



UNIKLINIK
KÖLN

Leistungsverzeichnis

Institut für Virologie

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Florian Klein

akkreditiert nach DIN EN ISO 15189

Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)
D-ML-13253-02-00

**Nationales Referenzzentrum
für Papillom- und Polyomaviren**

Version 14.0

August 2026

Herausgeber:

Prof. Dr. med. Ulrike Wieland • Univ.-Prof. Dr. med. Florian Klein

Institut für Virologie
Universitätsklinikum Köln (AöR)
Fürst-Pückler-Str. 56
50935 Köln
Deutschland
virologie@uk-koeln.de



Die jeweils aktuellste Version des Leistungsverzeichnisses finden Sie auf unserer Homepage:
<https://virologie.uk-koeln.de/informationen/downloads/>

Layout: Thomas Müller

Eine gedruckte Version des Leistungsverzeichnisses ist bei Herrn Thomas Müller anforderbar.
Tel.: 0221 478-85822, E-Mail: thomas.mueller@uk-koeln.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Anschrift, Anfahrt und Lage	2
2.	Öffnungszeiten, Telefonnummern, Probentransport, Notfalluntersuchungen	3
3.	Ansprechpartner/innen	
3.1	Wissenschaftliches Personal	4
3.2	Leitende MTL und Qualitätsmanagement-Beauftragte	6
3.3.	Beschwerdeverfahren	6
4.	Akkreditierung nach DIN EN ISO 15189	7
5.	Handbuch für die Primärprobenentnahme	
5.1	Hinweise zu Probenentnahme und Transport	11
5.2	Leistungsanforderung	14
5.3	Vorgehen bei V.a. Vogelgrippe	26
5.4	Vorgehen bei V.a. Mpox	27
5.5	Vorgehen bei V.a. eine Infektion mit hochinfektiösen Erregern	29
6.	Nationales Referenzzentrum für Papillom- und Polyomaviren	31
7.	Messunsicherheit	33
8.	Leistungsspektrum	
8.1.	Einzeluntersuchungen (alphabetisch nach Erregernamen) mit Angaben zu Testmethode, Untersuchungsmaterial, Probenmenge, Abnahme/Transport, Untersuchungsdauer, Indikation, Interpretation	35
8.2.	Liste der akkreditierten Tätigkeiten innerhalb des flexiblen Geltungsbereichs der Akkreditierung (aktuelle Liste der Untersuchungsverfahren im Akkreditierungsbereich)	69
9.	Genotypisierung und Resistenztestung	
9.1	Hepatitis-B-Virus (HBV)	77
9.2	Hepatitis-C-Virus (HCV)	77
9.3	Humanes Immundefizienz-Virus 1 (HIV-1)	79
9.4.	Cytomegalievirus (CMV)	82
9.5.	Herpes-simplex-Virus Typ 1 (HSV-1)	83
10.	Organbezogene klinische Symptomatik bei Virusinfektionen	
	Auge	84
	Bewegungsapparat, Muskulatur	85
	Korpuskuläre Blutbestandteile, Blutbildung, Immunorgane	85
	Gastrointestinaltrakt	86
	Leber	86
	Pankreas	87
	Geschlechtsorgane	87
	Haut und Schleimhaut	87
	Herz und Gefäße	89
	Mundhöhle, Rachen, Hals	89
	Nase, Ohren	90
	Niere, Harnwege, Nebenniere	90
	Nervensystem	91
	Respirationstrakt	93
	Schwangerschaft	94
11.	Informationen zu Humanen Papillomviren (HPV)	
11.1	HPV-Typen in klinischen Läsionen	95
11.2	Klassifikation von HPV-Typen in Bezug auf ihr onkogenes Potenzial	96
12.	Literatur	98
13.	Meldepflicht (§ 6 und § 7 Infektionsschutzgesetz)	99
14.	Abkürzungsverzeichnis	102

1. Anschrift, Anfahrt und Lage

Institut für Virologie, Uniklinik Köln

Fürst-Pückler-Str. 56

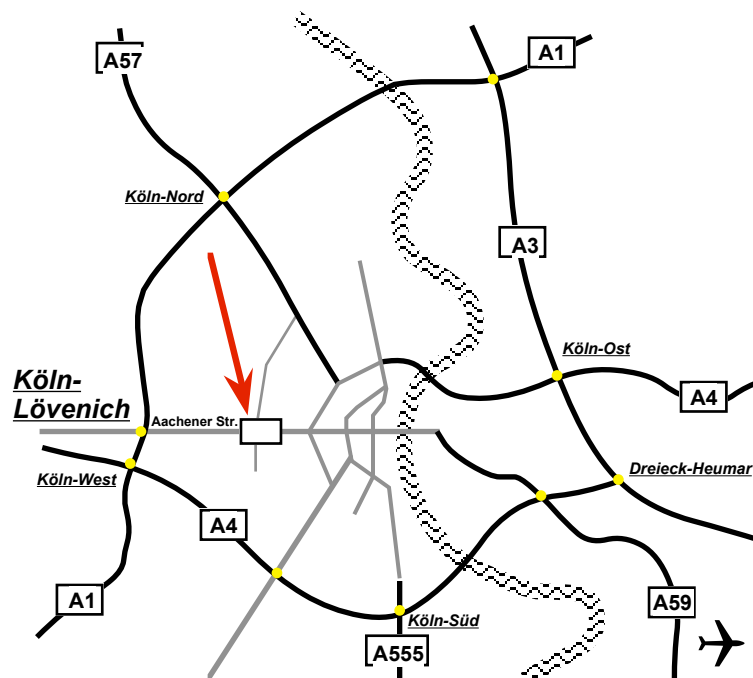
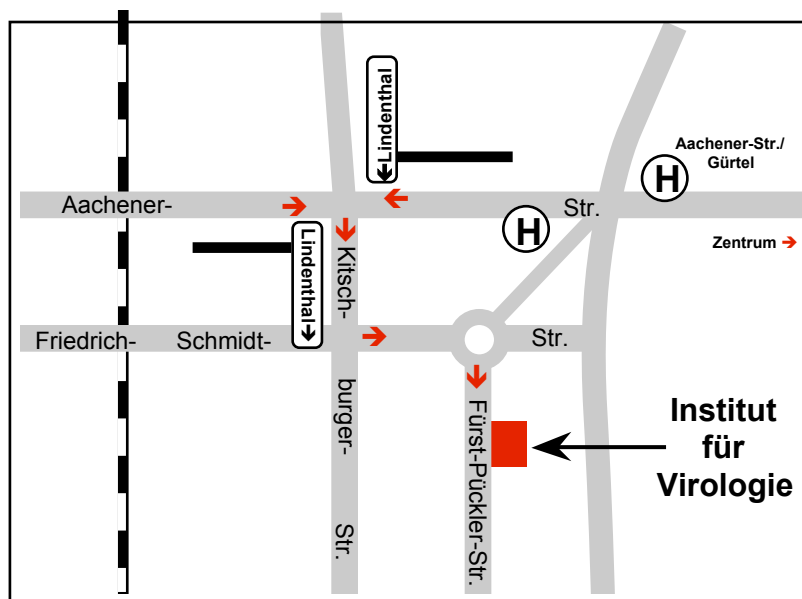
50935 Köln

Straßenbahnhaltestellen:

Linien 7 und 13 Haltestelle „Wüllnerstraße“

Linien 1 und 7 Haltestelle „Aachener Str./Gürtel“

Fahrplanauskunft: <https://www.kvb.koeln>



2. Öffnungszeiten, Telefonnummern, Probentransport, Notfalluntersuchungen

Öffnungszeiten

Montag – Freitag	8:00 – 18:00 Uhr
Samstag	8:00 – 15:30 Uhr
Diensthandy (s.u.)	tägl. 8:00 – 19:00 Uhr

Telefonnummern

Diagnostik-Sekretariat (während der Öffnungszeiten)	0221 478- 85803 , - 85834 FAX 0221 478-85804
Ansprechpartner für die virologische Beratung	siehe Telefonnummern im Abschnitt 3.1

Für Notfälle und dringende Anfragen von medizinischem Personal außerhalb der Öffnungszeiten (Mo - Fr 18:00 - 19:00, Sa 15:30 - 19:00, So 8:00 – 19:00 Uhr), sowie für die virologische Beratung von Einsendern: **Diensthandy 0173 516 1790**

Probentransport

Der Blut-, Labor- und Materialtransport der Uniklinik holt Patientenproben im Bettenhaus, Herzzentrum, CIO und den Außenkliniken ab und bringt sie in das Zentrallabor der Uniklinik Köln (UKK, Gebäude 13). Von Mo - Fr fährt stündlich zwischen 8:00 und 18:00 Uhr ein Probentransport vom Zentrallabor ab, der das Institut für Virologie ca. 15 Minuten später erreicht. Am Samstag verlässt der Probentransport jeweils um 7:45, 10:45, 13:00 und 14:30 Uhr das Zentrallabor. An Sonntagen erfolgt für Notfalluntersuchungen ein Probentransport per Taxi.

Ein **Taxitransport für Notfalluntersuchungen** ist nach telefonischer Rücksprache mit uns zu folgenden Uhrzeiten möglich: Mo - Fr 17:30 - 19:00, Sa 14:00 - 19:00, sowie So 8:00 - 19:00 Uhr. Rufen Sie uns dazu über das Diensthandy an (Tel-Nr. siehe oben): Wir fordern für Notfalluntersuchungen den Taxi-Transport für Sie an.

Notfalluntersuchungen

Bitte kündigen Sie Notfall-Untersuchungen (Parameter siehe unten) immer telefonisch an:
Je nach Uhrzeit bitte das Diagnostik-Sekretariat bzw. das Diensthandy anrufen (siehe oben).

Außerhalb der Öffnungszeiten ist täglich **bis 19:00 Uhr** ein/e Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in über das **Diensthandy** erreichbar, um in **dringenden** Fällen Notfalluntersuchungen für folgende Parameter anzunehmen:

- Hepatitis B-Surface Antigen (**HBs-Antigen**) aus Serum
- **HIV-Antigen/Antikörper** Suchtest aus Serum z.B. im Rahmen von Nadelstichverletzungen
- Nur bei Ausbrüchen: Norovirus-PCR

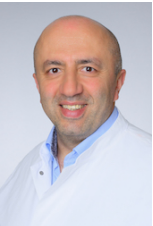
Influenza-, RSV-, und SARS-CoV-2-Notfalluntersuchungen sind im Zentrallabor bis 24:00 Uhr möglich und können direkt in **IXSERV** (IXSERV Virologie, Dringlichkeit Notfall, Untersuchungsblock Influenza/RSV/SARS-Cov-2) angefordert werden (keine tel. Ankündigung nötig).

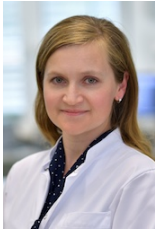
In dringenden medizinischen Notfällen versuchen wir jeden von uns angebotenen Parameter innerhalb der o.g. Öffnungszeiten sofort nach Eingang der Probe zu analysieren (bitte **telefonische Anmeldung**).

3. Ansprechpartner/innen

3.1. Wissenschaftliches Personal

Über das Diagnostiksekretariat (0221 478-85803) oder das Befund-Büro (85805 oder 85825) können Sie innerhalb der Dienstzeiten mit dem/der diensthabenden Wissenschaftlichen Mitarbeiter/in verbunden werden. Sie können sich auch direkt an eine der unten genannten Personen wenden.

Name		Telefon 0221 478-	E-Mail
Univ.-Prof. Dr. med. Florian Klein Institutsdirektor		85801 (Sekretariat) 85800 89693	florian.klein@uk-koeln.de
Prof. Dr. med. Ulrike Wieland Fachärztin für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie Oberärztin Stellvertretende Institutsdirektorin		85810	ulrike.wieland@uk-koeln.de <i>Leiterin des Nationalen Referenzzentrums für Papillom- und Polyomaviren</i>
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Baki Akgül Dipl. Biologe		15141	baki.akguel@uk-koeln.de
Priv. Doz. Dr. med. Veronica Di Cristanziano Fachärztin für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie Oberärztin, Bereichsleiterin Serologische Diagnostik		85828	veronica.di-cristanziano@uk-koeln.de <i>Ansprechpartnerin für CMV- und HSV-Resistenztestung</i>
Priv. Doz. Dr. med. Henning Grüll Facharzt für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie Oberarzt		96973	henning.gruell@uk-koeln.de
Dr. med. Sabine Awerkiew Fachärztin für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie Leiterin des Fachbereichs Virologie des MVZ der Uniklinik Köln		85823 MVZ: 98860	sabine.awerkiew@uk-koeln.de

Name		Telefon 0221 478-	E-Mail
Dr. med. Lutz Gieselmann Facharzt für Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie		89542	lutz.gieselmann@uk-koeln.de
Dr. rer. nat. Elena Knops Dipl. Biologin Zertifizierte Fachvirologin (GfV) Organisatorische Leitung des Diagnostik-Labors, Bereichsleitung Finanzen und Controlling, Stellv. Bereichsleitung Molekulare Diagnostik		85818	elena.knops@uk-koeln.de <i>Ansprechpartnerin für organisatorische und finanzielle Fragen zur virologischen Diagnostik sowie für die genotypische Resistenztestung</i>
Dr. rer. nat. Eva Heger Dipl. Biologin Zertifizierte Fachvirologin (GfV) Bereichsleitung Molekulare Diagnostik IVDR-Beauftragte		85806	eva.heger@uk-koeln.de <i>Ansprechpartnerin für die genotypische Resistenztestung und für Fragen im Zusammenhang mit der IVDR</i>
Dr. rer. nat. Steffi Silling Dipl. Biologin Zertifizierte Fachvirologin (GfV) Sicherheitsbeauftragte		85811	steffi.silling@uk-koeln.de <i>Stellv. Leiterin des Nationalen Referenzzentrums für Papillom- und Polyomaviren</i>
Dr. rer. nat. Gertrud Steger Dipl. Biologin Stellv. Bereichsleiterin Serologische Diagnostik		15126	gertrud.steger@uni-koeln.de
Dr. med. Malena Rohde Assistenzärztin		36817	malena.rohde@uk-koeln.de

Bitte wenden Sie sich bei Fragen, Unklarheiten, Beschwerden/Reklamationen oder Problemen sofort an uns.

Beschwerden/Reklamationen (siehe Abschnitt 3.3) können an jede/n der oben und in Abschnitt 3.2. genannten Ansprechpartner/innen gerichtet werden.

Alle Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Instituts unterliegen gemäß den Arbeitsverträgen der Uniklinik Köln der Schweigepflicht und sind zur Einhaltung der einschlägigen Regelung des Datenschutzes und der Vertraulichkeit verpflichtet.

3.2. Leitende Medizinische Technologinnen für Laboratoriumsanalytik (MTL) und Qualitätsmanagement-Beauftragte (QMB)

Name	Funktion	Telefon 0221 478-	E-Mail
Irina Fish	• Leitende MTL	85817 0173 6469830	irina.fish@uk-koeln.de
Ivone Torre Lage	• Stellv. Leitende MTL	85803 85837	ivone.torre-lage@uk-koeln.de
Andrea Klöckner	• Stellv. Leitende MTL	85803 85831	andrea.kloeckner@uk-koeln.de
Christina Hellriegel	• QMB <i>TÜV-geprüfte Qualitätsbeauftragte</i>	85819 85803	virologie-QM@uk-koeln.de christina.hellriegel@uk-koeln.de
Jasmin Lange	• Stellv. QMB	85819 85803	virologie-QM@uk-koeln.de jasmin.lange2@uk-koeln.de

3.3. Beschwerdeverfahren

Beschwerden/Reklamationen können an jede/n der in den Abschnitten 3.1 und 3.2. genannten Ansprechpartner/innen gerichtet werden.

Gemäß ISO15189 ist eine Beschwerde „Ausdruck der Unzufriedenheit, der eine Antwort erwartet, durch jede Person oder jede Organisation gegenüber einem Laboratorium bezüglich der Tätigkeiten oder Ergebnisse dieses Laboratoriums“. In unserem QM-System werden die Begriffe 'Beschwerde' und 'Reklamation' bedeutungsgleich benutzt.

Alle Beschwerden werden bei uns nach einem festgelegten Verfahren bearbeitet und in einem dafür vorgesehenen Formblatt dokumentiert. Für jede Beschwerde wird eine Ursachen- und eine Ausmaßanalyse durchgeführt. Sie erhalten danach zu allen Beschwerden eine Rückmeldung.

Grundsätzlich übernimmt das Institut die für die Nachbesserung entstehenden Kosten, wenn sich bei der Überprüfung herausstellt, dass die Reklamation/Beschwerde berechtigt ist.

4. Akkreditierung nach DIN EN ISO 15189

Das Institut für Virologie der Uniklinik Köln ist ein durch die Deutsche Akkreditierungsstelle DAkkS nach DIN EN ISO 15189:2024 akkreditiertes Medizinisches Labor. Die Akkreditierung gilt für die in der Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-ML-13253-02-00 aufgeführten Untersuchungsgebiete. Die aktuelle Liste der akkreditierten Tätigkeiten innerhalb des flexiblen Geltungsbereichs der Akkreditierung (Liste der Untersuchungsverfahren im flexiblen Akkreditierungsbereich) befindet sich im Abschnitt 8.2. Die Akkreditierungsurkunde kann von unserer Homepage im Abschnitt „Qualitätsmanagement“ heruntergeladen werden. Die vollständige Anlage zur Urkunde finden Sie unter Angabe unserer o.g. Akkreditierungs-Nr. auf der Homepage der DAkkS.



Deutsche
Akkreditierungsstelle

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigt mit dieser **Akkreditierungsurkunde**, dass das
Medizinische Laboratorium

Universitätsklinikum Köln
Kerpener Straße 62, 50937 Köln

die Anforderungen gemäß DIN EN ISO 15189:2024 für die in der Anlage zu dieser Urkunde
aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten erfüllt. Dies schließt zusätzliche bestehende
gesetzliche und normative Anforderungen an das Medizinische Laboratorium ein, einschließlich
solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese in der Anlage zu dieser Urkunde
ausdrücklich bestätigt werden.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO 15189 sind in einer für
medizinische Laboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in
Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Akkreditierung wurde gemäß Art. 5 Abs. 1 Satz 2 VO (EG) 765/2008, nach Durchführung
eines Akkreditierungsverfahrens unter Beachtung der Mindestanforderungen der
DIN EN ISO/IEC 17011 und auf Grundlage einer Bewertung und Entscheidung durch den
eingesetzten Akkreditierungsausschuss ausgestellt.

Diese Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 03.06.2025 mit der
Akkreditierungsnummer D-ML-13253-02.
Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit
insgesamt 07 Seiten.

Registrierungsnummer der Akkreditierungsurkunde: **D-ML-13253-02-00**

Berlin, 03.06.2025

in Vertretung
Im Auftrag Dr.-med. *Simona Curelea*
Fachbereichsleitung

Diese Urkunde gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und
überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen
(www.dakks.de).

Siehe Hinweise auf der Rückseite

7 von 105

Deutsche Akkreditierungsstelle

Standort Berlin
Spittelmarkt 10
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main
Europa-Allee 52
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) ist die beliehene nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i. V. m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV. Die DAkkS ist als nationale Akkreditierungsbehörde gemäß Art. 4 Abs. 4 VO (EG) 765/2008 und Tz. 4.7 DIN EN ISO/IEC 17000 durch Deutschland benannt.

Die Akkreditierungsurkunde ist gemäß Art. 11 Abs. 2 VO (EG) 765/2008 im Geltungsbereich dieser Verordnung von den nationalen Behörden als gleichwertig anzuerkennen sowie von den WTO-Mitgliedsstaaten, die sich in bilateralen- oder multilateralen Gegenseitigkeitsabkommen verpflichtet haben, die Urkunden von Akkreditierungsstellen, die Mitglied bei ILAC oder IAF sind, als gleichwertig anzuerkennen.

Die DAkkS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: www.european-accreditation.org
ILAC: www.ilac.org
IAF: www.iaf.nu

Diese Akkreditierungsurkunde ist Eigentum der Deutschen Akkreditierungsstelle.



Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-ML-13253-02-00
nach DIN EN ISO 15189:2024

Gültig ab: 03.06.2025

Ausstellungsdatum: 03.06.2025

Inhaber der Akkreditierungsurkunde:

Universitätsklinikum Köln
Kerpener Straße 62, 50937 Köln

mit dem Standort

Universitätsklinikum Köln
Institut für Virologie
Fürst-Pückler-Strasse 56, 50935 Köln

Das Medizinische Laboratorium erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN ISO 15189:2024, um die in dieser Anlage aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen. Das Medizinische Laboratorium erfüllt gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, sofern diese nachfolgend ausdrücklich bestätigt werden.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO 15189 sind in einer für medizinische Laboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Seite 1 von 7



Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-ML-13253-02-00

Untersuchungen im Bereich:

Medizinische Laboratoriumsdiagnostik

Untersuchungsgebiete:

Mikrobiologie

Virologie

Flexibler Akkreditierungsbereich:

Dem Medizinischen Laboratorium ist innerhalb der gekennzeichneten Untersuchungsbereiche, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf,

[Flex B] die freie Auswahl von genormten oder ihnen gleichzusetzenden Untersuchungsverfahren gestattet.

[Flex C] die Modifizierung sowie Weiter- und Neuentwicklung von Untersuchungsverfahren gestattet.

Die aufgeführten Untersuchungsverfahren sind beispielhaft. Das Medizinische Laboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Untersuchungsverfahren im flexiblen Akkreditierungsbereich. Die Liste ist öffentlich verfügbar auf der Webpräsenz des Medizinischen Laboratoriums.

Gültig ab: 03.06.2025
Ausstellungsdatum: 03.06.2025

Seite 2 von 7

5. Handbuch für die Primärprobenentnahme

5.1. Hinweise zu Probenentnahme und Transport

Sicherheit bei Probenentnahme und Transport

Während der Abnahme von Patientenproben müssen **Einmalhandschuhe** getragen werden. Besteht die Möglichkeit der Aerosolbildung/des Verspritzens bei der Probenabnahme, zusätzlich zu den Einmalhandschuhen Mundschutz und Schutzbrille tragen. Patientenproben müssen mit **sterilem Abnahmebesteck** entnommen und in **sterilen Transportgefäßen** befördert werden. Blutentnahmen sollten mit **sicherem Blutentnahmebesteck** (Sicherheits-Blutentnahmekanülen mit integrierter Kanülen-Schutzhülse; Sicherheitsflügel-Kanülen) erfolgen. Kanülen/Nadeln ohne integrierte Schutzmechanismen nach Probenabnahme niemals in die Schutzhülle zurückstecken (Verletzungsgefahr!), sondern direkt in den Sammelbehälter entsorgen. Das Abnahmebesteck (z.B. Kanülen, Skalpelle) muss sofort nach Abnahme in geeigneten Sammelgefäßen (z.B. Sharpsafe™) entsorgt werden, so dass sichergestellt ist, dass andere Personen sich an dem Abnahmebesteck nicht verletzen können. Die Sammelbehälter dürfen nicht überfüllt werden und dürfen nur geschlossen transportiert werden. Proben, deren Integrität beeinträchtigt ist (z.B. nicht fest sitzender Deckel, Röhrchen mit Rissen, Röhrchen außen kontaminiert etc.) und die deshalb ein Gesundheitsrisiko für das Transport- und Laborpersonal darstellen, dürfen nicht versandt werden und müssen - je nach Situation - fest verschlossen, erneut abgenommen oder dekontaminiert werden.

Etiketten für Probegefäße

Bitte bekleben Sie alle eingesandten Probegefäße (nicht die Hüllen oder Verpackungen) mit einem Proben-Etikett (siehe auch Leistungsanforderung) aus dem Order-Entry-System IXSERV oder - falls Sie keinen Zugang zu IXSERV haben - von unserer Auftragskarte und beschriften Sie das Etikett im letzteren Fall (vor dem Abziehen von der Auftragskarte) mit dem Namen des Patienten.

Klinische Angaben

Ohne klinische Angaben ist eine sinnvolle Beurteilung der Testergebnisse oft nicht möglich. Bitte markieren Sie bei Z. n. aktueller Impfung, Nadelstichverletzungen, Immundefizienz, Bluttransfusion/ Immunglobulin-Gabe, etc. die entsprechenden Felder in IXSERV oder auf unserer Auftragskarte.

Notfalluntersuchungen (siehe Abschnitt 2) müssen telefonisch angekündigt werden (0173 5161790, 8 – 19 Uhr), außer Influenza/SARS-CoV-2/RSV-PCR aus Abstrichen. Sondertransport per TAXI nach telefonischer Rücksprache mit uns, da uns die Probe sonst eventuell (insbes. bei Abnahme am späteren Nachmittag) nicht mehr am Tag der Abnahme erreicht. Der Uniklinik-Probentransport fährt unser Institut von Montag bis Samstag mehrfach pro Tag zwischen 8 und 18 Uhr an und liefert dabei alle Proben an, die bis kurz vor 18 Uhr in der zentralen Probenannahme im Zentrallaboratorium (LFI-Gebäude) angelangt sind.

Probenmaterialien

Wir benötigen für die Virusdiagnostik folgende **Materialien** (für weitere Angaben wie minimale Probenmenge siehe Kapitel "Leistungsspektrum"):

Serologische Untersuchungen

10 mL Blut ohne Zusatz in sterilem Röhrchen (braune Monovette). Neben **Serum** kann auch **EDTA-Blut** (rote Monovette) für serologische Untersuchungen eingesandt werden. Ggf. eine zweite Blutprobe im Abstand von 1 bis 2 Wochen einsenden (Feststellung von Titer-Bewegungen). Stark hämolytische Seren/Plasmen sowie Seren/Plasmen mit deutlich sichtbarer mikrobieller Kontamination sind für serologische Untersuchungen i.d.R. nicht geeignet. Proben von Patienten unter Heparin-Therapie können teilweise koaguliert sein, so dass durch das Vorliegen von Fibrin fehlerhafte serologische Ergebnisse ermittelt werden können. Um dem entgegen zu wirken, die Probe, wenn möglich vor Beginn der Heparin-Therapie entnehmen.

HIV-Testungen dürfen nur mit Einverständnis des Patienten durchgeführt werden.

PCR-Untersuchungen

PCR-Untersuchungen sind aus zahlreichen Materialien möglich. Auf unserer Auftragskarte (siehe unten) sind neben der Analyse die jeweils geeigneten Materialien in Klammern angegeben. Entsprechende Angaben finden Sie auch im Kapitel Leistungsspektrum bei den jeweiligen Erregern.

HCV-RNA und HIV-1 RNA-Bestimmungen

Proben für den Nachweis von HCV-RNA, für die HCV-Typisierung (vorzugsweise EDTA-Blut, Serum ist möglich) und für den quantitativen HIV-1 RNA-Nachweis (EDTA-Blut; Heparin-Blut ist für PCR-Untersuchungen nicht geeignet!) müssen wegen der Instabilität der viralen RNA möglichst schnell nach Abnahme in unser Labor gelangen (Transportzeit max. 24 h). Bitte nehmen Sie bei gleichzeitiger Anforderung von HCV und HIV-1 RNA zwei separate EDTA-Blut Röhrchen ab.

PCRs aus **Abstrichen**: Respiratorische Viren, HSV, VZV, HPV, sonstige Viren

PCR-Untersuchungen zum Nachweis von respiratorischen Viren (z.B. Influenzaviren, RSV, SARS-CoV-2), HSV, VZV, oder HPV aus **Abstrichmaterialien** können nur durchgeführt werden, wenn die Abstriche in jeweils geeigneten **flüssigen Transportmedien** versandt werden.

Geeignete **Tupfer** für die Abnahme der **Abstriche** sind z.B. FLOQSwabs, Fa. Copan (Vertrieb Mast Diagnostica Nr. 80502CS) oder Rayon Swabs, Fa. Biocomma (in der Uniklinik über SRM bestellbar). Nach Abnahme muss der **Tupfer im Transportmedium verbleiben!** Transportröhrchen, die keinen Tupfer enthalten, können nicht bearbeitet werden! Der Versand kann bei Raumtemperatur erfolgen.

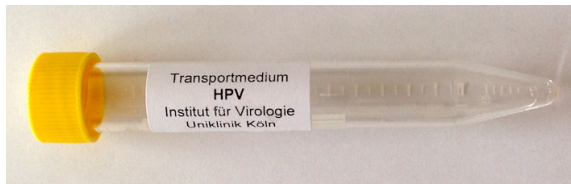


Nehmen Sie zum Nachweis **respiratorischer Viren** aus Abstrichen vorzugsweise **tiefe Nasopharynx-Abstriche**, da für respiratorische Viren die Nachweisraten in Nasen- bzw. Nasopharynx-Abstrichen in der Regel höher als in Oropharynxabstrichen sind. Bitte benutzen Sie wegen reduzierter Sensitivität KEINE Gelabstriche, sondern immer **flüssiges Transportmedium**.

UTM-RT Transport Medium für Viren (3 mL), z.B. Fa. Copan (Vertrieb Mast Diagnostica, Nr. 80330C) oder Fa. Biocomma (Virus Transport and Preservation Medium, with Rayon Swab Bestell-Nr. YVJ-TE) ist für **alle Viren außer HPV** (siehe unten) geeignet. In der UKK über SRM bestellbar (SRM-Suche nach Hersteller-Bestell-Nr.). UTM-RT Transport Medium kann vor dem Versand bei +2°-25° C gelagert werden (Haltbarkeit siehe Etikett auf dem Röhrchen). **Nach Abnahme** verbleibt der an der Sollbruchstelle (siehe Abbildungen) abgebrochene **Tupfer** für den Versand **im UTM-RT Transport Medium**.



Für Humane Papillomviren (HPV) benutzen Sie bitte unser „**Transportmedium HPV**“ (PreservCyt®) (telefonisch, per FAX oder E-Mail anforderbar; Kontaktdaten siehe Abschnitt 2). Die Röhrchen mit HPV-Transportmedium sollten vor dem Versand im Kühlschrank (+2°-8° C) gelagert werden. Nach Abnahme muss der **Tupfer im Transportmedium verbleiben!** Transportröhrchen, die keinen Tupfer enthalten, können nicht bearbeitet werden! Der Versand kann bei Raumtemperatur erfolgen (Lagerung und Transport bei 2° bis 30°C möglich; in PreservCyt gelagerte Abstriche sind bis zu 6 Monate stabil).



Biopsien für PCR-Untersuchungen

Biopsien für PCR-Untersuchungen nativ (ohne Einbett- oder Transportmedium) auf (Trocken)Eis oder bei kürzerem Transport (< 3 h) bei Raumtemperatur in einem sterilen, auslaufsicher verschließbaren Gefäß versenden, z.B. Universal Container, Fa. Sarstedt, Bestell-Nr. 63.9922.254 (500/Beutel) oder 63.9922.248 (jedes Gefäß einzeln verpackt (Blister), 300/Beutel). In der UKK über SRM bestellbar (SRM-Suche nach Hersteller-Bestell-Nr.).



Formalin-fixiertes paraffin-eingebettetes Gewebe ist ggf. auch für PCR-Untersuchungen geeignet (siehe Abschnitt 6, Nationales Referenzzentrum für Papillom- und Polyomaviren).

Urin, Liquor, Punktate incl. Kammerwasser, BAL, Trachealsekret, Sputum, Stuhl

für **PCR**-Untersuchungen nativ in sterilen Einmalgefäßen/Röhrchen versenden.

Knochenmark-Punktat kann in EDTA-Röhrchen transportiert werden.

Für **Liquor**-Untersuchungen (viraler DNA/RNA-Nachweis mittels PCRs bzw. Liquor/Serum-Antikörper-Indizes) benötigen wir mindestens 750 µL, idealerweise 1 mL Liquor.

Für **Kammerwasser-Punktat** PCR-Analysen benötigen wir mindestens 200–400 µL.

Für **Stuhl**-Untersuchungen senden Sie bitte eine erbsen- bis bohngroße Menge ein (1–2 mL).

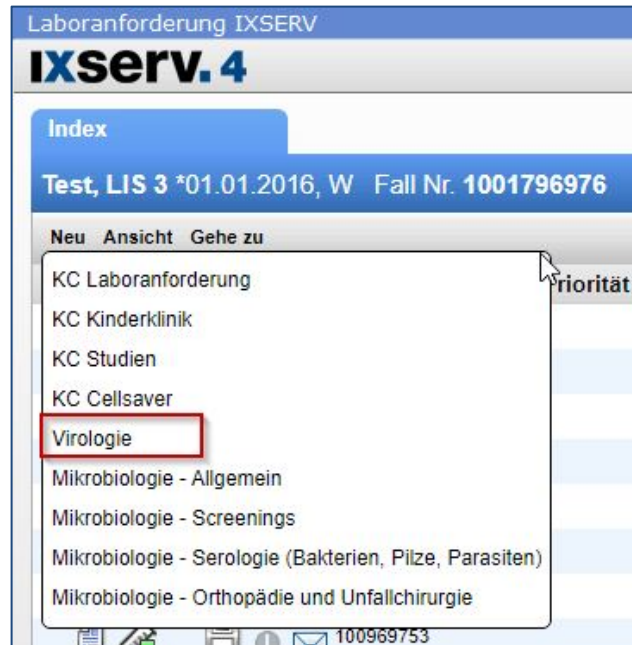
Bei den übrigen o.g. Materialien senden Sie bitte 1–10 mL ein.

Virusisolierung

Aus diagnostischen Gründen führen wir keine Virusanzucht mehr durch. Soweit verfügbar, sind PCR-Untersuchungen vorzuziehen (höhere Sensitivität, kürzere Testdauer). Virusanzucht ist nur nach Rücksprache und nur in Sonderfällen im Rahmen wissenschaftlicher Fragestellungen möglich. Die Virusisolierung ist in der Regel nur in den ersten (3) Krankheitstagen erfolgsversprechend.

5.2. Leistungsanforderung

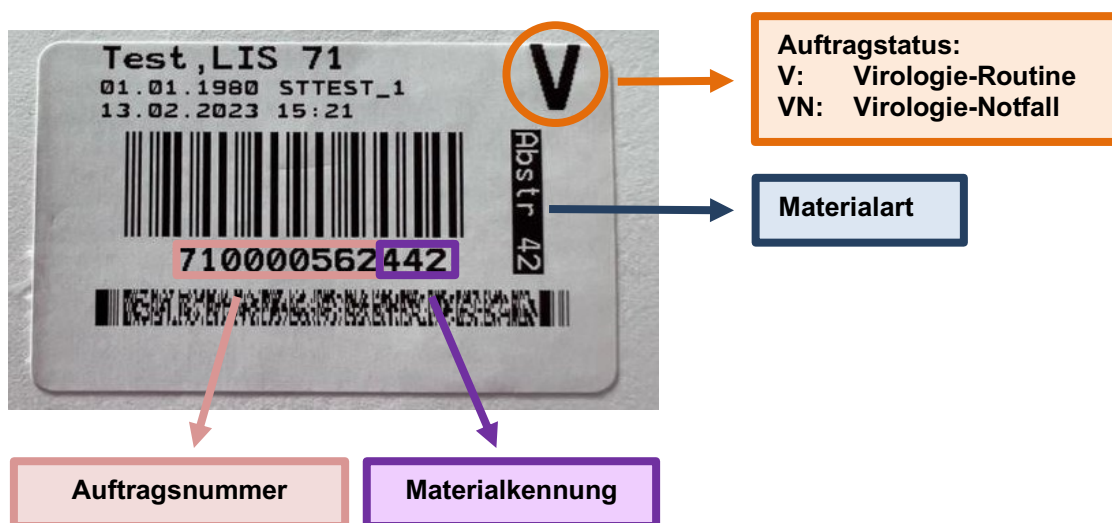
Die Leistungsanforderung für virologische Laboruntersuchungen erfolgt innerhalb der Uniklinik Köln elektronisch über das Order-Entry-System **IXSERV** (siehe Abbildung, **Virologie** auswählen) und für externe Einsender oder bei Ausfall von IXSERV durch unsere maschinenlesbare **Auftragskarte** (siehe Abbildung S. 19-20).



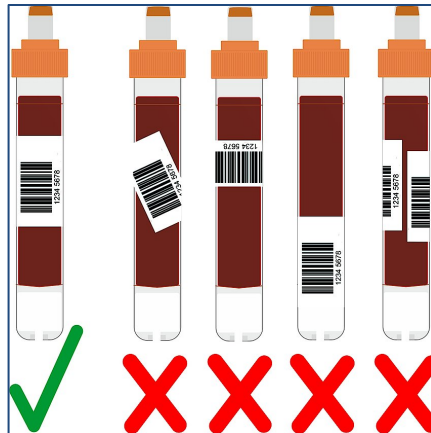
Wichtig: Damit die IXSERV-Anforderung in unserem Laborinformationssystem ankommt, muss der Auftrag in IXSERV freigegeben werden (auf den „**Freigeben**“-Button klicken!)

Pro in IXSERV erzeugtem Auftrag wird eine bestimmte Anzahl an Probenetiketten pro Material ausgedruckt. Die Anzahl der ausgedruckten Etiketten bestimmt die Anzahl der Probengefäße, die eingesandt werden müssen, damit der Auftrag vollständig abgearbeitet werden kann: **Anzahl der Etiketten = Anzahl der abzunehmenden Probenröhrchen/Gefäße.**

Die im Rahmen der **IXSERV**-Laboranforderung ausgedruckten **Etiketten** enthalten folgende Informationen:

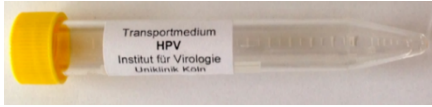


Anbringen der Etiketten auf den Probenröhrchen: Bitte kleben Sie die bei der IXSERV-Laboranforderung ausgedruckten Etiketten wie auf der untenstehenden Abbildung bei dem linken Röhrchen (mit grünem Häkchen) gezeigt auf das Probengefäß: Das Etikett muss längs auf das Probengefäß geklebt werden, so dass die Schmalseite des Etiketts parallel zum oberen Gefäßrand verläuft und die Auftragsnummer am Etikettenrand lesbar ist. Die Barcodelinien müssen im rechten Winkel zur Röhrchen-Achse verlaufen.



Übersicht über die verschiedenen Probenröhrchen / Probengefäße:

Material- kennung (3-stellig)	Bezeichnung auf dem Etikett	Beschreibung	Röhrchen	Hinweis
401/402/ 403	Serum 01/02/03	Serum-Gel: braun		Nach Blut-Entnahme Röhrchen vorsichtig schwenken.
480/481	Hep 80/81	Lithium-Heparin- Blut: orange		Nach Blut-Entnahme Röhrchen vorsichtig schwenken.
410/411/ 412/413	EDTA 10/11/12/13	EDTA-Blut: rot		Nach Blut-Entnahme Röhrchen vorsichtig schwenken.
430	Urin 30	Urin: gelb		Nativ in sterilen Einmalgefäß versenden.
421	Liquor 21	Kunststoff- röhrchen mit gelbem Deckel		Nativ in sterilen Einmalgefäß versenden.
435	Stuhl 35	Stuhlröhrchen mit braunem Deckel		Nativ in sterilen Einmalgefäß versenden.
441/443	Abstr 41/43	UTM-RT Transport- Medium für alle Viren außer HPV		Nach Abnahme ver- bleibt der an der Soll- bruchstelle abgebroch- ene Tupfer für den Versand im UTM-RT Transport Medium.

Material- kennung (3-stellig)	Bezeichnung auf dem Etikett	Beschreibung	Röhrchen	Hinweis
442	Abstr 42	HPV-Abstrich mit „Transport- medium HPV“ (PreservCyt®)		Nach Abnahme muss der Tupfer im Transportmedium verbleiben , sonst kann die Probe nicht bearbeitet werden!
460	Biop 60	Biopsie in einem sterilen, auslaufsicher verschließbaren Gefäß; z.B. Universal Container, Fa. Sarstedt		Frisch-Biopsien für PCR-Untersuchung- en nativ (ohne Einbett- oder Transportmedium) versenden. Für in Paraffin-eingebettete Biopsien
451	BAL 51	BAL (Broncho- alveoläre Lavage) in einem sterilen Nativ- Spitzboden- Röhrchen		Nativ in sterilen Einmalgefäß versenden.
465	Punktat 65	Punktat in einem sterilen Nativ- Spitzboden- Röhrchen		Nativ in sterilen Einmalgefäß versenden.
453	TS 53	Trachealsekret in einem sterilen Nativ- Spitzboden- Röhrchen		Nativ in sterilen Einmalgefäß versenden.
415	KM 15	Knochenmarkt kann in EDTA- Röhrchen versandt werden		Nach Proben- Entnahme Röhrchen vorsichtig schwenken.
457	Sputum 57	Sputum in einem sterilen, auslaufsicher verschließbaren Gefäß; z.B. Universal Container, Fa. Sarstedt		Nativ in einem sterilen Einmalgefäß versenden.
470	Sonst. 70	Sonstiges Material in einem sterilen, auslaufsicher verschließbaren Einmalgefäß		Nativ in einem sterilen Einmalgefäß versenden.

Auftragskarte (für externe Einsender oder bei Ausfall von IXSERV)

Die aktuelle Version unserer **Auftragskarte** (Abbildung S. 19-20) ist in unserem Diagnostik-Sekretariat bestellbar (Kontaktdaten siehe Abschnitt 2). Falls Ihnen unsere Auftragskarte nicht vorliegt, können Sie in Ausnahmefällen eine Kopie von unserer Homepage herunterladen.

Zur Markierung Ihrer Anforderungen auf der Auftragskarte soll ein dunkler Stift benutzt werden. Bitte waagrechte Striche, die das ganze Feld füllen anbringen (senkrechte Striche oder Kreuze werden von dem Belegleser u.U. nicht erkannt und die Parameter nicht bestimmt). Auf der Auftragskarte bitte nicht radieren und die Auftragskarte nicht knicken!

Bitte markieren Sie das entsprechende Feld (im oberen Drittel der Karte rechts), wenn ein Notfall vorliegt.

Einsender aus der **Uniklinik Köln** kleben bitte das Patienten-Etikett **und** das Einsender-Etikett auf die entsprechend beschrifteten Felder oben links auf der Karte. Sollten bei Notfällen noch keine Patienten-Etiketten vorhanden sein, kann das entsprechende Feld handschriftlich ausgefüllt werden (unbedingt nötig: Name, Vorname, Geburtsdatum). Bitte keine beschädigten Etiketten benutzen. **Externe Einsender** kleben ihre eigenen Patientenetiketten auf und geben zusätzlich die Einsender-Adresse an.

Nur wenn Entnahmedatum und Entnahmezeit angegeben ist, können Verzögerungen beim Probentransport, die Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse haben, erkannt werden (z.B. kann Abbau viraler RNA bei zu langem Probentransport zu falsch negativen PCR-Resultaten führen).

Angaben zur Diagnose/Fragestellung oder Reiseanamnese bzw. das Markieren von klinischen Angaben wie 'Z.n. aktueller Impfung', 'Immunsuppression/-defizienz', 'Dialyse' oder 'Schwangerschaft' sind für die Beurteilung der Testergebnisse hilfreich.

Probenetiketten

Auf der Vorderseite der Auftragskarte unten und auf der Rückseite der Auftragskarte oben befinden sich **Probenetiketten** für die verschiedenen Materialien wie Serum, EDTA-Blut, Liquor, Urin, BAL, etc., die auf die Probenröhrchen/Probengefäße geklebt werden müssen (s. Abbildung S. 19-20).

Wichtig ist dabei, dass die auf der Auftragskarte oben im entsprechenden Feld bzw. neben den anforderbaren Untersuchungsblöcken bzw. Testmaterialien gedruckte **3-stellige Materialkennungs-Nr.** mit der Materialkennungs-Nr. auf dem gewählten Probenetikett genau übereinstimmt, z.B. 401 für Serum, 421 für Liquor, 430 für Urin, bzw. je nach gewählter Untersuchung 410, 411 oder 412 für EDTA-Blut. Beispielsweise benötigt man für den auf der Vorderseite der Auftragskarte anforderbaren Untersuchungsblock „Liquor-PCR neurotrope Viren“ das Probenetikett „Liquor 421“ oder für die auf der Rückseite der Karte anforderbaren Adenoviren-DNA Nachweise (PCR) aus EDTA-Blut das Probenetikett „EDTA 410“, aus Urin das Etikett „Urin 430“ bzw. für eine Adenovirus-PCR aus einem Abstrich das Etikett „Abstrich 443“. Hingegen braucht man für den Nachweis von Humanen Papillomviren (HPV) aus einem Genital-Abstrich das Probenetikett „Abstrich 442“ (s. Abbildung S. 19-20).

Beschriften Sie das Etikett vor dem Abziehen von der Auftragskarte am unteren Rand des Etiketts mit dem Patientennamen. Kleben Sie das Etikett längs auf das Probengefäß, so dass die Schmalseite des Etiketts parallel zum oberen Gefäßrand ist und die Auftragsnummer auf dem farbigen Etikettenrand lesbar ist. Die Barcodelinien müssen im rechten Winkel zur Röhrchen-Achse verlaufen (siehe Abbildung S. 15 oben).

Versand bei der Benutzung von Auftragskarten

Verpacken Sie die **Patientenproben** so, dass sie **nicht in Kontakt mit der Auftragskarte** kommen, um Kontaminationen der Auftragskarte zu vermeiden (entweder das Probengefäß in eine **Sekundärverpackung** (Schutzgefäß) geben oder für den klinikinternen Transport Versandtüten (**Doppelkammerbeutel**, siehe Abbildung) mit separaten Fächern für Auftragskarte/Anforderungsformular und Patientenprobe benutzen). Die Versandtüten müssen vom klinikinternen Transportservice in bruchsicheren Transportbehältern in unser Institut gebracht werden.



Patienten-Etikett

Wenn kein Etikett vorhanden, bitte ausfüllen:

FallNr: _____ Geb.-Dat.: _____

Name: _____ männl.

Vorname: _____ weibl.

Adresse: _____ divers

PLZ: _____ Ort: _____

Einsender-Etikett
Externe Einsender bitte
Adresse angeben!

Virologie

Centrum für Labordiagnostik

Uniklinik Köln

Institut für Virologie

Nationales Referenzzentrum für Papillom- und Polyomaviren

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. F. Klein +

Fürst-Pückler-Str. 56 • 50935 Köln

Tel. 0221 478 – 85803 • Fax – 85804

https://virologie.uk-koeln.de

Akkreditiert nach DIN EN ISO 15189

Deutsche Akkreditierungsstelle (DAKKS)

Registrierungsnummer D-M-L-13253-02-00

Bitte richtig und mit falsch richtig dunklem Stift markieren!

Entnahmedatum T T M M J J Entnahmezeit h h m m

Therapiekontrolle

Prä-OP

Prä-Tx

NSV Indexpatient/in

Z.n. aktueller Impfung

NSV Gestochene/r

nach Blut-Transfusion

nach Immunglobulingabe

Immunsuppression/-defizienz

Dialyse

Schwangerschaft

Spender

NOTFALL

Nur nach telefonischer Anmeldung: 0221 478- 85803 oder 0173 5161790 (Erreichbarkeit s. Leistungsverzeichnis *)

Diagnose/Fragestellung: _____

Bemerkungen/Anamnese: _____

Arzt/Ärztin (Name/Unterschrift): _____

Funk/Tel.-Nr. für Rückfragen: _____

Lokalisation (Bitte bei ** Materialien die Lokalisation angeben. Diese Angabe gilt für den gesamten Auftrag)

Abstrich (KEIN Gelabstrich): _____

Punktat: _____

Biopsie: _____

Sonstiges: _____

Serum 401

CMV-IgM

CMV-IgG

CMV-Serologie in der Schwangerschaft

Dengue-Screening (IgM/IgG/NS1-Antigen)

EBV-Screening (a-EBV-VCA IgG/M + a-EBNA1 IgG)

FSME-IgM + IgG

FSME-IgG

Hantavirus-Screening Bitte Reiseanamnese angeben (s.o.)! (Puumala IgM Schnelltest, Hantaviren (5 Serotypen) IgG/IgM)

HAV-IgM

HAV-IgG

HBV-Screening (HBs-Ag, a-HBc, a-HBs)

HBs-Ag qual.

HBs-Ag quant. (Therapiekontrolle)

HBs-Ak

HBV-Core-Ak

HBV-Core-IgM

HBV-e-Ag

HBV-e-Ak

HCV-Ak

HDV-Ak

HEV-IgM

HEV-IgG

HIV-1/2-Ak/Antigen

HSV-IgG

Masernvirus-IgM

Masernvirus-IgG

Mumpsvirus-IgM

Mumpsvirus-IgG

Parvovirus B19-IgM

Parvovirus B19-IgG

Röteln-IgM

Röteln-IgG

Sandfliegenfieber-Virus-IgM

Sandfliegenfieber-Virus-IgG

SARS-CoV-2-Spike-IgG

SARS-CoV-2-NCP IgG

VZV-IgM

VZV-IgG

VZV-Reaktivierung (IgG+IgA)

WNV-Screening (IgM/IgG)

Bestätigungsteste Serum 401

HIV-1/2-Ak (Immunoblot)

HCV-Ak (Immunoblot)

Heparin 481

Nur Montag bis Freitag

Die Proben müssen am Tag der Abnahme bis 15 Uhr im Labor eintreffen.

Lagerung und Transport bei Raumtemperatur.

CMV-ELISPOT (IGRA)

2x Heparinblut 481

Notfalluntersuchungen

Nur, wenn oben NotfalI angekreuzt ist!

Notfälle können nicht mit Routine-Aufträgen gemischt werden.

HBV-Surface-Ag i. Serum 401

Nadelstichverletzung (1x Serum 401) (HBs-Ag, a-HBc, a-HBs, a-HCV, a-HIV)

Influenza-RSV/SARS-CoV-2 i. Abstrich **441

Liquor-PCR neurotrope Viren i. Liquor 421 (CMV, HSV1/2, VZV, Enterov- u. Parechoviren)

Norovirus-RNA i. Stuhl 435

SARS-CoV-2-RNA i. Abstrich **441

Untersuchungsblöcke

Prä-OP/HIV+Hepatitis-Screening

1x Serum 401

Screening akute Hepatitis

1x Serum 401 + EDTA 9mL 411 + EDTA 9mL 412

Nadelstichverletzung (NSV)

1x Serum 401

TORC-Serologie (nur für Neugeborene)

1x Serum 401

Impfstatus (MMR+VZV)

1x Serum 401

Kardiotrope Viren

1x Serum 401 + EDTA 9mL 410 + EDTA 9mL 411

Reise-/Tropen-Panel

1x Serum 401 + EDTA 9mL 411

Med1-Basispanel

1x Serum 401

Prä-Tx-Programm

1x Serum 401 + EDTA 9mL 412

Post-Tx-Programm

1x Serum 401 + EDTA 9mL 411 + Urin 430

Prä-Allo-KMT

1x Serum 401 + EDTA 5mL 411 + EDTA 9mL 412

Prä-Auto-KMT

1x Serum 401 + EDTA 5mL 411 + EDTA 9mL 412

Prä-CAR-T

1x Serum 401 + EDTA 5mL 411 + EDTA 9mL 412

Post-CAR-T

1x Serum 401 + EDTA 5mL 411 + EDTA 9mL 412

Erhaltenes CAR-T-Zell-Produkt angeben!

Influenza-RSV/SARS-CoV-2

Abstrich **441

BAL 451

Trachealsekret 453

Sonstiges **470

Respiratorische Viren

Abstrich **441

BAL 451

Trachealsekret 453

Sputum 457

Punktat **465

Sonstiges **470

Virale Durchfall-Erreger

Stuhl 435

Uveitis-Panel (KW-Glaskörper-Punktat)

Punktat **465

Liquor-PCR HSV und VZV

1x Liquor 421

Liquor-PCR Neurotrope Viren

1x Liquor 421

+

Serum 401

Serum 401

EDTA 410

EDTA 411

EDTA 412

Liquor 421

Name

Name

Name

Name

Name

Name

Urin 430

Stuhl 435

Abstrich 441

Heparin 481

Heparin 481

Sonstiges 470

Name

Name

Name

Name

Name

Name

05021

+

Auftragskarte Version Nr. 2, August 2026 (Vorderseite)

Versions-Nummer: siehe vorletzte Ziffer der Nummer unterhalb des Barcodes am rechten Kartenrand oberhalb der Materialetiketten: 05021 (050 = Institut für Virologie, 2 = Versions-Nr. der Karte, letzte Ziffer = Seite 1).

EDTA 410	EDTA 411	Knochenmark 415	Liquor 421	BAL 451	Trachealsekret 453
Name	Name	Name	Name	Name	Name
Abstrich 441	Abstrich 442	Abstrich 443	Sputum 457	Biopsie 460	Punktat 465
Name	Name	Name	Name	Name	Name

+

+

Nukleinsäure-Nachweis (PCR) ** bitte ggf. Lokalisation angeben.				Resistenztestung/Genotypisierung
Adenoviren ☐ EDTA-Blut 410 ☐ Abstrich **443 ☐ Knochenmark 415 ☐ Biopsie **460 ☐ Punktat **465 ☐ Stuhl 435 ☐ Sonstiges **470 BK-Polyomavirus ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Urin 430 ☐ Liquor 421 ☐ Biopsie **460 ☐ Sonstiges **470 Chikungunyavirus ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Liquor 421 ☐ Sonstiges **470 Cytomegalievirus (CMV) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Urin 430 ☐ Knochenmark 415 ☐ Abstrich **443 ☐ BAL 451 ☐ Biopsie **460 ☐ Liquor 421 ☐ Punktat **465 ☐ Stuhl 435 ☐ Trachealsekret 453 ☐ Sonstiges **470 Denguevirus ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Liquor 421 Enteroviren ☐ Abstrich **443 ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Biopsie **460 ☐ Liquor 421 ☐ Punktat **465 ☐ Stuhl 435 ☐ Sonstiges **470 Epstein-Barr-Virus (EBV) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Knochenmark 415 ☐ BAL 451 ☐ Biopsie **460 ☐ Liquor 421 ☐ Punktat **465 ☐ Abstrich **443 ☐ Sonstiges **470	Hepatitis-A-Virus (HAV) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Stuhl 435 ☐ Sonstiges **470 Hepatitis-B-Virus (HBV) ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Sonstiges **470 Hepatitis-C-Virus (HCV) ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Sonstiges **470 Hepatitis-D-Virus (HDV) ☐ EDTA-Blut 411 Hepatitis-E-Virus (HEV) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Stuhl 435 ☐ Sonstiges **470 Herpes-simplex-Viren (HSV) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ BAL 451 ☐ Biopsie **460 ☐ Knochenmark 415 ☐ Liquor 421 ☐ Punktat **465 ☐ Sonstiges **470 Humane Papillomviren (HPV) Bitte Diagnose auf Seite 1 angeben! Genital/Oral: ☐ Abstrich **442 ☐ Biopsie **460 Haut: ☐ Abstrich **442 ☐ Biopsie **460 Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Knochenmark 415 ☐ Liquor 421 ☐ Sonstiges **470 Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8) ☐ EDTA-Blut 410 ☐ Knochenmark 415 ☐ Biopsie **460 ☐ Liquor 421 ☐ Punktat **465 ☐ Sonstiges **470	Humanes Immundefizienz-Virus-1 (HIV-1) ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Liquor 421 ☐ Sonstiges **470 Humanes Immundefizienz-Virus-2 (HIV-2) *** ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Liquor 421 ☐ Biopsie **460 ☐ Urin 430 ☐ Sonstiges **470 Masernvirus ☐ Abstrich **443 ☐ Urin 430 ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Sonstiges **470 Merkelzell-Polymavirus (MCPyV) ☐ Biopsie **460 ☐ Abstrich **443 Monkeypox-Virus (MPXV) ☐ Abstrich **443 Mumpsvirus ☐ Abstrich **443 ☐ Urin 430 ☐ Sonstiges **470 Parvovirus B19 ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Knochenmark 415 ☐ Biopsie **460 ☐ Sonstiges **470 Rötelnvirus*** ☐ Abstrich **443 ☐ Urin 430 SARS-CoV-2 ☐ Abstrich **441 ☐ Trachealsekret 453 ☐ BAL 451 ☐ Sputum 457 ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Stuhl 435	Varizella-Zoster-Virus (VZV) ☐ Abstrich **443 ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Knochenmark 415 ☐ BAL 451 ☐ Biopsie **460 ☐ Liquor 421 ☐ Punktat **465 ☐ Sonstiges **470 West-Nil-Virus (WNV) ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Liquor 421 ☐ Urin 430 ☐ Sonstiges **470 Zikavirus ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Urin 430 ☐ Sonstiges **470	HIV-1 Resistenz PR-RT ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Sonstiges **470 HIV-1 Resistenz Integrase ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Sonstiges **470 HIV-1 Resistenz/Tropismus ENV ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Sonstiges **470 HCV Genotypisierung ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Sonstiges **470 HCV Resistenz ☐ EDTA-Blut 412 ☐ Sonstiges **470 HBV Resistenz ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Sonstiges **470 CMV Resistenz ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Sonstiges **470 HSV-1 Resistenz ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Abstrich **443 ☐ Sonstiges **470 HSV-2 Resistenz ☐ EDTA-Blut 411 ☐ Abstrich **443 ☐ Sonstiges **470

☐ Sonstige Anforderung

Informationen zum Anforderungsschein

****** Zu diesen Materialien die Lokalisation auf der Vorderseite angeben!

******* Für diese Untersuchungsaufträge erfolgt eine Weiterleitung der Proben an ein externes Labor. Für den Fremdversand wird ein separater Auftrag benötigt! Bitte beachten Sie, dass es zu einer zeitlichen Verzögerung der Diagnostik kommen kann. Das Ergebnis der Testung erhalten Sie von dort.

+

+

Im **Order-Entry System IXSERV** anforderbare **Untersuchungsblöcke** umfassen die jeweils in der folgenden Tabelle aufgeführten Analysen:

Untersuchungsblock	Analysen (a- = anti-)
Prä-OP HIV- und Hepatitis-Screening	HBs-Antigen, a-HBc, a-HBs, a-HCV, a-HIV1/2
Screening <u>akute</u> Hepatitis 1 Serum- <u>und</u> 1 gr. (9 mL) <u>und</u> 1 kl. (5 mL) EDTA-Blut-Röhrchen!	HAV-IgM, HEV-IgM, HEV-RNA (PCR), HBs-Antigen, a-HBc, a-HCV, HCV-RNA (PCR)
Nadelstichverletzung	HBs-Antigen, a-HBc, a-HBs-Titer, a-HCV, a-HIV1/2
TORC-Serologie (<u>nur</u> für Neugeborene)	Toxoplasma-, Rötelnvirus-, CMV-IgM
Prä-Tx-Programm 1 Serum- <u>und</u> 1 gr. (9 mL) EDTA-Blut- Röhrchen!	a-HBc, HBs-Antigen, a-HCV, HCV-RNA (PCR), a-HIV1/2, CMV/VZV-IgM/IgG, HSV-IgG, EBV-VCA-IgM/IgG, EBV-EBNA1-IgG, a-SARS-CoV-2-Spike-IgG
Post-Tx-Programm 1 Serum- , 1 gr. (9 mL) EDTA-Blut- , <u>und</u> 1 Urin- Röhrchen!	CMV-IgM/IgG, CMV-DNA (PCR) aus EDTA-Blut u. Urin
Liquor-PCR HSV und VZV	HSV- und VZV-DNA (PCR)
Liquor-PCR neurotrope Viren	HSV-, VZV-, CMV-, Enteroviren-RNA, wenn Alter < 5 Jahre Parechovirus-RNA (PCR)
Uveitis-Panel (Augenklinik) aus Kammerwasser-/Glaskörperpunktat	CMV-, HSV-, VZV-DNA (PCR)
Prä-Allo KMT 1 Serum- <u>und</u> 2 gr. (9 mL) EDTA-Blut- Röhrchen einsenden!	HBs-Antigen, a-HBc, HBV-DNA (PCR), a-HCV, HCV-RNA (PCR), HEV-RNA (PCR), a-HIV1/2, HIV1-RNA (PCR), CMV-IgM/IgG, CMV-DNA (PCR), HSV-IgG, EBV-VCA-IgM/IgG, EBV-EBNA1-IgG, Toxoplasma-IgM/IgG, VZV-IgG
Prä-Auto KMT 1 Serum- <u>und</u> 2 gr. (9 mL) EDTA-Blut- Röhrchen einsenden!	HBs-Antigen, a-HBc, HBV-DNA (PCR), a-HCV, HCV-RNA (PCR), HEV-RNA (PCR), a-HIV1/2, HIV1-RNA (PCR), HSV-IgG, T. pallidum-Ak, VZV-IgG
Influenza/RSV/SARS-CoV-2-PCR aus Nasen- oder Nasopharynx-Abstrich, (Abstrich in 1 bis 3 mL UTM-RT Transport Medium für Viren*), BAL, Trachealsekret	Influenza A/B-, RSV-, und SARS-CoV-2 RNA (PCR)
Nachweis respiratorischer Viren aus Abstrich, BAL, Trachealsekret, Sputum, Punktat (Abstrich in 1 - 3 mL UTM-RT Transport Medium für Viren*)	Multiplex-PCR zum Nachweis folgender Viren: Influenzaviren A und B, RSV, SARS-CoV-2, Adenoviren, saisonale Coronaviren, humanes Metapneumovirus, Parainfluenzaviren 1- 4, Rhino-/Enteroviren
Kardiotrope Viren 1 Serum- <u>und</u> 1 gr. (9 mL) <u>und</u> EDTA-Blut- Röhrchen einsenden!	Adenoviren-DNA (PCR), EBV-VCA IgG/IgM, EBV-EBNA1-IgG, Enteroviren-RNA (PCR), Parvovirus B19 DNA (PCR)

Untersuchungsblock	Analysen (a- = anti-)
Reise-/Tropen-Panel (Viren) 1 Serum- <u>und</u> 1 gr. (9 mL) EDTA-Blut- Röhrchen!	Chikungunya-Virus IgM/IgG, RNA (PCR), Denguevirus IgM/IgG, NS1-Antigen, RNA (PCR), West-Nil-Virus RNA (PCR), Zikavirus-IgM/IgG, RNA (PCR)
Virale Durchfall-Erreger im Stuhl	Adeno-DNA, Astro-, Noro-, Rota-, Sapovirus-RNA (PCR)
Prä-CAR-T 1 Serum- <u>und</u> 2 gr. (9 mL) EDTA-Blut- Röhrchen einsenden!	HBs-Antigen, a-HBc, HBV-DNA (PCR), a-HCV, HCV-RNA (PCR), HEV-RNA (PCR), a-HIV1/2, HIV1-RNA (PCR), CMV-IgG, EBV-VCA-IgG, EBV-EBNA1-IgG, HSV-IgG, T. pallidum-Ak, TTV-DNA (PCR), VZV-IgG
Post-CAR-T 1 Serum- <u>und</u> 2 gr. (9 mL) EDTA-Blut- Röhrchen einsenden!	CMV-DNA (PCR), EBV-DNA (PCR), CAR-T-Zell-DNA (dPCR), TTV-DNA (PCR)
Med 1-Basispanel 1 Serum- Röhrchen!	HBs-Antigen, a-HBc, a-HCV, a-HIV1/2, CMV-IgM/IgG, EBV-VCA-IgM/IgG, EBV-EBNA1-IgG, HSV-IgG, VZV-IgG
Impfstatus (MMR + VZV)	Masern-, Mumps-, Röteln-, VZV-IgG

* UTM-RT Transport Medium für Viren siehe Abschnitt 5.1

Für die Anforderung von **HIV-1-Resistenzuntersuchungen** (siehe auch Abschnitt 9.3) benutzen Sie bitte zusätzlich folgendes Anforderungsformular, das Sie auch auf unserer Homepage herunterladen können: <https://virologie.uk-koeln.de/informationen/downloads/>


**UNIKLINIK
KÖLN**

 Institut für
Virologie

 TEL. 0221 478 85806
FAX 0221 478 85804

GENOTYPISCHE RESISTENZBESTIMMUNG – HIV-1

MATERIAL: 2 x 7ML EDTA-BLUT

PATIENTENDATEN

Name: _____	Datum der Blutabnahme: _____
Vorname: _____	letzte Viruslast mit Datum*: _____
Geb.-Datum: _____	letzte CD4-Zahl mit Datum: _____
Geschlecht: ☐ m ☐ w ☐ d	

* Kenntnis der aktuellen VL ist unbedingt erforderlich. Liegt diese nicht vor, kann sie zusätzlich angefordert werden.

KLINISCHE EINSTUFUNG

☐ Therapie-naiv	☐ Therapieunverträglichkeit	☐ compliant
☐ Therapieversager	☐ Therapiepause	☐ non-compliant

AKTUELLE THERAPIE

NRTIs/NtRTI	PIs	Kombipräparate
☐ AZT <i>Retrovir</i>	☐ FPV <i>Telzir</i>	☐ <i>Combivir</i> AZT+3TC
☐ 3TC <i>Epivir</i>	☐ SQV <i>Invirase</i>	☐ <i>Kivexa</i> 3TC+ABC
☐ FTC <i>Emtriva</i>	☐ LPV <i>Kaletra</i>	☐ <i>Truvada</i> FTC+TDF
☐ ABC <i>Ziagen</i>	☐ ATV <i>Reyataz</i>	☐ <i>Atripla</i> FTC+TDF+EFV
☐ TDF <i>Viread</i>	☐ DRV <i>Prezista</i>	☐ <i>Eviplera</i> FTC+TDF+RPV
	☐ rtv <i>Norvir</i>	☐ <i>Stribild</i> FTC+TDF+EVG+Cobi
		☐ <i>Triumeq</i> 3TC+ABC+DTG
INIs	NNRTIs	☐ <i>Descovy</i> TAF+FTC
☐ RAL <i>Isentress</i>	☐ EFV <i>Sustiva</i>	☐ <i>Odefsey</i> TAF+FTC+RPV
☐ EVG <i>Vitekta</i>	☐ NVP <i>Viramune</i>	☐ <i>Genvoya</i> TAF+FTC+EVG+Cobi
☐ DTG <i>Tivicay</i>	☐ ETR <i>Intellec</i>	☐ <i>Symtuza</i> TAF+FTC+DRV+Cobi
☐ CAB <i>Vokabria</i>	☐ RPV <i>Edurant</i>	☐ <i>Juluca</i> DTG+RPV
	☐ DOR <i>Pifeltro</i>	☐ <i>Delstrigo</i> 3TC+TDF+DOR
EIs	p24 Kapsidinhibitor	☐ <i>Dovato</i> 3TC+DTG
☐ ENF (T20) <i>Fuzeon</i>	☐ LEN <i>Sunlenca</i>	☐ <i>Biktarvy</i> TAF+FTC+BIC
☐ MVC <i>Celsentri</i>		☐ <i>Vokabria+Rekombys</i> CAB+RPV
☐ FTR <i>Rukobia</i>		

THERAPIEHISTORIE, KUMULATIV (alle antiretrovirale Medikamente bisher)

☐ NRTIs/NtRTI: _____
☐ NNRTIs: _____
☐ PIs: _____
☐ INIs: _____
☐ EIs: _____

ANFORDERUNG DER RESISTENZ-/TROPISMUSBESTIMMUNG

☐ Protease und Reverse Transkriptase (NRTIs/NNRTIs/PIs)
☐ Integrase (INIs)
☐ Korezeptorbestimmung / Tropismusanalyse / V3-Analyse (MVC, Celsentri®)
☐ ENV (Attachmentinhibitor Fostemsavir, Rukobia®)
☐ p24 Kapsid (Lenacapavir, Sunlenca®)

PRIORITÄT DER ANALYSEN

☐ DRINGEND (Minoritäten werden nicht berücksichtigt)
--

Datum, Unterschrift u. Stempel des Auftraggebers _____

Für die Anforderung von Einsendungen für das **Nationale Referenzzentrum für Papillom- und Polyomaviren** (siehe Abschnitt 6) benutzen Sie bitte folgendes Anforderungsformular, das Sie auch auf unserer Homepage herunterladen können:

<https://virologie.uk-koeln.de/diagnostik/nationales-referenzzentrum-fuer-papillom-und-polyomaviren/>



**UNIKLINIK
KÖLN**

Einsendescchein NRZ-Diagnostik HPV / HPyV

Einsender (bitte Etikett oder Stempel verwenden):



**Nationales Referenzzentrum
für Papillom- und Polyomaviren**

Institut für Virologie

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. F. Klein

NRZ für HPV und HPyV

Leitung: Prof. Dr. med U. Wieland

Laborleitung: Dr. rer. nat. S. Silling

Fürst-Pückler-Str. 56, 50935 Köln

Telefon: +49 221 478 85811

Telefax: +49 221 478 85804

E-Mail: virologie-papillomapolyma@uk-koeln.de

Web: <https://virologie.uk-koeln.de>

Anfordernde/r Ärztin/Arzt:

Name / Tel.: _____

E-Mail: _____

Patienten-Etikett (sofern vorhanden):

Name: _____

Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich ☐ divers

Laborauftragsnummer
(wird vom NRZ ausgefüllt)

Ihre Proben-ID: _____

Abnahmedatum: _____

Untersuchungsindikation / Diagnose: _____

Angaben zum Untersuchungsmaterial*:

Lokalisation (bei Abstrich und Biopsie): _____

☐ Abstrich ☐ Biopsie (nativ) ☐ Biopsie (Paraffin/FFPE-Schnitte*)
☐ Liquor ☐ Urin ☐ EDTA-Blut ☐ Sonstiges: _____

Gewünschte PCR-Untersuchung:

☐ HPV-Typisierung (anogenital/zervikal/oral) ☐ JC-Polyomavirus (JCPyV)
☐ HPV-DNA / Typisierung (kutan) ☐ Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV)
☐ BK-Polyomavirus (BKPyV) ☐ Trichodysplasia spinulosa-Polyomavirus (TSPyV)
☐ Sonstige humane Polyomaviren (HPyV): _____
☐ Sonstige Untersuchung (nach Rücksprache): _____

Klinische Angaben:

HIV-Infektion: ☐ ja ☐ nein

Sonstige Immunsuppression (IS): ☐ ja ☐ nein

Art der IS: _____

Anlagen:

☐ Arztbrief ☐ Histologiebefund ☐ Klinisches Foto ☐ Ggf. Überweisungsschein ☐ Sonstiges

Zusätzliche Informationen: _____

* Biopsie (FFPE): Bitte KEINE Paraffinblöckchen einsenden, sondern 5x 10 µM-Schnitte im „Eppendorf“-Gefäß.
Weitere Informationen bezüglich Probennahme, Transport, Kontakt entnehmen Sie bitte der Webseite (s.o.).

Erstellt von SS/JF/TM am 06.11.2024 / Rev. 2

Seite 1/1

Liquor/Serum IgG-Quotienten (Antikörper-Indizes)

Die Bestimmung von Liquor/Serum IgG-Quotienten für Masern-, Röteln-, Varizella-Zoster-, und Herpes-simplex-Virus bieten wir in Zusammenarbeit mit dem Institut für Klinische Chemie (Zentrallabor) der Uniklinik Köln an. Der Test dient dem Nachweis einer intrathekalen Antikörper-Synthese gegen die jeweiligen Viren. Diese ist frühestens 10 Tage nach Infektion nachweisbar, und somit nicht zur Akutdiagnostik geeignet. Für den Test wird ein am gleichen Tag entnommenes Probenpaar aus Serum und Liquor benötigt. Die Auftragsanforderung von Antikörper-Indizes aus Liquor und Serum (relative Liquor/Serum IgG-Quotienten) erfolgt über das Order-Entry System IXSERV der Klinischen Chemie (Segment Neurologische Liquordiagnostik) bzw. bei IXSERV -Ausfall oder für externe Einsender über den Routine-Anforderungsbogen des Instituts für Klinische Chemie (Abschnitt Liquor auf der Rückseite des Bogens; Auskunft Institut für Klinische Chemie Tel. 478-4459). Das Institut für Klinische Chemie leitet die Proben an uns weiter, nachdem dort Gesamt-IgG- und Albumin-Werten aus Liquor und Serum ermittelt wurden. Die Befundübermittlung erfolgt über das Institut für Klinische Chemie (Neurologischer Laborbefund des Centrums für Labordiagnostik).

Wissenschaftliche Studien

Vor Anforderung von virologischen Untersuchungen im Rahmen wissenschaftlicher Studien ist eine Rücksprache mit dem Institutsdirektor (Tel. 478-85800) oder mit der Bereichsleitung Finanzen und Controlling (Dr. E. Knops, Tel. 478-85818) erforderlich.

Nachforderung von Untersuchungen

Sofern genug Material eingesandt wurde, lagern wir nach der Durchführung der angeforderten Tests verbleibendes Probenmaterial für einige Monate bei –20° C (serologische Untersuchungen) oder –80° C (Nukleinsäure-Nachweise). Für bestimmte Untersuchungen wie z.B. Resistenztestungen werden die Proben auch länger aufbewahrt. In diesem Zeitraum können ggf. zusätzliche Untersuchungen nachgefordert werden (Tel. 478-85803).

Wiederholungsuntersuchungen aufgrund analytischer Fehler werden kostenlos für die Einsender durchgeführt.

5.3. Vorgehen bei V.a. Vogelgrippe (Aviäre Influenza, z.B. Influenza A H5N1)

Der Verdacht auf Vogelgrippe beim Menschen besteht bei direktem Kontakt mit erkrankten/verstorbenen Tieren **oder** mit einem bestätigten menschlichen Erkrankungsfall **oder** mit einem menschlichen Verdachtsfall **und** akutem Krankheitsbeginn innerhalb von 7 Tagen nach dem Kontakt mit Fieber > 38° C und Husten oder Dyspnoe. Bei Vorliegen eines Verdachtsfalls sollte umgehend ein labordiagnostischer Erregernachweis (PCR) angestrebt werden. Differentialdiagnostisch sollte immer eine Untersuchung auf aviäre und humane Influenzaviren erfolgen. Bei Nachweis von hochpathogenen aviären Influenzaviren wird empfohlen, den Patienten mit Neuraminidase-Hemmern zu behandeln. Personen, mit denen der Patient Kontakt hatte, sollen prophylaktisch mit Oseltamivir behandelt werden (75 mg/d bis 5 d nach Ende der letzten Exposition). Es muss eine Meldung an das zuständige Gesundheitsamt und eine Übermittlung an das Robert Koch-Institut erfolgen. Untersucht werden können **Nasopharynx-Abstriche**, **Trachealsekret**, und bronchoalveoläre Lavage (**BAL**). Rachenabstriche und Sputum sind weniger gut geeignet. Gelabstriche können NICHT untersucht werden. Die Probengewinnung sollte von geschultem Personal unter strikter Einhaltung der zu beachtenden hygienischen Schutzmaßnahmen (**Atemschutzmaske, Schutzkittel, Einmalhandschuhe**) erfolgen. Bei Probenentnahme mit möglicher Aerosolbildung (Trachealsekret, BAL) müssen eine eng anliegende **FFP3**-Atemschutzmaske und eine Schutzbrille getragen werden. Abstriche sollten idealerweise in UTM-RT Transport Medium für Viren eingesandt werden (siehe Abschnitt 5.1). Falls diese Röhrchen nicht vorliegen, ist der Transport in physiologischer Kochsalzlösung (> 0,5 mL < 2 mL) möglich. Die **PCR-Analyse für Influenza A-Viren** nimmt, je nach Test, 1 - 4 Stunden in Anspruch. Um eine zügige Bearbeitung zu garantieren, bitten wir um telefonische Benachrichtigung und um Markierung der Einsendung als „Notfall“.

Wir untersuchen **nur Material von Menschen**. Einsender von Untersuchungsmaterial von Tieren können sich an das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Rhein-Ruhr-Wupper (CVUA-RRW) in Krefeld wenden (Tel. 02151 849-0; <https://www.cvua-rrw.de/>).

Für aktuelle Informationen zu Influenzaviren siehe: <https://www.rki.de/>

RKI-Ratgeber > Influenza Teil 1 (saisonale Influenzaviren) und Teil 2 (zoonotische Influenzaviren)
<https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/rki-ratgeber-node.html>

5.4. Vorgehen bei V.a. Mpox

Seit Mai 2022 sind in zahlreichen europäischen Ländern und in Nordamerika Fälle von Mpox (ehemals Affenpocken) bei Menschen aufgetreten, ohne dass eine Reiseanamnese in afrikanische Länder, Kontakt zu Nagetieren, Affen oder bereits erkrankten Menschen vorlag. Bei klinischem V.a. auf Mpox muss eine Meldung an das Gesundheitsamt nach §6 IfSG erfolgen, sowie Probenmaterial (läsionale Abstriche, Krusten, Rachenabstrich) eingesandt werden.

Das Monkeypox-Virus (MPXV, Orthopoxvirus simiae) ist ein Erreger der Risikogruppe 3.

Zur Probenabnahme muss persönliche Schutzausrüstung getragen werden (MNS/FFP2-Maske, Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille). Für Details siehe Hygieneplan zu Mpox (Affenpocken) der Zentralen Krankenhaushygiene der Uniklinik Köln.

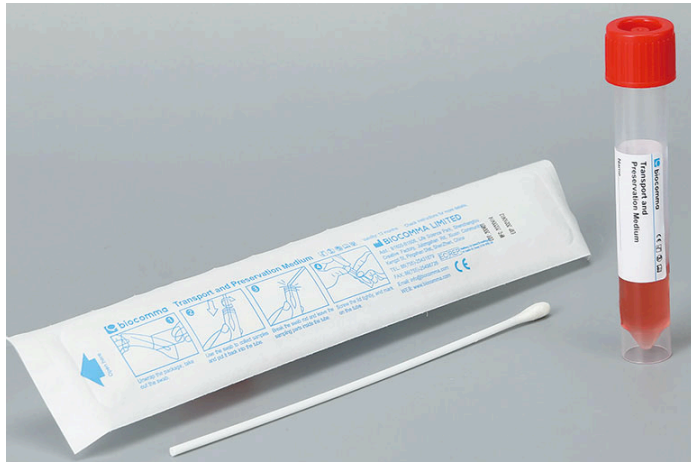
Probenmaterial

Geeignete Materialien für den Nachweis von MPXV sind:

- 1. Wahl: Läsionale **Abstriche** (wenn möglich, mehr als 1 Abstrich entnehmen)
- Ggf. Biopsien, idealerweise in Form von läSIONALen **Krusten** (Schorf)
- Ggf. **Rachenabstrich** (bei V.a. Mpox in der Prodromalphase, wenn noch keine Bläschen vorliegen)

Gefäße für die Probenabnahme (Primärgefäße)

1. für **Abstriche**: Virustransportmedium (3 mL, rötliche Flüssigkeit). Der beigegefügte Tupfer muss nach Abnahme im Röhrchen mit dem Transportmedium verbleiben!



Hersteller: z.B. Virus Transport and Preservation Medium, with Rayon Swab, Fa. Biocomma, Bestell-Nr. YVJ-TE (50 Stk./Box). In der UKK über SRM bestellbar (SRM-Suche nach Hersteller-Bestell-Nr.).

2. für **Krusten**/Biopsien: steriles, auslaufsicher verschließbares Transportgefäß (Versand nativ, ohne Transportmedium!), z.B. Universal Container, Fa. Sarstedt, Bestell-Nr. 63.9922.254 (500/Beutel) oder 63.9922.248 (jedes Gefäß einzeln verpackt (Blister), 300/Beutel). In der UKK über SRM bestellbar (SRM-Suche nach Hersteller-Bestell-Nr.).



Probenabnahme

Vor der Probenabnahme das Transportgefäß mit dem Patientennamen und dem Abnahmedatum beschriften (Probenetikett aus IXSERV oder von der Auftragskarte benutzen).

1. Abstriche

- Tupfer aus der Verpackung nehmen. Läsionalen Abstrich bzw. Rachenabstrich entnehmen. Tupfer in das Transportröhrchen geben. Bei der Abstrichabnahme von Vesikeln/Pusteln ist es wichtig darauf zu achten, dass möglichst viel Vesikel-/Pustel-Flüssigkeit mit dem Tupfer aufgenommen wird.
- Tupfer am Röhrchen-Rand abbrechen und den unteren Teil des Tupfers im Röhrchen lassen. Den Röhrchen-Deckel fest zuschrauben.

2. Krusten

Läsionale Krusten mit einer sterilen Pinzette abnehmen und nativ (ohne Transportmedium) in das sterile Transportgefäß geben und dieses fest verschließen.

Probenversand

Der Probenversand zum Institut für Virologie soll zeitnah nach Probenabnahme bei **Raumtemperatur** erfolgen.

Gemäß der Multilateralen Vereinbarung M347 ([Link](#)) kann der Probenversand wie der von anderen diagnostischen Proben nach Verpackungsanweisung **P650 (UN-Nummer 3373)** erfolgen:

Die Verpackung besteht aus mindestens drei Teilen:

- **Primärgefäße** (Probenröhrchen mit Schraubkappen).
- **Sekundärverpackungen** (siehe Abbildung unten): nach außen hin dicht verschlossen, im Inneren mit Polstermaterial gefüllt, sodass die Primärgefäße beim Transport nicht gegeneinanderschlagen und beschädigt werden können. Sind die Primärgefäße mit Flüssigkeiten gefüllt, muss das Polstermaterial die gesamte Flüssigkeit aus den Primärgefäßen aufsaugen können.
- **Außenverpackung** (siehe Abbildung unten): Die Verpackung muss Stößen und Belastungen standhalten, die unter normalen Transportbedingungen auftreten können. Die Sekundär- oder die Außenverpackung muss starr sein.



P 650: Sekundärverpackung und Außenverpackung

Bestellinformationen für die Sekundärverpackung:

Schutzgefäß mit Saugeinlage, z.B. Hersteller Sarstedt, Bestell-Nr. 78.898 sowie Schraubverschluss Bestell-Nr. 65.679 (UKK: SRM-Nr. 616476 und 617414).

Bestellinformationen für die Außenverpackung:

Versandbox, z.B. Hersteller Sarstedt, Bestell-Nr. 95.900 (für bis zu 4 Versandgefäße) oder Bestell-Nr. 95.902 (für bis zu 10 Versandgefäße) (UKK: SRM-Nr. 224110 (vom Lager) bzw. 617476).

Für Details zum Probenversand siehe:

<https://www.bgw-online.de/resource/blob/18158/9177ca1f70a2239469677b912a2b4750/bgw09-19-011-patientenproben-data.pdf>

5.5. Vorgehen bei V.a. eine Infektion mit hochinfektiösen Erregern (Klasse 4-Erreger)

Proben von Patienten mit V.a. auf eine Infektion mit Klasse IV-Erreger werden am Institut **nicht** untersucht und **nicht** angenommen. Klasse-IV-Erreger (siehe unten) können nur in Instituten mit S4-Laboratorien untersucht werden. Bei entsprechender Anfrage bietet die/der diensthabende Wiss. Mitarbeiter/in dem Einsender an, Kontakt mit einer der u. g. S4-Einrichtungen aufzunehmen, um die Probe anzukündigen und die Modalitäten des Transports zu besprechen (wegen näherer Lage wird zunächst Marburg kontaktiert). Alternativ können die Einsender direkt Kontakt mit der S4-Einrichtung aufnehmen. Parallel dazu wird die Krankenhaushygiene und die Stabsstelle Klinikangelegenheiten & Krisenmanagement informiert (Tel. siehe unten).

Institut für Virologie, Phillips-Universität Marburg, Hans-Meerwein-Str. 2, 35043 Marburg
 Dr. M. Eickmann (Leiter BSL-4 Labor): 06421-286 4315, **0160 - 904 905 99** (24/7)
 Prof. S. Becker (Institutsdirektor): 06421-286 6253, 0171- 555 91 48 (24/7); Notfall-Diagnostik Diensthandy
 Tel.: 0177-310 81 96 (Mo-Fr 8:00-22:00, Wochenende/Feiertage 10:00-18:00)
Der Probentransport wird vom Institut für Virologie der Universität Marburg organisiert.

Bernhard-Nocht-Institut, Bernhard-Nocht-Str. 74, 20359 Hamburg
 Tel. 040- 285 380-0 (24/7, Telefonzentrale)

Falls der V.a. Klasse IV-Erreger erst nach Eintreffen der Probe in unserem Institut bekannt wird, darf die Probe **NICHT** geöffnet oder untersucht werden. Der/die **Bereichsleiter/in** o. die/der **Dienstärztin/arzt** lokalisiert die Probe und isoliert sie unverzüglich durch folgende Maßnahmen:

- Information einer/s weiteren Wiss. Diagnostik-Mitarbeiter/in zur Sicherstellung der Informationskette und der Logistik.
- Händedesinfektion, Anlegen eines **Schutzkittels**, einer **FFP3-Maske** und einer **Schutzbrille**.
- Anlegen von **2 Paar Einmalhandschuhen** übereinander.
- Verbringen der Probe in einen geschlossenen **unzerbrechlichen Behälter** (Behälter mit der Aufschrift „Behälter für die Zwischenlagerung von S4-Proben“ im Probeneingangslabor). Danach das äußere Paar Handschuhe wechseln.
- Transport der Probe im geschlossenen Behälter unter eine eingeschaltete **Sicherheits-Werkbank**. Probe im geschlossenen Behälter dort stehen lassen, Mitarbeiter informieren und Labor für weitere Arbeiten sperren („Gesperrt“-Hinweis an Türe hängen).
- Schutzkleidung unter Beobachtung einer 2. Person (zur Kontrolle, dass man sich dabei nicht kontaminiert) ablegen und gründliche **Händedesinfektion** mit Sterilium Virugard für 2 Minuten.
- Sofort **telefonische** Kontaktaufnahme mit einer der o.g. S4-Einrichtungen.
- Benachrichtigung der **Stabsstelle Klinikangelegenheiten & Krisenmanagement**:
 Ärztlicher Notfallkoordinator Tel.: 32900 (24/7) o. 89000 o. über die Werksfeuerwehr (112) erreichbar.
- Benachrichtigung der Zentralen **Krankenhaushygiene** UKK, Diensthandy 0160 97 26 54 72.
 Mo - Fr 07:30 - 18:00, Wochenende/Feiertage 09:00 - 18:00 Uhr.
- Benachrichtigung des **Gesundheitsamts** Köln Tel. 0221 221-35917 (außerhalb der Dienstzeiten über die Leitstelle der Feuerwehr unter 0221-97480).
- **Probenversand** nach Rücksprache mit Mitarbeitern o.g. S4-Einrichtungen in UN-Nr. 2814 **Transportverpackung** (Verpackungsvorschrift P620) für Klasse 6.2. („Bio-Bottles“).
- Möglichst schnell **Feststellung** der Personen, die **Kontakt** mit dem Untersuchungsmaterial hatten und gründliche **Desinfektion** aller Geräte/Einrichtungsgegenstände, die Kontakt mit der Probe hatten mit Perform 3% (Einwirkzeit 4 Stunden).

Liste der humanpathogenen viralen Klasse 4 Erreger gemäß TRBA 462

siehe <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRBA/TRBA-462.html>

z.B. (vollständige Liste siehe TRBA 462 "Liste der human- und wirbeltierpathogenen Viren" (unter o.g. Link)

- **Banyangvirus** („Severe Fever“ mit Thrombozytopenie)
- **Chapare-Mammarenavirus** (hämorrhagisches Fieber; Bolivien)
- **Ebolavirus** (hämorrhagisches Fieber), verschiedene Varianten (z.B. Bundibugyo, Sudan, Cote d'Ivoire, Tai-Forrest, Zaire)
- **Guanarivirus** (Venezuelanisches hämorrhagisches Fieber)
- **Heartland -Virus** (Heartland Banyangavirus, Heartland Bandavirus)
- **Hendravirus** (Morbillivirus des Pferdes, Zoonose, Fledermäuse, Pferd; Resp.Trakt, Meningitis/Enzephalitis)
- **Junivirus** (Argentinisches hämorrhagisches Fieber)
- **Krim-Kongo-Fieber Virus** (hämorrhagisches Fieber)
- **Lassavirus** (hämorrhagisches Fieber; Westafrika)
- **Lujovirus** (hämorrhagisches Fieber; Sambia, Südafrika)
- **Machupovirus** (Bolivianisches hämorrhagisches Fieber)
- **Marburgvirus** (hämorrhagisches Fieber), verschiedene Varianten
- **Morbillivirus des Pferdes** (Paramyxo-ähnliche Pferde-viren, siehe Hendravirus)
- **Nipah-Virus** (Zoonose, Flughunde, Schweine; Resp. Trakt, Enzephalitis)
- **Pockenviren** (Variola-Major- und Variola-Minor-Virus)
- **Sabiavirus** (Brazilian Mammarenavirus, Brasilianisches hämorrhagisches Fieber)

6. Nationales Referenzzentrum (NRZ) für Papillom- und Polyomaviren

Leitung	<i>Prof. Dr. med. Ulrike Wieland</i>	0221 478-85810
Stellv. Leitung und Ansprechpartnerin für HPV und Humane Polyomaviren	<i>Dr. rer. nat. Steffi Silling</i>	0221 478-85811
Ansprechpartner für HPV-Zellkulturmodelle/Desinfektionsmitteltestung	<i>Prof. Dr. rer. nat. Baki Akgül</i>	0221 478-15141
	<i>Dr. rer. nat. Martin Hufbauer</i>	0221 478-15144
Ansprechpartnerin für BK-Polyomavirus (BKPyV)	<i>Priv. Doz. Dr. med. Veronica Di Cristanziano</i>	0221 478-85828
Ansprechpartnerin für HPV und BKPyV	<i>Dr. rer. nat. Gertrud Steger</i>	0221 478-15126

E-Mail: virologie-papillomapolyma@uk-koeln.de



Leistungsangebot des NRZ

- Beratung von Fachpersonal zu Fragen der Diagnostik, der Prophylaxe und der Therapie von Humanen Papillomvirus (HPV)- und Polyomavirus (HPyV)-assoziierten Erkrankungen
- Beratung von Laboratorien bei der Diagnostik von Papillom- und Polyomavirus-Infektionen
- Typisierungen von HPV in diagnostischen Sonderfällen nach vorheriger Absprache
- Bei HPV-negativen hochgradigen CIN-Läsionen oder HPV-negativen Zervixkarzinomen: verschiedene HPV-Nachweismethoden im Rahmen der Qualitätssicherung (Pretet et al. J Clin Virol 171, 2024; <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386653224000192>)
- Isolierung und Sequenzierung neuer HPV-Typen sowie Abgabe der Plasmide auf Anfrage
- Nachweis und Genotypisierung von BKPyV, JCPyV, MCPyV und weiteren humanen Polyomaviren (HPyV6, HPyV7, TSPyV, HPyV9, HPyV10, STLPyV) mittels PCR in diagnostischen Sonderfällen und für wissenschaftliche Fragestellungen nach vorheriger Absprache
- Führen einer Sammlung diagnostischer Referenzmaterialien für HPV und HPyV sowie Abgabe auf Anfrage
- Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen zu HPV und HPyV für Ärztinnen und Ärzte sowie Mitarbeiter/innen des öffentlichen Gesundheitsdienstes
- Evaluation von kommerziellen, diagnostischen Testsystemen für HPV und HPyV
- Unterstützung von nationalen und internationalen Ringversuchen zu HPV und HPyV
- Durchführung von epidemiologischen Studien zu HPV und HPyV

Hinweise zum Materialversand an das NRZ

Geeignete Materialien für die HPV- und HPyV-DNA-Diagnostik sind Abstriche und Biopsien (HPV) sowie Biopsien, EDTA-Blut, Liquor und Urin (BKPyV / JCPyV).

Auch aus in Paraffin-eingebettetem (FFPE) Gewebe kann virale DNA extrahiert werden. Bitte senden Sie dafür 5x 10 µm-Schnitte in einem Eppendorfgefäß ein. Um Kontaminationen zu vermeiden, die Mikrotom-Klinge zwischen verschiedenen Proben wechseln bzw. mehrere Leerschnitte zwischen den Proben schneiden. Falls bereits extrahierte DNA vorliegt, mindestens 15 µL (idealerweise 25 µL) in einem Eppendorfgefäß einsenden.

Abstriche für den DNA-Nachweis werden idealerweise in Transportmedium für die Zytologie (z.B. PreservCyt) versandt. Der Transport von Abstrichen und nativen Biopsien kann – sofern nur DNA nachgewiesen werden soll - bei Raumtemperatur erfolgen. Biopsien können auch gekühlt (+4° C) oder auf Eis versendet werden. Für weitere Details zu geeigneten Materialien und Transport siehe Abschnitt 8.1 bei den einzelnen Erregern.

Für die Anforderung von Einsendungen für das NRZ für Papillom- und Polyomaviren benutzen Sie bitte das entsprechende **NRZ-Anforderungsformular** (siehe 5.2, Leistungsanforderung), das Sie auch auf unserer Homepage herunterladen können:

<https://virologie.uk-koeln.de/?pbid=250442>

Weiterführende Informationen und Leitlinien

Siehe auch Abschnitte **11.1** (HPV-Typen in klinischen Läsionen) und **11.2** (Klassifikation von HPV-Typen in Bezug auf ihr onkogenes Potenzial) diese Leistungsverzeichnisses.

Vorstellung des Nationalen Referenzzentrums für Papillom- und Polyomaviren im Epidemiologischen Bulletin 24/2026 (Seite 16-17):

https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/Epidemiologisches-Bulletin/2026/24_26.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Informationen des Robert Koch-Instituts zu Humanen Papillomviren (HPV):

<https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/H/HPV/papillomviren-node.html>

HUMAN PAPILLOMAVIRUS E-LABORATORY MANUAL (1st Edition) des International Human Papillomavirus Reference Center:

<https://www.hpvcenter.se/hpv-laboratory-manual/>

Informationen zum Analkarzinom (S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge von Analkanal- und Analrandkarzinomen):

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/081-004OL.html>

Informationen zu Anale Dysplasien und Analkarzinom-Screening bei Menschen mit HIV (S2k-Leitlinie)

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/055-007>

Informationen zur Prävention des Zervixkarzinoms (S3-Leitlinie):

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/015-027OL.html>

Informationen zu Virusinfektionen bei Organ- und allogenen Stammzell-Transplantierten (S2k-Leitlinie zu Diagnostik, Prävention und Therapie):

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/093-002.html>

7. Messunsicherheit

Ergebnisse von Laboruntersuchungen sind der Messunsicherheit (**MU**) unterworfen. Die MU beschreibt summarisch die Streuung von Messergebnissen, die dadurch entsteht, dass bei jedem einzelnen Prozess innerhalb eines Analysenganges gewisse Abweichungen auftreten können.

Gemäß DIN EN ISO 15189: 2023 ist die MU folgendermaßen definiert (3.19): „Nicht negativer Parameter, der die Streuung der Größenwerte charakterisiert, die einer Messgröße auf der Grundlage der verwendeten Information zugeschrieben werden. MU schließt Komponenten ein, die aus systematischen Effekten hervorgehen. MU kann z. B. eine als Standard-MU (oder ein festgelegtes Vielfaches davon) bezeichnete Standardabweichung (standard deviation, SD) oder die halbe Breite eines Intervalls mit einer angegebenen Erfassungswahrscheinlichkeit sein. MU umfasst im Allgemeinen viele Komponenten. Einige von ihnen können durch eine Beurteilung der Typ-A-MU* anhand der statistischen Verteilung der Größenwerte in Messreihen bestimmt und durch SD charakterisiert werden. Die anderen Komponenten, die durch eine Beurteilung der Typ-B-MU* bestimmt werden können, können durch SD charakterisiert oder anhand von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen auf der Grundlage von Erfahrungen oder anderen Informationen beurteilt werden. Im Allgemeinen wird für einen vorgegebenen Satz von Informationen angenommen, dass die MU mit einem der Messgröße zugeordneten, angegebenen Größenwert verbunden ist. Eine Modifizierung dieses Wertes kann unter Umständen zu einer Modifizierung der zugehörigen Unsicherheit führen.“

Alle Messungen weisen systematische Fehler und Ungenauigkeiten auf. So ergeben beispielsweise Wiederholungsmessungen einer Probe unter Wiederholbedingungen meist unterschiedliche Werte für dieselbe Messgröße. Da die verschiedenen Werte alle berechtigterweise der gleichen Menge der Messgröße zugeordnet werden könnten, besteht Unsicherheit darüber, welcher Wert als Wert der Messgröße angegeben werden sollte. Ausgehend von den verfügbaren Daten über die analytische Leistung eines bestimmten Messverfahrens liefert eine MU-Schätzung ein Werteintervall, von dem angenommen wird, dass es den tatsächlichen Wert der Messgröße mit einem bestimmten Vertrauensniveau enthält. Die vorliegenden Daten über die analytische Leistung eines vorgegebenen Messverfahrens umfassen in der Regel die Unsicherheit der Bezugswerte des Kalibriermittels und die Langzeitungenauigkeit der IQC-Materialien. In medizinischen Laboratorien werden Messungen als Einzelmessungen durchgeführt und gelten als akzeptable Schätzung.“

Gemäß „Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen“ stellt die Minimale Differenz (MD) ein nützliches Werkzeug dar, um die MU zu beschreiben. Die MD ist der kleinste Abstand zwischen einem Messwert und einem Grenzwert, bei denen sie als verschieden bezeichnet werden können, berechnet sich aus der SD ($MD = 1,65 \times SD$).

Als Kennwert für die MU verwenden wir bei quantitativen Resultaten den **Variationskoeffizienten** v ($v [\%] = SD/Mittelwert \times 100$) von mitgeführten Kontrollproben bzw. Referenzmaterialien. Auf Anfrage stellen wir Ihnen die Variationskoeffizienten einzelner Analysen zur Verfügung (Variationskoeffizient der Positivkontrollen).

Viruslastmessungen (quantitative PCR-Untersuchungen) werden u.a. zur Therapiekontrolle oder zur Beurteilung der Infektiosität eingesetzt. Bei PCR-Untersuchungen können sich Schwankungen der Nukleinsäure-Extraktion mit Schwankungen der PCR-Amplifikation addieren. Auch die Länge des Probentransports kann einen Einfluss auf die Viruslast haben. Bei geringer Viruslast in der Probe ist die MU höher als bei hoher Viruslast. Bei quantitativen PCR-Untersuchungen gelten Viruslastunterschiede ab Faktor 3 ($\pm 0,5 \log_{10}$) als signifikant bzw., wenn die Viruslast niedrig ist (< 1000 IU oder Kopien/mL) aufgrund der MU erst ab dem Faktor 5 ($\pm 0,7 \log_{10}$) (Kotton et al. 2018, PMID: 29596116).

Bei verschiedenen Infektionen wie Epstein-Barr-Virus (EBV)-Infektion (Mononukleose), Parvovirus B19-Infektion (Ringelröteln), Mycoplasma pneumoniae-Infektion, Malaria oder (selten) CMV kann es infolge **polyklonaler B-Zell-Stimulation** zu **unspezifischer IgM-Reaktivität** bei anderen, nicht verwandten Erregern kommen (falsch reaktive Resultate; dann oft IgM-Nachweise bei mehreren, nicht verwandten Erregern falsch reaktiv). Darüber hinaus sind falsch reaktive IgM-Resultate (unspezifische Reaktivität) auch ohne das

Vorliegen anderer Infektionen möglich, z.B. beim Mumps-IgM-Nachweis. In solchen Fällen kann das Vorliegen einer akuten Infektion durch entsprechende PCR-Untersuchungen ausgeschlossen werden.

Die Gabe von **Immunglobulinen** führt zum Vorhandensein von transient nachweisbaren Antikörpern gegen zahlreiche Erreger, die nicht vom Patienten selbst stammen und nach einigen Wochen nicht mehr nachweisbar sind. Die Halbwertszeit von intravenösen Immunglobulinen (**IVIG**) im Serum/Plasma liegt bei mehr als 3 Wochen. Die Gabe von Immunglobulinen kann die Interpretation von Laborbefunden verfälschen und z.B. bei Nachweis von passiv transferierten Anti-HBc- und Anti-HBs-Antikörpern zum falschen Befund einer durchgemachten HBV-Infektion führen. In einer retrospektiven Studie aus den USA wurden bei 34% (95%CI 22-48) von 950 Patienten mit einer Krebserkrankung 1 Woche nach Immunglobulin-Gabe vorher nicht nachweisbare Anti-HBc-Antikörper festgestellt, nach 12 Wochen waren es noch 4% (95%CI 2-7) (PMID: 30290900). Wenn möglich, sollte die Blutabnahme für serologische Untersuchungen vor der ersten Immunglobulin-Gabe erfolgen. Um **falsch-positive Serologie-Resultate** zu vermeiden sollte nach Immunglobulin-Gabe mindestens 4 Monate gewartet werden, bevor serologische Untersuchungen (Antikörper-Nachweise) angefordert werden.

Auch **Probenentnahme** und **Probentransport** können Einfluss auf die Messergebnisse haben. Bitte beachten Sie deshalb die im „Handbuch für die Primärprobenentnahme“ (Abschnitt 5.1, Hinweise zu Probenentnahme und Transport) sowie die im Abschnitt „Leistungsspektrum“ bei den einzelnen Erregern aufgeführten Angaben zu Probenabnahme und Transport.

Für weitere Angaben zur Messunsicherheit siehe die Angaben in der rechten Spalte bei den einzelnen Erregern in Abschnitt 8.1.

* MU vom Typ-A beziehen sich auf mehrfach wiederholte Messungen von (unkorrelierten) Zufallsmessgrößen und können mit mathematisch statistischen Methoden berechnet werden (z. B. die Standardabweichung als Standardunsicherheit). MU vom Typ-B werden ohne statistische Methoden ermittelt, beispielsweise durch Entnahme der Werte aus einem Kalibrierschein, aus der Genauigkeitsklasse eines Messgeräts oder aufgrund persönlicher Erfahrungen und vorangegangener Messungen.

8. Leistungsspektrum

8.1. Einzeluntersuchungen

Das Institut für Virologie der Uniklinik Köln bietet Labor-Untersuchungen zum direkten und/oder indirekten Nachweis der im folgenden genannten Viren an:

Adenoviren (AV)	36
Astroviren	36
BK-Polyomavirus (BKPyV)	36
Chikungunyavirus	37
Coronaviren (s. auch SARS-Coronavirus-2)	38
Cytomegalievirus (CMV)	38
Dengue-Viren	40
Enteroviren	41
Epstein-Barr-Virus (EBV)	41
Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)–Virus	43
Hantaviren	43
Hepatitis-A-Virus (HAV)	44
Hepatitis-B-Virus (HBV)	45
Hepatitis-C-Virus (HCV)	46
Hepatitis-D-Virus (HDV)	47
Hepatitis-E-Virus (HEV)	48
Herpes-simplex-Viren (HSV)	49
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	51
Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)	51
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	52
Humane Papillomviren (HPV)	53
Influenza A/B-Viren	54
JC-Polyomavirus (JCPyV)	54
Masernvirus	55
Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV)	56
Metapneumovirus (hMPV)	56
Monkeypox-Virus (MPXV)	57
Mumpsvirus	57
Noroviren	58
Parainfluenzaviren	58
Parechoviren	58
Parvovirus B19	58
Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)	59
Rhinoviren	59
Rotaviren	60
Rötelnvirus	60
Sandfliegen-Fieber-Virus (SFV)	61
Sapovirus	62
SARS-Coronavirus-2	62
Torque-Teno-Virus (TTV)	63
Toxoplasma gondii	63
Trichodysplasia spinulosa-assoziiertes Polyomavirus (TSPyV)	64
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	64
West-Nil-Virus (WNV)	66
Zikavirus	67
Verschiedene Viren (Virusanzucht)	68

Einzeluntersuchungen

Einzeluntersuchungen alphabetisch sortiert nach Erregernamen (in Klammern: ICTV-Nomenklatur) mit Angaben zu Testmethode, geeignetem Untersuchungsmaterial, notwendiger Probenmenge, Besonderheiten bei Abnahme und Transport, Messunsicherheit, Untersuchungsdauer (Testfrequenz, minimale Untersuchungsdauer), Indikation(en) und Interpretation der Ergebnisse.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Adenoviren (AV) (Adenoviridae)							
Adeno- viren DNA	PCR	Stuhl, Liquor, TS, BAL, Urin, Abstrich EDTA-Blut (Plasma), Knochen- mark- Punktat	Stuhl: erbsengr.; 2–5 mL; (750 µL; Blutproben: 1 mL)	Abstrich in 1–3 mL UTM-RT Transport Medium für Viren; Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos. bzw. Plasma, KM-Punktat: Kopien/mL	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 4 – 6 h	V.a. Adenovirusinfektion (AV); virale Konjunktivitis, RT-Infekt., virale GE, hämorrhag. Zystitis; Bei Immunsuppression (insbes. HSZT) disseminierte Infektionen möglich; Bei V.a. AV bei Z.n. HSZT oder Organ-TPL auch PCR aus EDTA- Blut: Intermediäres bzw. hohes Mortalitäts-Risiko ab 1.000 bzw. 10.000 Kopien/mL.
Adeno- viren DNA	Multiplex -PCRs	Stuhl Abstrich, BAL, TS, Sputum	Stuhl: erbsengr.; 1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL).	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 4 – 6 h	Akute Infektion des RT; im Unter- suchungsblock „Respirator. Erregernachweis“ bzw. bei V.a. virale GE im Untersuchungsblock „virale Durchfall-Erreger“ enthalten; auch als Einzeltest (siehe oben) anforderbar.
Astroviren (Astroviridae)							
Astro- viren RNA	Multiplex -PCR	Stuhl	erbsengr.		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 4 – 6 h	Bei V.a. virale GE, im Untersuchungsblock „virale Durchfall-Erreger“ enthalten.
BK-Polyomavirus (BKPyV) (Human polyomavirus 1)							
BKPyV- DNA	PCR	Urin EDTA-Blut (Plasma) Liquor Biopsie	2–5 mL (EDTA-Blut: 800 µL; Liquor: 400 µL, Urin: 600 µL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	IU/mL bzw. bei Biopsien: neg./pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 4 – 6 h	Bei V.a. hämorrhagische Zystitis (KM-TPL, Leukämie), Ureterstenose (Kinder); Post-TPL-Nephropathie, selten Pneumonie, Meningo- enzephalitis; asymptomatische Ausscheidung im Urin bei NTP häufig; > 10 ⁷ Kopien/mL im Urin sind mit BKPyV-Nephropathie nach TPL bzw. > 10 ⁷ – 10 ⁹ Kopien/mL mit hämorrhagischer Zystitis assoziiert. > 10 ⁴ Kopien/mL im EDTA-Plasma (persistierend > 3 w) erhärten den V.a. Post-TPL-Nephropathie (histologische Diagnosesicherung durch Nierenbiopsien). Die untere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 21,5 IU/mL (EDTA-Plasma, Liquor) bzw. für Urin bei 200 IU/mL. Die obere Quantifizierungsgrenze liegt bei 10 ⁸ (100 Mio) IU/mL. Umrechnungsfaktor zwischen dem WHO-Standard in IU/mL und der Mengenangabe in Kopien/mL: 1 IU = 1,01 Kopien

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
BKPyV- Geno- typisierung*	PCR u. Sequenz analyse [^]	Urin	2–5 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	Genotyp	bei Bedarf/ 2 Wochen nach Proben- eingang / ≥ 1 w	Genotypisierung durch Sequenz- analyse [^] eines Abschnitts des BKPyV VP1 Gens. Es gibt 4 BKPyV- Subtypen (I, II, III, IV) mit zahlrei- chen Subgruppen (Ia, Ib-1, etc.). Subtyp I ist der häufigste Subtyp (80%), gefolgt von Subtyp IV (15%). Subtyp II und III sind selten. Die BKPyV-Genotypisierung ist keine Routinemethode im Rahmen der klinischen Versorgung. Sie kann nach Rücksprache im Rahmen klinischer Studien oder bei wissenschaftlichen Fragestellungen durchgeführt werden.
Chikungunya-Virus (Chikungunya virus)							
Chikun- gunya- Virus IgM + IgG	Immuno- blot	Serum	2–5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	Bei V.a. Chikungunya-Fieber nach Tropenaufenthalt (Fieber, Gelenk- beschwerden). Bei akuter Chikun- gunya-Virus-Infektion sind IgM/IgG- Antikörper in der Regel ab dem 7. – 10. Krankheitstag nachweisbar (IgM frühestens ab dem 4. d., IgG frühestens ab dem 6. d.). Nach akuter Infektion kann IgM bis zu 18 Monate nachweisbar sein. Auch nach Chikungunya-Impfung sind IgM/IgG- Antikörper nachweisbar. Bei Malaria kann es infolge polyklonaler B-Zell- Stimulation zu unspezifischer IgM- Reaktivität kommen. Der Chikungunya-Virus IgM/IgG- Nachweis ist im Unter- suchungsblock „Tropische Viren“ enthalten.
Chikun- gunya- Virus RNA	PCR	Plasma (EDTA- Blut), Liquor	1–5 mL (750 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei V.a. Chikungunya-Fieber nach Tropenaufenthalt (Fieber, Gelenk- beschwerden). Bei akuter Chikun- gunya-Virus-Infektion ist virale RNA in der ersten Krankheitswoche (3 – 7 d) im Blut nachweisbar. Selten können Chikungunya-Virus Infektionen mit ZNS-Beteiligung verlaufen. Auch nach kürzlicher Impfung mit dem Chikungunya- Lebendimpfstoff ist eine Virämie (für wenige Tage ab Tag 3 nach IXCHIQ- Impfung) bzw. in seltenen Fällen eine ZNS-Infektion möglich. Die Chikungunya-Virus-PCR ist als Einzeltest anforderbar u. im Untersuchungsblock „Tropische Viren“ enthalten.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Coronaviren (Coronaviridae)							
Saisonale Corona- viren RNA	Multiplex- PCR	Abstrich, BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Akute Infektion des RT; im Untersuchungsblock Respirator. Erregernachweis enthalten. Der Test umfasst u.a. die saisonalen Coronaviren 229E, OC43, NL63, HKU1 (und das SARS-Coronavirus- 2.) Das „Middle East Respiratory Syndrome“ (MERS)-Coronavirus wird von dem Multiplex-Test <u>nicht</u> erfasst. <u>Hinweis:</u> Für das COVID-19 verursachende Coronavirus SARS-CoV-2 steht auch eine separate PCR zur Verfügung (siehe SARS-CoV-2 weiter unten).
Cytomegalievirus (CMV) (Human betaherpesvirus 5)							
CMV-IgG	CMIA	Serum	5 mL (500 µL) bzw. (800 µL)		U/mL	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	CMV-IgG positiv ab 6 U/mL (erfolgte CMV-Infektion); bei 6–15 U/mL empfiehlt der Testhersteller die Testung einer 2. Serumprobe zur Bestätigung des IgG Status; obere Nachweisgrenze: > 250 U/mL. Bei Serokonversion im Rahmen der Primärinfektion kann IgG zeitgleich mit IgM oder 1–2 (-3) w nach IgM nachweisbar sein. Bei positivem CMV-IgG u. V.a. Primärinfektion (IgM positiv) kann mittels <i>CMV-IgG</i> <i>Aviditätstest</i> zwischen einer kürzlich erworbenen Primärinfektion (niedrige Avidität) und einer Nicht- Primärinfektion (hohe Avidität) unterschieden werden (s. unten).
CMV-IgM	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Bei Primärinfekt. (ab 1 w nach Symptombeginn) 2 m bis ≥ 1 a nachweisbar (bei Immunsuppression > 2 a); ein neg. Resultat schließt aktive Infektion/ Reaktivierung nicht sicher aus. Der alleinige Nachweis von IgM ist nicht beweisend für eine Primär- Infektion, da IgM-Antikörper für längere Zeit persistieren können und unspezifische Reaktivität möglich ist (u.a. bei EBV-, Parvovirus-B19- Infektion, Autoimmunerkrankungen) TORC: neg. IgM schließt konnatale Infekt. nicht sicher aus (bei bis zu 80% der kongenital Infizierten ist IgM nicht nachweisbar; CMV-PCR aus Urin o. Speichel empfohlen!).
CMV- IgM/IgG IgG- Aviditäts- test	Immuno- blot	Serum	5 mL (60 µL)		neg./ pos. Avidität: hoch, niedrig oder intermediär	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang / 6 h	Bei V.a. auf CMV-Infektion in der Schwangerschaft zur Eingrenzung des wahrscheinlichen Infektionszeit- punktes: je nach Bandenmuster < 6-8 w, > 6-8 w, o. zurückliegende Infektion > 24 w; bei bestimmten Konstellationen ist keine Aussage zum Infektionszeitpunkt möglich. Avidität: hoch: V.a. Infektion vor > 12 w; niedrig: V.a. Infektion vor < 14 w; intermediär: keine Aussage zum Infektionszeitpunkt möglich

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
CMV- DNA	PCR	EDTA-Blut (Plasma), Urin, Liquor, Kammer- wasser- Punktat, KM- Punktat, BAL, TS, Abstrich, Stuhl, Biopsie	2–5 mL (Blutproben 1 mL; andere Materialien 600 µL; Biopsie: ≥ 2 mm ³)	Proben sollten 24 - max. 36 h nach Abnahme im Labor sein.	IU/mL (Plasma, KM-Punktat) bzw. neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	U.a. Monitoring nach TPL. CMV- DNA im Plasma (o. Vollblut) korreliert mit einem erhöhten Risiko für eine systemischen CMV-Erkrankung (> 1000 IU/mL). Bei Virus- lasten > 1000 IU/mL gelten Änderung der Viruslast in Folgeproben um mindestens das 3- fache (0,5 log ₁₀) als biologisch signifikant (siehe auch Abschnitt 7, Messunsicherheit). Im Urin ist eine asymptomatische CMV- Ausscheidung möglich. Nachweis von CMV-DNA in Liquor o. BAL spricht für eine aktive CMV-Infektion. Bei gastrointestinaler CMV- Infektion/Reaktivierung und selten auch bei CMV-Pneumonie kann der CMV-DNA Nachweis im Blut negativ bleiben. Die untere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt (für Plasma) bei 34,5 IU/mL, die obere bei 10 Millionen IU/mL.
IGRA T-Zell- Immunität gegen CMV: T-Spot. CMV	Zell- funktions- -test, ELI- SPOT (IGRA)	Heparin- Vollblut	10 mL (5 mL) Heparin- blut	10 mL Heparin- Blut (bei Patienten mit Leukopenie, wenn möglich 2x 10 mL). Die Probe sollte am Tag der Abnahme (Mo-Fr) bis 14:00 Uhr im Labor eintreffen. Die Probe muss <u>bei RT</u> gelagert und transportiert werden (<u>nicht</u> auf Eis transportieren! <u>nicht</u> im Kühl- schrank lagern!) Einsendung nur Mo. – Fr. <u>Nicht</u> am Sa. o. So. und <u>nicht</u> vor Feiertagen einsenden!	- reaktiv - niedrig reaktiv - nicht- reaktiv - nicht auswertbar	Di - Fr / 2 - 3 Werk- tage nach Proben- eingang / 2 d	IGRA, Interferon-gamma-Release Assay (CMV-T-SPOT, -ELISPOT) Der Zellfunktionstest misst die zelluläre Immunität gegen CMV indem die Freisetzung des Zytokins Interferon-gamma nach Stimulation der Lymphozyten (aus Vollblut) mit CMV-spezifischen Antigenen (IE-1 und pp65) und Kontrollantigenen gemessen wird. Der Test gilt als nicht-reaktiv , wenn die Spot-Anzahl für beide CMV-Antigene (IE-1 u. pp65) ≤10 ist. Der Test ist niedrig- reaktiv , wenn die Spot-Anzahl für beide oder eines der CMV- Antigene > 10 und ≤ 50 (IE-1) bzw. ≤ 100 (pp65) ist. Der Test ist reaktiv , wenn die Spot-Anzahl für IE-1 > 50 und/oder für pp65 > 100 ist. Fehlende Stimulierbarkeit (Resultat nicht-reaktiv) ist wegen fehlender zellvermittelter Anti-CMV-Immunität mit einem erhöhten Risiko für eine CMV-Reaktivierung verbunden. Bei Vorliegen einer zu niedrigen T- Zellzahl oder einer T-Zell-Anergie ist der Test infolge fehlender oder zu niedriger Reaktivität mit dem Kontroll-Mitogen nicht auswertbar. Die Bestimmung der zellulären Immunität gegen CMV kann bei Stammzelltransplantierten und bei Organtransplantierten ergänzend zur Viruslastbestimmung z.B. für folgende Fragestellungen sinnvoll sein: - Identifikation von Risikopatienten im Rahmen des Monitorings bei präemptiver CMV-Therapie - Abschätzung der Risikos einer Reaktivierung bei Absetzen der CMV-Prophylaxe.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
CMV- Resistenz *	PCR u. Sequenz- vergleich [^]	EDTA-Blut	5 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	sensitiv bzw. resistent	bei Bedarf/ 2 Wochen nach Proben- eingang / 5 d	Genotypische Resistenz- Bestimmung durch Sequenzanalyse von Abschnitten der CMV-Gene UL54, UL56 und UL97. Erfasst werden Resistenzen gegen (Val)Ganciclovir, Foscarnet, Cidofovir, Letermovir, Maribavir. Eine CMV-Resistenz-Analyse kann erwogen werden, wenn trotz antiviraler Therapie > 2 w eine persistierende CMV-DNA-Ämie oder eine klinisch manifeste CMV- Infektion vorliegt. Siehe auch Abschnitt 9.4. <i>Anmerkung: Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremd- vergabe in einem Sequenzierungs- Service-Labor. Die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>
Dengue-Viren (Orthoflavivirus dengue)							
Dengue- IgM+IgG	EIA (IFT)	Serum	2–5 mL (50 µL)		neg./pos. (IgM) RE/mL (IgG)	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	Bei Fieber nach Tropenaufenthalt. IgM bei Primärinfektion frühestens 3- 5 (-8) d nach Fieberbeginn für 30-60 d (-8 m), bei Sekundärinfektion meist (aber nicht immer) ab d 10 - 20 positiv. Bei Sekundärinfektion ist die IgM-Antwort niedriger als bei Primärinfektion oder kann auch ganz fehlen. IgG bei Primärinfektion meist ab d 10 - 14, bei Sekundärinfektion Titeranstieg ab d 1 - 2 nach Fieberbeginn. Bei neg. Test u. klinischem Verdacht: NS1-Antigen (s.u.) und PCR (Virämie 3 - 7 d) und ggf. Kontrolleinsendung in 3 - 4 d. Kreuzreaktionen mit anderen Flavi- viren sind möglich (Gelbfieber-, Zika-, West Nil-, Japanische Enzephalitis-, FSME-Virus). Bei Malaria kann es infolge polyklonaler B-Zell-Stimulation zu unspezifischer IgM-Reaktivität kommen. Auch nach Impfung mit dem attenuierten Denguevirus-Lebendimpfstoff sind Antikörper gegen Dengue-Viren nachweisbar. Bei V.a unspezifische IgM-Reaktivität (z.B., wenn IgM reaktiv und NS1-Antigen nicht nachweisbar) wird das IgM-Resultat des EIA mittels IFT überprüft. Die Dengue-Virus Serologie ist einzeln anforderbar u. im Untersuchungs- block „Tropische Viren“ enthalten. Für Dengue-Viren-IgG gelten Werte ab 22,0 RE/mL als positiv und Werte ≥ 16 < 22 RE/mL als grenzwertig reaktiv.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Dengue- NS1- Antigen	IC- Schnell- test, EIA	Serum	2–5 mL (150 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 2 h (IC) bzw. 1 Werktag (EIA) nach Proben- eingang / 1 h (IC) 4 h (EIA)	Bei primärem oder sekundärem Dengue-Fieber von Tag 1 - 9 nach Fieberbeginn nachweisbar, bei einigen Patienten bis zu 3 Wochen (IC: Sensitivität 92%, Spezifität 98%). IC-Schnelltest-Resultate werden mittels EIA überprüft. Auch nach Impfung mit dem attenuierten Denguevirus-Lebendimpfstoff ist Denguevirus NS1-Antigen im Serum nachweisbar. Bei Dengue-Sekundärinfektion kann NS1-Antigen (in seltenen Fällen) infolge „Wegfangens“ durch bereits vorhandene Anti-NS1-IgG-Antikörper serologisch nicht nachweisbar sein.
Dengue- RNA	PCR	EDTA- Plasma, Liquor	2–5 mL (750 µL; Blutproben: 1 mL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei unklaren serologischen Dengue-Virus Befunden. Kurze Virämie (ca. 3 - 7 d). Die Dengue-Virus PCR ist als Einzeltest anforderbar u. im Untersuchungsblock „Tropische Viren“ enthalten. Im Urin kann Denguevirus-RNA eventuell einige Tage länger nachweisbar sein als im Plasma (Urinproben als „sonstiges Material“ einsenden). Auch nach Impfung mit dem attenuierten Denguevirus-Lebendimpfstoff ist in der 2. Woche nach der 1. Dosis eine kurze Virämie (ca. 4 d) möglich.
Enteroviren (Genus Enterovirus)							
Entero- viren RNA	PCR	Liquor, Punktat, EDTA- Plasma, Stuhl, Abstrich, Biopsie	2–5 mL (750 µL; Blutproben: 1 mL) Stuhl: erbsengr.;	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	V.a. Meningitis/Enzephalitis, Neugeborenen-Infektion; Hand-Fuß-Mundkrankheit. Die PCR erfasst Coxsackie A-, Coxsackie B-, Echo-, und Enteroviren. Bei V.a. Enterovirus-Meningitis/Enzephalitis ist zusätzlich zur Einsendung von Liquor die Einsendung einer Stuhlprobe empfohlen, da Enteroviren im Liquor oft nur kurz nachweisbar sind und im Stuhl länger ausgeschieden werden.
Entero- viren RNA	Multiplex -PCR	Abstrich, BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	akute Infektion des RT; im Untersuchungsblock "Respirator. Erregernachweis" als Entero-/Rhinovirus enthalten; auch als Einzeltest (siehe oben) anforderbar.
Epstein-Barr-Virus (EBV) (Human gammaherpesvirus 4)							
EBV- VCA-IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		E/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Werte ab 20 U/mL gelten als positiv; die obere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 750 U/mL. Anti-VCA-IgG ist bei akuter Infektion i.d.R. positiv, danach lebenslang.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
EBV- VCA-IgM	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	akute EBV-Infektion o. Reaktivierung; nach Primärinfektion 8-12 w nachweisbar (in einigen Fällen auch wesentlich länger: persistierende VCA-IgM bei abgelaufener Infektion); bei Primärinfektion ist in 5-20% kein IgM nachweisbar (VCA-IgG pos., EBNA-IgG neg.)
EBV- EBNA1- IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		E/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Werte ab 20 U/mL gelten als positiv, Werte von 5 bis < 20 U/mL als grenzwertig; die obere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 600 U/mL. Anti-EBNA1-IgG ist frühestens 4 - 8 w nach Primärinfektion nachweisbar, d.h. der Nachweis von EBNA1-IgG schließt eine akute Primärinfektion aus; bei Immunsuppression oft Verlust von EBNA1-IgG; 5-10% der Infizierten bilden nie EBNA1-IgG.
EBV-DNA	PCR	EDTA-Blut (i.d.R. <u>Plasma</u> , in Sonder- fällen auch Vollblut) KM- Punktat, Liquor, BAL, Biopsie	2–5 mL (Blutproben 800 µL - 1 mL; andere Materialien 500 µL;) Biopsie: ≥ 2 mm ³)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	IU/mL (Plasma, Vollblut, KM-Punktat) bzw. neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei V.a. EBV-Reaktivierung bei Immunsuppression (V.a. PTLD) o. bei EBV-assoziiertem Lymphom; eine nachweisbare EBV-Last im Plasma ist bei Z.n. HSZT/SOT mit einem erhöhten Risiko für PTLD assoziiert; die Verdopplungszeit für EBV liegt bei ca. 56 h; deshalb sind bei V.a. PTLD bei EBV-DNA-Ämie bei Hochrisiko-Patienten kurze Kontrollintervalle empfohlen (PMID 27365460). Transplantierte können aber auch länger hohe Viruslasten aufweisen, ohne eine PTLD zu entwickeln. Ein longitudinales Monitoring hilft, Patienten mit ansteigender Viruslast von solchen mit erhöhter, aber stabiler Viruslast zu unterscheiden. Dagegen schließt eine nicht nachweisbare oder niedrige Viruslast eine PTLD nicht sicher aus. Bei V.a. infektiöse Mononukleose im Rahmen der Primärinfektion und unklarer EBV-Serologie (EDTA-Blut). Zur Viruslast-Bestimmung bitte EDTA-Blut einsenden (kein Serum). Im Rahmen der Nasopharynxkarzinom (NPC) Diagnostik/ Nachsorge muss EDTA- <u>Plasma</u> (und nicht EDTA-Vollblut!) untersucht werden. Die untere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt (für Plasma) bei 35 IU/mL, die obere bei 100 Millionen IU/mL. EBV-DNA-Lasten aus Vollblut sind 10- bis 100-fach höher als im Plasma (PMID 38785492). Im Februar 2025 haben wir das Standardmaterial zum Nachweis von EBV-DNA von Vollblut auf Plasma umgestellt. Vorwerte aus Vollblut sind nicht mit aktuellen Werten aus Plasma vergleichbar.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)–Virus							
(Tick-borne encephalitis virus (TBEV), Orthoflavivirus encephalitis)							
FSME- IgG	EIA	Serum	5 mL (50 µL)		VIEU/mL	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	Ab 238 VIEU (Vienna-Einheiten)/mL positiv (173 – 237 VIEU/mL grenzwertig reaktiv). Die obere Quantifizierungsgrenze liegt bei 2160 VIEU/mL. Ab 238 VIEU/mL und negativem IgM: durchgemachte Infektion o. Z. n. Impfung; bei akuter Infektion meist wie IgM bereits bei Krankheitsbeginn nachweisbar; Diagnose-sichernd ist ein mehr als zweifacher Titer-Anstieg in einer 2. Serumprobe (Abstand 1 - 4 w). Antikörper gegen anderen Flaviviren können kreuz-reagieren, insbes. Dengue-, West-Nil-, Japan-Enzephalitis (JEV), Zikaviren. Bei Gelbfieberevirus (GFV) u. HCV unwahrscheinlicher. Kreuzreaktivität auch nach entsprechenden Impfungen möglich (JEV, Dengue, GFV). Andere Infektionen können bei vormals FSME-Geimpften einen unspezifischen Anstieg der FSME-Antikörper auslösen. Das IgG-Testergebnis lässt keine Aussage bezüglich des Impfschutzes zu, da kein Antikörper-Schwellenwert definiert ist, ab dem ein Immunschutz gesichert vorliegt. Neben der humoralen Immunantwort spielt für die Immunität auch die zelluläre Immunantwort eine Rolle.
FSME- IgM	EIA	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	Bei Krankheitsbeginn im Serum fast immer nachweisbar. Nach FSME-Impfung eventuell für etliche w (schwach) positiv; Kreuzreaktivität mit anderen Flaviviren möglich, siehe FSME-IgG. Bei isoliertem Nachweis von IgM und negativem IgG liegt oft eine unspezifische Reaktivität vor (Kontrolluntersuchung in 1 w; ein dann immer noch negativer IgG-Nachweis spricht für unspezifische IgM-Reaktivität). Um eine sinnvolle diagnostische Beurteilung zu ermöglichen, ist FSME-IgM nur zusammen mit FSME-IgG anforderbar. Im Liquor ist FSME-IgM nur in ca. 50% der FSME-Fälle nachweisbar, d.h. ein negativer IgM-Nachweis im Liquor würde eine FSME-Infektion nicht ausschließen.
Hantaviren (Hantaviridae)							
Puumala IgM	IC Schnell- test	Serum	2–5 mL (20 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 2 h nach Proben- eingang / 1 h	Bei negativem Test u. klinischem V.a. Hanta-(Puumala-) Infektion Kontrolleinsendung in 3-7 d; Bei pos. Test sind Kreuzreaktionen zw. den versch. Hantavirus Serotypen möglich; IgM können einige Monate nach Infektion schwach positiv nachweisbar sein.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Hanta- viren IgG	Immuno- blot	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 6 h	Akute o. durchgemachte Infektion. Der Test erfasst die 5 Hantavirus Serotypen Puumala (Europa), Dobrava (Europa), Hantaan (Asien), Seoul (Asien), Sin Nombre (Amerika); IgG sind kurz nach den IgM AK (s.u.) nachweisbar und bleiben wahrscheinlich lebenslang erhalten; Kreuzreaktionen zwischen den o.g. Serotypen sind möglich.
Hanta- viren IgM	Immuno- blot	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 6 h	FrISCHE Infektion; ab oder wenige d nach Krankheitsbeginn für 3-6 m positiv, in Einzelfällen 1 - 3 a nachweisbar; in Einzelfällen nur IgG nachweisbar; der Test erfasst die 5 Hantavirus Serotypen Puumala , Dobrava , Hantaan , Seoul , Sin Nombre ; Kreuzreaktionen zwischen den o.g. Serotypen sind möglich. Bei negativem Test u. klinischem V.a. Hantavirus-Infektion bitte Kontrolleinsendung in 3-14 d; Bei pos. IgM und neg. IgG-Resultat sollte eine weitere Testung nach 1 w erfolgen.
Hepatitis-A-Virus (HAV) (Hepatovirus A)							
HAV-IgG	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eintritt / 2 h	IgG nach durchgemachter Infektion oder Impfung (Immunität). Bei akuter Hepatitis A ist HAV-IgG meist zu Beginn der Symptomatik nachweisbar.
HAV-IgM	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eintritt / 2 h	Bei Krankheitsbeginn fast immer positiv und für ca. 12 w (- 6 m) nachweisbar. Falsch reaktive Ergebnisse sind (selten) möglich (z.B. bei Patienten unter Heparin-Therapie (Fibrinreste)). Ein positives Resultat sollte deshalb durch eine HAV-IgG-Bestimmung und ggf. PCRs aus Plasma und Stuhl (s.u.) ergänzt werden. HAV-IgM kann auch nach Hepatitis-A-Impfung für kurze Zeit nachweisbar sein. Bei Patienten mit hohen IgM-Konzentrationen (z.B. Multiples Myelom) können falsch negative Resultate auftreten (dann HAV-PCR empfehlenswert, s.u.). Bei Patienten, die Präparate mit monoklonalen Maus-Antikörpern erhalten, können humane anti-Maus-Antikörper vorliegen, die sowohl zu falsch reaktiven als auch falsch negativen Resultaten führen können.
HAV-RNA	PCR	EDTA-Blut (Plasma), Stuhl	2–5 mL (1 mL) Stuhl: erbsengr.;		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eintritt / 4 – 6 h	Der Nachweis von HAV-RNA im Plasma/Serum oder Stuhl beweist eine frISCHE Infektion. HAV-RNA ist im Stuhl in der späten Inkubationsphase und in der 1. (-2.) Woche der akuten Phase nachweisbar. Im Plasma/Serum ist HAV-RNA bei akuter Hepatitis A in der Regel nachweisbar, z.T. für einige Wochen.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Hepatitis-B-Virus (HBV) (Hepatitis B virus)							
a-HBc IgG + IgM	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	Durchseuchungsmarker; positiv nach HBV-Kontakt (akute, chronische, abgelaufene Hepatitis B). Isoliert positives a-HBc u.a. bei post-akuter HBV-Infektion, HBV- Trägerstatus ohne nachweisbares HBsAg (Escape Mutanten, Immun- komplexe, sehr niedr. HBsAg-Titer), passiver Antikörper-Transfer, Anti- HBs-Verlust bei lange zurück- liegender Primärinfektion, oder bei unspezifischer Reaktion
a-HBc- IgM	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	akute HBV-Infektion, event. auch bei chron. Infekt. mit erhöhter Virus- aktivität nachweisbar. Gelegentlich jahrelang und sogar länger als a-HBs nachweisbar.
HBs- Antigen	CMIA	Serum	5 mL (300 µL bzw. 150 µL zentri- fugiertes Serum)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	Serologischer Marker für vorliegende akute o. chronische Infektion; frühester serologischer Marker (ca. 6 – 8 w p.i.); Infektiosität! Bei sog. Low Level Carriern (okkulte HBV- Infektion) nicht nachweisbar (PCR+, < 200 IU/mL). Nach HBV-Impfung kann der HBs- Antigen-Test vorübergehend (14 – 52 d) reaktiv sein (passiver Antigenttransfer durch die Impfung). Stark hämolytische Seren sowie Serumproben mit deutlich sichtbarer mikrobieller Kontamination können für den HBs-Antigen-Test nicht verwendet werden.
HBs- Antigen, quantitativ	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)	Das Serum sollte vor einer Heparin- Therapie entnommen werden,	IU/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	Therapieüberwachung bei chron- ischer Hepatitis B; Biomarker für die Prognose und das Ansprechen auf die Therapie. Ein deutlicher Abfall im Verlauf der Therapie (innerhalb von 12 w bei PEG-Interferon-Therapie) kann ein Hinweis auf einen späteren HBsAg-Verlust sein. Ein niedriges HBsAg (<100 bis <500 IU/mL) kann ein günstiger Prädiktor für eine „funktionelle Heilung“ nach dem Absetzen einer Langzeit-Nukleosid/ Nukleotid-Analoga-Therapie sein. Ab 0,05 IU/mL gilt der Test als reaktiv. Die obere Quantifizierungs- grenze des Tests liegt bei 125.000 IU/mL.
a-HBs	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		mIU/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Abgelaufene Infektion (bei pos. a-HBc) o. Z. n. Impfung (nur anti- HBs+); Immunität ab 10 mIU/mL, langanhaltende Immunität ab 100 mIU/mL
HBe- Antigen	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	Marker für hochreplikative HBV- Infektion; akute o. chronische Infektion; hohe Infektiosität. Bei Präcore/ Core Mutanten trotz hoher Infektiosität nicht nachweisbar (HBV- DNA > 2000 IU/mL, hoch-virämisch)

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
a-HBe	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	Der positive Nachweis geht i.d.R. mit einem negativen Nachweis von HBe-Antigen einher; Abschätzung des Hepatitis- Aktivitätsgrads; Positivität schließt eine Lebererkrankung nicht aus, insbes. bei HBV-DNA-Last > 2000 IU/mL. Bei ausgeheilten HBV-Infektion ist anti-HBe nicht immer nachweisbar.
HBV-Screening	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		mIU/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Das HBV-Screening umfasst HBs-Ag, a-HBc, und a-HBs (Impftiter o. durchgemachte Infektion)
HBV-DNA, Viruslast	Quant. PCR	EDTA-Blut (Plasma)	5 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	IU/mL	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang / 6 h	Ab 4 Wochen p.i. nachweisbar. Die untere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 10 IU/mL (1 IU = 3,41 Kopien); der lineare Bereich des Tests geht bis 10 ⁹ IU/mL (obere Quantifizierungsgrenze). Die Viruslast korreliert mit der Infektiosität des Blutes; > 2000 IU/mL spricht für starke Infektiosität; Therapiemonitoring; prognostischer Marker.
HBV-Genotypisierung/ Resistenz*	PCR u. Sequenz- vergleich ^	EDTA-Blut	5 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein	Genotypisierung, Resistenzbestimmung	mehrmals pro w / 2 -3 Wochen nach Proben- eingang / 7 d	Resistenzbestimmung bei V.a. Nukleos(t)idanaloga-Resistenz; Genotypisierung: prognostischer Marker für Erfolg einer Interferon-Therapie (A u. B günstiger als C u. D) Siehe auch Abschnitt 9.1. <i>Anmerkung: Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremdvergabe in einem Sequenzierungs-Service-Labor. Die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>

Hepatitis-C-Virus (HCV) (Hepacivirus C)

HCV-IgG	CMIA/ CLIA	Serum	5 mL (CMIA: 500 µL bzw. 200 µL zentrifugiertes Serum; CLIA: 400 µL bzw. 175 µL zentrifugiertes Serum))		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	HCV-Suchtest; in der Regel 7 - 8 w (Spannweite 2 - 26 w) nach Infektion positiv. Bei Immundefizienz/Immunsuppression, Hämodialyse oder bei V.a. frische Infektion ist ein HCV-RNA-Nachweis empfohlen! Bei einem positiven Resultat erfolgt zur Diagnosesicherung in Reflextestung der HCV-RNA Nachweis (siehe HCV S3-Leitlinie). Stark hämolytische Seren können für den HCV-Suchtest nicht verwendet werden. Proben von Patienten unter Heparin-Therapie können teilweise koaguliert sein, so dass durch das Vorliegen von Fibrin fehlerhafte Ergebnisse ermittelt werden können. Um dem entgegen zu wirken, die Probe vor Beginn der Heparin-Therapie entnehmen.
HCV-IgG	Immunoblot	Serum	5 mL (20 µL)		neg./ pos.	2x/w, i.d.R. Di u. Fr / 1 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 6 h	Bestätigungstest bei erstmalig positivem Suchtest und fehlendem HCV-RNA Nachweis.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
HCV- RNA, Viruslast	Quant. PCR	EDTA-Blut (Plasma)	5 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein	IU/mL	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang / 6 h	Infektiosität, V.a. frische Infektion (AK noch neg.), ab 1.-3 w p.i. nachweisbar; HCV-Ausschluss bei Immundefizienz, Dialyse (s.o.), Therapiekontrolle, prognostischer Marker vor Therapiebeginn, Risikoabschätzung bei vertikaler Transmission. Der Test erfasst die HCV-Genotypen 1 – 6. Die untere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 12 IU/mL; der lineare Bereich des Tests geht bis 100 MIO IU/mL (obere Quantifizierungs- grenze).
HCV Genotypi- sierung*	PCR u. Sequenz- ver- gleich ^	EDTA-Blut	5 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	Genotypen 1a-b,2a-b, 3,4,5,6	mehrmals pro w / 2-3 Wochen nach Proben- eingang / 7 d	Vor Therapiebeginn inkl. Subtypi- sierung von Genotyp 1 in 1a u.1b <i>Anmerkung: Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremd- vergabe in einem Sequenzierungs- Service-Labor. Die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>
HCV Resistenz- bestimm- ung*	PCR u. Sequenz- ver- gleich ^	EDTA-Blut	5 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	NS5A- Inhibitor Resistenz- bestimm- ung	mehrmals pro w / 2-3 Wochen nach Proben- eingang / 7 d	Bei V.a. Resistenz für NS5A- Inhibitoren. NS5B- und NS3-Inhibitor Resistenzbestimmung nur in Sonderfällen nach Rücksprache. Siehe auch Abschnitt 9.2. <i>Anmerkung: Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremd- vergabe in einem Sequenzierungs- Service-Labor. Die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>
Hepatitis-D-Virus (HDV) (Hepatitis delta virus)							
HDV- Gesamt- AK (IgG +IgM)	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	3 x pro w, Mo, Mi, Fr/ 4 h bis 1 Werktag nach Proben- eingang / 2 h	Nur bei Pat. mit bzw. Risiko für HBV- Infektion sinnvoll. HDV ist ein inkomplettes Virus (Virusoid), das als Hüllprotein HBs-Antigen benötigt. Ko- o. Super-Infektion mit/bei HBV- Infektion möglich. HBsAg-positive Patienten sollten auf Anti-HDV- Antikörper getestet werden. Anti- HDV IgG persistiert auch nach Abklingen der HDV-Infektion für mehrere Jahre. Anti-HDV IgM geht bei Patienten mit ausgeheilter HDV- Infektion zurück und kann bei chronischer HDV-Infektion persistieren. Ein V.a. chronische HDV-Infektion wird durch Nachweis von HDV-RNA im Plasma bestätigt.
HDV-RNA	PCR	EDTA-Blut (Plasma)	2–5 mL (2 mL)		IU/mL	2x/w, i.d.R. Di u. Fr / Probenein- gang Fr - Mo: Resul- tat am Di; Probenein- gang Di - Do: Resul- tat am Fr. / 6 h	Nur bei Patienten mit HBV-Infektion sinnvoll (siehe oben). Kontrolle eine HDV-Therapie mit Bulevirtid

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Hepatitis-E-Virus (HEV) (Orthohepevirus A)							
HEV-IgM	CLIA	Serum	5 mL (200 µL)		neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Akute Hepatitis nach Tropenaufenthalt (Genotypen 1+2); in Industrienationen (Genotypen 3+4) sind symptomatische HEV-Infektionen relativ selten (Risikofaktor: Verzehr von rohem Schweinefleisch). IgM bei $\geq 90\%$ 1-4 w nach Symptombeginn positiv (für ca. 3-4 m, in Einzelfällen länger). Bei V.a. auf Hepatitis E sollte immer zeitgleich eine PCR aus EDTA-Plasma u./o. Stuhl angefordert werden, da HEV-IgM bei Hepatitis E nicht immer reaktiv ist. Positive IgM-Resultate sollten immer mittels PCR bestätigt werden. Eine akute EBV-Infektion (polyklonale B-Zell-Stimulation) oder das Vorliegen verschiedener Autoantikörper können zu falsch positiven Resultaten führen. Bei V.a. akute Hepatitis E und neg. IgM, zeitnah PCR aus Stuhl und serologische Kontrolle in 1 - 2 w. Bei Immunsupprimierten direkt PCR aus Stuhl und EDTA-Plasma, da die Serologie trotz Infektion negativ sein kann.
HEV-IgG	CLIA	Serum	5 mL (200 µL)		IE/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Bei akuter Hepatitis E kurz nach IgM positiv; der Anti-HEV-IgG Spiegel erreicht ca. 4 w nach Symptombeginn seinen Höchstwert und persistiert dann über 1 a auf hohem Niveau; im Lauf der Zeit nehmen die Anti-HEV-IgG-Titer langsam ab, sind aber nach durchgemachter Infektion lange (> 10 Jahre) nachweisbar. Werte ab 0,3 IU/mL gelten als positiv.
HEV-RNA	PCR	Stuhl, EDTA-Blut (Plasma)	Stuhl: erbsengr.; 2-5 mL (1 mL)		neg. / pos. bzw. Plasma / Serum: IU/mL	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 - 6 h	HEV-RNA ist im Plasma o. Serum 3 - 4 (- 6) w, auch vor Symptombeginn, und im Stuhl ab/kurz vor Symptombeginn für 4 - 6 (-8) w nachweisbar. Bei chronischer HEV-Infektion (selten und nur bei Immunsupprimierten) wurde HEV-RNA neben Serum/Plasma auch im Liquor nachgewiesen. Der Erfolg einer möglichen Ribavirin-Therapie bei chronischer HEV-Infektion wird nach Therapieende durch die Nicht-Nachweisbarkeit von HEV-RNA in Stuhl und Serum/Plasma belegt. Bei quantitativer Bestimmung aus Plasma oder Serum liegt die Nachweisgrenze bei 40 IU/mL und die untere Quantifizierungsgrenze bei 200 IU/mL.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Herpes-simplex-Viren (HSV) (Human alphaherpesvirus 1/2)							
HSV1/2- IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	HSV-IgG ist bei Primärinfektion frühestens 1 w, meist 2 bis 3 w, manchmal auch > 3 w nach Symptombeginn nachweisbar. Bei positivem IgG durchgemachte HSV-1 u./o. HSV-2 Infektion (o. Gabe von Immunglobulinen o. bei Säuglingen maternale Antikörper). HSV-IgM Bestimmungen bieten wir aufgrund von Kreuzreaktivität mit anderen Herpesviren (falsch positive Resultate) bzw. wegen geringer Sensitivität nicht an (bei HSV-Rezidiven oft falsch negative Resultate; auch bei Primärinfektion nicht immer positiv). Bei V.a. HSV-Infektion/Rezidiv ist die Einsendung eines läsionalen Abstrichs zum HSV-Nachweis mittels PCR empfohlen.
HSV1/2- DNA	PCR	Abstrich, Liquor, Kammer- wasser- Punktat, BAL, Biopsie EDTA- Plasma	2–5 mL (750 µL; Blutproben: 1 mL; Biopsien: 2 mm ³)	Abstrich: UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos. Plasma/ BAL: Kopien/mL	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei V.a. HSV-Enzephalitis (Liquor), V.a. Herpes genitalis (Abstrich), insbes. bei Schwangeren, Immunsupprimierten, V.a. konnatale HSV-Infektion, V.a. mukokutane/orale HSV-Infektion (insbes. bei Immunsupprimierten). Ein HSV-DNA Nachweis in der BAL kann auf Kontaminationen mit HSV aus der Mundhöhle oder dem oberen Respirationstrakt zurückzuführen sein. Hohe Viruslasten in der BAL (> 100.000 Kopien/mL) können mit einer HSV-Pneumonie assoziiert sein, wobei HSV-Pneumonien selten sind und dann immunsupprimierte/beatmete Patienten betreffen (PMID: 18679655 u. 31924246). Bei quantitativer Bestimmung aus BAL sind Nachweisgrenze und untere Quantifizierungsgrenze identisch und liegen bei 510 (HSV-1) bzw. 4200 (HSV-2) Kopien/mL. Bei HSV-DNA Nachweis im Plasma sind Viruslasten oberhalb von 10.000 - 100.000 Kopien/mL mit disseminierten HSV-Infektionen (mit Organbeteiligung) oder HSV-Reaktivierungen bei Immunsupprimierten assoziiert. Bei Vorliegen von (ausgedehnten) HSV-Läsionen der Haut und Schleimhaut kann HSV-DNA im Plasma in niedrigen Viruslasten nachweisbar sein (< 1.000 - < 10.000 Kopien/mL). Bei Aciclovir-Therapie (i.v.) liegt die mediane Halbwertszeit der HSV-DNA im Plasma bei 1,26 d (Kontrolle nach 3 - 5 d sinnvoll) (PMID: 20704650, 25749257, 25491092). Bei quantitativer Bestimmung aus Plasma liegt die Nachweisgrenze bei 390 (HSV-1) bzw. 225 (HSV-2) Kopien/mL und die untere Quantifizierungsgrenze für HSV-1 u. HSV-2 jeweils bei 1000 Kopien/mL.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
HSV Anti- körper- Index (AI) (Liquor/ Serum IgG- Quotient)	EIA	Serum + + Liquor, <u>zeitgleiche</u> <u>Entnahme</u>	Serum 2 mL (120 µL) Liquor 0,75 mL (120 µL)	<u>Zeitgleiche</u> Abnahme von Serum + Liquor Anforderung und Befundübermittl- ung (neurologi- scher Laborbefund des Centrums für Labordiagnostik) erfolgen über das Institut für Klinische Chemie. Das Institut für Klinische Chemie leitet die Proben zur erregerspezif. AI-Bestimmung an uns weiter.	relativer Liquor/ Serum IgG- Quotient	2 x pro w / i.d.R. Mo + Do / 1 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 8 h	$\geq 0,6$ < $1,3$, normal (keine intrathekale IgG-Synthese gegen HSV). $< 0,6$, unplausibles Resultat $1,3 - 1,5$, AI mäßig erhöht; intrathekale IgG-Synthese gegen HSV möglich, sofern die Blut-Liquor- Schranke intakt ist (siehe neurologischer Laborbefund). $> 1,5$, intrathekale IgG-Synthese gegen HSV liegt vor, sofern die Blut- Liquor-Schranke intakt ist (siehe neurologischer Laborbefund). Der AI ist in der frühen Phase (1. Krankheitswoche) der Infektion unauffällig, da IgG im Liquor erst in der 2. Krankheitswoche ansteigt! Nach durchgemachter Infektion fällt der AI langsam (über Monate bis Jahre) ab. Im Rahmen chronisch entzündlicher Erkrankungen des ZNS, wie z.B. Multipler Sklerose, können die AI für mehrere Erreger erhöht sein (unspezifische Stimulation virus-spezifischer B- Zellen). Bei Patienten, die kürzlich eine Immunadsorption erhalten haben, kann der AI fälschlicherweise erhöht sein (da Antikörper aus dem Serum entfernt wurden). Bei (Z.n.) HSV-Enzephalitis kann auch der VZV-AI (unspezifische) erhöht sein (und umgekehrt).
HSV- Resistenz *	PCR u. Sequenz- ver- gleich ^	Abstrich (EDTA- Blut)	5 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	sensitiv bzw. resistent	bei Bedarf/ 2 Wochen nach Proben- eingang / 5 d	Genotypische Resistenz-Bestimm- ung durch Sequenzanalyse von Abschnitten der HSV-1 Gene UL23 (TK) und UL30 (POL) bzw. des HSV- 2 Gens UL23 (TK). Erfasst werden Resistenzen gegen (Val)Aciclovir u. Famciclovir. Als Untersuchungs- materialien sind Abstriche besser geeignet als EDTA-Blut. Gelegent- lich werden HSV-Resistenzen durch die genotypischen Resistenztestung nicht erfasst. Bei fortbestehendem V.a. HSV-Resistenz und negativer genotypischer Resistenztestung können wir eine erneute Abstrichprobe an das Konsiliarlabor für HSV (Universitätsklinikum Freiburg) zur phänotypischen Resistenzbestimmung weiterleiten. Siehe auch Abschnitt 9.5. <i>Anmerkung: Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremd- vergabe in einem Sequenzierungs- Service-Labor. Die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6) (Human betaherpesvirus 6A/B)							
HHV-6 DNA	PCR	EDTA-Blut (Plasma) Liquor	5 mL (750 µL)		IU/mL HHV6A HHV6B bzw. negativ	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang (außer Sa*)/ 4 – 6 h * Resultate von Proben, die am Fr o. Sa eingehen, liegen am Mo vor.	Bei Primärinfektion (erfolgt in den ersten Lebensjahren, asymptomatisch o. Fieber/Exanthema subitum) oder Reaktivierung positiv. HHV6A-Infektionen verlaufen i.d.R. asymptomatisch, bei HHV6B-Primärinfektion kann es bei Kleinkindern zu Dreitagefieber (Exanthema subitum, Roseola infantum), bei älteren Kindern evtl. zu einem mononukleo-seartigem Krankheitsbild kommen. HHV6-Reaktivierungen verlaufen i.d.R. asymptomatisch, bei Immunsupprimierten sind Organmanifestationen beschrieben (z.B. sehr selten Enzephalitiden bei Stammzelltransplantation). Ca. 1% der Menschen trägt vererbte chromosomal integrierte HHV6-DNA in allen Zellen. Dies führt ebenfalls zu positiven PCR-Resultaten. Die Prätestwahrscheinlichkeit für vererbte chromosomal integrierte HHV6-DNA ist höher als für HHV6B-assoziierte Enzephalitis. Bei vererbter chromosomal integrierter HHV6-DNA liegen sehr hohe Viruslasten im Blut vor (Vollblut > Plasma) und HHV6-DNA lässt sich auch in Haarwurzeln oder Fingernägeln nachweisen. Die Quantifizierungsgrenze des Tests liegt für HHV6A bei 560 IU/mL und für HHV6B bei 200 IU/mL Plasma.
Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8) – Kaposi-Sarkom-assoziiertes Herpesvirus (KSHV) (Human gammaherpesvirus 8)							
HHV-8 DNA	PCR	Biopsie EDTA-Blut Punktat	kl. Stanze (2 mm ³) 2–5 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos.	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang (außer Sa*)/ 8 h * Resultate von Proben, die am Fr o. Sa eingehen, liegen am Mo vor.	HHV8-DNA ist in fast 100% aller Kaposi-Sarkom (KS) Biopsien nachweisbar. Eine negative PCR aus Biopsie-Material schließt ein KS nahezu sicher aus. Ca. 50% aller HIV+ Patienten mit positiver HHV8-PCR im EDTA-Blut (PBL) entwickeln bei vorhandener Immunsuppression ohne antiretrovirale Therapie in den nächsten Jahren ein KS. Weitere (bei Immunsupprimierten) mit HHV8-assoziierte Erkrankungen sind Lymphomen in serösen Körperhöhlen (Pleura-, Perikard-, Peritoneal-Höhle), sog. body cavity-based lymphoma (BCBL) o. primary effusion lymphoma (PEL), sowie die Castleman-Krankheit.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV) (Human immunodeficiency virus 1, 2)							
HIV1/2 IgG + HIV p24- Antigen	CMIA	Serum	5 mL (300 µL bzw. 150 µL zen- trifugiertes Serum)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 1 h	HIV-Suchtest; Bei V.a. auf kürzliche Exposition Kontrolle in 2 - 4 w oder HIV-PCR. Bei Kindern HIV+ Mütter können maternale AK bis zum 21. m nachweisbar sein. Stark hämolytische Seren sowie Serumproben mit deutlich sichtbarer mikrobieller Kontamination können für den HIV-Suchtest nicht verwendet werden. Proben von Patienten unter Heparin-Therapie können teilweise koaguliert sein, so dass durch das Vorliegen von Fibrin fehlerhafte Ergebnisse ermittelt werden können. Um dem entgegen zu wirken, die Probe vor Beginn der Heparin-Therapie entnehmen.
HIV-1 IgG oder HIV-2 IgG	Immuno- blot	Serum	5 mL (20 µL)		neg./ pos./ unbestimmt (nicht ein- deutig)	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	Bestätigungstest bei positivem Suchtest. Ein positives Resultat muss mit einer zweiten Serum-Probe bestätigt werden. Differenzierung zw. HIV1 u. HIV2.
HIV-1 RNA, Viruslast	Quant. PCR	EDTA-Blut (Plasma), Liquor	5 mL (1 mL) Liquor: 700 µL; bei weniger Material erhöht sich die Nach- weisgrenze	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	Kopien/mL	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang / 6 h	Therapiekontrolle Infektionsmarker bei V.a. Primär- infektion (ab 10 d –2 w p.i. nach- weisbar) oder vertikale Infektion; HIV-1 RNA-Nachweis aus Liquor. Der Test erfasst die HIV-1 Gruppen M, O und N. HIV-2 wird <u>nicht</u> erfasst. Die untere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 20 Kopien/mL; der lineare Bereich des Tests geht bis 10 MIO Kopien/mL (obere Quantifizierungsgrenze).
HIV-1 Resistenz- bestimm- ung*	PCR u. Sequenz- ver- gleich ^	EDTA-Blut Liquor	5 mL	Probe sollte 12–24 h nach Abnahme im Labor sein.	Nachweis resistenz- assoziierter Mutationen	mehrmals pro w / 2 -3 Wochen nach Proben- eingang / 7 d	Bei V.a. Therapie-Resistenz gegenüber NRTIs, NNRTIs, PIs, FIs, EIs, INIs oder V.a. Infektion mit primär resistentem HIV-1. Siehe auch Abschnitt 9.3. <i>Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremdvergabe im Institut für Immunologie und Genetik, Kaiserslautern, die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>
HIV-1 Tropis- mus*	PCR u. Sequenz- ver- gleich ^	EDTA-Blut	5 mL	Probe sollte 12–24 h nach Abnahme im Labor sein.	Tropismus (X4/R5)	mehrmals pro w / 2 -3 Wochen nach Proben- eingang / 7 d	Vor Therapie mit CCR5-Korezeptor- Antagonisten. Siehe auch Abschnitt 9.3. <i>Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremdvergabe im Institut für Immunologie und Genetik, Kaiserslautern, die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.</i>

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Humane Papillomviren (HPV) (Papillomaviridae, Alpha-, Beta-, Gamma-, Mu/Nu-Papillomaviruses)							
HPV DNA genital Typisierung	Multiplex Real- time- PCR	Abstrich	Tupfer in mindestens 1 mL ThinPrep PreservCyt TM; falls TM nicht verfügbar: trockener Tupfer	In PreservCyt gelagerte Abstriche sind bis zu 6 Monate stabil. Lagerung und Transport bei 2° bis 30°C möglich.	neg./ pos. HPV-Typi- sierung: der Test (<i>Allplex HPV28 Detection, CE-IVD</i>) umfasst 28 HPV-Typen: 13 Hoch- Risiko (HR) (HPV16,18, 31,33,35,39, 45,51,52,56, 58, 59 u. HPV68 als wahrschein- licher HR- Typ), 4 mögliche HR (HPV26, 69, 73, 82), 11 Niedrig-Risi- ko bzw. un- klassifizierte Typen (HPV6,11,40 ,42,43,44,53, 54,61,66,70)	2x/w, i.d.R. Di u. Fr / Probenein- gang Fr - Mo: Resul- tat am Di; Probenein- gang Di - Do: Resul- tat am Fr. / 8 h	<u>Anwendungsgebiete:</u> Umfassende HPV-Typisierung, z.B. bei klinisch oder histologisch/ zytologisch unklaren, möglicher- weise mit HPV assoziierten anogenitalen Läsionen, Kontroll- untersuchen (ergänzend zur Zytologie/Histologie) nach Therapie von HPV-bedingten Läsionen. Zur Klassifikation von anogenitalen HPV-Typen siehe Abschnitt 11.2 (karzinogene (Hoch-Risiko-)Typen, wahrscheinlich und möglicherweise karzinogene HPV-Typen).
HPV DNA ano- genital Typisierung	PCR/ RLB	Biopsie	nativ ≥ 2 mm ³ Paraffin- eingebett- etes Ge- webe: 5-10 Schnitte á 5-10 µm	s. auch Abschnitt 6 Frischbiopsie nativ bei RT oder auf Eis versenden	neg./ pos. HPV-Typi- sierung: der Test (<i>INNO- LiPA, HPV Genotyping Extra II, CE- IVD</i>) umfasst 32 HPV-Typ- en: 13 Hoch- Risiko (HR) (HPV16,18, 31,33,35,39, 45,51,52,56, 58, 59, u. HPV68 als wahrschein- lichen HR- Typ), 4 mögliche HR (HPV26, 67, 73, 82), u.15 Niedrig-Risi- ko bzw. un- klassifizierte Typen (HPV6,11,40 ,42,43,44,53, 54,61,62, 66, 70,81,83,89)	1 - 2x/w, 2 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 24 h	siehe unten und Abschnitte 11.1 und 11.2 Zur Klassifikation von anogenitalen HPV-Typen siehe Abschnitt 11.2 (karzinogene (Hoch-Risiko-)Typen, wahrscheinlich und möglicherweise karzinogene HPV-Typen).

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
HPV DNA anogeni- tal/ oral Typisierung in Sonder- fällen für das NRZ	PCR u. Hybridi- sierung mit typ- spezifi- schen Sonden	Abstrich Biopsie	1 Tupfer in TM Biopsie: nativ ≥ 2 mm ³ Paraffin- eingebett- etes Ge- webe: <u>5</u> - 10 Schnitte à 5– <u>10</u> µm (s. auch Abschnitt 6, Nationales Referenz- zentrum)	Abstrich: ideales TM für die HPV- PCR: ThinPrep PresevCyt (für UKK-Einsender bei uns anforderbar), falls nicht verfügbar phosphat-gepufferte Kochsalzlösung (PBS) oder NaCl 0,9% (2–3 mL) TM ohne Tupfer kann nicht bear- beitet werden!	neg./ pos. Die HPV- Typisierung (A6/A8- o. BSGP5+/6+- PCR) um- fasst 43 HPV-Typen: <u>Hoch-Risiko</u> (HR): HPV16, 18,31,33,35, 39,45,51,52, 56, 58, 59, <u>Wahrschein- licher HR</u> : 68 <u>Mögliche</u> <u>HR</u> : 26, 30, 67,69,73,82 <u>Niedrig-Risi- ko bzw. un- klassifizierte</u> <u>Typen</u> : 6, 11, 27,34,40,42, 43,44,53,54, 55,57,61,66, 70,71,72,81, 83,84,85,89, 97,177	1 - 2x/w, 2 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 24 h	Mit der PCR sind über 40 anogeni- tale HPV-Typen nachweisbar (LDT, laboratory developed test). Persistierende Infektion mit HR-HPV wie HPV16 können zu präkanzerösen Läsionen u. Anogenital- oder Oropharynx- karzinomen führen. HPV6/11: Condylomata acuminata (Genitalwarzen), Larynxpapillome. Siehe auch Abschnitt 11. Zur Klassifikation von anogenitalen HPV-Typen siehe Abschnitt 11.2 (karzinogene (Hoch-Risiko-)Typen, wahrscheinlich und möglicherweise karzinogene HPV-Typen). Für Sonderanforderungen oder Studien bitte telefonische Rücksprache.
HPV DNA kutan	PCR (versch. gruppen- spezif. PCR für kutane HPV- Typen)	Biopsie	Biopsie: nativ ≥ 2 mm ³ Paraffin- eingebett- etes Ge- webe: <u>5</u> -10 Schnitte à 5- <u>10</u> µm	s. auch Abschnitt 6 Frischbiopsie nativ bei RT oder auf Eis versenden	neg./ pos.	1 - 2x/w, 2 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 24 h	HPV-Typisierung mittels RLB, Hybridisierung oder Sequenzvergleich*^ möglich. Beta- und Gamma-HPV kommen auch auf gesunder Haut vor!
Influenza-A/B-Viren (Influenza A virus, Influenza B virus)							
Influenza A/B-Viren RNA	Multiplex -PCR	Abstrich (Nase), BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Transport so schnell wie mög- lich. Probe sollte 12 - 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h Notfall- teste (Mo- So) / 1 - 2 h	Akute Infektion des RT; In den Untersuchungsblöcken Respirator. Erregernachweis und Influenza/RSV/SARS-CoV-2 enthalten. Die Tests umfassen Influenza A u. Influenza B Viren. Nasenabstriche sind besser geeignet als Rachenabstriche.
JC-Polyomavirus (JCPyV) (Human polyomavirus 2)							
JCPyV- DNA	PCR	Liquor Biopsie EDTA- Plasma Urin	2–5 mL (750 µL) ≥ 2 mm ³	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Ein negatives Resultat schließt eine PML nicht sicher aus (Liquor-PCR ist nur in 50-60% der Fälle positiv); bei V.a. auf PML kann auch die PCR aus Plasma/Serum sinnvoll sein (bei ca. 50% positiv).

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
JCPyV- Geno- typisierung*	PCR u. Sequenz analyse^	Liquor Biopsie EDTA- Plasma Urin	2–5 mL (750 µL) ≥ 2 mm ³	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	Differenzierung Archetyp versus Prototyp (PML- assoziiert)	bei Bedarf/ 2 Wochen nach Proben- eingang / ≥ 1 w	Differenzierung zwischen Archetyp versus PML-assoziierten Prototypen mittels Sequenzanalyse der NCCR- und VP1-Genomregionen von JCPyV (PML, progressive multifokale Leukenzephalopathie; NCCR, non-coding control region; VP1, Viruskapsid-Protein 1). Die JCPyV-Genotypisierung ist keine Routinemethode im Rahmen der klinischen Versorgung. Sie kann nach Rücksprache im Rahmen klinischer Studien oder bei wissenschaftlichen Fragestellungen durchgeführt werden.
Masernvirus (Measles morbillivirus)							
Masern- virus IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		AU/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	IgG gegen Masern sind ab dem 5. – 10. Tag nach Exanthembeginn nachweisbar. Ab 16,5 AU/mL durchgemachte Maserninfektion o. Z. n. Impfung (i.d.R. lebenslange Immunität). 13,5 bis < 16,5 AU/mL werden als grenzwertig reaktiv interpretiert. Bei trotz Impfung Erkrankten erfolgt ein deutlicher Anstieg der IgG Werte um das Mehrfache.
Masern- virus IgM	CLIA	Serum (Liquor)	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	täglich Mo-Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Akute Infektion; IgM kann bei bis zu 30% der Erkrankten 1 – 3 Tage nach Exanthembeginn noch negativ sein (Kontrolle 1 - 3 d später; PCR s.u.); IgM ist 4 – 8 w nachweisbar, in Einzelfällen auch länger. Nach Masern-Impfung eventuell positiv; Bei Geimpften mit Durchbruchs- infektion kann IgM negativ bleiben (PCR s.u., sowie deutlicher IgG- Titeranstieg nach 10 - 14 d). Bei Immunsuppression ist IgM eventuell nicht nachweisbar (PCR s.u.). Bei SSPE kann Masernvirus IgM im Liquor nachweisbar sein.
Masern- virus RNA	PCR	Oral Fluid, Rachen- abstrich, Urin	2–5 mL (750 µL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo-Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei Masern ist virale RNA ab Symptombeginn für einige Tage in Oral Fluid, Rachenabstrichen oder Urin nachweisbar. Der Nachweis viraler RNA gelingt in Rachen- abstrichen bis 7 d nach Exanthem- beginn (bei Geimpften mit Durch- bruchs-Infektion bis 5 d nach Exanthembeginn) und in Urinproben 3 - 10 d nach Exanthembeginn (bei Geimpften 3 – 7 d nach Exanthem- beginn). Die Testung von Serum mittels PCR wird nicht empfohlen.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Masern- virus Anti- körper- Index (AI) (Liquor/ Serum IgG- Quotient)	EIA	Serum + + Liquor, <u>zeitgleiche</u> <u>Entnahme</u>	Serum 2 mL (120 µL) Liquor 0,75 mL (120 µL)	<u>Zeitgleiche</u> Abnahme von Serum + Liquor Anforderung und Befundübermitt- lung (neurologi- scher Laborbefund des Centrums für Labordiagnostik) erfolgen über das Institut für Klinische Chemie. Das Institut für Klinische Chemie leitet die Proben zur erregerspezif. AI-Bestimmung an uns weiter.	relativer Liquor/ Serum IgG- Quotient	2 x pro w / i.d.R. Mo + Do / 1 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 8 h	$\geq 0,6$ < $1,3$, normal (keine intrathekale IgG-Synthese gegen Masernvirus). $< 0,6$, unplausibles Resultat $1,3 - 1,5$, AI mäßig erhöht; intrathekale IgG-Synthese gegen Masernvirus möglich, sofern die Blut- Liquor-Schranke intakt ist (s. neurologischer Laborbefund). $> 1,5$, intrathekale IgG-Synthese gegen Masernvirus liegt vor, sofern die Blut-Liquor-Schranke intakt ist (s. neurologischer Laborbefund). Der AI ist in der frühen Phase (1. Krankheitswoche) der Infektion unauffällig, da IgG im Liquor erst in der 2. Krankheitswoche ansteigt! Nach durchgemachter Infektion fällt der AI langsam (über Monate bis Jahre) ab. Bei SSPE ist der Masern- virus AI stark erhöht. Im Rahmen chronisch entzündlicher Erkrankungen des ZNS, wie z.B. Multipler Sklerose, können die AI für mehrere Erreger erhöht sein (unspezifische Stimulation virus- spezifischer B-Zellen). Bei Patienten, die kürzlich eine Immunadsorption erhalten haben, kann der AI fälschlicherweise erhöht sein (da Antikörper aus dem Serum entfernt wurden).

Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV) (Human polyomavirus 5)

MCPyV- DNA	PCR	Abstrich Biopsie	1 Tupfer in TM; Biopsie $\geq 2 \text{ mm}^3$	Abstrich: TM für die HPV-PCR oder phosphat-gepufferte Kochsalzlösung (PBS) oder alkoholbasierte Transportmedien für die Zytologie (z.B. PreservCyt) oder NaCl 0,9% (2–3 mL) TM ohne Tupfer kann nicht bear- beitet werden! Biopsie: nativ oder Paraffin- eingebettetes Gewebe (<u>5</u> –10 Schnitte á 5– <u>10</u> µm)	neg./ pos. oder MCPyV- DNA-Kopien pro Betaglobin- Gen-Kopie	1-2 x/w, 2 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 24 h	MCPyV ist mit Merkelzell- Karzinomen der Haut assoziiert, kommt aber auch regelmäßig auf der Haut und Schleimhaut gesunder Personen vor. In Merkelzell-Karzinomen ist die MCPyV-DNA meist in das menschliche Genom integriert.
---------------	-----	---------------------	--	---	---	---	---

humanes Metapneumovirus (hMPV) (Human metapneumovirus)

hMPV- RNA	Multiplex -PCR	Abstrich, BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich UTM-RT Transport Medium für Viren (1 – 3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	akute Infektion des RT; im Untersuchungsblock Respirator. Erregernachweis enthalten. Der Test umfasst hMPV-A und hMPV-B.
--------------	-------------------	---------------------------------	------------------	---	------------	--	---

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Monkeypox Virus (MPXV) (Orthopoxvirus simiae), siehe auch Abschnitt 5.4							
MPXV-DNA	PCR	Abstrich, ggf. Krusten (Schorf)	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich: UTM-RT Transport Medium für Viren (3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo - Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Das geeignetste Material für den Nachweis von MPXV ist ein läsionaler Abstrich (1. Wahl). Ggf. können auch Biopsien untersucht werden, am besten in Form läsionaler Krusten (Schorf). Bei V.a. Mpox in der Prodromalphase (wenn noch keine Bläschen vorliegen) kann ggf. ein Rachenabstrich abgenommen werden. Für Details zu Probenabnahme und Transport siehe Abschnitt 5.4. Bei Nachweis von MPXV-DNA können wir mittels kladen-spezifischer PCR eine Differenzierung in Klade I und II durchführen. MPX-Viren der Klade I wurden ursprünglich in Zentralafrika gefunden, die der Klade II in Westafrika. Eine Differenzierung in die Kladen Ia/Ib bzw. IIa/IIb ist mit dem bei uns durchgeführten Test nicht möglich, wir können die Probe aber ggf. zur Sequenzanalyse an das Konsiliarlabor für Pockenviren am RKI weiterleiten.
Mumpsvirus (Mumps rubulavirus)							
Mumps-virus IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		AU/mL	täglich Mo - Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Ab 11 AU/mL durchgemachte Mumpsinfekt. o. Z. n. Impfung; Werte zwischen 9,0 und < 11,0 AU/mL werden als grenzwertig interpretiert. Bei trotz Impfung Erkrankten erfolgt meist ein deutlicher Anstieg der IgG Werte um das Mehrfache.
Mumps-virus IgM	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Akute Mumps-Infektion; IgM kann bei Krankheitsbeginn noch fehlen (Kontrolle 2-4 d später); bei 50% > 5 m nachweisbar. EBV- o. Parvovirus B19-Infektionen können aufgrund polyklonaler B-Zellstimulation zu falsch reaktiven Mumps-IgM Resultaten führen (dann Mumps-Ausschluss mittels PCR, siehe unten). Falsch reaktive Mumps-IgM-Resultate sind auch ohne das Vorliegen anderer Infektionen möglich. Deshalb sollte ein reaktives IgM-Resultat, insbes. bei fehlender Klinik, durch einen Mumpsvirus-RNA-Nachweis (siehe unten) bestätigt werden. Bei Mumps-Erkrankung trotz Impfung ist IgM häufig nicht nachweisbar (dann PCR aus Urin, Rachenabstrich o. Oral Fluid oder IgG-Titeranstieg nach 10 bis 14 d). <u>Bei klinischem V.a. Mumps sollte außer Serum für den IgM Nachweis immer auch Urin und ein Rachenabstrich oder Oral Fluid für den Mumps-RNA Nachweis</u> abgenommen werden.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Mumps- virus RNA	PCR	Urin, Oral Fluid, Rachen- abstrich, Liquor EDTA- Plasma	2–5 mL (750 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Mumpsvirus-RNA ist bei Krankheits- beginn (Mumps) in Oral Fluid, Urin, o. Rachenabstrich für einige Tage nachweisbar. Im Urin ist Mumps- RNA i.d.R. etwas länger nachweisbar als in oralen Proben (ca. 7 d). Bei V.a. Mumps- Meningitis/Enzephalitis kann Liquor untersucht werden. Bei V.a. Mumps sollte, insbes. bei negativem RNA- Nachweis, zusätzlich der Nachweis von Mumpsvirus-IgM (und IgG) aus Serum erfolgen (siehe oben).
Noroviren (Genus: Norovirus)							
Noroviren RNA	Multiplex PCR, für Not- fälle Einzel- PCR	Stuhl	erbsengr. Stuhl- menge	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h; Einzeltest Notfälle: 2 h	bei V.a. virale GE, im Untersuchungsblock „virale Durchfall-Erreger“ enthalten; Erkrankte können nach Abklingen der Symptome für mehrere d – w Noroviren im Stuhl ausscheiden
Parainfluenzaviren (Genus: Respirovirus bzw. Rubulavirus)							
Parainflu- enzaviren RNA	Multiplex -PCR	Abstrich, BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	akute Infektion des RT; im Untersuchungsblock "Respirator. Erregernachweis" enthalten; Der Test umfasst die Parainfluenza- viren 1 bis 4.
Parechoviren (Genus: Parechovirus)							
Parecho- viren RNA	PCR	Abstrich, BAL, EDTA- Plasma, Liquor, TS, Stuhl	2–5 mL (750 µL; Blutproben: 1 mL); erbsengr. Stuhl- menge	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	V.a. akute Parechovirusinfektion. Parechoviren können bei Neugeborenen und Säuglingen Sepsis-ähnliche Erkrankungen, Meningitis, Enzephalitis und Hepatitis verursachen. Jenseits des Säuglingsalters können sie asymptomatisch oder als (meist milde) respiratorische und/oder gastrointestinale Infekte (Gastro- enteritis, Diarrhoe) verlaufen.
Parvovirus B19 (Primate erythroparvovirus 1)							
Parvo- virus B19 IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		IU/mL	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Bei positivem IgG durchgemachte Infektion o. passive Antikörpergabe. IgG-Ak sind i.d.R. ab 10-15 d nach Infektion nachweisbar (dann lebenslange Immunität). Werte ≥ 2,50 IU/mL gelten als positiv, zwischen 2,00 und 2,49 als grenzwertig und < 2,00 IU/mL als negativ. Die obere Quantifizierungs- grenze des Tests liegt bei 150 IU/mL.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Parvo- virus B19 IgM	CLIA	Serum NS-Blut	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	3 x pro w, Mo, Mi, Fr/ 4 h bis 1 Werktag nach Proben- eingang / 2 h	V.a. akute oder kürzlich zurückliegende Ringelröteln (Ery- thema infectiosum); IgM-Ak sind 7- 10 d nach Infektion für 3 w bis > 3 m nachweisbar, IgM können aber auch trotz akuter Infektion nicht o. nur kurz nachweisbar sein! Ein negativer IgM-Nachweis schließt eine akute Infektion nicht sicher aus (PCR!). ANA o. EBV-IgM-positive Blutproben können zu falsch reaktiven Resultaten führen.
Parvo- virus B19 DNA	PCR	EDTA- Plasma, Fruchtw., Biopsie, NS-Blut, Knochenm. -Punktat	2–5 mL (750 µL; Blutproben: 1 mL; Biopsie: ≥ 2 mm ³)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos. bzw. bei Plasma u. KM- Punktat: IU/mL	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	PCR bereits in IKZ vor Exanthem pos.; bei akuter Infektion <u>hohe</u> Viruslast im Plasma und im Knochenmark ($> 10^{12}$ Geq/mL möglich). Im Plasma nach akuter Infektion z.T. lange (mit niedriger Viruslast) nachweisbar. Bei persistierenden Infektionen von Immunsupprimierten oder in Folge einer akuten Infektion in der Schwangerschaft können niedrigere Viruslasten ($< 10^3$ - 10^7 Geq/mL) für mehrere Wochen bis Monate vorliegen. In vielen Geweben (z.B. Myokard, Niere, Leber, Haut, Muskeln) nach Primärinfektion in niedrigen Kopienzahlen lebenslang nachweisbar (ohne Bedeutung). DNA-Nachweis empfohlen bei V.a. auf akute Infektion, fetale Infektion, aplastische Krise bei hämolytischer Anämie, chronische Infektion bei Immunsuppression. Die Nachweisgrenze des Tests liegt bei 100 IU/mL, die untere Quantifizierungsgrenze bei 200 IU/mL Plasma.
Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) (Human orthopneumovirus)							
RSV-RNA	Multiplex -PCR	Abstrich (Nase), BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Transport so schnell wie mög- lich. Probe sollte 12 - 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h Notfall- teste (Mo- So) / 1 - 2 h	Akute Infektion des RT; In den Untersuchungsblocken Respirator. Erregernachweis und Influenza/RSV/SARS-CoV-2 enthalten. Die Tests umfassen RSV-A u. RSV- B. Nasenabstriche sind besser geeignet als Rachenabstriche.
Rhinoviren (Rhinovirus)							
Rhino- viren RNA	Multiplex -PCR	Abstrich, BAL, TS, Sputum	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo - Sa/ 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	akute Infektion des RT; im Untersuchungsblock "Respirator. Erregernachweis" als Rhino- /Enteroviren enthalten; bei positivem Resultat erfolgt zur Differenzierung eine Enterovirus-PCR.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Rotaviren (Rotavirus)							
Rotaviren RNA	Multiplex- PCR	Stuhl	erbsengr. Menge		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	bei V.a. virale GE; im Untersuchungsblock „virale Durchfall-Erreger“ enthalten; häufigste Erreger der viralen infantilen GE
Rötelnvirus (Rubella virus)							
Röteln- virus IgG	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		IU/mL	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Durchgemacht Infektion o. Z. n. Impfung; Werte ab 10 IU/mL gelten als positiv.
Röteln- virus IgM	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	V.a. akute Infektion; IgM bei Symptombeginn eventuell noch neg. (IgM kann bis 5 d nach Symptombeginn negativ sein); danach ca. 6 (4 - 8) w, gelegentlich > 1 Jahr nachweisbar; bei Reinfektion eventuell positiv. Auch bei Geimpften kann IgM mehrere Monate positiv sein. Serum sollte idealerweise ab Tag 5 nach Symptom-Beginn abgenommen werden, da dann > 90% der Fälle IgM-positiv sind. Falls der IgM-Nachweis in den ersten Tagen nach Symptom-Beginn negativ ist, kann eine akute Infektion trotzdem nicht ausgeschlossen werden. Die Serologie sollte nach 14 d wiederholt werden. Falsch reaktive IgM-Befunde sind möglich, z.B. durch persistierende IgM, Rheumafaktoren, polyklonale B-Zell-Stimulation oder Kreuzreaktion mit anderen Viren. Im Falle eines positiven IgM-Nachweises gegen Röteln sollte eine Serumprobe zu ergänzenden Untersuchungen (z.B. IgM-Capture-EIA, IgG-Avidität, IgG-Immunoblot) an das NRZ für Masern-Mumps-Röteln am RKI gesandt werden, um die Diagnose einer akuten Rötelninfektion zu sichern. Dieses kostenfreie Angebot besteht im Rahmen des Eliminationsprogramms der WHO zum Ausschluss von falsch-positiven IgM-Befunden (wir leiten die Probe für Sie weiter). Bei klinischem V.a. Röteln ist außerdem eine PCR aus Urin u. Rachenabstrich empfohlen! Bei V.a. konnatale Röteln PCR aus Urin, Rachen-, Konjunktival-Abstrich, ggf. Liquor u. ggf. Plazenta empfohlen (wir leiten die Probe/n für Sie weiter).

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Röteln- virus Anti- körper- Index (AI) (Liquor/ Serum IgG- Quotient)	EIA	Serum + + Liquor, <u>zeitgleiche</u> <u>Entnahme</u>	Serum 2 mL (120 µL) Liquor 0,75 mL (120 µL)	<u>Zeitgleiche</u> Abnahme von Serum + Liquor Anforderung und Befundübermittl- ung (neurologisch- er Laborbefund des Centrums für Labordiagnostik) erfolgen über das Institut für Klinische Chemie. Das Institut für Klinische Chemie leitet die Proben zur erregerspezif. AI-Bestimmung an uns weiter.	relativer Liquor/ Serum IgG- Quotient	2 x pro w / i.d.R. Mo + Do / 1 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 8 h	$\geq 0,6$ < $1,3$, normal (keine intra- thekale IgG-Synthese gegen Röteln- virus). $< 0,6$, unplausibles Resultat $1,3 - 1,5$, AI mäßig erhöht; intrathekale IgG-Synthese gegen Rötelnvirus möglich, sofern die Blut- Liquor-Schranke intakt ist (siehe neurologischer Laborbefund). $> 1,5$, intrathekale IgG-Synthese gegen Rötelnvirus liegt vor, sofern die Blut-Liquor-Schranke intakt ist (s. neurologischer Laborbefund). Der AI ist in der frühen Phase (1. Krankheitswoche) der Infektion unauffällig, da IgG im Liquor erst in der 2. Krankheitswoche ansteigt! Nach durchgemachter Infektion fällt der AI langsam (über Monate bis Jahre) ab. Im Rahmen chronisch entzündlicher Erkrankungen des ZNS, wie z.B. Multipler Sklerose, können die AI für mehrere Erreger erhöht sein (unspezifische Stimulation virus-spezifischer B- Zellen). Bei Patienten, die kürzlich eine Immunadsorption erhalten haben, kann der AI fälschlicherweise erhöht sein (da Antikörper aus dem Serum entfernt wurden).
Röteln- virus RNA	PCR	Serum Fruchtw. Fetalblut Urin Liquor Abstrich NS-Blut	2–5 mL (1 mL)	Wir leiten die Probe(n) an das NRZ für Röteln (Robert Koch- Institut) weiter.	neg./ pos.	mehrere d nach Proben- eingang	Bei V.a. fetale Röteln-Infektion (PCR aus Chorionzotten 0-20 d, Fruchtwasser 20-40 d, NS-Blut 40-60 d nach Exanthem). Bei V.a. koninatale Röteln PCR aus Urin, Rachen-, Konjunktival-Abstrich, ggf. Liquor u. ggf. Plazenta. Bei V.a. postnatale Röteln PCR aus Urin und Rachenabstrich. Da Deutschland 2020 den Röteln- Eliminationsstatus erhalten hat, führen wir die PCR-Untersuchung nicht mehr selbst durch, sondern leiten Einsendungen für die Rötelnvirus-PCR an das <u>Nationale Referenzzentrum (NRZ) für Röteln</u> am Robert Koch-Institut weiter. Den Befund erhalten Sie von dort.
Sandfliegen-Fieber-Virus (SFV) (Sandfly fever Naples phlebovirus)							
SFV-IgG	Immuno- blot	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 6 h	V.a. akute o. durchgemachte SFV- Infektion. Der Test erfasst die SFV Serotypen Toskana und Sizilien. IgG sind kurz nach/mit den IgM AK (s.u.) nachweisbar und bleiben wahr- scheinlich lebenslang erhalten. Kreuzreaktionen mit Rheumafaktoren und anderen SFV-Serotypen möglich.
SFV-IgM	Immuno- blot	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich Mo – Fr / 1 Werktag nach Proben- eingang / 6 h	Akute SFV-Infektion. Der Test erfasst die SFV Serotypen Toskana und Sizilien. IgM ab 5.-8. Krankheitstag pos. In der Frühphase der Infektion können IgM noch negativ sein (erneute Testung in 1-3 w). Kreuzreaktionen mit Hantavirus- und Malaria-Antikörpern und anderen SFV-Serotypen möglich. Eine EBV-Infektion kann infolge polyklonaler B-Zell-Stimulation zu falsch-reaktiven Ergebnissen führen. Bei pos. IgM und neg. IgG weitere Testung nach 1 w.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Sapovirus (Sapovirus)							
Sapovirus RNA	Multiplex- PCR	Stuhl	erbsengr. Menge		neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	bei V.a. virale GE; im Untersuchungsblock „virale Durchfall-Erreger“ enthalten; sporadische GE bei Kindern und Erwachsenen, meist milde Diarrhoe, es gibt aber auch Fälle mit schwerer Diarrhoe.
SARS-Coronavirus-2 (Coronaviridae)							
SARS-CoV-2 RNA	PCR	Abstrich (Naso-/ Oro-pharynx), Sputum, Trachealsekret, BAL, EDTA-Plasma	1–3 mL (1 mL)	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM-RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos.	täglich Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h Notfall- teste (Mo- So) / 1 - 2 h	Akute Infektion des RT; Bei V.a. Infektion des oberen RT oder bei Hinweisen auf eine virale Pneumonie. Bei V.a. eine Infektion des unteren Respirationstraktes sollten möglichst Proben parallel aus den oberen (Naso-/Oropharynxabstrich) und den tiefen Atemwegen (Sputum, Trachealsekret, BAL) entnommen werden. Für die ambulante Diagnostik ist ein tiefer Naso-/Oropharynxabstrich (hintere Rachenwand) geeignet. In den Untersuchungsblöcken „Respirator. Erregernachweis“ und „Influenza/RSV/SARS-CoV-2“ enthalten.
Anti-SARS-CoV-2 Spike IgG, quantitativ	CLIA	Serum	5 mL (200 µL)		BAU/mL	täglich Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Der Test dient dem quantitativen Nachweis von IgG-Antikörper einschließend neutralisierender Antikörper gegen das trimere Spike-Protein von SARS-CoV-2. Der Nachweis von SARS-CoV-2 Antimeric-Spike-IgG spricht für den Z. n. SARS-Cov-2 Infektion oder nach SARS-CoV-2 Impfung und zeigt das Vorhandensein neutralisierender IgG-Antikörper gegen SARS-CoV-2. Antikörper gegen SARS-CoV-2 sind i.d.R. 7 – 14 Tage nach Krankheitsbeginn/Impfung nachweisbar und können nach einigen Monaten wieder verloren gehen. BAU/mL , Bindende Antikörpereinheiten pro mL nach internationalem Standard der WHO; Werte ab 33,8 BAU/mL gelten als positiv; die obere Messbereichsgrenze liegt bei 2080 BAU/mL.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Anti-SARS-CoV-2 Nukleo-capsid IgG	EIA	Serum	5 mL (20 µL)		neg./ pos.	1x/w, i.d.R. Fr / 1 - 7 Werktage nach Proben- eingang / 4 h	Eine in zwei Folgeserien gezeigte IgG-Serokonversion spricht für eine durchgemachte SARS-CoV-2 Infektion. IgG Antikörper gegen das Spike-Protein (siehe oben) sind auch nach SARS-CoV-2 Impfung nachweisbar, IgG gegen das Nukleocapsid-Protein (NCP) nur nach natürlicher Infektion (Ausnahme: Z.n. Impfung mit inaktiviertem Ganzvirus-Impfstoff). Antikörper gegen SARS-CoV-2 sind i.d.R. 7 – 14 Tage nach Krankheitsbeginn nachweisbar und können nach einigen Monaten (ca. 6 m) wieder verloren gehen. Infektionen, die länger als 1 Jahr zurückliegen werden von dem Anti-NCP-IgG Test i.d.R. nicht mehr erkannt (Paul et al., 2023, PMID 35648370). Kreuzreaktionen mit anderen Beta-Coronaviren sind nicht ausschließbar. Bei Angabe eines Zahlenwertes: Werte ab 1,1 (Ratio der Extinktion Patientenprobe/Kalibrator) gelten als positiv.
SARS-CoV-2 Varianten- Bestimmung mittels Sequenz- analyse*	Sequenz analyse^	Abstrich, sonstiges respirator- isches Material (BAL, TS)	1–3 mL	Probe sollte 24 h nach Abnahme im Labor sein. Abstrich in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL) Bitte tel. Rück- sprache <u>vor</u> Ein- sendung.	SARS-CoV- 2 Varianten- Name	nur in Sonder- fällen u. nur für wissen- schaftliche Fragestell- ungen	Die Sequenzanalyse des SARS-CoV-2 Rezeptor-Binding Domain des Spike-Gens erlaubt die exakte Bestimmung der vorliegenden SARS-CoV-2 Variante.
Torque-Teno-Virus (TTV) (Alphatorquevirus homin1)							
TTV- DNA*	PCR	EDTA- Plasma	EDTA-Blut: 2–5 mL (1 mL)		Kopien/mL	1-2x pro w/ 2-3 Werktage nach Proben- eingang / 4 h	Torque-Teno-Virus (TTV) ist ein apathogenes Virus, dessen Viruslast im Plasma bei Immunsupprimierten einen möglichen Surrogat-Marker für den Grad der Immunsuppression darstellt. Die Untersuchung ist nur im Rahmen von Forschungsprojekten bei immunsupprimierten Patienten sinnvoll (PMID: 28702856) und erfolgt außerhalb des akkreditierten Verfahrens. Die Nachweisgrenze des Tests liegt bei 200 Kopien/mL. Bei gesunden Blutspendern wurden mittlere TTV-DNA-Lasten von 200 (Spannweite 13 – 79.400) Kopien/mL Plasma gefunden (PMID: 31972321).
Toxoplasma gondii							
Toxo- plasma IgG	CMIA	Serum	5 mL (500 µL)		IU/mL	täglich, Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	ab 3 IU/mL durchgemachte (o. akute) Infektion. Kann in der Frühphase der Infektion negativ sein.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Toxo- plasma IgM	CMIA	Serum	5 mL (150 µL)		neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	In der Anfangsphase der Primär- infektion kann IgM noch neg. sein; kann danach über 1 a persistieren. Bei positivem Ergebnis, muss, insbesondere bei Schwangerschaft oder klinischer Symptomatik, durch weitere Abklärungsverfahren (Avidität von IgG, IgA-AK, IB, PCR) eine aktive von einer inaktiven oder abklingenden Infektion mit persistierenden IgM-Antikörpern differenziert werden (Konsiliarlabor für Toxoplasma Universitätsmedizin Göttingen). Bei TORC: IgM kann trotz konnataler Infektion in den ersten Lebenswochen neg. sein. Bei V.a. konatale Infektion auch IgA-AK, IB und PCR aus Kammerwasser, Liquor o. EDTA-Blut (Konsiliarlabor für Toxoplasma Universitätsmedizin Göttingen oder Parasitologie Uniklinik Bonn)
Trichodysplasia spinulosa-assoziiertes Polyomavirus (TSPyV) (Human polyomavirus 8)							
TSPyV- DNA	PCR	Abstrich, Biopsie, EDTA- Plasma	Abstrich: 1 Tupfer in TM; Biopsie: ≥ 2 mm ³ EDTA-Blut: 2–5 mL (1 mL)	Abstrich: ThinPrep PresevCyt oder phosphat-gepufferte Kochsalzlösung (PBS) oder NaCl 0,9% (2–3 mL) TM ohne Tupfer kann nicht bear- beitet werden! Biopsie: nativ oder in Paraffin-einge- bettetes Gewebe (5–10 Schnitte á 5–10 µm) Zur Anforderung bitte das <u>NRZ- Anforderungs- formular</u> benutzen (siehe 4.2 und Homepage)	neg./ pos. oder TSPyV- DNA-Kopien pro Betaglobin- Gen-Kopie	1x pro w/ 2 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 24 h	TSPyV kann bei immun- supprimierten Patienten die seltene Hauterkrankung Trichodysplasia spinulosa verursachen (Kazem et al. 2013, PMID 23593936). Auf läsionaler Haut liegen dabei hohe Viruslasten vor und TSPyV-DNA kann auch im Blut oder in Gewebeproben nachweisbar sein. Auf normaler Haut von Gesunden ist TSPyV nur sehr selten (Prävalenz < 1%) und dann mit niedriger Viruslast nachweisbar (Bopp et al. 2021, PMID 34733257).
Varizella-Zoster-Virus (VZV) (Human alphaherpesvirus 3)							
VZV-IgG	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		mIU/mL	täglich, Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Wenn nachweisbar, durchgemachte (o. akute) Infektion o. Z. n. Impfung. Bei Primärinfektion ab dem 5.-10. Tag nach Exanthembeginn und gelegentlich vor IgM nachweisbar. Nach Infektion/Impfung i.d.R. lebenslang nachweisbar. Bei Folgeuntersuchungen können Änderungen ≥ Faktor 4 auf Rezidive/ Reaktivierung hinweisen. Werte ab 150 mIU/mL gelten als positiv; die obere Quantifizierungsgrenze des Tests liegt bei 4000 mIU/mL.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
VZV-IgM	CLIA	Serum	5 mL (170 µL)		neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 4 h nach Proben- eingang / 2 h	Bei Windpocken ab 4.-5. Krankheits- tag für 6 - > 12 w positiv; bei Rezidi- ven oft negativ; bei ausgedehnten Rezidiven eventuell positiv. Bei V.a. kutanen Herpes Zoster ist der VZV- Nachweis mittels PCR aus einem Abstrich der Serologie vorzuziehen. Falls eine Abstrich-Abnahme nicht möglich ist, ist bei V.a. VZV- Reaktivierung der VZV-IgA- dem IgM-Nachweis vorzuziehen. Kreuzreaktionen mit anderen Herpesviren (z.B. HSV) sind möglich.
VZV-IgA	EIA	Serum	5 mL (20 µL)		neg./ pos.	2 x pro w, i.d.R. Mo + Do / 1 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 4 h	Bei V.a. Zoster/VZV-Reaktivierung; kann auch bei Primärinfektion (bzw. Impfung) positiv sein.
VZV-DNA	PCR	Abstrich, Liquor, Kammer- wasser- Punktat, BAL, EDTA- Plasma Biopsie, Fruchtw.,	2–5 mL (750 µL; Blutproben: 1 mL; Biopsie: ≥ 2 mm ³)	Abstrich: in UTM- RT Transport Medium für Viren (1–3 mL)	neg./ pos. Plasma/ BAL: Kopien/mL	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	DD Zoster/HSV (Abstrich) insbes. bei Immunsuppression. Bei V.a. VZV- Enzephalitis (Liquor), Pneumonie (BAL), konnatale Infektion, Augen- Infektion. Ein VZV-DNA Nachweis in der BAL kann auf Kontaminationen mit VZV aus der Mundhöhle o. dem oberen Respirationstrakt zurückzuführen sein (bei und nach Zoster ist VZV- DNA regelmäßig im Speichel nachweisbar; PMID: 29029120, PMID: 21849278). Hohe Viruslasten in der BAL (≥ 10 ⁵ Kopien/mL) können bei entsprechender Klinik u. Bildgebung für eine VZV-Pneumonie sprechen. Bei Windpocken und bei akuter Zosterepisode ist VZV-DNA regelmäßig im Plasma nachweisbar. Auch nach einer Zoster-Episode kann VZV-DNA mehrere Monate (mit abfallender Viruslast) im Blut nachweisbar sein (PMID: 21093356). Hohe Viruslasten (≥ 10.000 Kopien/mL) sind mit disseminierten VZV-Infektionen assoziiert. Bei quantitativer Bestimmung aus BAL liegt die Nachweisgrenze bei 470 u. die untere Quantifizierungs- grenze bei 4700 Kopien/mL. Bei quantitativer Bestimmung aus Plasma liegt die Nachweisgrenze bei 200 u. die untere Quantifizierungs- grenze bei 1500 Kopien/mL.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
VZV-Antikörper- Index (AI) (Liquor/ Serum IgG- Quotient)	EIA	Serum + + Liquor, <u>zeitgleiche</u> <u>Entnahme</u>	Serum 2 mL (120 µL) Liquor 0,75 mL (120 µL)	<u>Zeitgleiche</u> Abnahme von Serum + Liquor Anforderung und Befundübermittlung (neurologischer Laborbefund des Centrums für Labordiagnostik) erfolgen über das Institut für Klinische Chemie. Das Institut für Klinische Chemie leitet die Proben zur Erregerspezif. AI-Bestimmung an uns weiter.	relativer Liquor/ Serum IgG- Quotient	2 x pro w / i.d.R. Mo + Do / 1 - 3 Werktage nach Proben- eingang / 8 h	≥ 0,6 < 1,3 , normal (keine intrathekale IgG-Synthese gegen VZV). < 0,6 , unplausibles Resultat 1,3 - 1,5 , AI mäßig erhöht; intrathekale IgG-Synthese gegen VZV möglich, sofern die Blut-Liquor-Schranke intakt ist (siehe neurologischer Laborbefund). > 1,5 , intrathekale IgG-Synthese gegen VZV liegt vor, sofern die Blut-Liquor-Schranke intakt ist (siehe neurologischer Laborbefund). Der AI ist in der frühen Phase (1. Krankheitswoche) der Infektion unauffällig, da IgG im Liquor erst in der 2. Krankheitswoche ansteigt! Nach durchgemachter Infektion fällt der AI langsam (über Monate bis Jahre) ab. Im Rahmen chronisch entzündlicher Erkrankungen des ZNS, wie z.B. Multipler Sklerose, können die AI für mehrere Erreger erhöht sein (unspezifische Stimulation virus-spezifischer B-Zellen). Bei Patienten, die kürzlich eine Immunadsorption erhalten haben, kann der AI fälschlicherweise erhöht sein (da Antikörper aus dem Serum entfernt wurden). Bei (Z.n.) VZV-Enzephalitis kann auch der HSV-AI (unspezifische) erhöht sein
West-Nil-Virus (WNV) (Orthoflavivirus nilense)							
WNV-IgG	EIA	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos. (RE/mL)	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	IgG gegen WNV ist frühestens ab dem 5. bis 6. d p.i. bzw. ca. 2 d nach Auftreten von IgM-Antikörpern langfristig nachweisbar. Ein vierfacher Titeranstieg gilt als beweisend für eine kürzliche WNV-Infektion. IgG-Werte ab 22 RE/mL gelten als positiv, Werte von 16 bis < 22 RE/mL als grenzwertig. Kreuzreaktionen mit anderen Flaviviren sind möglich (siehe IgM).
WNV-IgM	EIA	Serum	5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	IgM gegen WNV ist ab dem 3. bis 9. d p.i. bzw. ab dem 2. d nach Auftreten der ersten Symptome für 30 d bis > 12 m nachweisbar (WNV-IgM kann lange persistieren). Infektionen mit anderen Flaviviren (FSME-, Dengue-, Gelbfieber-, Zika-, Japan. Enzephalitis-Virus) oder entsprechende Impfungen können zu Kreuzreaktionen führen (Impfung, Reiseanamnese?). Unspezifische Reaktivität ist möglich.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
WNV- RNA	PCR	EDTA-Blut (Vollblut) Liquor Urin	2–5 mL (750 µL)	Probe sollte < 12 h nach Abnahme im Labor sein.	neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei V.a. WNV-Infektion. WNV- Infektionen können (selten) mit ZNS- Beteiligung verlaufen (Ältere, Immunschwache). Virale RNA ist im Serum (niedrige Viruslast), EDTA- Blut oder Liquor früh im Krankheits- verlauf für einige Tage (7 - 10 d) nachweisbar. Ein negativer PCR- Test schließt eine WNV-Infektion nicht aus, da virale RNA bei Vor- liegen klinischer Symptome oft nicht mehr im Serum (kurze Virämie mit niedriger Viruslast), EDTA-Blut oder Liquor nachweisbar ist. Meistens, aber nicht immer, ist EDTA-Blut besser geeignet (länger positiv) als Serum. Im Urin ist virale RNA länger nachweisbar (bis zu 1 m). Die LOD des Tests liegt bei 24 IU/mL (95% Hit-Rate, Probit-Analyse). Die WNV PCR ist als Einzeltest anforderbar und im Untersuchungsblock „ Tropische Viren “ enthalten. Bei V.a. WNV ist auch die WNV- Serologie empfohlen (s.o.).
Zikavirus (Orthoflavivirus zikaense)							
Zikavirus IgG	Immuno- blot	Serum	2–5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	IgG Antikörper gegen Zikavirus sind bei Primärinfektion zeitgleich oder 2 bis 3 Tage nach IgM Antikörper (s.u.) nachweisbar. Bei vorausgegangener oder akuter Infektion mit anderen Flaviviren oder Z. n. entsprechender Impfung sind Kreuzreaktionen möglich (z.B. Dengue-, Gelbfieber-, FSME-, West-Nil-, Japanische- Enzephalitis-Virus)!
Zikavirus IgM	Immuno- blot	Serum	2–5 mL (50 µL)		neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 h	Ab dem 5. bis 12. d nach Primär- infektion für bis 12 bis 25 Monate (gelegentlich auch länger) positiv. Kreuzreaktionen mit anderen Flaviviren sind möglich (siehe oben)! Falsch reaktive Resultate können bei Patienten mit akuten Plasmodien- infektionen (Malaria) auftreten. Bei zurückliegendem Kontakt mit anderen Flaviviren kann die IgM- Antwort verzögert sein oder ganz ausbleiben! Bei V.a. frische Zikavirus-Infektion sollte innerhalb der ersten 4 Wochen nach Symptombeginn immer auch ein Nachweis viraler RNA (siehe unten) erfolgen. Der Zikavirus IgM/IgG- Nachweis ist einzeln anforderbar und im Untersuchungsblock „ Tro- pische Viren “ enthalten.
Zikavirus RNA	PCR	EDTA-Blut (Plasma) Urin	2–5 mL (1 mL)		neg./ pos.	täglich, Mo – Sa / 1 Werktag nach Proben- eingang / 4 – 6 h	Bei akuter Zikavirus-Infektion ist Zikavirus-RNA 1 – 2 Wochen nach Symptombeginn im Vollblut/Serum und im Urin nachweisbar, gelegentlich auch länger. Vollblut ist Plasma oder Serum vorzuziehen (häufiger positiv). Ab dem 8. Tag nach Symptombeginn ist zusätzlich eine serologische Testung (IgM/IgG- Nachweis) empfohlen. Die Zikavirus- PCR ist als Einzeltest anforderbar u. im Untersuchungsblock „ Tro- pische Viren “ enthalten.

Parameter	Methode	Material	Proben- volumen optimal (minimal)	Besonderheiten bei Abnahme / Transport	Ergebnis / Dimension	Testfrequenz / Zeitpunkt d. Verfügbarkeit d. Resultats / minimale Untersuchungs- dauer	Anmerkungen (u.a. Indikationen, Interpretation der Ergebnisse, Messunsicherheit)
Verschiedene Viren (Virusanzucht)							
Virus- anzucht**	Zell- kultur	Abstrich Stuhl BAL, Urin, Liquor, Punktat	1 Tupfer in TM; erbsengr. Stuhl- menge 1–2 mL (0,2 mL)	UTM-RT Transport Medium für Viren, schneller Transport (< 12h) auf Eis	neg./ pos.	Nur nach Rück- sprache/ 1 - 2 w / 2 - >7 d	Aus diagnostischen Gründen führen wir <u>keine Virusanzucht mehr</u> durch. Soweit verfügbar, sind PCR-Untersuchungen vorzuziehen (höhere Sensitivität, kürzere Testdauer). Virusanzucht ist nur nach Rücksprache und nur in Sonderfällen im Rahmen wissenschaftlicher Fragestellungen möglich. I.d.R. ist die Virusanzucht nur in den ersten Krankheitstagen erfolgreich. Virusanzucht ist z.B. möglich für Adenoviren (Stuhl, Abstrich, TS, BAL, Urin), CMV (Urin), Enteroviren (Stuhl, Abstrich, Punktat, BAL, Liquor), HSV (Abstrich, Urin), Influenzaviren (Abstrich, BAL, TS), VZV (Abstrich), SARS-CoV-2 (S3-Labor). Materialien für die Virusisolierung müssen so schnell wie möglich und nach Möglichkeit gekühlt (auf Eis - nicht einfrieren!) eingesandt werden. Proben möglichst frühzeitig abnehmen. Die Einsendung mehrerer aufeinanderfolgender Proben erhöht die Isolierungschance. • Stuhl, Urin, Liquor, BAL, Punktat, Rachen- oder Trachealsekret nativ (ohne Zusätze) in sterilem Röhrchen/Transportgefäß einsenden. • Für den Transport von Abstrichen (dürfen nicht austrocknen!) ist UTM-RT Transport Medium für Viren (3 mL, siehe Abschnitt 5.1) geeignet. Für die Abstrichabnahme muss ein steriler Tupfer benutzt werden. Sofort danach wird der Tupfer in das Transportmedium überführt und der Tupfer-Stiel am Röhrchen-Rand abgebrochen. Das Transportröhrchen, welches nun den Tupfer in Transportmedium enthält, fest verschließen und sofort, wenn möglich gekühlt, einsenden. • Bläscheninhalt kann mit einer Tuberkulin-Spritze, in die zuvor etwas physiologische Kochsalzlösung aufgezoogen wurde, abgenommen werden und in der verschlossenen Spritze nach Abnahme der Kanüle eingesandt werden.

* accredendum (Durchführung in einem akkreditierten Labor außerhalb des akkreditierten Verfahrens)

** Untersuchung nur im Rahmen wissenschaftlicher Fragestellungen nach vorheriger Absprache (außerhalb des akkreditierten Verfahrens).

^ Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremdvergabe in einem Sequenzierungs-Servicelabor, die Auswertung (Sequenzvergleich) und Interpretation der Sequenzdaten erfolgt in unserem Institut (außerhalb des akkreditierten Verfahrens).

8.2. Liste der akkreditierten Tätigkeiten innerhalb des flexiblen Geltungsbereichs der Akkreditierung (aktuelle Liste der Untersuchungsverfahren im flexiblen Akkreditierungsbereich)

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs-material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Gastro- Panel-RealTime- Seegene_Rev.5
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, quantitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_Adeno-RealTime-Altona_Rev.4
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Adenoviren (AV)	Adenoviren DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Astroviren	Astrovirus-RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Gastro- Panel-RealTime- Seegene_Rev.5
BK-Polyomavirus (BKPyV)	BKV-DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_BKPyV cobas 6800_Rev.3
BK-Polyomavirus (BKPyV)	BKV-DNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_BKPyV cobas 6800_Rev.3
BK-Polyomavirus (BKPyV)	BKV-DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_BKPyV – RealTime - GeneProof_Rev.0
BK-Polyomavirus (BKPyV)	BKV-DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_BKPyV cobas 6800_Rev.3
BK-Polyomavirus (BKPyV)	BKV-DNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_BKPyV cobas 6800_Rev.3
BK-Polyomavirus (BKPyV)	BKV-DNA, quantitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_BKPyV cobas 6800_Rev.3
Bocavirus	Bocavirus DNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Bocavirus	Bocavirus DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Bocavirus	Bocavirus DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Chikungunyavirus	Chikungunya-Virus IgG- Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Tropical Fever Blot_Rev.5
Chikungunyavirus	Chikungunya-Virus IgM- Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Tropical Fever Blot_Rev.5
Chikungunya-Virus	Chikungunya-Virus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Chikungunya-RealTime-altona_Rev.4
Chikungunya-Virus	Chikungunya-Virus RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_Chikungunya-RealTime-altona_Rev.4
Coronaviren	Coronaviren RNA (229E, OC43, NL63, HKU1) qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Coronaviren	Coronaviren RNA (229E, OC43, NL63, HKU1) qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Coronaviren	Coronaviren RNA (229E, OC43, NL63, HKU1) qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Coronaviren	Coronaviren RNA (229E, OC43, NL63, HKU1) qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Coronaviren	Coronaviren RNA (229E, OC43, NL63, HKU1) qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Coronaviren	Coronaviren RNA (229E, OC43, NL63, HKU1) qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Cytomegalievirus (CMV)	CMV-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i CMV IgG_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen CMV Blot_Rev.3
Cytomegalievirus (CMV)	CMV-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON CMV IgG_Rev.0

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs- material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
Cytomegalievirus (CMV)	CMV IgG Avidität	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen CMV Blot_Rev.3
Cytomegalievirus (CMV)	CMV-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i CMV IgM_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen CMV Blot_Rev.3
Cytomegalievirus (CMV)	CMV-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON CMV IgM_Rev.0
Cytomegalievirus (CMV)	Interferon Gamma (IFN γ)	Heparinblut	Zytokinfreisetzung, Messung Zytokin mittels ELISA	VIR_SOP CMV Elispot_Rev.5
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_CMV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_FilmArray® Meningitis/Encephalitis Panel_Rev.4
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_CMV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Bronchiallavage	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_CMV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_CMV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_CMV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, qualitativ	Serum	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Cytomegalievirus (CMV)	CMV DNA, quantitativ	Serum	Real-time PCR	VIR_CMV cobas 6800_Rev.2
Dengue-Viren	Dengue-Viren RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Dengue – RealTime - altona_Rev.7
Dengue-Viren	Dengue-Viren RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_Dengue – RealTime - altona_Rev.7
Dengue-Viren	Dengue-Viren IgG-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Dengue IgG/ IgM, NS1 Ag_Rev.4
Dengue-Viren	Dengue-Viren IgM-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Dengue IgG/ IgM, NS1 Ag_Rev.4
Dengue-Viren	Dengue-Viren NS1-Antigen	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Dengue IgG/ IgM, NS1 Ag_Rev.4
Dengue-Viren	Dengue-Viren NS1-Antigen	Serum, Plasma	Immunchromatographie	VIR_SOP Dengue NS1 Ag Schnelltest_Rev.4
Dengue-Viren	Dengue-Viren IgG-Antikörper	Serum, Plasma	Immunfluoreszenz	VIR_Euroimmun Dengue-Viren Immunfluoreszenz-Test_Rev.0
Dengue-Viren	Dengue-Viren IgM-Antikörper	Serum, Plasma	Immunfluoreszenz	VIR_Euroimmun Dengue-Viren Immunfluoreszenz-Test_Rev.0
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_FilmArray® Meningitis/Encephalitis Panel_Rev.4
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Enteroviren	Enteroviren RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Enterov - RealTime - GeneProof_Rev.3
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON EBV IgG_Rev.3
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON EBV IgM_Rev.3
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV-EBNA IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON EBNA IgG_Rev.3
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_EBV-RealTime-GeneProof_Rev.9

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs-material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Bronchiallavage	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_EBV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_EBV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_EBV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_EBV-RealTime-GeneProof_Rev.9
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, quantitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Epstein-Barr-Virus (EBV)	EBV DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_EBV cobas 6800_Rev.0
Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)-Virus	FSME-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun FSME IgG/IgM_Rev.6
Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)-Virus	FSME-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun FSME IgG/IgM_Rev.6
Hantaviren	Hantaviren IgG-Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Hantaviren Blot_Rev.8
Hantaviren	Hantavirus Puumala IgM-Antikörper	Serum, Plasma	Immunchromatographie	VIR_SOP Hantavirus Puumala IgM Schnelltest_Rev.5
Hantaviren	Hantaviren IgM-Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Hantaviren Blot_Rev.8
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Hepatitis-A-Virus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HAV-RealTime altona_Rev.6
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Hepatitis-A-Virus RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_HAV-RealTime altona_Rev.6
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Hepatitis-A-Virus IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HAV IgG_Rev.1
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Hepatitis-A-Virus IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HAV IgM_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus Surface-Antigen, qualitativ	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HBsAg Next Qualitative_Rev.2
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus Surface-Antigen, quantitativ	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON HBsAg_Rev.4
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus Surface-Antigen, quantitativ	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HBsAg Quant_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus DNA, quantitativ	Serum	Real-time PCR	VIR_HBV-Alinity m Abbott_Rev.5
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus DNA, quantitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_HBV-Alinity m Abbott_Rev.5
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus Anti-Core-Gesamtantikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Anti-HBc_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus Anti-Core-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Anti-HBc IgM_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus HBe-Antigen, qualitativ	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HBeAg_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus HBe-Antikörper, qualitativ	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Anti-HBe_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus HBs-Antikörper, quantitativ	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Anti-HBs_Rev.1
Hepatitis-B-Virus (HBV)	Hepatitis-B-Virus HBs-Antigen Neutralisationstest	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HBsAg Next Confirmatory_Rev.3
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Hepatitis-C-Virus Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Anti-HCV_Rev.3
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Hepatitis-C-Virus Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Anti-HCV Next_Rev.4
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Hepatitis-C-Virus RNA, quantitativ	Serum	Real-time PCR	VIR_HCV-Alinity m Abbott_Rev.5
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Hepatitis-C-Virus RNA, quantitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_HCV-Alinity m Abbott_Rev.5
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Hepatitis-C-Virus-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON HCV AK_Rev.3
Hepatitis-C-Virus (HCV)	Hepatitis-C-Virus-Antikörper Bestätigungstest	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen HCV IgG Blot_Rev.9
Hepatitis-D-Virus (HDV)	Hepatitis-D-Virus Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Anti-HDV_Rev.3
Hepatitis-D-Virus (HDV)	Hepatitis-D-Virus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HDV – RealTime - altona_Rev.8
Hepatitis-D-Virus (HDV)	Hepatitis-D-Virus RNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HDV – RealTime - altona_Rev.8
Hepatitis-E-Virus (HEV)	Hepatitis-E-Virus RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_HEV – RealTime - altona_Rev.12
Hepatitis-E-Virus (HEV)	Hepatitis-E-Virus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HEV – RealTime - altona_Rev.12

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs- material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
Hepatitis-E-Virus (HEV)	Hepatitis-E-Virus RNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HEV – RealTime - altona_Rev.12
Hepatitis-E-Virus (HEV)	Hepatitis-E-Virus IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON HEV IgG_Rev.1
Hepatitis-E-Virus (HEV)	Hepatitis-E-Virus IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON HEV IgM_Rev.1
Herpes-simplex-Viren (HSV)	HSV-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON HSV IgG_Rev.3
Herpes-simplex-Viren (HSV)	HSV-1/2-IgG-Antikörper-Index	Serum + Liquor	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Antikörper-Indizes_Rev.9
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_FilmArray® Meningitis/Encephalitis Panel_Rev.4
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, quantitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 – RealTime - GeneProof_Rev.8
Herpes-Simplex-Viren (HSV)	HSV1/2-DNA, quantitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 & VZV Alinity m_Rev.1
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Beta-Papillomvirus DNA, qualitativ (kutan)	Abstrich	Nested PCR, Gelelektrophorese, Sequenzierung	VIR_EV-HPV-PCR_Rev.7
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Beta-Papillomvirus DNA, qualitativ (kutan)	Biopsie	Nested PCR, Gelelektrophorese, Sequenzierung	VIR_EV-HPV-PCR_Rev.7
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA (warzen-assoziierte HPV)	Abstrich	Nested PCR, Gelelektrophorese, Sequenzierung	VIR_HP-V-PCR Gruppe A2/A4 und Gruppe E_Rev.6
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA (warzen-assoziierte HPV)	Biopsie	Nested PCR, Gelelektrophorese, Sequenzierung	VIR_HP-V-PCR Gruppe A2/A4 und Gruppe E_Rev.6
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ (genital)	Abstrich	Nested PCR, Hybridisierung	VIR_HP-V A6/A8-PCR_Rev.12 VIR HPV-Typisierung_Rev.7
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ (genital)	Biopsie	Nested PCR, Hybridisierung	VIR_HP-V A6/A8-PCR_Rev.12 VIR HPV-Typisierung_Rev.7
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ Gruppe Alpha (genital)	Abstrich	single PCR, Hybridisierung	VIR_HP-V BSGP5+/GP6+ PCR_Rev.8 VIR HPV-Typisierung_Rev.7
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ Gruppe Alpha (genital)	Biopsie	single PCR, Hybridisierung	VIR_HP-V BSGP5+/GP6+ PCR_Rev.8 VIR HPV-Typisierung_Rev.7
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ Gruppe Alpha (genital)	Abstrich	single PCR, Hybridisierung	VIR_INNO-LiPA HPV Genotyping Extra II_Rev.6
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ Gruppe Alpha (genital)	Biopsie	single PCR, Hybridisierung	VIR_INNO-LiPA HPV Genotyping Extra II_Rev.6
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ Gruppe Alpha (genital)	Abstrich	Real-time PCR mit Schmelzkurvenanalyse	VIR_Allplex TM II HPV28 Detection_Rev.4
Humane Papillomviren (HPV)	Humane Papillomvirus DNA, qualitativ Gruppe Alpha (genital)	Biopsie	Real-time PCR mit Schmelzkurvenanalyse	VIR_Allplex TM II HPV28 Detection_Rev.4
Humane Polyomaviren (HPyV)	Humane Polyomavirus DNA (HPyV6, HPyV7, TSPyV, HPyV9), quantitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_SOP HPV HPyV TSPyVQuantifizierung LNA-qPCRs_Rev.3
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	Bronchiallavage	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs-material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_FilmArray® Meningitis/Encephalitis Panel_Rev.4
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, quantitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)	HHV-6 DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HHV-6 – RealTime - altona_Rev.11
Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)	HHV-8 DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_HHV8 – RealTime - GeneProof_Rev.5
Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)	HHV-8 DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_HHV8 – RealTime - GeneProof_Rev.5
Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)	HHV-8 DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_HHV8 – RealTime - GeneProof_Rev.5
Humanes Herpesvirus 8 (HHV-8)	HHV-8 DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_HHV8 – RealTime - GeneProof_Rev.5
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-1/2-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON HIV Ab/Ag_Rev.3
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-1/2-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i HIV Ag/Ab_Rev.3
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-1 Antikörper Bestätigungstest	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen HIV-1/2 IgG Blot_Rev.4
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-1 Antikörper Bestätigungstest	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Bio-Rad HIV-Blot_Rev.2
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-2 Antikörper Bestätigungstest	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen HIV-1/2 IgG Blot_Rev.4
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-2 Antikörper Bestätigungstest	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Bio-Rad HIV-Blot_Rev.2
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-1 RNA, quantitativ	Serum	Real-time PCR	VIR_HIV-1 Alinity m Abbott_Rev.6
Humanes Immundefizienz-Virus (HIV)	HIV-1 RNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_HIV-1 Alinity m Abbott_Rev.6
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Xpert® SARS-CoV-2 / FLU A&B / RSV_Rev.5
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Cobas® SARS-CoV-2 & Influenza A/B_Rev.3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Influenza-A/B-Viren	Influenza A+B-RNA incl. H1, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
JC-Polyomavirus (JCPyV)	JCPyV DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_JCPyV – RealTime - altona_Rev.11
JC-Polyomavirus (JCPyV)	JCPyV DNA, qualitativ	Serum	Real-time PCR	VIR_JCPyV – RealTime - altona_Rev.11
JC-Polyomavirus (JCPyV)	JCPyV DNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_JCPyV – RealTime - altona_Rev.11

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs- material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
JC-Polyomavirus (JCPyV)	JCPyV DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_JCPyV – RealTime - altona_Rev.11
JC-Polyomavirus (JCPyV)	JCPyV DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_JCPyV – RealTime - altona_Rev.11
Masernvirus	Masernvirus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Masern-RealTime-TibMolBiol_Rev.4
Masernvirus	Masernvirus RNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_Masern-RealTime-TibMolBiol_Rev.4
Masernvirus	Masernvirus RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Masern-RealTime-TibMolBiol_Rev.4
Masernvirus	Masernvirus-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Masern IgG_Rev.3
Masernvirus	Masernvirus-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Masern IgM_Rev.2
Masernvirus	Masernvirus-IgG-Antikörper- Index	Serum + Liquor	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Antikörper- Indizes_Rev.9
Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV)	Merkelzell-Polyomavirus DNA, qualitativ	Abstrich	Nested PCR, Gelelektrophorese bzw. Real-time PCR	VIR_MCPyV-nPCR_Rev6
Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV)	Merkelzell-Polyomavirus DNA, qualitativ	Biopsie	Nested PCR, Gelelektrophorese bzw. Real-time PCR	VIR_MCPyV-nPCR_Rev6
Metapneumovirus (hMPV), humanes	Humanes Metapneumovirus A+B RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Metapneumovirus (hMPV), humanes	Humanes Metapneumovirus A+B RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Metapneumovirus (hMPV), humanes	Humanes Metapneumovirus A+B RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Metapneumovirus (hMPV), humanes	Humanes Metapneumovirus A+B RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Metapneumovirus (hMPV), humanes	Humanes Metapneumovirus A+B RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Metapneumovirus (hMPV), humanes	Humanes Metapneumovirus A+B RNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Monkeypox-Virus	MPXV DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Monkeypox Panther Fusion_Rev.4
Monkeypox-Virus Typisierung	MPXV Typ DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_MPXV-Typisierung Panther Fusion_Rev.0
Mumpsvirus	Mumpsvirus RNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_Mumps-RealTime-TibMolBiol_Rev.4
Mumpsvirus	Mumpsvirus RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Mumps-RealTime-TibMolBiol_Rev.4
Mumpsvirus	Mumpsvirus-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Mumps IgG_Rev.3
Mumpsvirus	Mumpsvirus-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Mumps IgM_Rev.3
Noroviren	Noroviren RNA GG I+II RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Xpert Norovirus Assay_Rev.6
Noroviren	Noroviren RNA GG I+II RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Gastro- Panel-RealTime- Seegene_Rev.5
Parainfluenzaviren	Parainfluenzaviren 1,2,3 RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Parainfluenzaviren	Parainfluenzaviren 1,2,3 RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Parainfluenzaviren	Parainfluenzaviren 1,2,3 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Parainfluenzaviren	Parainfluenzaviren 1,2,3 RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Parainfluenzaviren	Parainfluenzaviren 1,2,3 RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Parainfluenzaviren	Parainfluenzaviren 1,2,3 RNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Parechoviren	Humane Parechoviren RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_PeV - RealTime – In-house_Rev.0
Parechoviren	Humane Parechoviren RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_PeV - RealTime – In-house_Rev.0
Parechoviren	Humane Parechoviren RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_FilmArray® Meningitis/Encephalitis Panel_Rev.4
Parvovirus B19	Parvovirus-B19-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Parvovirus B19 IgG_Rev.3
Parvovirus B19	Parvovirus-B19-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON Parvovirus B19 IgM_Rev.4
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, quantitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs-material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Parvovirus B19	Parvovirus B19 DNA, quantitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_PB19 – RealTime - altona_Rev.9
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Xpert® SARS-CoV-2 / FLU A&B / RSV_Rev.5
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Cobas® SARS-CoV-2 & Influenza A/B_Rev.3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Respiratory Syncytial Virus (RSV)	Respiratory Syncytial Virus A+B RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
Rhinoviren/ Enteroviren	Rhinoviren RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Rhinoviren/ Enteroviren	Rhinoviren RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Rhinoviren/ Enteroviren	Rhinoviren RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
Rhinoviren/ Enteroviren	Rhinoviren RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Rhinoviren/ Enteroviren	Rhinoviren RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Rhinoviren/ Enteroviren	Rhinoviren RNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_RespViren – PCR - NxTAG Respiratory Pathogen Panel_Rev.7
Rotaviren	Rotaviren RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Gastro- Panel-RealTime-Seegene_Rev.5
Rötelnvirus	Rötelnvirus-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Rubella IgG_Rev.1
Rötelnvirus	Rötelnvirus-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Rubella IgM_Rev.1
Rötelnvirus	Rötelnvirus-IgG-Antikörper-Index	Serum + Liquor	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Antikörper-Indizes_Rev.9
Sandfliegen-Fieber-Virus (SFV)	Sandfliegen-Fieber-Virus IgG-Antikörper	Serum	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Hantaviren Blot_Rev.8
Sandfliegen-Fieber-Virus (SFV)	Sandfliegen-Fieber-Virus IgM-Antikörper	Serum	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Hantaviren Blot_Rev.8
Sapovirus	Sapovirus RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Gastro- Panel-RealTime-Seegene_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_SARS-CoV-2 cobas_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Xpert® SARS-CoV-2_Rev.3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Cobas® SARS-CoV-2 & Influenza A/B_Rev.3

Erregername	Analyt (Messgröße)	Untersuchungs- material (Matrix)	Untersuchungstechnik	Anweisung/SOP (Name_Version)
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Cobas® Liat SARS-CoV-2 :Rev.0
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Xpert® SARS-CoV-2 / FLU A&B / RSV_Rev.5
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Respiratorisches Panel cobas 6800 Rev.0
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Cobas® SARS-CoV-2 & Influenza A/B_Rev.3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Trachealsekret	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Sputum	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 RNA, qualitativ	Stuhl	Real-time PCR	VIR_Resp-4-Plex Alinity m_Rev3
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 Anti-Spike-IgG-Antikörper, quantitativ	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON SARS-CoV-2 TrimericS IgG_Rev.2
SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)	SARS-CoV-2 Anti-NCP-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun SARS-CoV-2 NCP IgG_Rev.5
Toxoplasma gondii	Toxoplasma-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Toxo IgG_Rev.4
Toxoplasma gondii	Toxoplasma-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Toxo IgM_Rev.3
Treponema pallidum (Syphilis)	Treponema pallidum (Syphilis) Gesamtantikörper	Serum, Plasma	CMIA	VIR_SOP Alinity i Syphilis TP_Rev.3
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV -IgG-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON VZV IgG_Rev.5
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV-IgA-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun VZV IgA_Rev.3
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	CLIA	VIR_SOP LIAISON VZV IgM_Rev.4
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV-IgG-Antikörper-Index	Serum + Liquor	ELISA	VIR_SOP Euroimmun Antikörper-Indizes_Rev.9
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, quantitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	EDTA-Blut	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_FilmArray® Meningitis/Encephalitis Panel_Rev.4
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Knochenmark	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, quantitativ	BAL	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Biopsie	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Punktat	Real-time PCR	VIR_VZV - RealTime - GeneProof_Rev.6
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	VZV DNA, qualitativ	Abstrich	Real-time PCR	VIR_HSV 1/2 & VZV Alinity m_Rev.1
West-Nil-Virus (WNV)	WNV-IgG-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun WNV IgG/IgM_Rev.0
West-Nil-Virus (WNV)	WNV-IgM-Antikörper	Serum, Plasma	ELISA	VIR_SOP Euroimmun WNV IgG/IgM_Rev.0
West-Nil-Virus (WNV)	West-Nil-Virus RNA, qualitativ	Liquor	Real-time PCR	VIR_WNV - RealTime - altona_Rev.6
West-Nil-Virus (WNV)	West-Nil-Virus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_WNV - RealTime - altona_Rev.6
West-Nil-Virus (WNV)	West-Nil-Virus RNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_WNV - RealTime - altona_Rev.6
Zikavirus	Zikavirus IgG-Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Tropical Fever Blot_Rev.5
Zikavirus	Zikavirus IgM-Antikörper	Serum, Plasma	Immunoblot	VIR_SOP Mikrogen Tropical Fever Blot_Rev.5
Zikavirus	Zikavirus RNA, qualitativ	Urin	Real-time PCR	VIR_Zika - RealTime - altona_Rev.6
Zikavirus	Zikavirus RNA, qualitativ	EDTA-Plasma	Real-time PCR	VIR_Zika - RealTime - altona_Rev.6

Stand 11.08.2026

9. Genotypisierung und Resistenztestung

Dr. E. Knops, Priv. Doz. Dr. V. Di Cristanziano, Dr. E. Heger

Alle Systeme werden kontinuierlich weiterentwickelt. Kommentare sind stets willkommen und bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:

- elena.knops@uk-koeln.de
- eva.heger@uk-koeln.de

Tel. 0221 478-85818

Tel. 0221 478-85806

Anmerkungen zu 9.1 bis 9.5: Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremdvergabe in einem Sequenzierungs-Service-Labor. Die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut. Genotypisierung und Resistenzbestimmung werden aufgrund der externen Sequenzierung außerhalb des akkreditierten Verfahrens durchgeführt.

9.1. Hepatitis-B-Virus (HBV)

Diese Untersuchung ermöglicht die Bestimmung des Hepatitis-B-Virus-Genotyps, den Nachweis von Resistenzen gegenüber anti-HBV-Medikamenten, sowie von HBV Immun- und Detektions-Escape-Varianten.

Die Hepatitis-B-Sequenzanalyse nach einer PCR umfasst das HBV-Surface- und das HBV-Polymerase-Gen. Dies ermöglicht den gleichzeitigen Nachweis eventuell vorliegender Resistenzen gegenüber antiviralen Medikamenten wie Lamivudin (3TC), Adefovir (ADF), Entecavir (ETV), Telbivudin (LdT) und Tenofovir (TDF, TAF), und die Bestimmung des HBV-Genotyps (Typen A-H). Die Sequenzanalyse gibt außerdem Aufschluss über das Vorhandensein sogenannter Detektions-Escape-Varianten deren Erkennung in manchen Analysesystemen beeinträchtigt sein kann, sowie von Immun-Escape-Mutanten, die resistent gegenüber der passiven und aktiven Immunisierung sind. Die Durchführung des Tests ist jedoch nur dann möglich, wenn der Patient zur Zeit der Blutentnahme auch HBV-DNA-positiv ist. Gegebenenfalls sollte vor der Resistenztestung auch eine Bestimmung der HBV-Viruslast durchgeführt werden.

Eine HBV-Resistenztestung ist sinnvoll bei einem sogenannten virologischen Versagen gegenüber antiviralen Medikamenten, sowie bei Verdacht auf eine Übertragung eines resistenten Hepatitis-B-Virus.




HBV resistance prediction from genotype (version 2.0)

I. General information

Patient:	Study Id:
Birth date:	Viral load:
Sample received:	Sample collected:
Sample ID: 18447_210218_HBV	Predicted genotype: C (C1)
Sample type:	Report date:
Physician:	Reported by:

II. Substitutions

RT domain:	V173L, L180M, M204V, D269L, A317S, N337H
SHB protein:	E164D, I195M
Escape:	

III. Resistance analysis

Drug	Prediction	Scored Mutations
Lamivudine	resistant	173L, 180M, 204V
Adefovir	susceptible	none
Entecavir	partly resistant	204V, 180M
Tenofovir	susceptible	none
Telbivudine	resistant	204V

Comments: Es besteht Resistenz gegenüber Lamivudin, Entecavir und Telbivudin.
Keine Einschränkungen für die Gabe von Adefovir und Tenofovir.

(signature)

Contact: info@mpi-inf.mpg.de
www.geno2pheno.org

9.2. Hepatitis-C-Virus (HCV)

Das Untersuchungsspektrum umfasst neben der Bestimmung des HCV-(Sub-)Genotyps, die Resistenzanalyse gegenüber den neuen Medikamenten, den sogenannten direkt agierenden Agenzien (DAAs) mit Untersuchungsschwerpunkt der NS5A-Region (bei Bedarf auch von weiteren Zielregionen). Damit ist nicht nur die Bestimmung des Genotyps und Subgenotyps möglich, sondern auch die Bestimmung der Klade (z.B. HCV 1a Klade I).

Die hohe Variabilität von HCV und die damit verbundene unterschiedliche Empfindlichkeit auf die mittlerweile verfügbaren DAAs macht eine Sequenzanalyse der Zielregionen der DAAs sinnvoll (derzeit: NS3, NS5A und

NS5B). Im NS5A-Bereich sind eine Reihe von Aminosäuresubstitutionen beschrieben worden, die mit einer verminderten Empfindlichkeit bis hin zur Resistenz gegenüber den NS5A-Inhibitoren Daclatasvir (Daklinza®), Ledipasvir (Harvoni®), Ombitasvir (Viekirax®), Elbasvir (Zepatier®), Pibrentasvir (Maviret®) und Velpatasvir (Vosevi®) einhergehen.

Die Auswertung der Sequenzen erfolgt mit dem Interpretationstool geno2pheno[HCV].

Die hier verwendete, erweiterte Sequenz-analyse zu Baseline (vor Therapiestart) ermöglicht nicht nur eine exakte Sub-Genotypisierung für die adäquate Therapiewahl, sondern bietet gleichzeitig eine Bestimmung des Resistenzprofils, um die Gabe von nicht oder teilaktiven Medikamenten zu vermeiden. Bei einem Therapieversagen liefert diese Sequenzanalyse die Auskunft, ob sich ein resistentes Virus entwickelt hat oder ob als Ursache des Therapieversagens andere Gründe in Betracht gezogen werden müssen. Sollten in der NS5A-Region Resistenzmutationen detektiert werden, werden in einer Stufendiagnostik auch die Regionen NS5B und NS3 (Protease) untersucht.



geno2pheno®

HCV resistance prediction from genotype (version 1.0)

I. General information

Patient:	Study ID:
Birth date:	Viral load:
Sample received:	Sample collected:
Sample ID: NS5B	Predicted genotype: NS5B: 1a clade I (93.37%)
Sample type:	Report date: 30.04.2015
Physician:	Reported by:

II. Sequence information

NS5B codons covered	233 - 549 (important positions not covered: 553,554,556)
NS5B region (w.r.t. H77)	G288V, A298A, R300K, D310N, S330S, V370M, A421V, L429M, F430F, S431N, N444D, R559V, K559R, Q543Q, R544Q, L547L, M

III. Resistance analysis

Drug	Prediction	Scored Mutations
Dasabuvir	substitution on scored position	N442
Sofosbuvir	susceptible	none

Comments:

(signature)

Contact: info@mpi-inf.mpg.de
www.geno2pheno.org



geno2pheno®

HCV resistance prediction from genotype (version 1.0)

I. General information

Patient:	Study ID:
Birth date:	Viral load:
Sample received:	Sample collected:
Sample ID:	Predicted subtype: NS3: 1b (89.67%)
Sample type:	Report date: 22.06.2018
Physician:	Reported by:

II. Sequence information

NS3 codons covered	2 - 181
NS3 region (w.r.t. M583S)	S7A, V48I, V51A, Y56F, A66G, P68Q, K87A, V132I, F147S, S174A
NS3 region (w.r.t. H77)	G55V, T42S, V51A, Y56F, T61S, R62K, I64L, S66G, V71I, I72T, P86Q, Q89P, S91A, A147S, L153I, I170V, N174A, L175M

III. Resistance analysis

Drug	Prediction	Scored Mutations
Asunaprevir	susceptible	none
Boceprevir	substitution on scored position	T74A
Glecaprevir	susceptible	none
Grazoprevir	reduced susceptibility	S6F
Paritaprevir	susceptible	none
Simeprevir	susceptible	none
Telaprevir	substitution on scored position	T74A
Voxilaprevir	susceptible	S6F

Comments:

Anhand des Genotype ist die Wirksamkeit gegenüber Grazoprevir reduziert.
Keine Einschränkungen für die Gabe von Asunaprevir, Boceprevir, Glecaprevir, Grazoprevir, Paritaprevir, Simeprevir, Telaprevir und Voxilaprevir.

(signature)



geno2pheno®

HCV resistance prediction from genotype (version 1.0)

I. General information

Patient:	Study ID:
Birth date:	Viral load:
Sample received:	Sample collected:
Sample ID:	Predicted subtype: NS5A: 1a clade I (93.27%)
Sample type:	Report date: 10.07.2018
Physician:	Reported by:

II. Sequence information

NS5A codons covered	1 - 213
NS5A region (w.r.t. H77)	H2V, M28V, V37M, S191T, I144V, F181Y, R176K, E181A, P194L

III. Resistance analysis

Drug	Prediction	Scored Mutations
Daclatasvir	substitution on scored position	28V
Elbasvir	substitution on scored position	28V
Ledipasvir	substitution on scored position	28V
Ombitasvir	reduced susceptibility	28V
Pibrentasvir	susceptible	none
Velpatasvir	susceptible	none

Comments:

Die Wirksamkeit von Ombitasvir könnte bereits reduziert sein.
Keine Einschränkungen für die Gabe von Daclatasvir, Elbasvir, Velpatasvir, Pibrentasvir und Ledipasvir.

(signature)

Contact: info@mpi-inf.mpg.de
www.geno2pheno.org

9.3. Humanes Immundefizienz-Virus 1 (HIV-1)

Das Untersuchungsspektrum umfasst bei HIV-1 neben der Bestimmung der Empfindlichkeiten gegenüber antiretroviralen Substanzen in den relevanten Zielregionen des Virus – sowohl aus Plasma als auch nach automatisierter CD4⁺-Anreicherung für die provirale Analyse - auch die Bestimmung des HIV-1-Subtyps und die Analyse des Tropismus/Korezeptor-Gebrauchs. Die Generierung der Sequenzdaten erfolgt in Fremdvergabe im Institut für Immunologie und Genetik, Kaiserslautern, die Auswertung und Interpretation der Sequenzdaten erfolgen in unserem Institut.

Protease-, Reverse Transkriptase- und Integrase-Inhibitoren (PI, NRTI, NNRTI und INI)

Eine Analyse gegenüber der Empfindlichkeit von antiretroviralen Medikamenten gehört mittlerweile zur Standarddiagnostik bei der Einstellung auf die initiale HIV-Therapie und bei jeder Therapieumstellung. Diese umfasst die Zielbereiche Protease- und Reverse Transkriptase sowie Integrase des HIV-Genoms. Mittlerweile können aber weitere Bereiche des HIV-Genoms untersucht werden, die Ziele der antiretroviralen Therapie sind. Diese umfassen z.B. den gag-Bereich und den Zielbereich der Attachment-Inhibitoren (HIV-env). Für die Medikamentenklasse der Korezeptor-Antagonisten wird der Bereich des env-V3 analysiert. Diese Bestimmung wird als Tropismus-Analyse bezeichnet. Unter www.daignet.de sind die Therapieleitlinien und die damit verbundenen Empfehlungen für die Resistenzuntersuchung einzusehen.

Zur Analyse der Resistenz bzw. des Tropismus werden in der klinischen Routine molekularbiologische Methoden in Form von Sequenzanalysen der unterschiedlichen Genombereiche des HIV durchgeführt und anschließend in kommerzielle oder frei verfügbare Interpretationsprogramme gegeben. Das Institut für Virologie ist an einer interdisziplinären Forschungsarbeit zur Erstellung und Verbesserung eines bioinformatik-basierten Interpretationsprogramms (www.genafor.org) beteiligt. Neue Erkenntnisse aus diesem Programm werden zur Etablierung eines regelbasierten Systems (www.HIV-GRADE.de), sowie zur Standardisierung der Resistenzinterpretation für Deutschland und Österreich verwendet.

Da mittlerweile zur Sequenzierung die Next-Generation-Sequencing-Technologie für die Resistenzanalyse genutzt wird, können die Vorteile dieser Methode in verbesserten Interpretationsprogrammen zur Beurteilung

verwendet werden. Die nebenstehende Abbildung zeigt den Ausdruck einer umfassenden Resistenz- und Tropismus-Analyse.

Das Dokument enthält, neben dem HIV-1 Subtyp und den detektierten Mutationen, die pro Medikament ermittelte Bewertung für die unterschiedlichen Medikamentenklassen (NRTI, NNRTI, PI und INI) in grün/gelb/rot (sensitiv/intermediär/resistent) in der Spalte SIR. Die der Bewertung zugrundeliegenden resistenz-assoziierten Mutationen (RAM) sind unter Angabe des Anteils (Frequenz in %) in der Probe pro Medikament angegeben. Als Bewertungsgrundlage gelten allgemein Mutationen mit einem Anteil $\geq 10\%$ (Spalte „Resistenzmutationen $\geq 10\%$ “) als therapie-relevant, allerdings kann auch die Bewertung der Mutationen mit Anteilen zwischen 10 und 2%, die als Minoritäten gelten, eingesehen werden (Spalte „Resistenzmutationen > 2 und $< 10\%$ “). Im unteren Teil des Resistenzberichts findet sich eine zusammenfassende, individualisierte Beurteilung ggf. unter Einschluss der Interpretation der Therapie- und Resistenzhistorie.

Patient		Viruslast (Kop/ml)	
Geburtsdatum		Aktuelle Therapie	
Abnahmedatum		Study ID	
Eingangsdatum		Subtyp	
Material	Plasma (EDTA)	Beh. Arzt	
Labor ID			

Substitutionen	
Protease	V01, L101, S07N, L03A, R01
Reverse Transkriptase	V05, E40, M41, K45E, D07N, T00D, K10N, V10M, E10D, T10T, M10V, G10E, T00A, L210W, R11K, L214F, T215Y, G00V, E10V, D01A, A01A, E10V, L101, S100, D01V, A01V, E10D, K01R, R01L, E01K, D01L, L01E, E10V, R10R
Integrase	D10E, E11D, R00K, V10L, L101, G10D, R127K, G10E, S00N, N00D, L10H, D05E, R00K, D07D, S00K

Mutationen	
Protease	
Reverse Transkriptase	M41L (9.8%), D07N (9.8%), T00D (9.7%), K10N (9.5%), V10M (9.7%), E10D (9.5%), T10T (9.5%), M10V (9.5%), G10E (9.5%), T00A (9.5%), L210W (9.5%), R11K (9.5%), L214F (9.5%), T215Y (9.5%), E10V (9.5%), D01A (9.5%), A01A (9.5%), E10V (9.5%), L101 (9.5%), S100 (9.5%), D01V (9.5%), A01V (9.5%), E10D (9.5%), K01R (9.5%), R01L (9.5%), E01K (9.5%), D01L (9.5%), L01E (9.5%), E10V (9.5%), R10R (9.5%)
Integrase	R00K (9.5%)

	Substanz/Handelsname/Generischer Name	SIR	Resistenzmutationen $>10\%$	Resistenzmutationen >2 und $<10\%$
NRTI	ABC Ziagen	+	D67N, T215Y, L210W, M41L, M184V	
	AZT Retrovir	+	M41L, L210W, T215Y	
	FTC Emtriva	+	M184V	
NNRTI	TDF/FTC	+	M41L, L210W, T215Y	
	DOR Pilecto	+	V106M	
	EFV Sustiva	+	K103N, V106M	
PI	ETR Intencele	+	E138Q	
	RVP Viramune	+	K103N, V106M	
	RPV Edurant	+	E138Q	
INI	APV/FPV	+	Fosamprenavir	
	ATV Kaletra	+	Atazanavir	
	DRV Prezista	+	Darunavir	
INI	DTG Trivada	+	R263K	
	EVG Vitekta	+	R263K	
	RAL Isentress	+	R263K	

Substanz/Handelsname	Tropismus	% X4 (NGS-FPR: 3.5 %)*
MVC Calseniti	+	0.00

* Eine Viruspopulation wird als X4-Trop klassifiziert, wenn $>2\%$ der Viren mit einer Falschpositivrate (FPR) $<0.5\%$ durch den genotypischen Algorithmus als X4 bewertet werden.

Kommentar:

NRTI: Es besteht Resistenz gegenüber allen NRTIs.
 NNRTI: Es besteht Resistenz gegenüber EFV und RPV. Die Wirksamkeit von DOR und RPV kann reduziert sein. Keine Einschränkungen für die Gabe von ETR.
 PI: Keine Einschränkungen für die Gabe von PI.
 INI: Die Wirksamkeit gegenüber DTG, BIC, CAB und EVG ist reduziert. Die Empfindlichkeit gegenüber RAL ist leicht herabgesetzt.
 Tropismus: Keine Einschränkung für die Gabe von MVC.

Comments: Eine Intensivierung der aktuellen Therapie (3TC/DTG+DOR) mit DRV wäre zu empfehlen.

Das im HIV-GRADE-Arbeitskreis entwickelte Interpretationssystem (Abbildung unten) verwendet auch die Erkenntnisse aus geno2pheno, kann aber zusätzlich bei der Darstellung der Interpretation auch andere internationale Interpretationssysteme gleichzeitig anzeigen, wie in der nachfolgenden Abbildung zu sehen ist. Neben einer Subtyp-Vorhersage erfolgt die Interpretation einer HIV-Sequenz hier gleichzeitig durch HIV HIV-GRADE und HIV-db (Stanford, USA). Die eben genannten Interpretationssysteme werden zur Erstellung des Resistenzberichts verwendet.

HIV-GRADE

Sequence AnalysisMutations List AnalysisResults

Results for:
Sequence Name: K-7324-POL-cutoff-10
Sequence Date: 12-Feb-2025
Algorithms: GRADE, HIVDB

Length of included Sequences:
Sequence includes: codons:
RT 1 - 289
PR 1 - 99

Subtype: **I**
B (92.2%)
B (90.6%)

Gene Differences from Consensus B / Drug Resistance Mutations

RT V35I, **M41L**, V60I, K66KR, **D67N**, R83KR, **V106AV**, **V108IV**, K122P, T139R, I142IT, S162C, R172KR, D177E, I178M, **M184V**, E194D, T200A, R206KR, Q207E, **L210W**, R211K, **T215C**, **K219KR**, **F227L**, L228FL, A272P, K277R
PR **L10V**, I13V, I15V, G16E, **K20R**, **V32I**, **L33F**, M36L, **K43R**, **M46V**, **I54L**, I62V, L63R, K70E, **T74A**, **L76V**, **V82I**, **I84V**, **L89M**

NNRTI	GRADE 09/2024			HIVDB 9.8		
	Mutation List	Rating	SIR	Mutation List	Rating	SIR
DOR	V106AV	Resistance	R	V106AV, V108IV, F227L	High-Level Resistance (Score: 130)	R
DPV				V106AV, V108IV, F227L	Low-Level Resistance (Score: 20)	I
EFV	F227L, V108IV, V106AV	Intermediate	I	V106AV, V108IV, F227L	High-Level Resistance (Score: 85)	R
ETR		Susceptible	S		Susceptible	S
NVP	V106AV	Resistance	R	V106AV, V108IV, F227L	High-Level Resistance (Score: 105)	R
RPV		Susceptible	S	V106AV, V108IV, F227L	Low-Level Resistance (Score: 25)	I

Scored mutations for Drugclass NNRTI: V106AV, V108IV, F227L

NRTI	GRADE 09/2024			HIVDB 9.8		
	Mutation List	Rating	SIR	Mutation List	Rating	SIR
3TC	M184V	Resistance	R	M184V	High-Level Resistance (Score: 60)	R
ABC	M41L, D67N, M184V, L210W	Resistance	R	M41L, D67N, M184V, L210W, K219KR	Intermediate Resistance (Score: 45)	I
AZT	M41L, D67N, L210W	Resistance	R	M41L, D67N, M184V, L210W, T215C, K219KR	High-Level Resistance (Score: 85)	R
AZT_SP	M41L, D67N, M184V, L210W	Intermediate	I			
D4T_SP	M41L, M184V, D67N, L210W	Intermediate	I			
FTC	M184V	Resistance	R	M184V	High-Level Resistance (Score: 60)	R
TDF/TAF	M41L, L210W	Intermediate	I	M41L, D67N, M184V, L210W, K219KR	Low-Level Resistance (Score: 20)	I
TDF/TAF_SP	M41L, L210W	Intermediate	I			

Scored mutations for Drugclass NRTI: M41L, D67N, M184V, L210W, T215C, K219KR

NRTI Comments (4)

PI	GRADE 09/2024			HIVDB 9.8		
	Mutation List	Rating	SIR	Mutation List	Rating	SIR
ATV	V32I, L33F, I84V	Resistance	R			
ATV_RTV	V32I, L33F, I84V	Resistance	R	V32I, L33F, M46V, I54L, I84V	High-Level Resistance (Score: 105)	R
ATV_SP	V32I, L33F, L76V, I84V	flagged mutations	S			
DRV	V32I, L33F, I54L, L76V, I84V	Resistance (Score: 8)	R	V32I, L33F, I54L, L76V, I84V	High-Level Resistance (Score: 95)	R
LPV	L76V, K20R, V32I, L33F, I84V	Intermediate	I	V32I, L33F, M46V, I54L, L76V, I84V	High-Level Resistance (Score: 135)	R
TPV	I84V	flagged mutations	S	V32I, L33F, M46V, I54L, L76V, I84V	Intermediate Resistance (Score: 35)	I

Scored mutations for Drugclass PI: K20R, V32I, L33F, M46V, I54L, L76V, I84V

PI Comments (10)

Korezeptor-Antagonisten (Tropismus-Analyse / V3-Analyse)

HIV ist prinzipiell in der Lage, zusätzlich zum CD4-Rezeptor, alternativ zwei unterschiedliche Korezeptoren, für die Infektion zu nutzen, den CCR5- oder CXCR4-Rezeptor. Die Viren werden dann als R5- oder als X4-Viren bezeichnet. Als Korezeptor-Antagonist ist bislang nur ein Medikament zugelassen. Dieses blockiert den CCR5-Rezeptor und verhindert damit die Vermehrung von HIV-Varianten, die auf diesen Korezeptor angewiesen sind. Varianten, die ausschließlich oder alternativ den CXCR4-Rezeptor nutzen können, werden nicht gehemmt. Vor der Gabe eines Korezeptor-Antagonisten muss nachgewiesen werden, dass CCR5-tropes HIV-1 vorliegt und kein CXCR4-tropes oder dual-/gemischt-tropes Virus.

Patient		Viruslast (Kop/ml)
Geburtsdatum		Aktuelle Therapie
Abnahmedatum		Study ID
Eingangsdatum		Subtyp
Material	Plasma (EDTA)	Beh. Arzt
Labor ID		

Substitutionen	
Protease	V10, L10, S10, L10A, R10, R10A, R10B, R10C, R10D, R10E, R10F, R10G, R10H, R10I, R10J, R10K, R10L, R10M, R10N, R10O, R10P, R10Q, R10R, R10S, R10T, R10U, R10V, R10W, R10X, R10Y, R10Z, R10AA, R10AB, R10AC, R10AD, R10AE, R10AF, R10AG, R10AH, R10AI, R10AJ, R10AK, R10AL, R10AM, R10AN, R10AO, R10AP, R10AQ, R10AR, R10AS, R10AT, R10AU, R10AV, R10AW, R10AX, R10AY, R10AZ, R10BA, R10BB, R10BC, R10BD, R10BE, R10BF, R10BG, R10BH, R10BI, R10BJ, R10BK, R10BL, R10BM, R10BN, R10BO, R10BP, R10BQ, R10BR, R10BS, R10BT, R10BU, R10BV, R10BW, R10BX, R10BY, R10BZ, R10CA, R10CB, R10CC, R10CD, R10CE, R10CF, R10CG, R10CH, R10CI, R10CJ, R10CK, R10CL, R10CM, R10CN, R10CO, R10CP, R10CQ, R10CR, R10CS, R10CT, R10CU, R10CV, R10CW, R10CX, R10CY, R10CZ, R10DA, R10DB, R10DC, R10DD, R10DE, R10DF, R10DG, R10DH, R10DI, R10DJ, R10DK, R10DL, R10DM, R10DN, R10DO, R10DP, R10DQ, R10DR, R10DS, R10DT, R10DU, R10DV, R10DW, R10DX, R10DY, R10DZ, R10EA, R10EB, R10EC, R10ED, R10EE, R10EF, R10EG, R10EH, R10EI, R10EJ, R10EK, R10EL, R10EM, R10EN, R10EO, R10EP, R10EQ, R10ER, R10ES, R10ET, R10EU, R10EV, R10EW, R10EX, R10EY, R10EZ, R10FA, R10FB, R10FC, R10FD, R10FE, R10FF, R10FG, R10FH, R10FI, R10FJ, R10FK, R10FL, R10FM, R10FN, R10FO, R10FP, R10FQ, R10FR, R10FS, R10FT, R10FU, R10FV, R10FW, R10FX, R10FY, R10FZ, R10GA, R10GB, R10GC, R10GD, R10GE, R10GF, R10GG, R10GH, R10GI, R10GJ, R10GK, R10GL, R10GM, R10GN, R10GO, R10GP, R10GQ, R10GR, R10GS, R10GT, R10GU, R10GV, R10GW, R10GX, R10GY, R10GZ, R10HA, R10HB, R10HC, R10HD, R10HE, R10HF, R10HG, R10HH, R10HI, R10HJ, R10HK, R10HL, R10HM, R10HN, R10HO, R10HP, R10HQ, R10HR, R10HS, R10HT, R10HU, R10HV, R10HW, R10HX, R10HY, R10HZ, R10IA, R10IB, R10IC, R10ID, R10IE, R10IF, R10IG, R10IH, R10II, R10IJ, R10IK, R10IL, R10IM, R10IN, R10IO, R10IP, R10IQ, R10IR, R10IS, R10IT, R10IU, R10IV, R10IW, R10IX, R10IY, R10IZ, R10JA, R10JB, R10JC, R10JD, R10JE, R10JF, R10JG, R10JH, R10JI, R10JJ, R10JK, R10JL, R10JM, R10JN, R10JO, R10JP, R10JQ, R10JR, R10JS, R10JT, R10JU, R10JV, R10JW, R10JX, R10JY, R10JZ, R10KA, R10KB, R10KC, R10KD, R10KE, R10KF, R10KG, R10KH, R10KI, R10KJ, R10KK, R10KL, R10KM, R10KN, R10KO, R10KP, R10KQ, R10KR, R10KS, R10KT, R10KU, R10KV, R10KW, R10KX, R10KY, R10KZ, R10LA, R10LB, R10LC, R10LD, R10LE, R10LF, R10LG, R10LH, R10LI, R10LJ, R10LK, R10LL, R10LM, R10LN, R10LO, R10LP, R10LQ, R10LR, R10LS, R10LT, R10LU, R10LV, R10LW, R10LX, R10LY, R10LZ, R10MA, R10MB, R10MC, R10MD, R10ME, R10MF, R10MG, R10MH, R10MI, R10MJ, R10MK, R10ML, R10MM, R10MN, R10MO, R10MP, R10MQ, R10MR, R10MS, R10MT, R10MU, R10MV, R10MW, R10MX, R10MY, R10MZ, R10NA, R10NB, R10NC, R10ND, R10NE, R10NF, R10NG, R10NH, R10NI, R10NJ, R10NK, R10NL, R10NM, R10NN, R10NO, R10NP, R10NQ, R10NR, R10NS, R10NT, R10NU, R10NV, R10NW, R10NX, R10NY, R10NZ, R10OA, R10OB, R10OC, R10OD, R10OE, R10OF, R10OG, R10OH, R10OI, R10OJ, R10OK, R10OL, R10OM, R10ON, R10OO, R10OP, R10OQ, R10OR, R10OS, R10OT, R10OU, R10OV, R10OW, R10OX, R10OY, R10OZ, R10PA, R10PB, R10PC, R10PD, R10PE, R10PF, R10PG, R10PH, R10PI, R10PJ, R10PK, R10PL, R10PM, R10PN, R10PO, R10PP, R10PQ, R10PR, R10PS, R10PT, R10PU, R10PV, R10PW, R10PX, R10PY, R10PZ, R10QA, R10QB, R10QC, R10QD, R10QE, R10QF, R10QG, R10QH, R10QI, R10QJ, R10QK, R10QL, R10QM, R10QN, R10QO, R10QP, R10QQ, R10QR, R10QS, R10QT, R10QU, R10QV, R10QW, R10QX, R10QY, R10QZ, R10RA, R10RB, R10RC, R10RD, R10RE, R10RF, R10RG, R10RH, R10RI, R10RJ, R10RK, R10RL, R10RM, R10RN, R10RO, R10RP, R10RQ, R10RR, R10RS, R10RT, R10RU, R10RV, R10RW, R10RX, R10RY, R10RZ, R10SA, R10SB, R10SC, R10SD, R10SE, R10SF, R10SG, R10SH, R10SI, R10SJ, R10SK, R10SL, R10SM, R10SN, R10SO, R10SP, R10SQ, R10SR, R10SS, R10ST, R10SU, R10SV, R10SW, R10SX, R10SY, R10SZ, R10TA, R10TB, R10TC, R10TD, R10TE, R10TF, R10TG, R10TH, R10TI, R10TJ, R10TK, R10TL, R10TM, R10TN, R10TO, R10TP, R10TQ, R10TR, R10TS, R10TT, R10TU, R10TV, R10TW, R10TX, R10TY, R10TZ, R10UA, R10UB, R10UC, R10UD, R10UE, R10UF, R10UG, R10UH, R10UI, R10UJ, R10UK, R10UL, R10UM, R10UN, R10UO, R10UP, R10UQ, R10UR, R10US, R10UT, R10UU, R10UV, R10UW, R10UX, R10UY, R10UZ, R10VA, R10VB, R10VC, R10VD, R10VE, R10VF, R10VG, R10VH, R10VI, R10VJ, R10VK, R10VL, R10VM, R10VN, R10VO, R10VP, R10VQ, R10VR, R10VS, R10VT, R10VU, R10VV, R10VW, R10VX, R10VY, R10VZ, R10WA, R10WB, R10WC, R10WD, R10WE, R10WF, R10WG, R10WH, R10WI, R10WJ, R10WK, R10WL, R10WM, R10WN, R10WO, R10WP, R10WQ, R10WR, R10WS, R10WT, R10WU, R10WV, R10WW, R10WX, R10WY, R10WZ, R10XA, R10XB, R10XC, R10XD, R10XE, R10XF, R10XG, R10XH, R10XI, R10XJ, R10XK, R10XL, R10XM, R10XN, R10XO, R10XP, R10XQ, R10XR, R10XS, R10XT, R10XU, R10XV, R10XW, R10XX, R10XY, R10XZ, R10YA, R10YB, R10YC, R10YD, R10YE, R10YF, R10YG, R10YH, R10YI, R10YJ, R10YK, R10YL, R10YM, R10YN, R10YO, R10YP, R10YQ, R10YR, R10YS, R10YT, R10YU, R10YV, R10YW, R10YX, R10YY, R10YZ, R10ZA, R10ZB, R10ZC, R10ZD, R10ZE, R10ZF, R10ZG, R10ZH, R10ZI, R10ZJ, R10ZK, R10ZL, R10ZM, R10ZN, R10ZO, R10ZP, R10ZQ, R10ZR, R10ZS, R10ZT, R10ZU, R10ZV, R10ZW, R10ZX, R10ZY, R10ZZ

Mutationen	
Protease	M10, M10A, M10B, M10C, M10D, M10E, M10F, M10G, M10H, M10I, M10J, M10K, M10L, M10M, M10N, M10O, M10P, M10Q, M10R, M10S, M10T, M10U, M10V, M10W, M10X, M10Y, M10Z, M10AA, M10AB, M10AC, M10AD, M10AE, M10AF, M10AG, M10AH, M10AI, M10AJ, M10AK, M10AL, M10AM, M10AN, M10AO, M10AP, M10AQ, M10AR, M10AS, M10AT, M10AU, M10AV, M10AW, M10AX, M10AY, M10AZ, M10BA, M10BB, M10BC, M10BD, M10BE, M10BF, M10BG, M10BH, M10BI, M10BJ, M10BK, M10BL, M10BM, M10BN, M10BO, M10BP, M10BQ, M10BR, M10BS, M10BT, M10BU, M10BV, M10BW, M10BX, M10BY, M10BZ, M10CA, M10CB, M10CC, M10CD, M10CE, M10CF, M10CG, M10CH, M10CI, M10CJ, M10CK, M10CL, M10CM, M10CN, M10CO, M10CP, M10CQ, M10CR, M10CS, M10CT, M10CU, M10CV, M10CW, M10CX, M10CY, M10CZ, M10DA, M10DB, M10DC, M10DD, M10DE, M10DF, M10DG, M10DH, M10DI, M10DJ, M10DK, M10DL, M10DM, M10DN, M10DO, M10DP, M10DQ, M10DR, M10DS, M10DT, M10DU, M10DV, M10DW, M10DX, M10DY, M10DZ, M10EA, M10EB, M10EC, M10ED, M10EE, M10EF, M10EG, M10EH, M10EI, M10EJ, M10EK, M10EL, M10EM, M10EN, M10EO, M10EP, M10EQ, M10ER, M10ES, M10ET, M10EU, M10EV, M10EW, M10EX, M10EY, M10EZ, M10FA, M10FB, M10FC, M10FD, M10FE, M10FF, M10FG, M10FH, M10FI, M10FJ, M10FK, M10FL, M10FM, M10FN, M10FO, M10FP, M10FQ, M10FR, M10FS, M10FT, M10FU, M10FV, M10FW, M10FX, M10FY, M10FZ, M10GA, M10GB, M10GC, M10GD, M10GE, M10GF, M10GG, M10GH, M10GI, M10GJ, M10GK, M10GL, M10GM, M10GN, M10GO, M10GP, M10GQ, M10GR, M10GS, M10GT, M10GU, M10GV, M10GW, M10GX, M10GY, M10GZ, M10HA, M10HB, M10HC, M10HD, M10HE, M10HF, M10HG, M10HH, M10HI, M10HJ, M10HK, M10HL, M10HM, M10HN, M10HO, M10HP, M10HQ, M10HR, M10HS, M10HT, M10HU, M10HV, M10HW, M10HX, M10HY, M10HZ, M10IA, M10IB, M10IC, M10ID, M10IE, M10IF, M10IG, M10IH, M10II, M10IJ, M10IK, M10IL, M10IM, M10IN, M10IO, M10IP, M10IQ, M10IR, M10IS, M10IT, M10IU, M10IV, M10IW, M10IX, M10IY, M10IZ, M10JA, M10JB, M10JC, M10JD, M10JE, M10JF, M10JG, M10JH, M10JI, M10JJ, M10JK, M10JL, M10JM, M10JN, M10JO, M10JP, M10JQ, M10JR, M10JS, M10JT, M10JU, M10JV, M10JW, M10JX, M10JY, M10JZ, M10KA, M10KB, M10KC, M10KD, M10KE, M10KF, M10KG, M10KH, M10KI, M10KJ, M10KL, M10KM, M10KN, M10KO, M10KP, M10KQ, M10KR, M10KS, M10KT, M10KU, M10KV, M10KW, M10KX, M10KY, M10KZ, M10LA, M10LB, M10LC, M10LD, M10LE, M10LF, M10LG, M10LH, M10LI, M10LJ, M10LK, M10LM, M10LN, M10LO, M10LP, M10LQ, M10LR, M10LS, M10LT, M10LU, M10LV, M10LW, M10LX, M10LY, M10LZ, M10MA, M10MB, M10MC, M10MD, M10ME, M10MF, M10MG, M10MH, M10MI, M10MJ, M10MK, M10ML, M10MN, M10MO, M10MP, M10MQ, M10MR, M10MS, M10MT, M10MU, M10MV, M10MW, M10MX, M10MY, M10MZ, M10NA, M10NB, M10NC, M10ND, M10NE, M10NF, M10NG, M10NH, M10NI, M10NJ, M10NK, M10NL, M10NM, M10NN, M10NO, M10NP, M10NQ, M10NR, M10NS, M10NT, M10NU, M10NV, M10NW, M10NX, M10NY, M10NZ, M10OA, M10OB, M10OC, M10OD, M10OE, M10OF, M10OG, M10OH, M10OI, M10OJ, M10OK, M10OL, M10OM, M10ON, M10OO, M10OP, M10OQ, M10OR, M10OS, M10OT, M10OU, M10OV, M10OW, M10OX, M10OY, M10OZ, M10PA, M10PB, M10PC, M10PD, M10PE, M10PF, M10PG, M10PH, M10PI, M10PJ, M10PK, M10PL, M10PM, M10PN, M10PO, M10PP, M10PQ, M10PR, M10PS, M10PT, M10PU, M10PV, M10PW, M10PX, M10PY, M10PZ, M10QA, M10QB, M10QC, M10QD, M10QE, M10QF, M10QG, M10QH, M10QI, M10QJ, M10QK, M10QL, M10QM, M10QN, M10QO, M10QP, M10QQ, M10QR, M10QS, M10QT, M10QU, M10QV, M10QW, M10QX, M10QY, M10QZ, M10RA, M10RB, M10RC, M10RD, M10RE, M10RF, M10RG, M10RH, M10RI, M10RJ, M10RK, M10RL, M10RM, M10RN, M10RO, M10RP, M10RQ, M10RR, M10RS, M10RT, M10RU, M10RV, M10RW, M10RX, M10RY, M10RZ, M10SA, M10SB, M10SC, M10SD, M10SE, M10SF, M10SG, M10SH, M10SI, M10SJ, M10SK, M10SL, M10SM, M10SN, M10SO, M10SP, M10SQ, M10SR, M10SS, M10ST, M10SU, M10SV, M10SW, M10SX, M10SY, M10SZ, M10TA, M10TB, M10TC, M10TD, M10TE, M10TF, M10TG, M10TH, M10TI, M10TJ, M10TK, M10TL, M10TM, M10TN, M10TO, M10TP, M10TQ, M10TR, M10TS, M10TT, M10TU, M10TV, M10TW, M10TX, M10TY, M10TZ, M10UA, M10UB, M10UC, M10UD, M10UE, M10UF, M10UG, M10UH, M10UI, M10UJ, M10UK, M10UL, M10UM, M10UN, M10UO, M10UP, M10UQ, M10UR, M10US, M10UT, M10UU, M10UV, M10UW, M10UX, M10UY, M10UZ, M10VA, M10VB, M10VC, M10VD, M10VE, M10VF, M10VG, M10VH, M10VI, M10VJ, M10VK, M10VL, M10VM, M10VN, M10VO, M10VP, M10VQ, M10VR, M10VS, M10VT, M10VU, M10VV, M10VW, M10VX, M10VY, M10VZ, M10WA, M10WB, M10WC, M10WD, M10WE, M10WF, M10WG, M10WH, M10WI, M10WJ, M10WK, M10WL, M10WM, M10WN, M10WO, M10WP, M10WQ, M10WR, M10WS, M10WT, M10WU, M10WV, M10WW, M10WX, M10WY, M10WZ, M10XA, M10XB, M10XC, M10XD, M10XE, M10XF, M10XG, M10XH, M10XI, M10XJ, M10XK, M10XL, M10XM, M10XN, M10XO, M10XP, M10XQ, M10XR, M10XS, M10XT, M10XU, M10XV, M10XW, M10XX, M10XY, M10XZ, M10YA, M10YB, M10YC, M10YD, M10YE, M10YF, M10YG, M10YH, M10YI, M10YJ, M10YK, M10YL, M10YM, M10YN, M10YO, M10YP, M10YQ, M10YR, M10YS, M10YT, M10YU, M10YV, M10YW, M10YX, M10YY, M10YZ, M10ZA, M10ZB, M10ZC, M10ZD, M10ZE, M10ZF, M10ZG, M10ZH, M10ZI, M10ZJ, M10ZK, M10ZL, M10ZM, M10ZN, M10ZO, M10ZP, M10ZQ, M10ZR, M10ZS, M10ZT, M10ZU, M10ZV, M10ZW, M10ZX, M10ZY, M10ZZ

Substanz/Handelsname/Generischer Name	SIR	Resistenzmutationen >10%	Resistenzmutationen >2 und <10%
ABC Zagen Abacavir	R	D67N, T215Y, L210W, M41L, M184V	
AZT Zidovudin	R	M41L, L210W, T215Y	
FTC Emtriva Emtricitabin	R	M184V	
TDF/AFV Tenofvir alafenamide fumarate	R	M41L, L210W, T215Y	
DOR Doravir	I	V106M	
EFV Efavirenz	R	K103N, V106M	
ETR Etravirin	R	E138Q	
NVP Nevirapin	R	K103N, V106M	
RPV Raltegravir	I	E138Q	
APV/FPV Lexiva Fosamprenavir	I		
ATV Atazanavir	I		
DRV Darunavir	I		
LPV Lopinavir	I		
SCV Saquinavir	I		
BIC Bictegravir	I	R263K	
DTG Dolutegravir	I	R263K	
EVG Elvitegravir	I	R263K	
RAL Raltegravir	I		

Substanz/Handelsname	Tropismus	% X4 (NGS-FPR: 3,5 %)*
MVC Celsentri	R5	0,00

* Eine Viruspopulation wird als X4-Virus klassifiziert, wenn ≥2 % der Viren mit einer Falschpositivrate (FPR) <3,5 % durch den genotypischen Algorithmus als X4 bewertet werden.

Kommentar:
 NRTI: Es besteht Resistenz gegenüber allen NRTIs.
 NNRTI: Es besteht Resistenz gegenüber EFV und NVP. Die Wirksamkeit von DOR und RPV kann reduziert sein. Keine Einschränkungen für die Gabe von ETR.
 PI: Keine Einschränkungen für die Gabe von DRV.
 INI: Die Wirksamkeit gegenüber DTG, BIC, CAB und EVG ist reduziert. Die Empfindlichkeit gegenüber RAL ist leicht herabgesetzt.
 Tropismus: Keine Einschränkung für die Gabe von MVC.
 Comments: Eine Intensivierung der aktuellen Therapie (3TC/DTG+DOR) mit DRV wäre zu empfehlen.

14.03.2022

virologie-resistenz@uk-koeln.de

Antagonisten empfohlen (grün). Bei einem Anteil >2% wird der Korezeptor-Antagonist als unwirksam vorhergesagt (rot). Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine R5-Viruspopulation (Anteil X4-Viren mit FPR < 3,5% = 0%), die durch den Korezeptor-Antagonisten inhibiert wird.

Resistenzanalyse neuer Wirkstoffe (Lenacapavir und Fostemsavir)

Obwohl Lenacapavir von der EMA in Kombination mit weiteren antiretroviralen Mitteln zur Behandlung von multiresistenten HIV-Infektionen zugelassen ist, ist das Mittel derzeit in Deutschland nicht regulär auf dem Markt erhältlich. Trotzdem bietet das Institut für Virologie die Resistenztestung für Lenacapavir an. Lenacapavir gehört in die Gruppe der HIV-Kapsid-Inhibitoren, bindet direkt an Untereinheiten der Proteinhülle vom HI-Virus und hemmt damit die HIV-Reifung im Replikationszyklus, ohne dass es Kreuzresistenzen zu Proteaseinhibitoren gibt. Die Analyse der Lenacapavir-Resistenz erfolgt im gag-Bereich.

Der Attachment-Inhibitor Fostemsavir ist in Kombination mit anderen antiretroviralen Medikamenten bei Erwachsenen mit multiresistenter HIV-1-Infektion indiziert, für die kein wirksames Therapieregime zusammengestellt werden kann. Der aktive Fostemsavir-Metabolit Tamsavir bindet direkt an das Glycoprotein 120 (gp120) der Virushülle und verhindert so das Andocken von HIV an die CD4-Zelle. Somit erfolgt die Analyse der Fostemsavir-Resistenz im env-Bereich zusammen mit der Tropismusanalyse mit einer anschließenden Sequenzinterpretation mit Hilfe des Interpretationssystems HIV-GRADE.

9.4. Cytomegalievirus (CMV)

Cytomegalievirus (CMV) verursacht eine der häufigsten opportunistischen viralen Infektionen bei immunsupprimierten Patienten. Das antivirale Medikament Ganciclovir (Cymeven®) wird als „First-Line“ Medikament eingesetzt und ist für die Behandlung, die Prophylaxe und die präemptive Therapie von CMV-Infektionen, welche die Sehkraft oder das Leben von immungeschädigten Patienten gefährden können, indiziert. Dazu zählen Retinitis, Colitis, Pneumonie und andere viszerale Schäden oder eine systemische CMV-Infektion ohne feststellbare viszerale Schäden. Die Wirksamkeit und Verträglichkeit von Ganciclovir wurden nur für schwere CMV-Infektionen nachgewiesen, nicht jedoch für kongenitale oder neonatale CMV-Infektionen, oder für CMV-Infektionen von nicht immunsupprimierten Patienten. Valganciclovir (Valcyte®) ist ein Prodrug von Ganciclovir mit einer höheren Bioverfügbarkeit bei oraler Verabreichung.

Ganciclovir ist ein synthetisches Nukleosid-Analog von Guanin, das die Replikation von Herpes-Viren in vitro und in vivo hemmt. Nach Eindringen in die viral infizierten Zellen wird Ganciclovir durch Kinasen und Phosphorylasen in Ganciclovir-Triphosphat umgewandelt, welches die Virus-DNA-Synthese durch zwei Mechanismen hemmt: kompetitive Hemmung des Einbaus von Desoxyguanosin-Triphosphat (dGTP) und Einbau in die virale DNA mit Hemmung der Replikation. In CMV-infizierten Zellen wird Ganciclovir zuerst zu Ganciclovir-Monophosphat phosphoryliert. Weitere Phosphorylierungen erfolgen durch zelluläre Kinasen und führen zur Bildung von Ganciclovir-Triphosphat. In Zellen, die mit CMV infiziert sind, sind im Vergleich zu nicht-infizierten Zellen mehr zelluläre Kinasen und Ganciclovir-Triphosphat vorhanden. Somit findet in virus-infizierten Zellen eine bevorzugte Phosphorylierung von Ganciclovir statt. Die ebenfalls gegen CMV wirksamen Medikamente Foscarnet und Cidofovir werden in der Regel erst bei Therapieversagen von Ganciclovir eingesetzt. Das Medikament Letemovir (Prevymis®) ist zugelassen für die prophylaktische Gabe bei CMV-seropositiven Stammzelltransplantierten (R+), sowie zur Prophylaxe einer CMV-Erkrankung bei CMV-seronegativen erwachsenen Transplantat-Empfängern, die eine Niere von einem CMV-seropositiven Spender erhalten haben (D+/R-). Die Anwendung von Letemovir bei Patienten mit CMV-Erkrankung oder nach Therapieversagen von Ganciclovir, Foscarnet, oder Cidofovir ist außerhalb der Zulassung. Kürzlich kam auch das Medikament Maribavir (Livtencity®) auf den Markt. Maribavir ist zur Behandlung refraktärer (mit oder ohne Resistenz) CMV-Infektionen gegenüber einer oder mehreren vorhergehenden Therapien bei Patienten nach Transplantation zugelassen.

Die Indikation einer Ganciclovir-Resistenzbestimmung betrifft immunsupprimierte Patienten (z.B. nach Stammzell-TPL, Patienten mit onkologischen Erkrankungen oder HIV-positive Patienten) mit CMV-Replikation unter Ganciclovir-Therapie. Die Detektion einer Ganciclovir-Resistenz auf genotypischer Ebene ermöglicht die rationale Umstellung der Therapie auf andere antivirale Substanzen wie Foscarnet oder Cidofovir. Neben Resistenzmutationen im UL97-Gen (Phosphotransferase-Gen) können unter Therapie mit Ganciclovir auch Resistenzmutationen im Polymerase-Gen auftreten, die mit der hier beschriebenen UL54-Sequenzierung erfasst werden. Unter Foscarnet- oder Cidofovir-Therapie können resistenz-assoziierte Mutationen im UL54-Gen (Polymerase), nicht aber im UL97-Gen auftreten. Die meisten durch Ganciclovir im UL54-Gen verursachten Mutationen erzeugen Kreuzresistenzen zu Cidofovir, nicht aber zu Foscarnet. Der Wirkstoff Letemovir hat einen anderen Wirkmechanismus, er greift an der Terminase (UL56) an. Dementsprechend ist eine Kreuzresistenz zu den oben genannten Medikamenten nicht gegeben. Der Wirkstoff Maribavir hemmt die UL97-Kinase. Resistenzentwicklung gegenüber Maribavir kann zu einer Kreuzresistenz gegenüber Ganciclovir und Valganciclovir führen, je nachdem welche Substitutionen entstehen. Mutationen, die zu einer Resistenz gegenüber Maribavir führen, finden sich hauptsächlich auf dem UL97-Gen.

Zusammenfassend sollte die Durchführung einer genotypischen CMV-Resistenzbestimmung erwogen werden bei:

1. Einer persistierenden (über 2 Wochen) CMV-Virämie (CMV-DNA mittels PCR im Blut nachweisbar) trotz antiviraler Therapie/Prophylaxe (Ganciclovir, Valganciclovir, Cidofovir, Foscarnet, Letemovir, Maribavir).
2. Einer klinisch manifestierten CMV-Infektion (Colitis, Pneumonie, etc.) trotz antiviraler Therapie/Prophylaxe (über 2 Wochen) (Ganciclovir, Valganciclovir, Cidofovir, Foscarnet, Letemovir, Maribavir).

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

Aciclovir ist das „First-Line“ Medikament bei HSV-Infektionen. Aciclovir-resistente Stämme können bei immunsupprimierten Patienten ein klinisches Problem darstellen. 95% der resistenz-assoziierten Mutationen gegenüber Aciclovir treten im Thymidinkinase-Gen auf, das eine wichtige Rolle für die Neurovirulenz und die virale Reaktivierung spielt.

Die genotypische Resistenzbestimmung für HSV-1 wird durch die Sequenzierung des UL23- (Thymidinkinase) und des UL30- (Polymerase) Gens und die Analyse des Mutationsprofils durchgeführt. Für HSV-2 wird das Mutationsprofil des UL23-Gens analysiert. Ausschlaggebend für den Erfolg der HSV-Resistenztestung ist eine ausreichend hohe Viruslast im Abstrichmaterial oder im EDTA-Blut.

10. Organbezogene klinische Symptomatik bei Virusinfektionen

Erkrankungen, Symptome, Syndrome	Viren
	Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Für angebotene Nachweismethoden siehe Abschnitt 8 „Leistungsspektrum“. Für blau gedruckte Viren bieten wir <u>keine</u> Nachweismethoden an, können Proben bei entsprechendem klinischem Verdacht aber an das jeweilige Nationale Referenzzentrum oder Konsiliarlabor weiterleiten.

Auge	
Blepharitis	HSV (Primärinfektion) VZV (Zoster ophthalm.) Molluscum contagiosum Virus
Dakryoadenitis, Kanalikulitis	Coxsackie A Viren HSV (Primärinfektion), VZV, EBV Mumpsvirus, Masernvirus
Lidpapillome, Konjunktivalpapillome	HPV6, 11
Konjunktival-, Lid-, Tränensackkarzinome	HPV16, 18, 6, 11, u.a.
Konjunktivitis, Keratokonjunktivitis	Adenoviren Influenza-, Parainfluenzaviren, RSV, SARS-CoV-2 HSV (Primärinfektion) VZV (Zoster ophthalmicus), EBV Masernvirus, Mumpsvirus, Rötelnvirus Molluscum contagiosum Virus Vacciniavirus
.... hämorrhagische Konjunktivitis	Enterovirus 70, Coxsackievirus A24 Adenovirus Typ 11 Monkeypox-Virus (MPXV, Affenpockenvirus) (selten: VHF-Erreger : Hanta-, Gelbfieber -, Dengue-, Filoviren u. a.)
Keratitis	Adenoviren HSV, VZV CMV (selten) Masernvirus, Mumpsvirus, Rötelnvirus Monkeypox-Virus (MPXV, Affenpockenvirus), Vacciniavirus
Kongenitale Missbildungen Katarakt Glaukom Optikus-Atrophie	Rötelnvirus, CMV, VZV Rötelnvirus (Buphthalmus) CMV, VZV
Nervus opticus, Augenmuskelnerven: Neuritis, Ophthalmoplegie, Strabismus, Mydriasis, Nystagmus	VZV, HIV, EBV, Polioviren , Tollwutvirus , JCPyV (PML), Masernvirus (SSPE), Vacciniavirus , West-Nil-Virus (selten, Ältere, Immunschwäche, Reiseanamnese), Chikungunya-Virus (selten, Ältere, Reiseanamnese) Humanes Pegivirus-1 (bei langfristig Immunsupprimierten)

Retinitis	CMV (Immunsuppression, konnatal) HSV, VZV, EBV HIV Coxsackie-A-Viren Mumpsvirus Riftal-Fieber-Virus , West-Nil-Virus (selten, Reiseanamnese), Chikungunya-Virus (selten, Reiseanamnese)
Akute retinale Nekrose	VZV, HSV, (marginal CMV)
Skleritis, Episkleritis	HSV, VZV, EBV, Mumpsvirus
Uveitis, Chorioiditis, Iridozyklitis, Iritis	CMV, EBV, VZV, HSV Röteln, Influenza, Mumpsvirus HTLV-1 , Filoviren

Bewegungsapparat, Muskulatur

Arthritis	Parvovirus B19, Rötelnvirus, Mumpsvirus VZV, Hantaviren, HBV, HEV Denguevirus, Gelbfiebervirus Chikungunya-Virus, O'Nyong-Nyong Virus , Ross-Riverla crosossVirus , HTLV-I Polioviren Typ 1 - 3 , andere Enteroviren, Riftal-Fieber-Virus , Filoviren , Oropouche-Virus
Myalgie / Myositis	Influenzaviren, Coxsackie-A-(Bornholmsche Erkrankung), Coxsackie-B-, ECHO-, Polioviren , RSV, Parainfluenzaviren, Adenoviren, HAV, HBV, HCV, Hantaviren, HIV, Gelbfieber- , Dengue-, Filoviren , Chikungunya-Virus, Oropouche-Virus
Tropische spastische Paraparese	HTLV-I , evtl. HTLV-II

Korpuskuläre Blutbestandteile, Blutbildung, Immunorgane

Anämie	Parvovirus B19, EBV
Leukopenie, Lymphopenie	CMV, Masernvirus, Enteroviren HIV, Gelbfieber- , Dengueviren Filoviren
Thrombozytopenie	CMV (Immunsuppression, konnatal) Dengue-, Hantaviren, VHF-Viren
Panzytopenie	CMV, EBV, Parvovirus B19 (transiente aplastische Krise bei chronischer hämolytischer Anämie)
Atypische mononukleäre Zellen im Blutbild	EBV, CMV, Enteroviren, Parvovirus B19, HTLV
Lymphadenopathie vorwiegend generalisiert vorwiegend lokalisiert	HIV, HTLV , Filoviren Monkeypox-Virus (MPXV, Affenpockenvirus), sonstige tierische Pockenviren EBV (zervikal), CMV Rötelnvirus (nuchal)
Splenomegalie	EBV, CMV, Mumpsvirus, Filoviren
Immunsuppression	HIV, Masernvirus, CMV

Leukämie, Lymphome: Adulte T-Zell-Leukämie (ATL) Burkitt-Lymphom, B-Zell-Lymphome Body cavity-based lymphoma (BCBL), ... Primary effusion lymphoma (PEL) Castleman-Syndrom	HTLV-I EBV HHV8 (Immunsupprimierte) HHV8 (Immunsupprimierte) HHV8 (Immunsupprimierte)
Thymitis	Mumpsvirus
Gerinnungsstörung, Hämorrhagien, hämorrhagische Fieber	Dengueviren (meist Zweitinfektion) Gelbfiebervirus, Krim-Kongo-Fieber-Virus Hantaviren, Rifttal-Fieber-Virus, Ngari-Virus, Lassavirus, Filoviren (Ebolavirus, Marburgvirus), Chikungunya-V.

Gastrointestinaltrakt	
Ösophagitis	CMV (Immunsupprimierte) HSV (bei AIDS) HIV
Gastritis	Adenovirus Typ 31 (Immunsupprimierte)
Enteritis /Diarrhö	Rotaviren (Kleinkinder, nosokomial) Adeno-, Noro-, Astroviren Enteroviren, Coronaviren (?) Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder) Masernvirus, Hantaviren Influenza A H1N1, SARS-CoV-2
Kolitis/Proktitis	CMV (Immunsupprimierte) HSV (AIDS) Parechoviren (Neugeborene, Säuglinge)
Invaginationsileus	Adenoviren Typen 1, 2, 5 (Säuglinge)
Schleimhautulzera	CMV (Immunsupprimierte)
Hämorrhagien	CMV (Immunsupprimierte) VHF-Viren: Krim-Kongo-Fieber-, Lassa-, Rifttal-Fieber-, Filoviren Gelbfieber-, Dengueviren Hantaviren

Leber	
akute Hepatitis / Hepatomegalie	HAV, HBV, HCV, HDV, HEV CMV, EBV, HHV6, VZV, HSV (selten), Parvovirus B19 (selten) Adenoviren (selten; Immunsupprimierte) Mumps-, Röteln-, FSME-Virus, HSV (meist perinatal), Coxsackieviren, Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder), VHF-Viren: Gelbfieber-, Lassa-, Filo-, Rifttal-Fieber, Krim-Kongo-Fieber-Viren, West-Nil-Virus (selten, Reiseanamnese)
Reye-Syndrom (Enzephalopathie und fettige Leberdegeneration bei Kindern)	Influenzaviren (v. a. nach ASS-Gabe)
chronische Hepatitis/Zirrhose/ hepatozelluläres Karzinom	HBV, HCV, HDV, (HEV bei Immunsupprimierten)

Pankreas	
Pankreatitis	Mumpsvirus, CMV (bei AIDS) West-Nil-Virus (selten, Reiseanamnese)
Zerstörung der Inselzellen, dadurch Diabetes mellitus Typ 1	Mumpsvirus, Enteroviren Rötelnvirus (koninatale Infektion)

Geschlechtsorgane	
Prostatitis	HSV
Orchitis / Oophoritis (Adnexitis)	Mumpsvirus (auch Epididymitis) Vacciniavirus (unilateral) Enteroviren (Orchitis: Coxsackie B-Viren, EV-A71)
Condylomata acuminata (Feigwarzen)	HPV 6, 11, seltener: HPV2, 16, 27, 30, 40-42, 44, 45, 54, 55, 57, 61, 90
CIN, VAIN, VIN, AIN, PIN	HPV6, 11, 16, 18, 26, 30, 31, 33-35, 39, 40, 42-45, 51-59, 61, 62, 64, 66-74, 81-87, 89-91, 97, 101, 108, 114
Zervixkarzinom	HPV16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68 seltener: HPV26, 30, 33, 34, 53, 66, 67, 69, 70, 73, 82, 85, 97
Vulva-, Vagina-, Penis-, Analkarzinome	HPV16, 18, seltener: 31, 33, 45, 56 u.a. (siehe Zervixkarzinom)
Buschke-Löwenstein Tumoren	HPV6, 11
primär vesikuläre (später ulzerierende) Erkrankungen der Genitalschleimhaut	HSV-2, HSV-1 VZV (progenitaler Zoster, selten)
Dellwarzen, Ekzema molluscum (bei HIV)	Mollusum-contagiosum Virus
Mpox	Monkeypox-Virus (MPXV, Affenpockenvirus)
Sexuell übertragbare Infektionen ohne lokale Affektion	HBV, HCV, HIV, HTLV , CMV Ebolavirus , Marburgvirus (Rekonvaleszenzphase)

Haut und Schleimhaut	
Haut und Schleimhaut: lokalisierte, nicht-vesikuläre Effloreszenzen (siehe auch 8.: HPV-Typen in klinischen Läsionen)	
Mollusca contagiosa (Dellwarzen) Mollusca contagiosa gigantea (bei HIV+)	Mollusum-contagiosum-V. , vorw. Typ 1 Mollusum-contagiosum-V. , vorw. Typ 2
Orf (Ecthyma contagiosum)	Orfvirus (ein Parapoxvirus)
Melkerknoten	Paravacciniavirus (ein Parapoxvirus)
Verrucae vulgares	HPV2, 4, 27, 57, seltener: 1, 26-29, 41, 49, 75-78, 117, 125
Tiefe Plantarwarzen (Myrmezien)	HPV1, seltener: 2, 4, 63
Mosaikwarzen (plantar)	HPV2
Metzgerwarzen	HPV7
Verrucae planae juveniles	HPV3, 10, seltener: 28, 29, 41, 49
Pigmentierte Warzen	HPV4, 60, 65
Epidermodysplasia verruciformis (EV) (seltene Erbkrankheit)	Benigne/Präaligne EV-Läsionen: HPV5, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 19-25, 36, 38, 47, 50; Plattenepithelkarzinome: HPV5, 8, seltener: 14, 17, 20, 47

Kaposi-Sarkom	HHV8 (= KSHV)
T-Zell-Lymphom	HTLV-I
Merkelzellkarzinom	Merkelzell-Polyomavirus (MCPyV)
Trichodysplasia spinulosa (bei Immunsupprimierten)	Trichodysplasia spinulosa-assoziiertes Polyomavirus (TSPyV)

Haut und Schleimhaut: lokalisierte, primär vesikuläre Effloreszenzen

Herpes labialis	HSV-1, seltener HSV-2
Herpes genitalis	HSV-2, seltener HSV-1
Ekzema herpeticum	HSV-1, seltener HSV-2
Vesikel genabelt, gekammert	Vacciniavirus (Laborpersonal!), Monkeypox-Virus (MPXV), Mpox

Primär makulöse/makulopapulöse Effloreszenzen bei generalisierten Virusinfektionen

erythematöse Exantheme / Enantheme	Parvovirus B19: Ringelröteln = Erythema infectiosum („Slapped-cheek“-Disease „Gloves and Socks“-Syndrom) Humane Herpesviren 6 (HHV7?): Exanthema subitum = Roseola infantum = Dreitagefieber Masernvirus Enteroviren: Coxsackie A und B, ECHO Rötelnvirus Dengueviren, Chikungunya-Virus, West-Nil-Virus, Oropouche-Virus HIV (akutes retrovirales Syndrom) Filoviren, HAV, HEV, SARS-CoV-2
------------------------------------	--

Primär vesikuläre Effloreszenzen bei generalisierten Virusinfektionen

Hand-Fuß-Mund-Krankheit (meist bei Kindern)	Coxsackie Viren (A16, A4, A5, A9, A10, B2, B5), Enterovirus Typ 71
Herpangina (meist bei Kindern)	Coxsackie-A-Viren
Vesikel, generalisiert	Varicella-Zoster-Virus (VZV) (Varizellen = Windpocken; selten Zoster generalisatus bei Immunsupprimierten) Herpes-simplex-Virus Typ 1 (2) bei Immunsupprimierten Monkeypox-Virus (MPXV), Mpox

Sonstige Hautmanifestationen im Rahmen generalisierter Virusinfektionen

Desquamation	Masernvirus (Spätstadium) Filoviren (Rekonvaleszente)
Seborrhoisches Ekzem	HIV
Petechien / Purpura	Hantaviren Dengue-, Gelbfiebertvirus Krim-Kongo-Fieber-Virus, Filo-Viren, Oropouche-Virus Hepatitis-C-Virus (HCV) Hepatitis-B-Virus (selten) (HBV) Rötelnvirus (selten)
Ekchymosen	VHF-Viren: Krim-Kongo-Fieber-, Lassa-, Riftal-Fieber-, Filoviren Gelbfiebertvirus, Hantaviren

Ikterus	siehe bei Hepatitis
Urtikaria/urtikarielle Exantheme	SARS-CoV-2, Enteroviren, Mumpsvirus, HAV, HBV, HCV, CMV, EBV, RSV, Chikungunya, verschiedene tropische Viren

Herz und Gefäße

Myokarditis	Enteroviren: Coxsackie A/B, ECHO, Polioviren , Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder) Influenza-Viren SARS-CoV-2 Adenoviren, Hantaviren Parvovirus B19, EBV FSME-Virus (Begleitmyokarditis) West-Nil-Virus (selten, Reiseanamnese) Mumpsvirus (sehr selten), Rötelnvirus (sehr selten)
Perikarditis	Enteroviren, Influenzaviren Rötelnvirus, Lassavirus SARS-CoV-2
Bradykardie	Filoviren Gelbfiebertvirus („Faget-Zeichen“)
angeborene Herzfehler	Rötelnvirus (intrauterin erworben)
Hypertonie	Hantaviren (Stadium der Oligurie)
Hypotonie	Hantaviren (Schockstadium) Tollwutvirus (extreme Blutdruckschwankungen) Gelbfiebertvirus (Schockstadium) alle Viren hämorrhagischer Fieber (Schockstadium)

Mundhöhle, Rachen, Hals

Pharyngitis	Adenoviren, Enteroviren Influenzaviren, Parainfluenzaviren, Rhinoviren, saisonale Coronaviren, SARS-CoV-2, RSV EBV, HSV, CMV Masernvirus, Rötelnvirus Hantaviren, Filoviren , Lassavirus , FSME-Virus (Initialstadium)
Enanthem	Masernvirus, Filoviren
Gingivostomatitis	Herpes-simplex-Virus Typ 1 (2) Coxsackie-A-Viren (Herpangina)
Tonsillitis	EBV, CMV, HSV, HIV, Adenoviren
Laryngitis, Laryngotracheobronchitis, Pseudokrupp	Parainfluenzaviren, Influenzaviren, RSV, Enteroviren, Masernvirus
Orale Papillome, Leukoplakien	HPV2, 6, 11, 16, seltener: HPV7, 13, 32, 57, 72, 73
Fokale epitheliale Hyperplasie (M. Heck)	HPV13, 32
Larynxpapillome	HPV6, 11
Larynxkarinome	Selten: HPV16, 18, 30, 35
Tonsillenkarzinome (best. Formen), Oropharynx-Karzinome	HPV16, selten: 18, 33, 5

Parotitis	Mumpsvirus (Parotitis epidemica), CMV, EBV, Enteroviren, Parainfluenzavirus-1- u. -3, Influenza A, Adenoviren
Thyreoditis	Mumpsvirus

Nase

Rhinitis, Schnupfen („Common Cold“)	Rhinoviren (> 100 Typen) Coronaviren, SARS-CoV-2 Coxsackie-A/B-Viren, ECHO-Viren, Enteroviren 68, 71, Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder) Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) (vorwiegend ältere Kinder) humanes Metapneumovirus (hMPV) Parainfluenzaviren, Influenzaviren Adenoviren
Nasalpapillome	HPV6, 11, 57
Nasen-, Nasennebenhöhlen-Karzinome	Selten: HPV16, 57
Nasopharynxkarzinom (NPC)	Epstein-Barr-Virus (EBV)
Geruchs- und Geschmacksstörungen	SARS-CoV-2

Ohren

Otitis media	Respiratory Syncytial Virus (RSV) Influenza-A-Viren (bei Kindern) Parainfluenzaviren, Adenoviren Masernvirus, Enteroviren
Zoster oticus	Varizella-Zoster-Virus (VZV)
Innenohrdefekte (Hörstörungen)	CMV (intrauterine Infektion) Rötelnvirus (intrauterine Infektion) Mumpsvirus (überstandene Infektion) Lassavirus (überstandene Infektion)

Niere, Harnwege, Nebenniere

Glomerulonephritis	HBV (bei Kindern), HCV
Nephritis/Nephropathie akutes Nierenversagen, Oligurie	CMV (bes. nach NTPL) Adenoviren (bes. nach NTPL) Mumpsvirus, BKPyV, JCPyV Hantaviren Lassavirus , Gelbfiebervirus , Filoviren
persistierende Infektion des Nierengewebes	CMV Adenovirus Typ 35 (bei Immunsupprimierten) Polyomaviren (BKPyV, JCPyV)
Ureterstenose	BKPyV (bei Leukämie-Patienten)
Urethritis	HSV-2 (1), Adenoviren
Urethra-Condylome/Papillome	HPV6, 11, 16
Zystitis, hämorrhagische	Adenoviren BKPyV (bei Immunsupprimierten)
Adrenalitis	CMV (bei Immunsupprimierten) Enteroviren (perinatal) Filoviren

Nervensystem	
Meningitis, Meningismus, Meningoenzephalitis	Mumpsvirus Enteroviren: Coxsackie A/B, Enterovirus 71, ECHO, Polioviren (bei unzureichend Geimpften), Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder), Lymphozytäre Choriomeningitis (LCM)-Virus Masernvirus, Adenoviren (bei Immunsupprimierten, sehr selten bei Immunkompetenten), FSME-Virus Parvovirus B19, Rötelnvirus EBV, HSV-2, HHV-6, CMV HIV, BKPyV, JCPyV (bei Immunsupprimierten) Sandfliegen-Fieber-Virus (Serotyp Toscana; Mittelmeer) Hantaviren Japan-B-Enzephalitis-Virus Dengueviren, Rifttal-Fieber-Virus, Zikavirus, Chikungunya-Virus (selten), West-Nil-Virus HEV (selten; bei abnormalen Leberfunktions-testen) Oropouche-Virus (Reiseanamnese Süd- u. Mittelamerika, Karibik; selten aseptische Meningitis o. Meningoenzephalitis) SARS-CoV-2 (Einzelfälle) Influenza A-Viren (inkl. Vogelgrippe-Influenza A-Viren)
Enzephalitis, Enzephalomyelitis (akut)	HSV-1 (-2), VZV, Enteroviren, Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder), Polioviren (bei Ungeimpften), CMV (bei Immunsuppression, AIDS), EBV FSME-Virus Masernvirus, Mumpsvirus, Rötelnvirus Adenoviren (bei Immunsupprimierten, sehr selten bei Immunkompetenten), HIV, HTLV-1, HEV West-Nil-Virus (selten, Ältere, Vorerkrankungen), im (Spät-)Sommer auch autochthone WNV-Übertragungen in (Ost)-Deutschland möglich (Mückenstiche), Bunthörnchen-Bornavirus (bei Haltern von Bunthörnchen), Borna Disease Virus-1 (Einzelfälle fulminanter Meningoenzephalitiden, Reservoir Feldspitzmaus, Endemiegebiete Bayern, Thüringen, Sachsen-Anhalt) SARS-CoV-2 (selten), Vacciniavirus, Monkeypox-Virus (MPXV, Affenpockenvirus), selten Influenza A-Viren (inkl. Vogelgrippe-Influenza A-Viren)

Enzephalitis, Enzephalomyelitis (akut)	<u>Bei entsprechender Reiseanamnese:</u> Lassavirus, Dengueviren, Chikungunya-Virus, Japan-B-Enzephalitis-Virus, St. Louis-Enzephalitis-Virus, Murray Valley Enzephalitis Virus, Louping Ill Virus, La-Crosse-Virus (USA), Tahyna V., Rifttal-Fieber-Virus Alphaviren (Amerika): Western, Eastern, bzw. Venezuelan Equine Encephalitis Virus, Semliki-Forest-V. (Afrika, Asien) Herpes-B-Virus (Affe) Nipah-Virus (z.B. Indien, Malaysia, Singapur, Zoonose durch Flughunde, Schweine) Chandipuravirus (Kinder in Indien, event. Afrika) Tollwutvirus,
chronische Enzephalitis, Enzephalomyelitis, Enzephalopathie	JCPyV (bei Immunsupprimierten: progressive multifokale Leukenzephalopathie (PML), Körnerzellen-Neuronopathie) HIV Masernvirus (SSPE, MIBE) Rötelnvirus (konnatal; progressive Panenzephalitis) Denguevirus (Dengue-assoziiertes posteriores reversibles Enzephalopathie Syndrom) Influenza (insbes. bei Kindern; selten) Humanes Pegivirus-1 (bei langfristig Immunsupprimierten)
Reye-Syndrom (Enzephalopathie und fettige Leberdegeneration bei Kindern)	Influenzaviren (v. a. nach ASS-Gabe) VZV
Myelitis, Myelopathie	Enteroviren, Polioviren (bei Ungeimpften), FSME-Virus EBV, VZV, CMV, HSV-2 HIV, Filoviren HTLV-I (TSP = tropische spastische Paraparese) HEV (selten), SARS-CoV-2 (selten) Bei entsprechender Reiseanamnese: Tollwutvirus
Polyradikuloneuritis (Guillain-Barré-Syndrom, GBS), postinfektiös nach akuten Infektionen durch:	EBV, CMV, HSV-1, -2 Influenza-A-Virus, SARS-CoV-2 FSME-Virus HEV (neuraligische Amyotrophie obere Extremitäten, Plexus brachialis), HBV, HCV, HDV, HIV Mumpsvirus Zikavirus, Chikungunya-Virus, West-Nil-Virus
Paresen: - Hirnnerven, z.B. Fazialisparese - Periphere Nerven	FSME-Virus, VZV, Mumpsvirus, HEV, West-Nil-Virus, Enterovirus 70, 71, Coxsackie A7, A9, B2-B5, Echoviren, Parechoviren (Säuglinge, Kleinkinder), Polioviren (bei Ungeimpften), HIV Bei entsprechender Reiseanamnese: Tollwutvirus, HTLV-I (-II), Japan-B-Enzephalitis-Virus

Respirationstrakt	
Akuter respiratorischer („grippaler“) Infekt („common cold“) Echte Virusgrippe	siehe Abschnitt 'Nase' Influenza-Viren A, B, selten C
Laryngitis, Pseudokrupp	siehe Abschnitt 'Mundhöhle, Rachen, Hals'
Pharyngitis	siehe Abschnitt 'Mundhöhle, Rachen, Hals'
Tracheitis, Tracheobronchitis	Influenza-A-Viren (hämmorrhagisch) Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) Humanes Metapneumovirus (hMPV) Parainfluenzaviren, SARS-CoV-2 Masernvirus, FSME-Virus
Bronchitis, Bronchiolitis	Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) Humanes Metapneumovirus (hMPV) Influenza-A, -B-Viren, Parainfluenzaviren Rhinoviren (Asthmaanfälle) Enteroviren: Coxsackie A/B, ECHO, Enteroviren 68 - 71 Coronaviren, Adenoviren, Bocavirus Masernvirus, Rötelnvirus
Pneumonie Pneumonie (Fortsetzung)	Influenza-A, -B Viren Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) Humanes Metapneumovirus (hMPV) Parainfluenzaviren Adenoviren, Rhinoviren Enteroviren: Coxsackie-A, -B, ECHO, Enteroviren 68, 71 Bocavirus, saisonale Coronaviren, SARS-CoV-2, MERS-Coronavirus (arabische Halbinsel und umliegende Länder), Masernvirus HSV-2 (-1) (perinatal erworben) CMV (perinatal) Varicella-Zoster-Virus (VZV) Nipah-Virus (z.B. Indien, Malaysia, Singapur, Zoonose durch Flughunde, Schweine)
Pneumonie (bei Immunsupprimierten)	siehe oben, sowie auch CMV (v. a. nach KM-TPL) Herpes-simplex-Viren (HSV) Masernvirus (Riesenzellpneumonie) KIPyV, WuPyV, Parvovirus B19, Monkeypox-Virus (MPXV, Affenpockenvirus)
akutes respiratorisches Syndrom (ARDS)	Hantaviren (v. a. Amerika) MERS-Coronavirus (arabische Halbinsel und umliegende Länder), SARS-CoV-2 Nipah-Virus (z.B. Indien, Malaysia, Singapur, Zoonose durch Flughunde, Schweine)
Pleurodynie	Coxsackie-B, -A-Viren, ECHO-Viren

Schwangerschaft	
Embryopathie, angeborene Missbildungen, Entwicklungsstörungen	Rötelnvirus Zytomegalievirus (CMV) Varicella-Zoster-Virus (VZV) HIV Zikavirus Lymphozytäre Choriomeningitis (LCM)-Virus Oropouche-Virus (Süd- u. Mittelamerika, Karibik)
..... Hydrops fetalis	Parvovirus B19
Abort, Frühgeburt, Fruchttod	Parvovirus B19 Varicella-Zoster-Virus (VZV) Zytomegalievirus (CMV) Rötelnvirus (selten) Lassavirus , Filoviren Hepatitis E Virus (HEV) Zikavirus MPXV (insbes. Klade I, kongenitales Mpox Syndrom) Mumpsvirus (?) Oropouche-Virus (Süd- u. Mittelamerika, Karibik)
Hepatitis oder Hepatosplenomegalie des Neugeborenen	Zytomegalievirus (CMV) Varicella-Zoster-Virus (VZV) HSV (Herpes neonatorum) HBV, HCV, HEV
Sepsisähnliche Infektion des Neugeborenen	HSV (Herpes neonatorum) VZV (konnatale Varizellen) Enteroviren, Parechoviren Adenoviren 3, 7, 21 (Lunge, Leber)
Vertikale Übertragung	HIV-1/2, HBV, HCV, HTLV-I/II , Rötelnvirus, Parvovirus B19, CMV, VZV, Zikavirus, MPXV (Klade I) u.a. (siehe oben)
Perinatale Übertragung	HSV-1/2, HIV-1/2, HBV, HCV, CMV (Muttermilch), HPV (in der Folge Larynxpapillome des Kindes durch HPV6/11 möglich)
Besondere Gefährdung der Mutter (schwererer Verlauf in der Schwangerschaft)	VZV (Pneumonie) HEV (fulminante Hepatitis) Lassavirus
Maternale Antikörper (z.B. HSV-1/2-IgG, VZV-IgG)	Die transplazentare Übertragung maternalen IgG-Antikörper auf das ungeborene Kind beginnt in relevanten Mengen ab der 28. SSW, findet effizient jedoch erst ab der 32. SSW statt (fetales IgG entspricht in der 17.-22. SSW ca. 10% des maternalen IgG und in der 28.-32. SSW ca. 50% des maternalen IgG). Bei vor der 28. SSW geborenen Frühgeborenen liegt oft kein ausreichender Nestschutz vor. Auch wenn zwischen der 28.-32. SSW zunehmend mehr maternale Antikörper übertragen werden, kann die Menge für einen Nestschutz eventuell noch nicht ausreichend sein (<i>van der Berg et al., Early Hum Dev. 2011, PMID: 21123010</i>).

11. Informationen zu Humanen Papillomviren (HPV)

11.1 HPV-Typen in klinischen Läsionen

LÄSIONEN	HPV-TYPEN (häufige Typen fett gedruckt)
Benigne Hautwarzen	
Vulgärwarzen (Verrucae vulgares)	2, 4, 27, 57 , 1, 26-29, 41, 49, 57, 75, 76, 77, 78, 117, 125
Tiefe Plantarwarzen (Myrmezien)	1 , 2, 4, 63
Mosaikwarzen (plantar)	2
Einschlußwarzen der Fußsohle	60, 63, 65
Verrucae planae juveniles	3, 10 , 28, 29, 41, 49
Metzgerwarzen	7
Pigmentierte Warzen	4, 60, 65
EV*-spezifische Effloreszenzen (Beta-HPV-Typen)	5, 8 , 9, 12, 14, 15, 17 , 19, 20 , 21, 22, 23, 24, 25, 36, 37, 38, 47, 50
Flache Warzen von EV-Patienten	3, 10
Hautwarzen von Transplantierten/ Immunsupprimierten	1–6, 8, 10, 12, 15, 17, 25, 27, 28, 29, 41, 49, 57, 75, 76, 77, 78, 117, 125, 128–134, 179, 184 #
Benigne Kopf- und Hals-Tumoren	
Larynxpapillome	6, 11
Konjunktival- und Lidpapillome	6, 11, 57, (16, 45)
Nasalpapillome	6, 11, 57
Fokale epitheliale Hyperplasie Heck	13, 32
Orale Papillome und Leukoplakien	1, 2, 6, 7, 11 , 13, 16 , 18, 32 , 57, 72, 73
Benigne anogenitale Läsionen	
Feigwarzen (Condylomata acuminata)	6, 11 , 2, 16, 27, 30, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 57, 61, 90
Kutane Krebsvorstufen	
Aktinische Keratosen und M. Bowen	1–8, 11, 12, 14–22, 24–25, 31, 34–38, 40, 73, 93–94, 98–100, 107, #
Anogenitale niedrig- und hochgradige Dysplasien	
Cervikale (CIN), vaginale (VAIN), vulväre (VIN), anale (AIN), penile (PIN) intraepitheliale Neoplasien	6, 11, 16, 18, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 97, 101, 108, 114, #
Anogenitale Karzinome	
Zervixkarzinome	16, 18 , 31, 33, 35, 45, 52, 58, seltener: 39, 51, 56, 59, 68 (s. auch Tab. im Abschnitt 11.2)
Vagina-, Vulva-, Anal-, Peniskarzinome	16, 18 , 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, u.a.
Buschke-Löwenstein-Tumoren (Riesen-Kondylome)	6, 11

LÄSIONEN	HPV-TYPEN (häufige Typen fett gedruckt)
Karzinome der Kopf- und Halsregion, Oropharynxkarzinome	
Larynxkarzinome	6, 11, 16, 18, 30, 31, 33, 35, 45
Oropharynxkarzinome, insbes. Tonsillen- und Zungengrundkarzinome	16 , 18, 30, 31, 33, 35, 45, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 67, 69 (5, 6, 11, #)
Nasale/Sinonasale Karzinome	6, 11, 16, 18, 57
Konjunktival-, Lid-, Tränensackkarzinome/ konjunktivale intraepitheliale Neoplasien (selten, vorwiegend Patienten mit HIV oder aus Afrika)	6, 11, 16 , 18, 31, 33, 39, 58, kutane Beta-HPV-Typen: 5, 8, 14, 17, 23, 36, 37, u.a. #
Kutane Karzinome	
Basaliome und Plattenepithelkarzinome von Transplantierten und Immunkompetenten	1, 2, 4–9, 11, 14–25, 27–29, 32–34, 36–38, 41, 42, 48, 51, 54, 56, 58, 60, 61, 65, 69, 70, 77, 92, 94, 96, 98– 100, 104, 105, 109–111, 113, #
Digitale Plattenepithelkarzinome Digitales papilläres Adenokarzinom (DPA)	2, 16 , 18, 26, 31, 34, 35, 42, 73, # 42
Plattenepithelkarzinome von EV*-Patienten	5, 8 , 14, 17, 20, 47

unklassifizierte HPV-Typen; In der Tabelle nicht aufgeführte HPV-Typen: HPV88 und HPV95 sind kutane HPVs, zu denen bisher keine weiteren Informationen veröffentlicht wurden. HPV79 wurde aus dem Genitalbereich und HPV80 aus normaler Haut isoliert. HPV97, 102 und 103 wurden aus normalen zervikovaginalen Zellen isoliert. HPV156, 161-166 und 169-170 wurden aus gesunder Haut isoliert.

11.2. Klassifikation von HPV-Typen in Bezug auf ihr onkogenes Potenzial

Die WHO stuft in Bezug auf das **Zervixkarzinom 12 HPV-Typen** als **karzinogen** ein (Gruppe 1, karzinogen für den Menschen). In Bezug auf ihren Anteil an Zervixkarzinomen werden diese 12 HPV-Typen in die vier Gruppen 1a bis 1d unterteilt (siehe Tabelle). Diese Einteilung kann als Grundlage für die Risikostratifizierung nach HPV-Nachweis im Rahmen des (primären) Zervixkarzinom-Screenings herangezogen werden. (*WHO guideline for screening and treatment of cervical pre-cancer lesions for cervical cancer prevention: Use of human papillomavirus (HPV) DNA genotyping; WHO, 2026; <https://www.who.int/publications/i/item/9789240121744>*):

Gruppe	HPV-Typ	% Anteil an Zervixkarzinomen
1a	HPV16	62,4
1b	HPV18	15,3
1b	HPV45	4,8
1c	HPV33	3,9
1c	HPV58	3,7
1c	HPV31	2,9
1c	HPV52	2,6
1c	HPV35	1,4
1d	HPV59	0,9
1d	HPV39	0,8
1d	HPV51	0,2
1d	HPV56	0,2

Weitere HPV-Typen, die weltweit sehr selten in Zervixkarzinomen gefunden wurden (genotyp-spezifischer zugeschriebener Anteil jeweils < 0,5%) sind gemäß einer systematischen Literaturanalyse außerdem folgende Typen: HPV**26**, HPV**68**, HPV**69**, HPV**73**, HPV**82** (Wei et al. *Lancet* 404, 435 - 44, 2024; [PMID: 39097395](#)).

Das Internationale HPV-Referenzzentrum in Schweden (International HPV Reference Center, Karolinska Institut) hat folgende Einteilung veröffentlicht (Arroyo et al. <https://www.hpvcenter.se/wp-content/uploads/Chapter-2-Human-Papillomavirus-Types.pdf>):

Gruppe	% Anteil an Karzinomen	HPV-Typen
1 - karzinogen	> 60%	HPV 16
	> 5%	HPV 18
	> 5%	HPV 45
	> 2%	HPV 31
	> 2%	HPV 33
	> 2%	HPV 52
	> 2%	HPV 58
	< 2%	HPV 35
	< 2%	HPV 39
	< 2%	HPV 51
	< 2%	HPV 56
	< 2%	HPV 59
2A - wahrscheinlich karzinogen		HPV 68
2B - möglicherweise karzinogen		HPV 26
		HPV 30
		HPV 67
		HPV 69
		HPV 73
		HPV 82

Gemäß [Arroyo et al.](#) gelten HPV34, 53, 66, 70, 85 und 97 nicht mehr als möglicherweise karzinogen, da sie keinen messbaren Anteil an Zervixkarzinomen verursachen.

Insbesondere bei immunsupprimierten Personen können auch HPV-Typen der Gruppen 2A und 2B (siehe oben stehende Tabelle) hochgradige Dysplasien oder Karzinome verursachen ([PMID: 19663878](#); [PMID: 21143394](#); [PMID: 20184584](#); [PMID: 33521833](#); [PMID: 34242420](#)).

Die übrigen im Anogenitalbereich nachweisbaren HPV-Typen können in Bezug auf ihr onkogenes Potenzial i.d.R. als Niedrig-Risiko-Typen angesehen werden.

12. Literatur

Nachweis einer Infektion mit Humanem Immundefizienzvirus (HIV): Serologisches Screening mit nachfolgender Bestätigungsdiagnostik durch Antikörper-basierte Testsysteme und/oder durch HIV-Nukleinsäure-Nachweis. Stellungnahme der Gemeinsamen Diagnostikkommission der Deutschen Vereinigung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten e. V. (DVV e. V.) und der Gesellschaft für Virologie e. V. (GfV e. V.). Bundesgesundheitsbl **2015** doi: 10.1007/s00103-015-2174-x

Gross GE, Werner RN, Becker JC, Brockmeyer NH, Esser S, Hampl M, Hommel S, Jongen J, Mestel DS, Meyer T, Petry KU, Plettenberg A, Püschel K, Schneede P, Schöfer H, Sotlar K, Weyandt G, Wieland U, Wiese-Posselt M, Nast A. S2k-Leitlinie: HPV-assoziierte Läsionen der äußeren Genitalregion und des Anus - Genitalwarzen und Krebsvorstufen der Vulva, des Penis und der peri- und intraanal Haut. J Dtsch Dermatol Ges. 16(2):242-256. **2018** doi: 10.1111/ddg.13441_g. PubMed PMID: 29418090. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ddg.13441_g

European Association for the Study of the Liver: EASL Clinical Practice Guidelines on hepatitis E virus infection. J Hepatol 68, 1256–1271, **2018** [https://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278\(18\)30155-7/pdf](https://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278(18)30155-7/pdf)

Sarrazin C et al. Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Hepatitis-C-Virus (HCV)-Infektion. Z Gastroenterol. 58(11): 1110-1131, **2020**. doi: 10.1055/a-1226-0241. https://www.dgvs.de/wp-content/uploads/2020/11/0709_zgastro-12260241-Addendum-LL_Online-PDF.pdf

Cornberg M et al. S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Hepatitis-B-Virusinfektion (AWMF-Register-Nr. 021-11). Z Gastroenterol 59: 691–776, **2021**. doi: 10.1055/a-1498-2512, PMID 34255317. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1498-2512>

S2k-Leitlinie Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen. AWMF Registernr. 093/001, Oktober **2021**; <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/093-001>

Thomas L: Labor & Diagnose, **2025**, <https://www.labor-und-diagnose.de/index.html>

Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen, zuletzt geändert durch Beschlussfassung des Vorstands der Bundesärztekammer am 14.04.**2023** https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Qualitaetssicherung/_Bek_BAEK_RiLi_BAEK_ONLINE_FINAL_VERS_26_05_2023.pdf

Medizinische Laboratorien – Anforderungen an die Qualität und Kompetenz (ISO 15189: 2024-08); Deutsche Fassung EN ISO 15189:2022, DIN Deutsches Institut für Normung e.V, Beuth Verlag GmbH, Berlin, **2024**

S2k-Leitlinie Virusinfektionen bei Organ- und allogenen Stammzell-Transplantierten: Diagnostik, Prävention und Therapie, Version 2.0, **2024**; AWMF-Registernummer 093-002; <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/093-002>

S2k-Leitlinie Prävention, Diagnostik und Therapie der CMV-Infektion bei Schwangeren und der konnatalen CMV-Infektion bei Neugeborenen und Kindern, Version 1.0, **2024**; AWMF-Registernummer 093/003; <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/093-003>

S1-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Arbovirosen. Version 1.0, **2025**; AWMF-Registernummer 042-010; <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/042-010>

Informationen des **Robert Koch-Instituts**: <https://www.rki.de/>

Infektionskrankheiten: <https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/infektionskrankheiten-node.html>

RKI-Ratgeber zu einzelnen Erregern: <https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/rki-ratgeber-node.html>

13. Meldepflicht (IfSG)

Gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) melden wir direkte oder indirekte Nachweise der unter §7 IfSG aufgelisteten Erreger (siehe unten), soweit die Nachweise auf eine akute Infektion hinweisen, namentlich an das Gesundheitsamt der Stadt Köln. Die namentliche, elektronisch erzeugte Meldung umfasst unter anderem neben dem jeweiligen Erregernachweis und der Art des Untersuchungsmaterials folgende Angaben zur Person, soweit vorliegend: Name und Vorname des Patienten, Geschlecht, Geburtsdatum, Anschrift oder Aufenthaltsort (für Details siehe §9 IfSG).

Auszug aus dem Infektionsschutzgesetz (§6 und §7)

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG)

Ausfertigungsdatum: 20.07.2000;

"Infektionsschutzgesetz vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045),

das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 26. Juni 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 195) geändert worden ist"

3. Abschnitt - Überwachung

§ 6 Meldepflichtige Krankheiten

(1) Namentlich ist zu melden:

1. der Verdacht einer Erkrankung, die Erkrankung sowie der Tod in Bezug auf die folgenden Krankheiten:

- a) Botulismus,
- b) Cholera,
- c) Diphtherie,
- d) humane spongiforme Enzephalopathie, außer familiär-hereditärer Formen,
- e) akute Virushepatitis,
- f) enteropathisches hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS),
- g) virusbedingtes hämorrhagisches Fieber,
- h) Keuchhusten,
- i) Masern,
- j) Meningokokken-Meningitis oder -Sepsis,
- k) Milzbrand,
- l) Mumps,
- m) Pest,
- n) Poliomyelitis,
- o) Röteln einschließlich Rötelnembryopathie,
- p) Tollwut,
- q) Typhus abdominalis oder Paratyphus,
- r) Windpocken,
- s) zoonotische Influenza,
- t) (weggefallen),
- u) durch Orthopockenviren verursachte Krankheiten,

1a. die Erkrankung und der Tod in Bezug auf folgende Krankheiten:

- a) behandlungsbedürftige Tuberkulose, auch wenn ein bakteriologischer Nachweis nicht vorliegt,
- b) Clostridioides-difficile-Infektion mit klinisch schwerem Verlauf; ein klinisch schwerer Verlauf liegt vor, wenn
 - aa) der Erkrankte zur Behandlung einer ambulant erworbenen Clostridioides-difficile-Infektion in eine medizinische Einrichtung aufgenommen wird,
 - bb) der Erkrankte zur Behandlung der Clostridioides-difficile-Infektion oder ihrer Komplikationen auf eine Intensivstation verlegt wird,
 - cc) ein chirurgischer Eingriff, zum Beispiel Kolektomie, auf Grund eines Megakolons, einer Perforation oder einer refraktären Kolitis erfolgt oder
 - dd) der Erkrankte innerhalb von 30 Tagen nach der Feststellung der Clostridioides-difficile-Infektion verstirbt und die Infektion als direkte Todesursache oder als zum Tode beitragende Erkrankung gewertet wurde,

2. der Verdacht auf und die Erkrankung an einer mikrobiell bedingten Lebensmittelvergiftung oder an einer akuten infektiösen Gastroenteritis, wenn

- a) eine Person betroffen ist, die eine Tätigkeit im Sinne des § 42 Abs. 1 ausübt,
- b) zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen auftreten, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird,

3. der Verdacht einer über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung,
4. die Verletzung eines Menschen durch ein tollwutkrankes, -verdächtiges oder -ansteckungsverdächtiges Tier sowie die Berührung eines solchen Tieres oder Tierkörpers,
5. der Verdacht einer Erkrankung, die Erkrankung sowie der Tod, in Bezug auf eine bedrohliche übertragbare Krankheit, die nicht bereits nach den Nummern 1 bis 4 meldepflichtig ist.

Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 1, 3 bis 8, § 9 Absatz 1, 2, 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.

(2) Dem Gesundheitsamt ist über die Meldung nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 Buchstabe i hinaus zu melden, wenn Personen an einer subakuten sklerosierenden Panenzephalitis infolge einer Maserninfektion erkranken oder versterben. Dem Gesundheitsamt ist über die Meldung nach Absatz 1 Satz 1 Nummer 1a Buchstabe a hinaus zu melden, wenn Personen, die an einer behandlungsbedürftigen Lungentuberkulose erkrankt sind, eine Behandlung verweigern oder abbrechen. Die Meldung nach den Sätzen 1 und 2 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 1, § 9 Absatz 1 und 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.

(3) Namentlich ist das Auftreten von zwei oder mehr nosokomialen Infektionen zu melden, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird. Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 1, 3 oder 5 und gemäß § 9 Absatz 1, 2, 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.

§ 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

(1) Namentlich ist bei folgenden Krankheitserregern, soweit nicht anders bestimmt, der direkte oder indirekte Nachweis zu melden, soweit die Nachweise auf eine akute Infektion hinweisen:

1. Adenoviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis im Konjunktivalabstrich
2. *Bacillus anthracis*
3. *Bordetella pertussis*, *Bordetella parapertussis*
- 3a. humanpathogene Bornaviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis
4. *Borrelia recurrentis*
5. *Brucella* sp.
6. *Campylobacter* sp., darmpathogen
- 6a. *Candidozyma auris*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis bei Infektion oder Kolonisation
- 6b. Chikungunya-Virus
7. *Chlamydia psittaci*
8. *Clostridium botulinum* oder Toxinnachweis
9. *Corynebacterium* spp., Toxin bildend
10. *Coxiella burnetii*
- 10a. Dengue-Virus
11. humanpathogene *Cryptosporidium* sp.
12. Ebolavirus
13. a) *Escherichia coli*, enterohämorrhagische Stämme (EHEC) b) *Escherichia coli*, sonstige darmpathogene Stämme
14. *Francisella tularensis*
15. FSME-Virus
16. Gelbfieberevirus
17. *Giardia lamblia*
18. *Haemophilus influenzae*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor oder Blut
19. Hantaviren
20. Hepatitis-A-Virus
21. Hepatitis-B-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise
22. Hepatitis-C-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise
23. Hepatitis-D-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise
24. Hepatitis-E-Virus
25. Influenzaviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis
26. Lassavirus
27. *Legionella* sp.
28. humanpathogene *Leptospira* sp.
29. *Listeria monocytogenes*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Blut, Liquor oder anderen normalerweise sterilen Substraten sowie aus Abstrichen von Neugeborenen
30. Marburgvirus
31. Masernvirus
- 31a. Middle-East-Respiratory-Syndrome-Coronavirus (MERS-CoV)
32. Mumpsvirus
33. *Mycobacterium leprae*
34. *Mycobacterium tuberculosis/africanum*, *Mycobacterium bovis*; Meldepflicht für den direkten Erregernachweis sowie nachfolgend für das Ergebnis der Resistenzbestimmung; vorab auch für den Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum
35. *Neisseria meningitidis*; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor, Blut, hämorrhagischen Hautinfiltraten

oder anderen normalerweise sterilen Substraten

36. Norovirus

36a. Orthopockenviren

36b. Plasmodium spp.

37. Poliovirus

38. Rabiesvirus

38a. Respiratorische Synzytial Viren

39. Rickettsia prowazekii

40. Rotavirus

41. Rubellavirus

42. Salmonella Paratyphi; Meldepflicht für alle direkten Nachweise

43. Salmonella Typhi; Meldepflicht für alle direkten Nachweise

44. Salmonella, sonstige

44a. Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Coronavirus (SARS-CoV) und Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)

45. Shigella sp.

45a. Streptococcus pneumoniae; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor, Blut, Gelenkpunktat oder anderen normalerweise sterilen Substraten

46. Trichinella spiralis

47. Varizella-Zoster-Virus

48. Vibrio spp., humanpathogen; soweit ausschließlich eine Ohrinfektion vorliegt, nur bei Vibrio cholerae

48a. West-Nil-Virus

49. Yersinia pestis

50. Yersinia spp., darmpathogen

50a. Zika-Virus und sonstige Arboviren

51. andere Erreger hämorrhagischer Fieber

52. der direkte Nachweis folgender Krankheitserreger:

a) Staphylococcus aureus, Methicillin-resistente Stämme; Meldepflicht nur für den Nachweis aus Blut oder Liquor

b) Enterobacterales bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante oder mit Resistenz gegenüber Meropenem; Meldepflicht nur bei Infektion oder Kolonisation

c) Acinetobacter spp. bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante oder mit Resistenz gegenüber Meropenem; Meldepflicht nur bei Infektion oder Kolonisation.

Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 2, 3, 4 oder Absatz 4, § 9 Absatz 1, 2, 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.

(2) Namentlich sind in Bezug auf Infektionen und Kolonisationen Nachweise von in dieser Vorschrift nicht genannten Krankheitserregern zu melden, wenn unter Berücksichtigung der Art der Krankheitserreger und der Häufigkeit ihres Nachweises Hinweise auf eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit bestehen. Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 2, 3 oder Absatz 4, § 9 Absatz 2, 3 Satz 1 oder 3 zu erfolgen.

(3) Nichtnamentlich ist bei folgenden Krankheitserregern der direkte oder indirekte Nachweis zu melden:

1. Treponema pallidum

2. HIV

3. Echinococcus sp.

4. Toxoplasma gondii; Meldepflicht nur bei konnatalen Infektionen

5. Neisseria gonorrhoeae,

6. Chlamydia trachomatis, sofern es sich um einen der Serotypen L1 bis L3 handelt.

Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 2, 3 oder Absatz 4, § 10 Absatz 2 zu erfolgen.

(4) Bei Untersuchungen zum direkten Nachweis des Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) mittels Nukleinsäureamplifikationstechnik ist das Untersuchungsergebnis nichtnamentlich zu melden. Die Meldung nach Satz 1 hat gemäß § 8 Absatz 1 Nummer 2, 3 oder Absatz 4, § 10 Absatz 3 zu erfolgen.

Für weitere Angaben zum Infektionsschutzgesetz bzw. eventuellen Aktualisierungen im IfSG siehe:

<https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Meldewesen/IfSG/infektionsschutzgesetz.html>

14. Abkürzungsverzeichnis

a-	anti-
Abstr.	Abstrich
Ag	Antigen
AI	Antikörperindex (relativer Liquor/ Serum IgG-Quotient)
Ak	Antikörper
ANA	Anti-nukleäre Antikörper
AU	Arbitrary Unit (beliebige Einheiten im Gegensatz zu International Units)
AV	Adenoviren
BAL	Bronchoalveoläre Lavage
BAU	Bindende Antikörpereinheiten (BAU/mL)
BKPyV	BK-Polyomavirus (frühere Abkürzung BKV)
c	Kopien
CA	Karzinom
CAR-T-Zellen	Chimärer Antigenrezeptor T-Zellen
CE	Conformité Européenne, Europäische Konformität'
CIN	Cervikale intraepitheliale Neoplasie
CLIA	Chemilumineszenz-Immunoassay
CMIA	Chemilumineszenz Mikropartikelimmunoassay
CMV	Cytomegalievirus, Zytomegalievirus
d	Tag
DAA	Directly acting antiviral agents
DNA	Desoxyribonukleinsäure
dPCR	digitale PCR
EA	Early Antigen (EBV)
EBNA	EBV spezifisches nukleäres Antigen
EBV	Epstein-Barr Virus
EI	Entry-Inhibitor (z. B. Maraviroc)
EIA	Enzyme Immuno Assay
ELFA	Enzyme Linked Fluorescent Assay
ELISPOT-Assay	Enzyme Linked Immunospot Assay
EV	Epidermodysplasia verruciformis
erbsengr.	erbsengroß
FI	Fusionsinhibitor (z. B. Enfuvirtid, T20)
Fruchtw.	Fruchtwasser
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
GE	Gastroenteritis
Geq	Genome equivalents (Genom-Äquivalente, Genom-Kopienzahl)
GfV	Gesellschaft für Virologie (https://g-f-v.org/)
GFV	Gelbfieber-Virus
GT	Genotyp

gw	grenzwertig
h	Stunde
HAV	Hepatitis A Virus
HBV	Hepatitis B Virus
HCV	Hepatitis C Virus
HDV	Hepatitis D Virus
HEV	Hepatitis E Virus
HHV-6	Humanes Herpesvirus 6
HHV-8	Humanes Herpesvirus 8 (=KSHV)
HIV	Humanes Immundefizienzvirus
hMPV	Humanes Metapneumovirus
HPV	Humanes Papillomvirus
HR	High Risk (HPV)
HSV	Herpes-simplex-Virus
HSZT	Hämatopoetische Stammzelltransplantation
HTLV-1	Humanes T-Zell-Leukämievirus Typ 1
IB	Immunoblot
IC	Immunchromatographie
ICTV	International Committee on Taxonomy of Viruses
i.d.R.	in der Regel
IE	Internationale Einheiten
IEA	Immediate Early Antigen (CMV)
IFT	Immunfluoreszenztest
IfSG	Infektionsschutzgesetz
IfVK	Institut für Virologie des Klinikums der Universität zu Köln
IgA	Immunglobulin A
IgG	Immunglobulin G
IgM	Immunglobulin M
IGRA	Interferon-gamma-Release Assay
IKZ	Inkubationszeit
Infekt.	Infektion
INI	Integrase-Inhibitor
IU	Internationale Units (Einheiten)
IVD	In-vitro-Diagnostikum
IVDR	EU-Verordnung für In-vitro-Diagnostika
IVIG	intravenösen Immunglobuline
JEV	Japanische Enzephalitis Virus
JCPyV	JC-Polyomavirus (frühere Abkürzung JCV)
Kammerw.	Kammerwasser-Punktat
KBR	Komplementbindungsreaktion
KM	Knochenmark

KM-TPL	Knochenmark-Transplantation
KS	Kaposi-Sarkom
KSHV	Kaposi-Sarkom-assoziiertes Herpesvirus (= HHV8)
LDT	Laboratory developed Test (im Labor selbst entwickelter Test; in-house Test)
LOD	Limit of Detection (Nachweisgrenze)
LOQ	Limit of Quantification (Quantifizierungsgrenze)
LPS	Lipopolysaccharid
LR	Low Risk (HPV)
m	Minute
MCPyV	Merkelzell-Polyomavirus
MEIA	Mikropartikel Enzyme Immuno Assay
MERS	Middle East Respiratory Syndrome
MIBE	Masern Inclusion Body Enzephalitis
MIO	Million(en)
NWG	Nachweisgrenze
µL	Mikroliter
mL	Milliliter
MPXV	Monkeypox-Virus (Affenpockenvirus)
mRNA	messenger RNA
MD	Minimale Differenz
MU	Messunsicherheit
neg.	Negativ
NCP	Nukleocapsid-Protein
NNRTI	Nicht-Nukleosidischer Reverse Transkriptase Inhibitor
NRTI	Nukleosidischer Reverse Transkriptase Inhibitor
NRZ	Nationales Referenzzentrum
NPC	Nasopharynxkarzinom
NS-Blut	Nabelschnurblut
NT	Neutralisationstest
NTPL	Nierentransplantation
PAIN	Perianale intraepitheliale Neoplasie
Pat.	Patient(en)
PCR	Polymerase-Kettenreaktion
p.i.	post infectionem (nach Infektion)
PI	Protease-Inhibitor
PIN	Penile intraepitheliale Neoplasie
PMID	PubMed-ID (englisch PubMed Identifier)
PML	Progressive multifokale Leukenzephalopathie
pos.	positiv
PTLD	Posttransplantationslymphom (Post-transplant lymphoproliferative disease)
qual.	qualitativ

quant.	quantitativ
RAI	relativer Aviditätsindex
RBD	Rezeptor-bindende Domäne
RE	relative Einheiten
Reakt.	Reaktivierung
RKI	Robert Koch-Institut
RLB	Reverse Line Blot
RNA	Ribonukleinsäure
RSV	Respiratory Syncytial Virus
RT	Respirationstrakt
RUO	Research Use Only (nur für Forschungsfragen)
SARS	Severe acute respiratory syndrome
SARS-CoV-2	SARS-Coronavirus-2
SD	Standard Deviation (engl.), Standardabweichung
SFV	Sandfliegen-Fieber-Virus
SOT	Organtransplantation (solid organ transplantaion)
SSPE	Subakute sklerosierende Panenzephalitis
Stellv.	Stellvertretende/r
Therapiekontr.	Therapiekontrolle
TM	Transportmedium
TORC	Toxoplasmose, Röteln, CMV
TPL	Transplantation
TS	Trachealsekret
TSPyV	Trichodysplasia spinulosa-assoziiertes Polyomavirus
TTV	Torque-Teno-Virus
U	Units (Einheiten)
UKK	Uniklinik Köln
V.	Virus
VIEU/mL	Vienna-Einheiten/mL (siehe FSME-IgG)
Virus-TM	Virus-Transportmedium
V.a.	Verdacht auf
VAIN	Vaginale intraepitheliale Neoplasie
VCA	Viruscapsid-Antigen (EBV)
VHF	Virales Hämorrhagisches Fieber
VIN	Vulväre intraepitheliale Neoplasie
VZV	Varizella-Zoster-Virus
w	Woche(n)
WNV	West-Nil-Virus
Z. n.	Zustand nach