrationen der EBV-spezifischen Antikörper einher. Typisch ist das Neuauftreten von spezifischen **Antikörpern der Klasse IgA gegen VCA (Anti-VCA-IgA) und EA (Anti-EA-IgA)**. Diese Antikörper **verschwinden bei Entfernung des Tumors und treten bei Rezidiven oder Metastasen wieder auf**; sie werden daher zur Verlaufskontrolle genutzt.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 65 von 98*Humanes Herpesvirus 6 (HHV 6A/6B)*

Die große Mehrheit der Menschen bringt die HHV 6-Primärinfektion in den ersten beiden Lebensjahren hinter sich. Nachweis der **akuten Infektion** (Erstinfektion): serologisch durch Nachweis von Antikörpern der Klasse IgG und IgM gegen HHV 6. Nachweis des Erregers durch Bestimmung der HHV 6-RNA im Serum. Serologisch ist eine Unterscheidung zwischen den beiden Virustypen nicht möglich!

Auch viele PCR-Verfahren erfassen sowohl HHV 6B als auch das wahrscheinlich weniger pathogene HHV6A. Im Zweifelsfall muss eine Differenzierung mittels spezieller PCR-Verfahren bzw. durch Sequenzierung erfolgen.

Nachweis der **latenten Infektion**: Vorhandensein von Anti-HHV6 IgG bei Fehlen von spezifischen IgM-Antikörpern. Nicht selten Virus-DNA in Lymphozyten nachweisbar, aber in der Regel nicht im Serum.

Reaktivierung führt zu erneutem Auftreten von Anti-HHV6-IgM sowie zu Virämie mit Nachweis von HHV6 im Serum. Bei Komplikationen einer Reaktivierung bei Immunsupprimierten (Enzephalitis, Pneumonie, Hepatitis) HHV6-DNA-Nachweis in Liquor, EDTA-Blut oder broncho-alveolärer Lavage.

Nachweis der **chromosomal integrierten** Form des **HHV6 (ciHHV6)**. Bei kontinuierlich erhöhten HHV6 Kopienzahlen im Blut kann es sich um einen genetischen Träger des HHV6 handeln. ciHHV6 kann durch eine HHV6-PCR aus Haarwurzeln, oder besser aus geschnittenen Fingernägeln nachgewiesen werden. Mit ciHHV6 ist bei etwa 1% aller Menschen zu rechnen.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 66 von 98

Diagnostik der HIV-Infektion

Als wichtigste Methoden zur Labordiagnose einer HIV-Infektion stehen zur Verfügung:

- **der Nachweis von Anti-HIV**
- **der Nachweis des viralen Kapsidproteins p24 (p24-Antigen)**
- **der Nachweis viraler Nukleinsäuren**
 - Nachweis des Provirus (HIV-DNA)
 - Nachweis des freien Virus (HIV-RNA, Viruslast)

Zum Nachweis von Antikörpern gegen HIV werden der **Chemilumineszenz-Mikropartikel-Immunoassay (CMIA)** sowie der **Immunoblot** („Westernblot“) benutzt. Der CMIA wird als Suchtest eingesetzt. Die heute verwendeten Immuntests der 4. Generation detektieren simultan HIV-spezifische Antikörper und das bereits in der Frühphase der Infektion nachweisbare p24-Antigen. Sie sind hochempfindlich, können aber, wenn auch selten, falsch-positiv ausfallen. Daher muss jedes positive Ergebnis bestätigt werden, und zwar durch Wiederholung der Untersuchung mit dem gleichen Testsystem und, wenn der Test erneut positiv ausfällt, mit Hilfe eines Bestätigungstests: Als Bestätigungstest wird heute in der Regel der Immunoblot verwendet. Alle Immuntests erkennen HIV1 und HIV2, der Immunoblot erlaubt eine Differenzierung der beiden Typen. Mittlerweile ist als Bestätigung auch der Nachweis einer HIV-Viruslast per PCR zulässig.

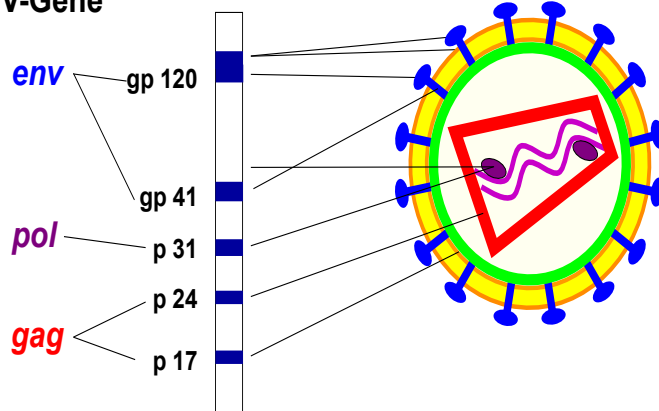
Wegen der schwerwiegenden Konsequenzen eines positiven Testergebnisses muss vor einer endgültigen Diagnosestellung der Bestätigungstest abgewartet werden. Die Diagnose "HIV-infiziert" darf nur gestellt werden, wenn ein **eindeutig positives Ergebnis** (Suchtest und Bestätigungstest positiv) **in zwei unabhängig voneinander abgenommenen Blutproben** erzielt wurde. **Es gilt als Kunstfehler, einem Untersuchten ein positives Ergebnis im Suchtest mitzuteilen, das nicht durch einen Bestätigungstest verifiziert wurde!** Bei einer HIV-Erstdiagnose sollte der Patient an eine Spezialabteilung für Infektiologie oder eine infektiologische Schwerpunktpraxis überwiesen werden. Neben serologischen Untersuchungen und der Viruslastmessung sollte eine HIV-Sequenzierung zur Bestimmung eventueller Resistenzen erfolgen. Zur Bestätigung einer Erstdiagnose wird eine Viruslast von >1.000 Kopien/ml EDTA-Plasma gefordert.

Im Immunoblot werden Antikörper gegen einzelne Virusproteine nachgewiesen. Die in diesem Test nachweisbaren Proteine werden durch die drei viralen Gene *env*, *gag* und *pol* kodiert. Die **Anforderung** an ein **positives Immunoblotergebnis** ist der Nachweis von Antikörpern gegen **zwei immunologisch verschiedene vom env-Gen kodierte Glykoprotein**, Antikörper gegen gp120 und gp41) sowie **ein weiteres, nichtglykosiliertes Protein** (gag-Genprodukte p24 und p17, pol-Genprodukt p31). Ein fragliches („indeterminate“) Ergebnis liegt vor, wenn nur Antikörper gegen ein oder kein Glykoprotein, aber gegen andere Banden aus dem gag- und pol-Bereich gefunden werden. Als **negativ** gilt nur ein Immunoblot, der **keine einzige Bande** aufweist. Nicht eindeutige Immunoblotergebnisse sollten durch Wiederholungsuntersuchungen und Bestimmung der Viruslast überprüft werden.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
 (MVZ)

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 67 von 98

HIV-Gene



Immunoblot zum Nachweis von Antikörpern gegen einzelne Proteine des HIV. Gezeigt ist die Lokalisation der durch die Gene env, pol und gag kodierten Strukturproteine im Viruspartikel sowie das bei der elektrophoretischen Auftrennung dieser Proteine entstehende Bandenmuster, wie es im Immunoblot vorliegt. Heute verwendete Immunoblots enthalten zusätzlich noch Antigene des HIV 2 (die Glykoproteine gp 105 und gp 36).

Bei 99% aller immunologisch gesunden Infizierten lassen sich Antikörper innerhalb von 1 – 3 Monaten, im Mittel nach 40 Tagen nachweisen.

Nachweis des Virusgenoms

Der **Nachweis der viralen RNA** wird quantitativ mittels der RT-PCR durchgeführt. Er dient der Bestimmung der Menge an freiem Virus im Blut ("**Viruslast**") und wird heute zur Indikationsstellung für eine retrovirale Therapie und zur **Therapiekontrolle** eingesetzt.

Der **Nachweis der proviralen DNA** mittels PCR in infizierten Lymphozyten ist indiziert bei serologisch nicht abklärbaren Befunden (wiederholt fragliches Immunoblot-Ergebnis, RT-PCR grenzwertig oder negativ) und bei Neugeborenen HIV-infizierter Mütter.

Wenn die RT-PCR als **Bestätigungstest** eingesetzt wird, muß die **Viruslast >1.000 Kopien/mL** liegen, um als eindeutig positiv gewertet werden zu können. Diese Entscheidungsgrenze gibt eine ausreichende Sicherheit in der Bewertung und Unabhängigkeit von den Testformaten einzelner Hersteller.

Zur HIV-Diagnostik siehe auch: Nachweis einer Infektion mit Humanem Immundefizienzvirus (HIV): Serologisches Screening mit nachfolgender Bestätigungsdiagnostik durch Antikörper-basierte Testsysteme und/oder durch HIV-Nukleinsäurenachweis. Stellungnahme der gemeinsamen Diagnostikkommission der Deutschen Vereinigung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten (DVV e.V.) und der Gesellschaft für Virologie (GfV e.V.). Bundesgesundheitsblatt 27.06.2015. DOI 10.1007/s00103-015-2174-x

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 68 von 98

Diagnostik der Virushepatitis

Die **primär hepatotropen** Erreger

- Hepatitis-A-Virus (HAV)
- Hepatitis-B-Virus (HBV)
- Hepatitis-C-Virus (HCV)
- Hepatitis-D-Virus (HDV) (Hepatitis-Delta-Virus)
- Hepatitis-E-Virus (HEV)

gehören fünf unterschiedlichen Virusfamilien an. Darüber hinaus unterscheiden sie sich in ihrer Übertragungsweise und ihrer Fähigkeit, chronische Infektionen hervorzurufen. Das **im akuten Stadium induzierte Krankheitsbild der akuten Virushepatitis verläuft aber bei allen fünf Erregern sehr ähnlich** und lässt keine Unterscheidung in eine akute Hepatitis-A, -B/-D, -C, oder -E zu. Eine derartige Differenzierung erfordert den Einsatz spezifischer virologischer Untersuchungsmethoden (serologische oder molekularbiologische Verfahren).

Zur **Diagnose der akuten Virushepatitis** wird daher folgendermaßen vorgegangen:

1) Sicherung der Diagnose Virushepatitis durch

- klinisches Bild
- Anamnese
- klinisch-chemische Parameter (z.B. Transaminasen ASAT, ALAT)

2) virologische Diagnose des Erregers

Zur virologischen Differenzierung der einzelnen Hepatitisviren steht für jeden Erreger eine Reihe von **"Virus-Markern"** zur Verfügung.

Die für die Diagnostik verwendeten verschiedenen Virusmarker

Hepatitis-A:

- Anti-HAV-IgG: IgG-Antikörper gegen HAV
- Anti-HAV-IgM: IgM-Antikörper gegen HAV

Diagnose einer akuten HAV-Infektion erfordert den Nachweis von Anti-HAV-IgM. Anti-HAV-IgG ist in der Regel ebenfalls bereits positiv. Lässt sich nur Anti-HAV IgG nachweisen (Anti-HAV-IgM negativ), so liegt eine abgelaufene HAV-Infektion (oder Zustand nach Impfung) vor, eine akute Infektion ist ausgeschlossen. HAV-IgM kann selten auch unspezifisch positiv sein. Weitere Abklärung ggf. mittels HAV-RNA-PCR.

Hepatitis-B:

- HBsAg: Oberflächenprotein des Hepatitis-B-Virus
- HBeAg: lösliches Derivat des "core"-Antigens (Kapsidprotein) des HBV
- Anti-HBs: Antikörper gegen HBsAg (IgG)
- Anti-HBc: Gesamtantikörper gegen das "core"-Antigen
- Anti-HBc-IgM: IgM-Antikörper gegen das "core"-Antigen
- Anti-HBe: Antikörper gegen HBeAg (IgG)

HBsAg zeigt die **Anwesenheit von Virusgenom in der Leberzelle** an und findet sich bei **akuter und chronischer Infektion**; HBsAg-Träger sind als potentiell infektiös anzusehen. Bei Ausheilung einer akuten Infektion verschwindet HBsAg aus dem Serum.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
 (MVZ)

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 69 von 98

Anti-HBc wird als **erster Antikörper gegen HBV** nachweisbar und zeigt den **Kontakt mit dem Erreger** an. Anti-HBc ist dementsprechend positiv bei akuter, chronischer und abgelaufener Infektion. Anti-HBc persistiert lebenslang.

Anti-HBc-IgM ist ein **Marker der Virusvermehrung** und ist positiv bei akuter HBV-Infektion sowie bei aktiven chronischen HBV-Infektionen.

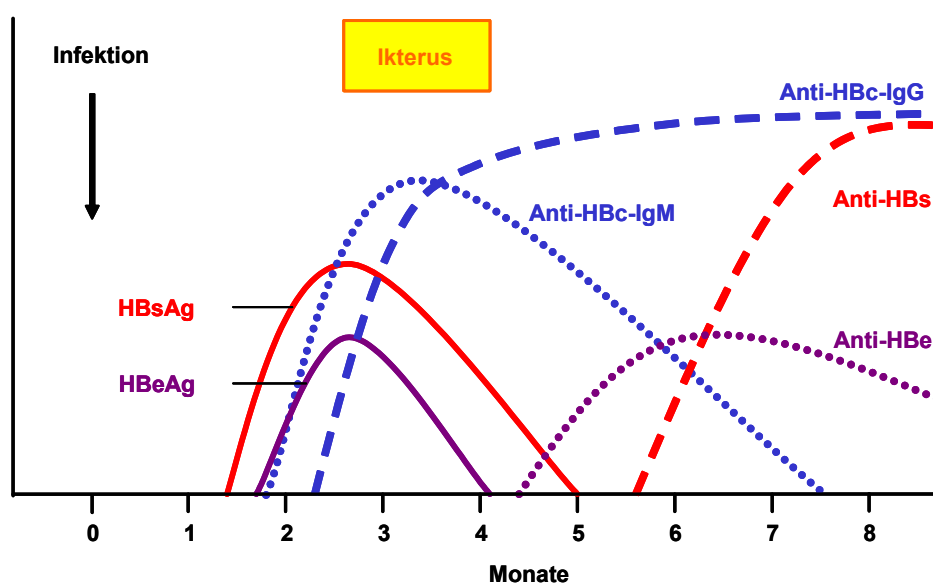
Anti-HBs tritt während der Rekonvaleszenz einer akuten HBV-Infektion nach dem Verschwinden des HBsAg auf und zeigt die „**Ausheilung**“ bzw. **Immunkontrolle der Infektion** an (HBV wird jedoch nicht vollständig aus der Leber eliminiert). Anti-HBs ist neutralisierend, zeigt also **Immunität** an, und ist der einzige nach Impfung gegen Hepatitis B gebildete Antikörper. Nach natürlicher Infektion persistiert Anti-HBs in den meisten Fällen lebenslang. Anti-HBs wird in **Internationalen Einheiten (IU)/L** angegeben.

HBeAg ist ebenfalls ein **Marker der Virusvermehrung** und findet sich während der akuten und der chronisch aktiven Infektion. HBeAg-positive Patienten weisen meist hohe HBV-Konzentrationen im Serum auf und sind in der Regel **hochgradig infektiös**.

Anti-HBe tritt nach dem Verschwinden des HBeAg auf und findet sich nach akuter, ausgeheilte Infektion für Monate bis (längstens) einige Jahre und bei chronischen Infektionen ohne nennenswerte Virusvermehrung. Anti-HBe-positive chronische Virusträger sind **nur geringgradig oder gar nicht infektiös**. Bei bestimmten Virusvarianten kann bereits frühzeitig nach Infektion Anti-HBe vorliegen.

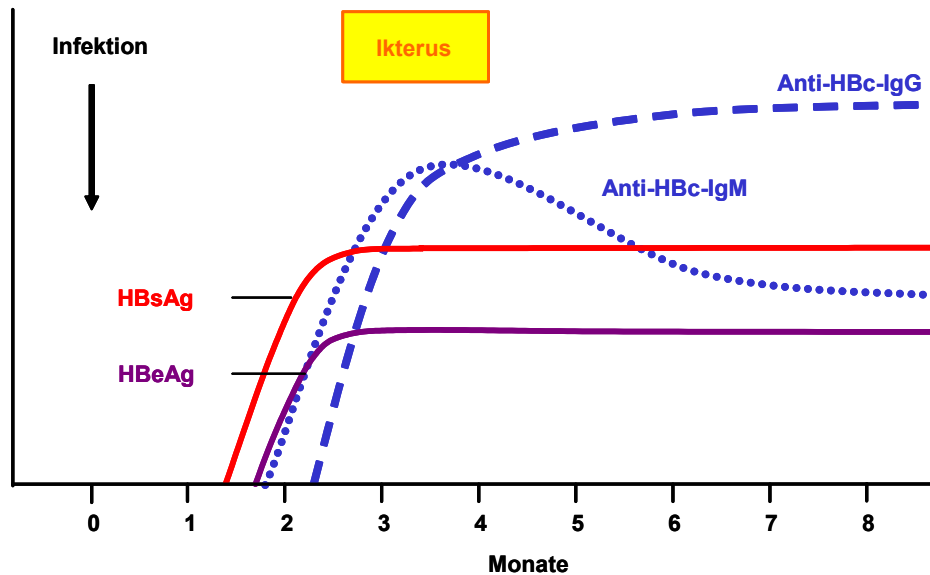
HBV-DNA lässt sich durch die Polymerase-Kettenreaktion (PCR, untere Nachweisgrenze bei HBV ca. 10 IU = 34 Genomäquivalente pro ml) nachweisen. Der HBV-DNA-Nachweis stellt die **einzige Methode zum direkten Virusnachweis** dar. Anhand eines internationalen Standards wird HBV-DNA in **IU/L** angegeben, wobei eine IU eines Standardplasmas 3,4 DNA-Kopien entspricht (bezogen auf den Test der Fa. Abbott).

Infektion mit Hepatitis-B-Virus Verlauf der akuten, ausheilenden Infektion



Infektion mit Hepatitis-B-Virus

Verlauf der akuten, *chronifizierenden* Infektion



Serologische Befunde im Verlauf einer Hepatitis-B-Infektion:

	HBsAg	Anti-HBs	Anti-HBc	Anti-HBc-IgM	HBeAg	Anti-HBe	HBV-DNA
Späte Inkubationsphase	+	-	-	-	- (+)	-	+
Akute Infektion	+	-	+	+	+	-	+
Abgelaufene Infektion	-	+	+	-	-	- (+)	-
Asymptatischer, chronischer Träger	+	-	+	-	- (+)	+	+
Hepatitis mit geringer Aktivität	+	-	+	- (+)	(+)	+	+
Hepatitis mit hoher Aktivität	+	-	+	+/-	+	- (+)	+

(+) seltene Befunde

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 71 von 98

Wichtigste Marker einer akuten, abgelaufenen oder chronischen Hepatitis-B-Infektion (vgl. Tabelle):

- **Akute Infektion:** **HBsAg und Anti-HBc-IgM positiv.**
Bei entsprechendem klinischem Bild ist eine akute Hepatitis B wahrscheinlich, eine chronische Infektion ist aber nicht ausgeschlossen.
- **Abgelaufene („ausgeheilte“) Infektion:** **Anti-HBs und Anti-HBc positiv.**
- **Chronische Infektion:** **HBsAg und Anti-HBc positiv**
Definitionsgemäß spricht man von chronischer Infektion, wenn **HBsAg länger als 6 Monate positiv** ist.

Hepatitis-C:

- **Anti-HCV:** Antikörper gegen verschiedene Struktur- und Nichtstrukturproteine des Virus (Strukturproteine: Bestandteile des Viruspartikels; Nichtstrukturproteine: während der Virusreplikation gebildete viruskodierte Enzyme, nicht im Viruspartikel enthalten).
- **HCV-RNA:** Ribonukleinsäure des Erregers

Anti-HCV wird bestimmt mittels CMIA ("Anti-HCV-Test"); der Immunoblot („Westernblot“) dient als "Anti-HCV-Bestätigungstest".

Positives Anti-HCV weist auf einen Kontakt mit dem Erreger hin und findet sich bei akuter, chronischer, abgelaufener oder erfolgreich therapierter Hepatitis-C. Akute Infektionen sind in der Anfangsphase allerdings nur zu ca. 60% Anti-HCV-positiv. Da 70–90% aller HCV-Infektionen chronisch verlaufen (anfänglich meist ohne klinische Erscheinungen), ist die wahrscheinlichste Diagnose bei einem positiven Anti-HCV-Befund eine **chronische HCV-Infektion**. Beweisend für eine chronische Infektion ist der Nachweis von HCV-RNA (mittels PCR) über einen Zeitraum von wenigstens 6 Monaten. Zur quantitativen Bestimmung von HCV-RNA stehen verschiedene RT-PCR-Verfahren zur Verfügung.

Quantitative Tests werden zur Therapieüberwachung und zur Bestimmung des Infektiositätsgrades eines Virusträgers eingesetzt. Ergebnisse werden in **IU/L** angegeben, basierend auf einem internationalen Standard der WHO. Je nach Test entspricht 1 RNA-Kopie 0,2 – 1,1 IU.

Hepatitis-D (Delta):

- **Anti-HDV:** Antikörper gegen das (virusspezifische) Delta-Antigen
- **HDV-RNA:** Ribonukleinsäure des Virus

Bei der akuten Infektion mit HBV und HDV (**Koinfektion**) stehen die Hepatitis-B-Marker im Vordergrund. Die spezifischen HDV-Antikörper lassen sich meist erst gegen Ende der akuten Phase nachweisen. Bereits kurz nach Beginn der klinischen Erscheinungen findet man aber HDV-RNA im Serum. Im Laufe der Rekonvaleszenz einer ausheilenden Hepatitis **bilden sich die HDV-Marker zurück**. Selbst Anti-HDV-IgG ist nach Monaten bis längstens ein bis zwei Jahren nicht mehr nachzuweisen.

Im Gegensatz dazu macht sich die **Superinfektion** eines chronischen Hepatitis-B-Virusträgers diagnostisch eindeutig bemerkbar. Bereits in der Inkubationsphase lässt sich HDV-RNA nachweisen; mit Beginn der klinischen Erscheinungen ist auch der Test auf HDV-Antikörper positiv. Typischerweise kommt es während der akuten Phase zu einer **Suppression der HBV-Replikationsmarker HBsAg und HBV-DNA**. Beim Übergang in eine chronische Deltainfektion bleiben Anti-HDV-Antikörper der IgG und IgM-Klasse in hohen Konzentrationen erhalten, und auch die HDV-RNA lässt sich meist weiter nachweisen.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 72 von 98**Hepatitis-E:**

- **Anti-HEV-IgG:** Antikörper gegen HEV der IgG-Klasse
- **Anti-HEV-IgM** Antikörper gegen HEV der IgM-Klasse
- **HEV-RNA:** Ribonukleinsäure des Virus

Im akuten Stadium sind Anti-HEV-IgM und meist auch schon -IgG positiv, HEV-RNA lässt sich in Plasma, Serum und Stuhl nachweisen. Im Falle eines nicht eindeutigen oder negativen IgM-Befundes bei klinischem Verdacht auf eine Hepatitis E kann eine HEV-RNA Bestimmung eine akute Infektion bestätigen.

Isoliert positives IgM ist häufig unspezifisch. Beweisend für das Vorliegen einer akuten Hepatitis-E-Infektion ist hier das Vorhandensein von HEV-RNA im Serum und/oder Stuhl.

Infektionen mit dem in Europa vorkommenden HEV-Genotyp 3 wurden früher durch einige Tests nicht ausreichend erfasst. Diese Tests lieferten zwar im Falle akuter Infektionen meist korrekte Ergebnisse, Antikörper der Klasse IgG ließen sich aber längere Zeit nach der akuten Infektion nicht mehr detektieren. Neue Tests (z.B. Axiom Diagnostic HEV IgG, Mikrogen *recomLine* HEV IgG) erfassen speziell auch Infektionen mit Genotyp 3 (die sogenannten autochthonen Infektionen) mit höherer Empfindlichkeit. Ein mit diesen Tests gefundener isolierter IgG-Wert kann also auf eine unter Umständen vor vielen Jahren bereits abgelaufene Hepatitis-E-Infektion hinweisen. HEV-IgM kann nach Infektion für mehrere Monate (selten bis zu 1 Jahr) nachweisbar bleiben. Zur weiteren Abklärung dieser Fälle kann ein Erregerdirektnachweis mittels PCR aus Serum, EDTA-Plasma oder Stuhl angefordert werden.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 73 von 98

Serologie (außer Viren)

Proben transport und -lagerung im Bereich Serologie

- 1) **Material zur Virusisolierung** muss auf schnellstmöglichen Weg vorzugsweise gekühlt (aber nicht eingefroren!) ins Labor gebracht werden. Vorherige Absprache mit dem Labor notwendig!
- 2) Wegen der Instabilität von Nukleinsäuren (v.a. RNA!) sollte der Transport von **Proben für die PCR** schnell erfolgen. Bei längerem Transport (mehrere Stunden) sollten die Proben gekühlt werden. Das gilt auch für Material zum Antigennachweis in Biopsien, Abstrichen, Punktaten.
- 3) Die **Antikörperkonzentration in Vollblut, Plasma oder Serum** wird auch bei längerer Lagerung (bis zu 48 Stunden bei Raumtemperatur) nicht wesentlich beeinflusst. Deshalb können Blutproben zur Antikörperbestimmung auch ohne Abtrennung des Blutkuchens mit der Post verschickt werden.

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 74 von 98

Untersuchungsspektrum

Bakterien

Bordetella pertussis (Serologie)

Allgemeine Informationen

Die Übertragung der gramnegativen Stäbchenbakterien erfolgt über Tröpfcheninfektion. Die Erstinfektion von Ungeimpften verläuft in drei Stadien: Stadium catarrhale (Dauer 1 – 2 Wochen), Stadium convulsivum (Dauer 4 – 6 Wochen) mit den charakteristischen Hustenattacken (<https://www.youtube.com/watch?v=TIV460AQWk>), Stadium decrementi (6 – 10 Wochen). Bei Jugendlichen und Erwachsenen manifestiert sich die Infektion oft als chronischer Reizhusten ohne die typischen Hustenattacken. Säuglinge sind durch Apnoephasen lebensbedrohlich gefährdet. Neben dem Nachweis von erregerspezifischen Antikörpern steht der Erregerdirektnachweis mittels PCR zur Verfügung (http://www.imhr.de/a_medien/inhalte/pdfs/diagnostik/Bordetella_pertussis.pdf).

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Anti-Bordetella pertussis Toxin ELISA (IgG, ggfs. IgA) aus humanem Serum.

Termine

Einmal wöchentlich.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Für eine Infektion oder Impfung in den letzten 12 Monaten sprechen:

- IgG ≥ 100 IU/ml
- IgG ≥ 40 IU/ml und < 100 IU/ml **PLUS** IgA ≥ 12 IU/ml
- Signifikanter Anstieg oder Abfall zwischen Proben, die im Abstand von ca. 3 Wochen entnommen worden sind (Testung im selben Lauf)

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 75 von 98

Bemerkungen

- Die Serologie ist nur in Zusammenschau mit der klinischen Symptomatik und allen anderen vorliegenden Befunden aussagekräftig.
- Bei einem Großteil der asymptomatischen Jugendlichen und Erwachsenen sind spezifische Anti-*Bordetella pertussis* Antikörper nachweisbar.
- Eine Unterscheidung zwischen Impfung und Infektion ist serologisch nicht möglich!
- Bei Säuglingen und Patienten mit relevanter Immunsuppression ist die Antikörperbildung nicht verlässlich nachweisbar.
- Im Frühstadium der Infektion sind Antikörper noch nicht messbar; während der ersten ca. 3 – 4 Wochen nach Hustenbeginn ist der Erregerdirektnachweis (PCR) aus Nasopharyngealsekret sinnvoll.
- Bei Jugendlichen und Erwachsenen mit bereits länger bestehendem Reizhusten (> ca. 3 – 4 Wochen) kann der PCR-Nachweis negativ ausfallen.
- *Bordetella parapertussis* wird mit diesem Test nicht erfasst!
- **Meldepflicht:**
Gemäß § 6 (1) Nr. 1 IfSG sind der Krankheitsverdacht, die Erkrankung sowie der Tod an Pertussis sowie gemäß § 7 (1) IfSG der direkte oder indirekte Nachweis von *Bordetella pertussis* oder *Bordetella parapertussis*, sofern der Nachweis auf eine akute Infektion hinweist, namentlich an das zuständige Gesundheitsamt zu melden.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 76 von 98

Borrelia burgdorferi (Serologie)
Allgemeine Informationen

Der Erreger der Lyme-Borreliose wird durch Zecken übertragen und verursacht eine Multisystemerkrankung, die in Stadien abläuft. Im Stadium 1 kommt es Tage bis Wochen nach Zeckenstich zur Wanderröte (Erythema chronicum migrans, ECM). Klinische Manifestationen im Stadium 2 – Wochen bis Monate nach Zeckenstich – sind Lymphozytom, Lyme-Karditis mit AV-Blockierungen unterschiedlichen Grades und lymphozytäre Meningoradikulitis (Bannwarth-Syndrom, typisch sind radikuläre Schmerzen). Stadium 3 tritt Monate bis Jahre nach Zeckenstich auf und zeigt sich klinisch als Lyme-Arthritis, Enzephalomyelitis mit Para- und Tetraparesen oder Acrodermatitis chronica atrophicans.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Enzymimmunoassay zum Nachweis von Antikörpern der Klasse IgG und IgM als Suchtest, bei reaktivem Suchtest: Immunoblot (IgG, IgM) als Bestätigungstest.

Bei Verdacht auf Neuroborreliose: Liquor-Serum-Paar vom selben Tag (Serum am besten unmittelbar nach der Liquorpunktion abnehmen) für die Berechnung des Liquor-Serum-Antikörperindex. Folgende Laborwerte müssen für die Antikörperindex-Berechnung vom eingesendeten Material vorliegen: Albumin, Gesamt-IgG und Gesamt-IgM aus Liquor und Serum. Diese drei Untersuchungen werden nicht in unserem Labor durchgeführt. Die Resultate müssen am gleichen Tag, mit der Anforderung per Fax an uns weitergeleitet werden (0941/ 944-16402).

Bei Erythema chronicum migrans sollte die Untersuchung im Abstand von circa 2 Wochen wiederholt werden, da initial in ungefähr der Hälfte der Fälle die Antikörper bei bestehendem ECM noch nicht nachweisbar sind. Alternativ kann der Erregerdirektnachweis aus Hautbiopsie (Randwall!) versucht werden (vgl. [Nukleinsäurediagnostik](#)).

Im Stadium 2 und 3 ist die serologische Diagnostik der Goldstandard. Der Nachweis von Antikörpern spricht für eine akute, chronische oder abgelaufene Infektion. Serologische Befunde können nur in Verbindung mit der bestehenden Klinik interpretiert werden. Zum Ausschluss einer Kreuzreaktion bei Infektion mit anderen Spirochäten (Treponemen) wird der Syphilis-TP (CLIA) durchgeführt

Bearbeitung

Bei Bedarf, mindestens aber einmal pro Woche.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Bemerkungen

Seit 1. März 2013 besteht in Bayern eine Meldepflicht für den behandelnden Arzt. Nähere Informationen hierzu sind auf der Homepage des Nationalen Referenzzentrums Borrelien zu finden: http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/infektionsschutz/infektionskrankheiten_a_z/borreliose/lyme_meldepflicht.htm

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 77 von 98*Brucella spp. (Morbus Bang, Mittelmeerfieber)***Allgemeine Informationen**

Brucellen sind gramnegative, unbewegliche Stäbchenbakterien, die als weltweite Zoonose den Menschen durch Kontakt mit erkrankten Tieren (besonders Schaf und Ziege), ihren Ausscheidungen, Rohmilch/-fleisch bzw. hergestellten Produkten infizieren können. Endemiegebiete bestehen v.a. im Mittelmeerraum, Mittleren Osten, Afrika, Mittel- und Südamerika und Asien. Die meisten Erkrankungsfälle in Deutschland sind aus diesen Gebieten importiert (Herkunfts-/Reiseanamnese beachten!). Als Risikogruppen gelten z.B. Tierärzte, Beschäftigte in fleischverarbeitenden Betrieben sowie Laborpersonal.

Das Krankheitsbild ist durch ein undulierendes Fieber mit unspezifischen Allgemeinsymptomen oder einem, mehrere Organe betreffenden, Entzündungsgeschehen gekennzeichnet (u.a. Osteomyelitis, Meningoenzephalitis, Pneumonie). Von humanpathogener Bedeutung sind *B. abortus* (Morbus Bang), *B. melitensis* (Malta- bzw. Mittelmeerfieber), *B. suis* und *B. canis* (beides Erreger der Brucellose). Eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung durch Körpersekrete gilt als extrem selten. Der Übergang in eine chronische Verlaufsform mit u.a. Arthritis und Neurobrucellose ist möglich.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG- und IgM-Antikörpern im Serum oder Plasma mittels Enzymimmunoassay.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe des Antikörpertiters erfolgt qualitativ als „negativ“, „grenzwertig“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Bei V.a. eine akute Brucellose sollte primär die kulturelle Anzucht bzw. der direkte Erregernachweis aus klinischem Material (u.a. Blutkultur, Gelenk-/Knochenmarkpunktate, Lymphknoten-/Leberbiopsie) angestrebt werden (siehe „Bakteriologie“ bzw. „Nukleinsäurediagnostik“). Eine Erregerisolierung im chronischen Stadium wird als aussichtslos bewertet.

Die Serologie kann über den Titerverlauf und in Anbetracht der klinischen Symptomatik belegend für eine Brucellose sein. Bei grenzwertigem Befund empfiehlt sich die Testung eines frischen Serums nach ca. zwei Wochen.

Meldepflicht:

Bei Hinweis auf eine akute Infektion erfolgt vom Labor nach § 7 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) eine namentliche Meldung des labordiagnostischen Nachweises an das zuständige Gesundheitsamt.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 78 von 98*Campylobacter jejuni (Serologie)***Allgemeine Informationen**

Campylobacter sind gramnegative, spiralförmige Bakterien, die in mehrere Spezies eingeteilt werden. Die humanpathogenen wichtigsten sind u.a. *C. jejuni* und *C. coli*, die ubiquitär bei Wild- und Haustieren vorkommen. Der Mensch kann sich über kontaminierte Lebensmittel und Trinkwasser bzw. durch Kontakt mit erkrankten Tieren infizieren. Eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung ist ebenfalls möglich. Klinisch äußert sich die Infektion als (blutige) Durchfallerkrankung mit Bauchschmerzen und Fieber.

Wenige Wochen nach einer Campylobacter-assoziierten Enteritis kann es zu reaktiven Folgeerkrankungen (z.B. reaktive Arthritis, Morbus Reiter, Guillain-Barré-Syndrom) kommen, was die **Indikation** für die serologische Diagnostik darstellt.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG-, IgA- und IgM-Antikörpern im Serum oder Plasma mittels Enzymimmunoassay.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich.

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe erfolgt qualitativ als „negativ“, „grenzwertig“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Bei V.a. eine akute Campylobacter-Enteritis ist primär die kulturelle Anzucht des Erregers aus frischem Stuhl anzustreben (siehe „Bakteriologie“).

Die serologische Abklärung ist indiziert bei V.a. extraintestinale Folgeerkrankungen (s.o.) und sollte in Zusammenschau mit dem klinischen Bild interpretiert werden.

Bei grenzwertigem Befund empfiehlt sich die parallele Testung eines Serumpaars (Initial- und Folgeserum) mit ca. zweiwöchigem Abstand.

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie (MVZ)

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 79 von 98

Chlamydia spp.

Allgemeine Informationen

Chlamydia trachomatis tritt als Erreger von urogenitalen und okulären Infektionen auf. In Europa sind die Serovare D-K als Konjunktivitiserreger und als Erreger sexuell übertragbarer Infektionen endemisch. Urogenitalinfektionen verlaufen klinisch inapparent oder als Urethritis (Mann) bzw. Zervizitis (Frau). Aufsteigende Infektionen manifestieren sich als Epididymitis, Prostatitis, Orchitis bzw. Adnexitis, PID (pelvic inflammatory disease) und können Infertilität oder Extrauterinschwangerschaften zur Folge haben. Die Serovare A-C verursachen das Trachom, das zur Erblindung führen kann. Diese follikuläre Konjunktivitis findet sich endemisch in armen Ländern Afrikas, Asiens und Südamerikas.

Chlamydia pneumoniae ist ein Erreger von Infektionen des Respirationstrakts. Circa 20% der unteren Atemwegsinfektionen sind auf *C. pneumoniae* zurückzuführen.

Bei Verdacht auf **akute Infektionen** mit Chlamydien (*pneumoniae*, *trachomatis*, *psittaci*) muss der **Erregerdirektnachweis (PCR)** erfolgen!

Indikationen zur serologischen Diagnostik

- V.a. reaktive Arthritis:
Nach respiratorischen und urogenitalen Infektionen mit Chlamydien (vor allem *C. trachomatis*, aber auch *C. pneumoniae*) kann eine reaktive Arthritis auftreten. In der Regel setzen die Symptome 1 – 4 Wochen nach der Akutinfektion ein. Der simultane Nachweis von IgG und IgA-Antikörpern gegen *C. trachomatis* wird als aussagekräftiger Hinweis auf eine Chlamydien-induzierte Arthritis gewertet. Ist anamnestisch keine vorangegangene Infektion mit Chlamydien eruierbar, sollte eine serologische Abklärung wegen des geringen positiv prädiktiven Werts der Ergebnisse nicht durchgeführt werden.
- V.a. chronische urogenitale Infektion mit *C. trachomatis*

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Immunoblot zum Nachweis von speziesspezifischem IgG und IgA

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich. Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Bearbeitungstags vor.

Befundinterpretation

Nach einer Primärinfektion treten IgA-Antikörper nach ca. 4 Wochen auf, IgG nach etwa 4 – 8 Wochen. IgG fällt nur langsam ab und ist oft lebenslang detektierbar. IgA ist meist nach ca. 6 Monaten nicht mehr nachweisbar. Bei einer Reinfektion steigen die Antikörper in der Regel innerhalb von 2 Wochen wieder an. Bei passender Anamnese und Symptomatik gilt der simultane Nachweis von IgG und IgA als Hinweis auf eine reaktive Arthritis. Bei chronischen urogenitalen Infektionen mit *C. trachomatis* ist eine ausgeprägte humorale Immunantwort zu erwarten. Vor allem der Nachweis von Antikörpern gegen TARP, HSP60 und CPAF wird mit solchen Verläufen in Verbindung gebracht.

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 80 von 98*Clostridium tetani (Wundstarrkrampf)***Allgemeine Informationen**

Clostridium tetani, anaerobe, grampositive sporenbildende Bakterien, weltweit ubiquitär im Erdreich, gehört zur normalen Darmflora von Mensch und Tieren. Selbst verschmutzte Bagatellverletzungen (Dornenstiche) können bei Ungeimpften zum Wundstarrkrampf führen. Weltweit ca. 1 Million Todesfälle pro Jahr, häufig Tetanus neonatorum durch Kontamination des Nabelschnurrests durch unsterile Instrumente. Inkubationszeit 3 Tage bis 3 Wochen. Die überstandene Krankheit verleiht keine sichere Immunität.

Die Impfung gegen Tetanus ist eine für alle empfohlene Standardimpfung und wird allen Säuglingen ab dem 3. Lebensmonat dreimal verabreicht (zusammen mit den Impfungen gegen Diphtherie, Pertussis, Polio, *Haemophilus influenzae* Typ b und Hepatitis B). Auffrischimpfungen (zusammen mit der Impfung gegen Diphtherie und Pertussis) lebenslang alle 10 Jahre.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Nachweis spezifischer IgG-Antikörper gegen Tetanustoxin bzw. Tetanustoxoid (nach Impfung) im Serum, EDTA-Plasma oder Heparin-Plasma mittels quantitativem Immunoassay. Angabe des Ergebnisses in IU/mL.

Indikation

Kontrolle des Impftiters.

Termine

Einmal pro Woche.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundübermittlung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Bei Werten unter 0,1 IU/mL: kein ausreichender Immunschutz, Impfung empfohlen.

Bei Werten zwischen 0,1 und 1,0 IU/mL: Immunschutz fraglich, Auffrischimpfung empfohlen.

Bei Werten über 1,0 IU/mL: Langzeitschutz

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 81 von 98

Corynebacterium diphtheriae

Allgemeine Informationen

Die Diphtherie wird durch toxinogene Stämme von *Corynebacterium diphtheriae* verursacht; sie manifestiert sich lokal mit der Ausbildung von Pseudomembranen im Bereich des Respirationstrakts und systemisch an Herz, Niere und Nerven über Toxinwirkung. Die Akutdiagnostik erfolgt über den Nachweis des Diphtherie-Toxin-Gens (vgl. [Nukleinsäurediagnostik](#)) aus Primärmaterial oder Bakterienkultur. Der Antikörpernachweis dient ausschließlich der Beurteilung eines Impferfolgs!

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Nachweis spezifischer IgG-Antikörper gegen Diphtherietoxin bzw. Diphtherietoxoid nach Impfung im Serum, EDTA-Plasma oder Heparin-Plasma mittels Elisa. Angabe des Ergebnisses in IU/mL. (Achtung: Heparin-Plasma ist nicht für gleichzeitig angeforderte PCR-Untersuchungen geeignet.)

Indikation

Kontrolle des Impftiters.

Termine

Einmal pro Woche.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Bei Werten unter 0,1 IU/mL: kein ausreichender Immunschutz

Bei Werten zwischen 0,1 und 1,0 IU/mL: Immunschutz fraglich, Auffrischimpfung empfohlen.

Bei Werten über 1,0 IU/mL: ausreichender Immunschutz.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 82 von 98

Coxiella burnetii
Allgemeine Informationen

Die gramnegativen, obligat intrazellulären Bakterien sind Erreger des Q-Fiebers. Die Infektion des Menschen erfolgt aerogen über Tierkot (Schafe, Ziegen), Zeckenexkrementen oder kontaminierte Stäube sowie über die Nachgeburt von Nutztieren. Risikopersonen sind demnach Tierhalter, Beschäftigte in der fleisch- oder tierfellverarbeitenden Industrie und Tierärzte. Die akute Erkrankung verläuft sehr häufig als „Sommergrippe“ oder asymptomatisch. In seltenen Fällen kommt es zur Organinfektion als atypische, interstitielle Pneumonie, Hepatitis oder Endokarditis, gelegentlich als aseptische Meningitis oder Enzephalitis. Ein geringer Teil der symptomatischen oder auch asymptomatischen Infektionen geht in die chronische Verlaufsform über (gefährdet sind vor allem Schwangere und Patienten mit Herzklappenprothesen), die sich meist als Endokarditis, seltener als granulomatöse Hepatitis präsentiert.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Screeninguntersuchung mittels Enzymimmunoassay (ELISA) zum Nachweis von Phase 1 Antikörpern der Klassen IgG und IgA sowie Nachweis von Phase 2 Antikörpern der Klassen IgG und IgM aus humanem Serum oder Plasma.

Die Diagnose der akuten Erkrankung ist abhängig vom Nachweis der Anti-Phase-2-IgM-Antikörper, Anti-Phase-2-IgG-Antikörper sollten spätestens wenige Tage nach IgM-Nachweis auftreten. V. a. Chronifizierung besteht bei hohem Phase-1-Antikörpertiter.

Termine

Einmal pro Woche.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Bei V. a. akutes Q-Fieber ist mit einer Antikörperantwort frühestens 1 – 2 Wochen nach klinischer Manifestation zu rechnen! In der Akutphase kann bereits vor dem Auftreten einer messbaren Antikörperantwort der Erregerdirektnachweis (vgl. [Nukleinsäurediagnostik](#)) aus Herzklappengewebe oder Körperflüssigkeiten gelingen.

Der ELISA ist als Screeningtest bei V. a. akutes oder chronisches Q-Fieber geeignet. Auffällige Ergebnisse werden ins Speziallabor verschickt. Eine aussagekräftige Interpretation der Befunde ist nur in Verbindung mit klinischen Informationen möglich.

Zum Ausschluss eines chronischen Q-Fiebers sollten mindestens zwei Kontrolluntersuchungen im Abstand von einem halben Jahr erfolgen. Bei schwangeren Patientinnen sollten aufgrund des deutlich höheren Risikos einer Chronifizierung die Kontrollen in kürzeren Zeitabständen erfolgen.

Bemerkungen

Kreuzreaktivitäten wurden für folgende Erreger beschrieben: *Legionella micdadei*, *Bartonella quintana* und *Bartonella henselae*. Ein isoliertes Anti-Phase-2-IgM muss durch Nachweis von Anti-Phase-2-IgG bestätigt werden, da es bei Infektion mit *Mycoplasma pneumoniae* oder *Bordetella pertussis* zu falsch-positiven Ergebnissen kommen kann.

Meldepflicht:

Der direkte und indirekte Nachweis von *Coxiella burnetii* ist nach § 7 IfSG namentlich meldepflichtig.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 83 von 98*Haemophilus influenzae***Allgemeine Informationen**

Es handelt sich um gramnegative, bekapselte Bakterien, die über Tröpfchen- oder Schmierinfektion verbreitet werden. Sie können eine Sinusitis, Otitis media, Meningitis, Pneumonie oder Blutstrominfektionen verursachen. Der pathogenste Serotyp ist Typ B. Personen mit eingeschränkter Immunkompetenz, insbesondere bei Asplenie oder nach Stammzelltransplantation, sind besonders gefährdet durch invasive Erkrankungen mit dem Erreger, daher besteht für diese Personengruppen die Indikation zur prophylaktischen Impfung.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Anti-*Haemophilus influenzae* Typ B- IgG ELISA, Serum oder Plasma

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich. Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Bearbeitungstags vor.

Befundinterpretation

Die Untersuchung ist zur Beurteilung eines Impferfolgs immundefizienter Patienten vorgesehen. Das Serum sollte ca. 4 Wochen nach Impfung entnommen werden. Bei einem Titer von mindestens 0,15 mg/L ist von einem Kurzzeitschutz, bei >1,0 mg/L von einem Langzeitschutz auszugehen¹⁾. Der Nachweis von Antikörpern ist als Surrogatmarker für eine erfolgte Immunantwort nach Impfung zu verstehen.

Der Antikörpernachweis ist nicht zur Diagnostik einer akuten Infektion geeignet.

1) Peltola H, Kayhty H, Virtanen M, Makela PH. Prevention of Hemophilus influenzae type b bacteremic infections with the capsular polysaccharide vaccine. *N Engl J Med* 1984; **310**(24): 1561-6.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 84 von 98*Helicobacter pylori***Allgemeine Informationen**

Helicobacter pylori sind gramnegative Stäbchenbakterien, die mittels ihrer Ureaseaktivität im sauren Milieu des Magens überleben können. Der Erreger wird von Mensch zu Mensch übertragen und kann Entzündungen sowie Ulzerationen der Magen-/Duodenalschleimhaut bis hin zum MALT-Lymphom und Magenkarzinom verursachen. Diagnostisch stehen invasive (mittels Gastroskopie) und nicht invasive Möglichkeiten des Erregernachweises zur Verfügung, die u.a. anhand der Anamnese, dem klinischen Bild und individueller Abwägung bewertet werden müssen.

Invasive Diagnostik: Biopsieentnahme für z.B. Urease-Schnelltest oder kulturelle Anzucht.
Nicht invasive Diagnostik: ^{13/14}C-Harnstoff-Atemtest, *H. pylori*-Stuhlantigen-ELISA, *H. pylori*-Serologie

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG- und IgA-Antikörpern im Serum oder Plasma mittels Enzymimmunoassay.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich.

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe des Antikörpertiters erfolgt qualitativ als „negativ“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Der Goldstandard in der *Helicobacter pylori*-Diagnostik ist der Erregernachweis aus Biopsiematerial (z.B. Urease-Schnelltest). Die kulturelle Anzucht des Erregers kann für eine Resistenzbestimmung bei erfolgloser Eradikationstherapie in Betracht kommen (siehe „Bakteriologie“).

Die Serologie (IgG und IgA) ist nur bei antimikrobiell nicht vorbehandelten Patienten zu empfehlen, sofern auch keine Indikation zur invasiven Diagnostik vorliegt. Aufgrund der Serologie ist keine Unterscheidung zwischen aktiver Infektion und Kolonisation mit *Helicobacter pylori* möglich. Bei einem geringen Teil der Patienten mit einer *H. pylori*-Infektion sind lediglich IgA-Antikörper nachweisbar, weshalb beide Antikörperklassen parallel bestimmt werden sollten, um die Sensitivität zu erhöhen.

Kreuzreaktionen zu *Campylobacter* können testbedingt nicht ausgeschlossen werden.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 85 von 98*Leptospira interrogans***Allgemeine Informationen**

Leptospiren sind bewegliche Spirochäten, die als weltweite Zoonose durch Nage- und Haustiere über den Urin verbreitet werden. Die Infektion des Menschen erfolgt über Hautverletzungen bzw. die Schleimhäute. Das Krankheitsbild der Leptospirose (Morbus Weil) ist durch eine generalisierte Vaskulitis mit Beteiligung von u. a. Leber, Nieren und Lunge gekennzeichnet. Plötzliches Fieber, schwere Kopf- und Muskelschmerzen bis hin zu (tödlichem) Nierenversagen können auftreten.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG- und IgM-Antikörpern im Serum oder Plasma mittels Enzymimmunoassay.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Nach Möglichkeit taggleich.

Eine telefonische Vorankündigung wird in dringlichen Fällen erbeten.

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe des Antikörpertiters erfolgt qualitativ als „negativ“, „grenzwertig“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Die Serologie stellt die Methode der Wahl gegenüber der kulturellen Anzucht dar. Ein vierfacher Titeranstieg innerhalb von 1–2 Wochen gilt als beweisend für eine akute Leptospirose. Bei grenzwertigem Befund empfiehlt sich die parallele Testung eines Serumpaars (Initial- und Folgeserum) innerhalb dieses Zeitraums. IgM-Antikörper als Zeichen einer akuten Infektion können bereits zwei Tage nach der Infektion nachgewiesen werden und persistieren bis zu fünf Monate. Die Bildung von IgG erfolgt dagegen nicht bei allen Patienten und ist deshalb in seiner Aussagekraft nur eingeschränkt verwertbar. Kreuzreaktionen können u. a. zu Borrelien, Treponemen und Legionellen bestehen.

Der erregerspezifische Nukleinsäurenachweis ist ebenfalls möglich (siehe „Nukleinsäurediagnostik“).

Meldepflicht:

Bei Hinweis auf eine akute Infektion erfolgt vom Labor nach § 7 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) eine namentliche Meldung des labordiagnostischen Nachweises an das zuständige Gesundheitsamt.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 86 von 98*Mycoplasma pneumoniae***Allgemeine Informationen**

Mykoplasmen sind zellwandlose Bakterien, die teils als Kommensalen der Schleimhäute vorkommen. *M. pneumoniae* ist ein obligat pathogener Infektionserreger des Respirationstraktes, der leichtere Infekte bis hin zu atypischer Pneumonie oder Meningitis/Enzephalitis hervorrufen kann. Infektionen sind bei Kindern und jungen Erwachsenen gehäuft, wobei sie zu einem hohen Prozentsatz auch symptomlos verlaufen können.

Primäre Diagnostik:

Für den molekularen Direkt Nachweis aus Atemwegsmaterial oder Liquor siehe Leistungsverzeichnis der Abteilung Molekulare Diagnostik unter [Mycoplasma pneumoniae](#)

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG- und IgM-Antikörpern im Serum oder Plasma (Citrat oder Heparin, nicht EDTA) mittels Enzymimmunoassay.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich.

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe des Antikörpertiters erfolgt qualitativ als „negativ“, „grenzwertig“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Der direkte Nachweis erregerspezifischer Nukleinsäure stellt die Diagnostik der Wahl dar (siehe „Nukleinsäurediagnostik“).

Aufgrund einer mehrwöchigen Inkubationszeit sind oft mit Beginn der Symptomatik bereits erhöhte Antikörpertiter nachweisbar. Bei grenzwertigem Befund empfiehlt sich die Testung eines erneuten Serums nach ca. zwei Wochen. Ein signifikanter Titeranstieg (ca. um Faktor 3–4) ist als beweisend für eine *M. pneumoniae*-Infektion anzusehen.

Die Immunität gegen *M. pneumoniae* hält nur wenige Jahre an, sodass Reinfektionen möglich sind.

Die kulturelle Anzucht des Erregers spielt aufgrund ungünstiger Wachstumseigenschaften in der Routinediagnostik keine Rolle mehr.

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

 roXtra-ID: 150724
 Revision: 001/04.2026
 Seite 87 von 98

Pneumokokken (Streptococcus pneumoniae)
Allgemeine Informationen

Pneumokokken verursachen nicht-invasive (Otitis media, Pneumonie, Sinusitis) und invasive Erkrankungen (Meningitis, Pneumonie, Bakteriämie), die vor allem Personen mit eingeschränkter Abwehrlage gefährden. Dazu gehören Patienten mit angeborenen Immundefekten, HIV-Infektion, (funktioneller) Asplenie, medikamentöser Immunsuppression bei Autoimmunerkrankungen sowie Organ- und Stammzell-transplantierte. Ferner sind ältere Personen (>60 Jahre), Kleinkinder und Patienten mit chronischen Erkrankungen (Diabetes, COPD usw.) Teil des Risikokollektivs. Laut STIKO (Ständige Impfkommission am Robert Koch Institut) besteht für diese Personengruppen die Indikation zur Impfung.

Für Patienten mit hämatopoetischer Stammzelltransplantation wird empfohlen, die immunologische Reaktion nach Impfung zu überprüfen [Hilgendorf et al., 2011¹⁾]. Dazu werden die Antikörpertiter vor und 4 Wochen nach Impfung verglichen. Ein mindestens vierfacher Titeranstieg gilt als Hinweis für eine ausreichende Immunantwort.

Primäre Diagnostik

Für den **kulturellen Nachweis** siehe Leistungsverzeichnis der Abteilung **Bakteriologie** unter: [Routinekultur](#)

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Enzymimmunoassay zur Bestimmung von IgG-Antikörpern gegen Kapselpolysaccharide (1-5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19F, 19A, 20, 22F, 23F, 33F) von Streptococcus pneumoniae

Termine

Einmal pro Woche.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Befundinterpretation

Der Test weist Antikörper gegen Kapselpolysaccharid-Antigene der 23 häufigsten Pneumokokken-Serotypen nach und ist zum Abschätzen der Immunantwort nach Impfung geeignet. Antikörpertiter sollten vor und vier Wochen nach Impfung bestimmt werden. Ein mindestens vierfacher Titeranstieg gilt als Hinweis auf eine immunologische Reaktion.

Bemerkungen

In der Untersuchung werden Antikörper gegen alle Serotypen erfasst, die im 23valenten Polysaccharidimpfstoff enthalten sind. Die Titermessung erfolgt nicht getrennt für jedes einzelne Antigen. Eine Aussage über den Immunschutz gegenüber einem bestimmten Serotyp ist somit nicht möglich. Der Nachweis eines vierfachen Titeranstiegs kann keine Aussage über den individuellen Immunschutz geben, sondern dient dazu, die Reaktion des Immunsystems zu dokumentieren.

¹⁾ Hilgendorf, I., Freund, M., Jilg, W., Einsele, H., Gea-Banacloche, J., Greinix, H., Halter, J., Lawitschka, A., Wolff, D., and Meisel, R. (2011). Vaccination of allogeneic haematopoietic stem cell transplant recipients: report from the international consensus conference on clinical practice in chronic GVHD. Vaccine 29, 2825-2833.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 88 von 98*Salmonella spp. (S. Enteritidis, S. Typhimurium)***Allgemeine Informationen**

Salmonellen sind bewegliche, gramnegative Stäbchenbakterien, deren Hauptreservoir landwirtschaftliche Nutztiere darstellen. Die Infektion erfolgt über die Nahrungsaufnahme kontaminierter, nicht ausreichend erhitzter, Lebensmittel und führt zu einer Gastroenteritis. Eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung ist möglich. Septische Verläufe und eine Erregerabsiedelung in andere Organsysteme (u. a. Leberabszesse) können vorkommen.

Wenige Tage bis Wochen nach einer Salmonellen-assoziierten Gastroenteritis kann es zu reaktiven Folgeerkrankungen (z. B. reaktive Arthritis, Morbus Reiter) kommen, was die Indikation für die serologische Diagnostik darstellt.

Primäre Diagnostik:

Für den kulturellen Nachweis siehe Leistungsverzeichnis der Abteilung Bakteriologie unter [Pathogene Darmbakterien](#)

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG-Antikörpern im Serum mittels Enzymimmunoassay.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich.

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe des Antikörpertiters erfolgt qualitativ als „negativ“, „grenzwertig“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Zur differenzialdiagnostischen Abklärung bei V. a. eine akute Salmonellen-Enteritis ist primär die kulturelle Anzucht des Erregers aus Stuhlproben bzw. bei septischem Bild aus Blutkulturen anzustreben (siehe „Bakteriologie“).

Die serologische Diagnostik ist indiziert bei V. a. extraintestinale Folgeerkrankungen (s. o.) und sollte in Zusammenschau mit dem klinischen Bild interpretiert werden. Zur retrospektiven ätiologischen Klärung einer Darminfektion bei primär fehlendem Erregernachweis kann die Serologie ebenfalls in Betracht gezogen werden.

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 89 von 98*Treponema pallidum (Lues, Syphilis)***Allgemeine Informationen**

Die Syphilis ist eine durch Geschlechtsverkehr übertragene Infektion, die in Stadien verläuft und unterschiedliche Organe betreffen kann. Im Primärstadium tritt das Ulcus durum als derbes, schmerzloses Geschwür auf. Hier ist der Erregerdirektnachweis aus einem Abstrich möglich (vgl. [Nukleinsäurediagnostik](#)). Durch die hämatogene Disseminierung des Erregers kommt es zum Sekundärstadium mit Abgeschlagenheit und Krankheitsgefühl, generalisierter Lymphadenopathie, Exanthem, Plaques muqueuses (Mundschleimhaut), Angina specifica, Alopecia syphilitica und Condylomata lata. Typisch für das Tertiärstadium sind Gummen, Beteiligung des zentralen Nervensystems (Tabes dorsalis, progressive Paralyse), Chorioretinitis und kardiovaskuläre Manifestationen.

Goldstandard in der Syphilisdiagnostik ist die Serologie. Bei entsprechender Anamnese muss in Betracht gezogen werden, dass eine Unterscheidung zwischen anderen Treponematosen (Bejel, Yaws, Pinta) und der venerischen Syphilis nicht möglich ist.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Die Diagnostik läuft nachfolgendem Stufenschema ab:

- Suchtest:
Chemilumineszenz-Mikropartikelimmunoassay (CMIA) zum Nachweis von IgG und IgM
- Bestätigungstest:
Treponema pallidum- IgG/IgM Enzymimmunoassay (EIA) (quantitativ),
Treponema pallidum IgG-Immunoblot
- Beurteilung der Aktivität:
Rapid Plasma Reagin (RPR) zum Nachweis von anti-Cardiolipin-Antikörper (nicht Treponemen-spezifisch), IgM-Immunoblot

Termine

Suchtest täglich,
Bestätigungsteste bei Bedarf,
Verlaufskontrollen ein- bis zweimal pro Woche

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 90 von 98**Befundinterpretation**

- CMIA:
Referenzbereich: < 1,0 S/CO negativ

- IgG/IgM-EIA quantitativ:
Referenzbereich: <16 RE/ml: negativ
≥16 bis <22 RE/ml: grenzwertig
≥22 RE/ml: positiv
der Test wird 2 – 3 Wochen nach Infektion positiv.

- RPR:
Referenzbereich: < 1:1

- Immunoblot:
Referenzbereich: negativ

Die serologischen Befunde müssen stets in Zusammenschau mit der Klinik und der Behandlungsanamnese interpretiert werden.

Bei der Frühsyphilis können CMIA und EIA noch negativ sein, daher sollte bei klinisch weiterbestehendem Verdacht die Untersuchung in 1 – 2 Wochen wiederholt werden. Bei positivem CMIA und reaktivem EIA wird die Behandlungsbedürftigkeit bzw. Krankheitsaktivität durch den RPR bzw. den Nachweis von Antikörpern der Klasse IgM abgeklärt. 2 – 4 Wochen nach Abschluss der Antibiotikatherapie sollte die Serologie wiederholt werden, um einen Ausgangswert für das nachfolgende Therapiemonitoring zu setzen. Im ersten Jahr nach Therapie sollte alle 3 Monate kontrolliert werden, nach Erstinfektion und adäquater Therapie sollte es zu einem Abfall im RPR um 3 – 4 Titerstufen kommen. Abhängig vom Zeitintervall zwischen Infektion und Therapie kommt es im EIA zu einem Titerabfall und Negativierung oder Persistenz auf niedrigem Niveau (Seronarbe).

Meldepflicht:

Nach § 7 IfSG besteht für das Labor eine anonyme Meldepflicht. Der erforderliche Meldebogen wird dem behandelnden Arzt zur Vervollständigung zugesandt.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 91 von 98*Yersinia spp. (Y. enterocolitica, Y. pseudotuberculosis)***Allgemeine Informationen**

Yersinien sind gramnegative Stäbchenbakterien, die weltweit bei Wild- und Nutztieren vorkommen und den Menschen über die orale Aufnahme kontaminierten Wassers bzw. Lebensmittel infizieren können. Klinisch kann es zu einer Durchfallerkrankung bis hin zu einem septischen Bild mit lokalisierten Organabszessen (u.a. Leber) kommen.

Die Entwicklung einer Lymphadenitis mesenterica („Pseudoappendizitis“) sowie reaktiver Folgeerkrankungen (u.a. reaktive Arthritis, Erythema nodosum) ein bis zwei Monate nach der Infektion ist möglich.

Indikation zur Serologie

Reaktive Arthritis, Erythema nodosum

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Bestimmung von IgG-, IgA- und IgM-Antikörpern im Serum oder Plasma mittels Immunblot.

Untersuchungstermin und Bearbeitungsdauer

Einmal wöchentlich.

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

In Abhängigkeit von der Befundrelevanz.

Befundinterpretation

Die Befundausgabe erfolgt qualitativ als „negativ“, „grenzwertig“ oder „positiv“.

Bemerkungen

Zur differenzialdiagnostischen Abklärung bei V.a. eine akute Yersinien-Enteritis ist primär die kulturelle Anzucht des Erregers aus Stuhlproben anzustreben (siehe „Bakteriologie“).

Die serologische Abklärung ist indiziert bei V.a. extraintestinale Folgeerkrankungen (s.o.) und sollte in Zusammenschau mit dem klinischen Bild interpretiert werden. Zudem kann sie bei erschwertem kulturellem Erregernachweis und bestehendem V.a. eine Yersiniose bzw. zur retrospektiven ätiologischen Klärung einer Yersiniose hilfreich sein. Typischerweise findet man bei chronischer Yersiniose bzw. reaktiven Folgeerkrankungen persistierend hohe IgG- und IgA-Titer bei niedrigem/fehlendem IgM.

Mittels speziesspezifischer Antigene ist die Unterscheidung zwischen einer Infektion mit *Y. enterocolitica* und *Y. pseudotuberculosis* möglich. Relevante Kreuzreaktionen zu anderen Erregern bestehen nicht.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 92 von 98**Parasiten***Echinococcus spp. (E. multilocularis, E. granulosus)***Allgemeine Informationen**

Endwirte dieser Parasiten sind Füchse bzw. Hunde, der Mensch stellt einen Fehlwirt dar. Die Infektion des Menschen erfolgt über Ingestion von Eiern, die von den Endwirten über den Stuhl ausgeschieden werden.

Echinococcus multilocularis (Fuchsbandwurm) ist der Erreger der alveolären Echinokokkose, der sich durch infiltratives Wachstum auszeichnet, bevorzugt die Leber befällt und in den gemäßigten Zonen der nördlichen Hemisphäre vorkommt (Mitteleuropa, Osteuropa, China, Kanada).

Echinococcus granulosus (Hundebandwurm) ist der Erreger der zystischen Echinokokkose, die sich als bindegewebig begrenzte Blase (Hydatide) manifestiert. Neben dem Leberbefall kommt auch ein Befall der Lunge (20 %) oder anderer Organe (10 %) wie Gehirn, Niere oder Knochen vor. Der Erreger ist weltweit verbreitet – vor allem in Gebieten mit Schaf-, Rinder-, Büffel- und Pferdezucht-, jedoch sind Erkrankungsfälle in Deutschland meist importiert.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Screeninguntersuchung mittels Enzymimmunoassay und Hämagglutinationstest zum Nachweis von IgG gegen *Echinococcus multilocularis* und *Echinococcus granulosus* aus Serum

Termine

Einmal pro Woche.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Der serologische Befund kann nur in Zusammenschau mit der bildgebenden Diagnostik gewertet werden!

Der ELISA und HAT stellen zum einen die Screeningteste im Rahmen der Stufendiagnostik dar. Ein positives Signal muss in weiterführenden Untersuchungen im Speziallabor bestätigt werden. Zum anderen können die beiden Test nach bestätigter Infektion zur quantitativen Verlaufskontrolle verwendet werden. (Kreuzreaktionen können bei einer Infektion mit *Taenia solium* (Zystizerkose) auftreten sowie bei Filarieninfektion und gelegentlich bei anderen Helminthosen. Falsch-positive Reaktionen sind bei Autoimmunerkrankungen und Malignomen beschrieben.)

Bei negativem Resultat muss beachtet werden, dass aufgrund der Kapselbildung die Antikörperantwort gelegentlich nicht zustande kommt (ca. 20 % der Fälle bei zystischer, ca. 5 % der Fälle bei alveolärer Echinokokkose). Auch bei ZNS-Befall kann der Antikörpernachweis im Serum negativ sein.

Meldepflicht:

Der direkte oder indirekte Nachweis von *Echinococcus spp.* ist nach § 7 IfSG für das Labor anonym an das RKI meldepflichtig. Der erforderliche Meldebogen wird dem behandelnden Arzt zur Vervollständigung zugesandt.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 93 von 98*Toxoplasma gondii***Allgemeine Informationen**

Endwirte der weltweit verbreiteten Parasiten sind Katzen, in deren Darmwand die geschlechtliche Vermehrung der Erreger stattfindet. Über mit Katzenkot verunreinigtes Erdreich oder Pflanzen können sich Menschen mit Oozysten infizieren. Weiterhin ist die Infektion über rohes Fleisch von Haus- und Wildtieren möglich, in dem Dauerstadien (Zysten) des Erregers vorhanden sein können. Die diaplazentare Übertragung auf das Ungeborene spielt bei Erstinfektion der Mutter während der Schwangerschaft eine Rolle. Das Risiko einer diaplazentaren Transmission steigt mit dem Gestationsalter, jedoch tritt eine schwere Schädigung des Kindes vor allem bei Infektion im ersten Trimenon auf. Beim Immunkompetenten verläuft die Infektion in der Regel asymptomatisch. Gelegentlich kommt es zur Lymphadenitis (meist cervikal) mit grippeähnlicher Begleitsymptomatik. Nach Primärinfektion kann es bei Immunsuppression (z.B. HIV-Infektion mit CD4-Zellzahl < 100/μl) zur Reaktivierung des persistierenden Parasiten kommen. Hier sollte der Erregerdirektnachweis angestrebt werden (vgl. [Nukleinsäurediagnostik](#)).

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Enzymimmunoassay (EIA) zum Nachweis von IgG- und IgM-Antikörpern aus humanem Serum oder Plasma
Immunoblot mit rekombinanten Antigenen zum Nachweis von IgG-, IgM- und IgA-Antikörpern sowie
Aviditätsbestimmung von IgG aus humanem Serum oder Plasma

Termine

Einmal pro Woche.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Bei Infektion eines immungesunden Erwachsenen treten Antikörper nach ca. 10 – 14 Tagen auf. Bei V.a. Primärinfektion im Suchtest (EIA) wird zur weiteren Differenzierung des Infektionsstatus der Immunoblot durchgeführt.

Ein negativer IgM-Nachweis spricht gegen eine akute Infektion, jedoch können IgM-Antikörper mehrere Jahre persistieren und sind nicht beweisend für eine frische Infektion. Der Nachweis von hoch-aviden IgG-Antikörpern spricht gegen eine frische Infektion, jedoch können niedrig-avide IgG-Antikörper wie IgM-Antikörper über mehrere Jahre nachweisbar sein. Die IgA-Antwort ist sehr variabel; sie kann völlig unterbleiben, jedoch spricht das Vorhandensein von IgA-Antikörpern für eine akute Infektion.

Meldepflicht:

Nach § 7 IfSG ist das Labor zur anonymen Meldung einer konnatalen Toxoplasmose ans RKI verpflichtet.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 94 von 98**Pilze***Aspergillus Antigen***Allgemeine Informationen**

Risikogruppen für eine invasive Aspergillose sind Patienten mit schwerer, langdauernder Neutropenie, hochdosierter Glukokortikoidtherapie und andere Patienten mit schwerer Beeinträchtigung der zellulären Immunfunktion (Stammzell- und Organtransplantierte, medikamentöse Immunsuppression bei Autoimmunerkrankungen, HIV-Infektion im fortgeschrittenen Stadium). Eintrittspforte für den Erreger sind meist die Atemwege. Die Infektion manifestiert sich daher in der Regel in der Lunge (Pneumonie, Aspergillom) oder den Nasennebenhöhlen. Gelegentlich kommt es bei traumatischer Inokulation von Aspergillussporen zur Erstmanifestation an anderer Lokalisation. Im weiteren Verlauf kann es zur hämatogenen Disseminierung in verschiedene Organe kommen: ZNS, Knochen, Haut, Leber, Auge, Nieren. In diesem Stadium ist die Prognose der Erkrankung ausgesprochen schlecht. Für die Diagnose der Aspergillose ist der Nachweis von zirkulierendem Galaktomannan, einer Zellwandkomponente, die bei allen Spezies der Gattung *Aspergillus* vorkommt, geeignet. Zu beachten ist, dass bei Verdacht auf eine Aspergillose unbedingt eine multimodale Diagnostik (Klinik, HR-CT, Histologie, Kultur, vgl. [Mykologie](#), spezifische PCR für *A. fumigatus*, vgl. [Nukleinsäurediagnostik](#)) angestrebt werden sollte.

Serologische Untersuchungen und benötigtes Material

Sandwich-Enzymimmunoassay zum Nachweis von Galaktomannan aus humanem Serum oder bronchoalveolärer Lavage (Sputum oder Rachenspülwasser sind nicht geeignet!)

Termine

Dienstag und Freitag.

Durchschnittliche Bearbeitungsdauer

Das Ergebnis liegt am Nachmittag des Untersuchungstages vor.

Telefonische Befundmitteilung

Immer bei relevantem Befund.

Befundinterpretation

Ein Index von $<0,5$ wird als negativ, ein Index von $\geq 0,5$ als positiv beurteilt. Ein negatives Ergebnis schließt das Vorliegen einer invasiven Aspergillose nicht mit Sicherheit aus, da die Antigenkonzentration unterhalb der Nachweisgrenze (LOD 1 ng Galaktomannan/ml) liegen kann. Außerdem kann eine schimmelpilzwirksame antimykotische Therapie die Sensitivität des Tests beeinträchtigen. Hochrisikopatienten sollten regelmäßig untersucht werden (z.B. zweimal pro Woche) um die Sensitivität des Tests zu steigern. Zwei konsekutive Proben mit positivem Index sind ein starker Hinweis auf das Vorliegen einer Aspergillus-Infektion. Die Interpretation eines positiven Antigenindex kann nur in Zusammenschau aller vorliegenden Informationen erfolgen: Risikofaktoren des Patienten, klinischer Verlauf, radiologische Befunde, kultureller oder histologischer Nachweis von Schimmelpilzen. Zu beachten ist, dass der Nachweis von Aspergillus-Antigen bereits vor dem Auftreten von weiteren Befunden, die für eine Aspergillose sprechen, positiv werden kann.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 95 von 98

Bemerkungen

Falsch-positive Resultate wurden beschrieben für:

- Serumproben von Neugeborenen (durch intestinale Besiedlung mit Bifidobakterien)
- Andere Schimmelpilze: Penicillium, Alternaria, Paecilomyces, Geotrichum und Histoplasma (bei Patienten mit positivem Index und Auslandsanamnese, vor allem mittlerer Westen der USA, sollte das Vorliegen einer Histoplasmose in Betracht gezogen werden)
- Patienten mit gestörter Darmmukosa und Verzehr von Getreideprodukten oder Kuhmilch-haltiger Säuglingsnahrung
- Selten bei Infusion von bestimmten Chargen Piperacillin/Tazobactam oder Amoxicillin/Clavulansäure

BAL-Proben mit einem Index zwischen 0,5 und 1,0 haben einen niedrigeren Vorhersagewert als Proben mit einem Index > 1,0.

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 96 von 98

Zelluläre Immundiagnostik

Allgemeine Hinweise Zelluläre Immundiagnostik

Die Arbeitsgruppe „infektiologische zelluläre Immundiagnostik“ erforscht murine und humane zelluläre Immunreaktionen von Bakterien und Viren. Hierbei wird versucht, neue immunologische Marker für die Immundiagnostik zu finden und diese neuen Analyten der Routinediagnostik zur Verfügung zu stellen. Routineuntersuchungen der zellulären Immundiagnostik werden täglich für Tuberkulose und CMV angeboten und durchgeführt.

UNTERSUCHUNGSVERFAHREN

Elispot-Methode

TERMINE, DURCHSCHNITTliche BEARBEITUNGSDAUER

Materialannahme:	Montag - Donnerstag (8:00 - 16:00 Uhr), Freitag (8:00 - 12:00 Uhr)
Testdurchführung:	Montag bis Freitag
Bearbeitungsdauer:	2 Arbeitstage
Telefonische Befundmitteilung:	Immer bei relevantem Befund

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 97 von 98**ELISPOT-Methode zum Nachweis von Cytomegalievirus (CMV)-spezifisch aktivierten Immunzellen****ALLGEMEINE HINWEISE**

Der Cytomegalievirus Elispot ist eine Methode zum Nachweis von Cytomegalievirus spezifischen T-Zellen. Hierzu wird peripheres Blut (Lithium-Heparin-Vollblut) verwendet, welches über eine Dichtegradientenzentrifugation aufgereinigt und anschließend mit Cytomegalievirus spezifischen Proteinen (IE-1 und pp65) stimuliert wird.

Cytomegalievirus spezifische T-Zellen werden zur Zytokinproduktion angeregt und sezernieren IFN- γ . In den nachfolgenden Schritten wird das sezernierte IFN- γ quantitativ mittels Spotzählung (Zellzählung) bestimmt und im Vergleich zur Negativkontrolle und Positivkontrolle statistisch beurteilt.

Indikation:

Feststellung der Funktionalität der zellvermittelten Immunantwort von CMV-seropositiven Patienten. Der Test erlaubt eine Beurteilung und Verlaufskontrolle der spezifischen Immunkompetenz bei immunsuppressiven Behandlungen.

ANFORDERUNG AN DAS UNTERSUCHUNGSMATERIAL

2 Röhrchen Lithium-Heparin-Vollblut (je 7,5 ml), Raumtemperatur Ergebnismitteilung und Bewertung(skriterien)

Das Ergebnis wird mittels einer statistischen Berechnung generiert.

Negatives Ergebnis: Signifikanzgrenze $p > 0,05$

Positives Ergebnis: Signifikanzgrenze $p < 0,05$

BEMERKUNGEN

Ein negatives Ergebnis ergibt keinen Nachweis von CMV reaktiven Immunzellen. Ein positiver Befund bedeutet einen Nachweis von CMV reaktiven Immunzellen.)

**Leistungsverzeichnis der Virologie und Serologie
(MVZ)**

roXtra-ID: 150724
Revision: 001/04.2026
Seite 98 von 98

ELISPOT-Methode zum Nachweis von TB-spezifisch aktivierten T-Effektorzellen

ALLGEMEINE HINWEISE

Der Tuberkulose Elispot ist eine Methode zum Nachweis von Tuberkulose spezifischen T-Zellen und dient dem Nachweis einer latenten oder aktiven Tuberkulose.

Hierzu wird peripheres Blut (Lithium-Heparin-Vollblut) verwendet, welches über eine Dichtegradientenzentrifugation aufgereinigt und anschließend mit *Mycobacterium tuberculosis* spezifischen Proteinen (ESAT6 und CFP10) stimuliert wird.

Tuberkulose spezifische T-Zellen werden zur Zytokinproduktion angeregt und sezernieren IFN- γ . In den nachfolgenden Schritten wird das sezernierte IFN- γ quantitativ mittels Spotzählung (Zellzählung) bestimmt und im Vergleich zur Negativkontrolle und Positivkontrolle beurteilt.

Indikation:

Bei Patienten mit Verdacht auf eine aktive oder latente Tuberkuloseinfektion.

ANFORDERUNG AN DAS UNTERSUCHUNGSMATERIAL

2 Röhrchen Lithium-Heparin-Vollblut (je 7,5 ml), Raumtemperatur BAL (20 - 200 ml), Raumtemperatur

ERGEBNISMITTEILUNG UND BEWERTUNG(SKRITERIEN)

Negatives Ergebnis: 0 - 4 Spots Grenzwertiges Ergebnis: 5 - 7 Spots Positives Ergebnis: = 8 Spots

BEMERKUNGEN

Ein negatives Ergebnis ergibt keinen Hinweis auf eine aktive oder latente Infektion mit *M. tuberculosis*-Komplex, schließt aber die Möglichkeit eines Kontaktes oder einer Infektion mit Mykobakterien nicht endgültig aus. Ein positiver Befund ist vereinbar mit einer aktiven oder latenten Infektion durch *M. tuberculosis*-Komplex. Kreuzreaktionen mit *M. kansasii*, *M. szulgai*, *M. gordonae* oder *M. marinum* sind möglich.