

# Leistungsspektrum Medizinische Virologie

**Institut für Virologie**  
**Direktor: Prof. Dr. Uwe Gerd Liebert**

**akkreditiert nach**  
**DIN EN ISO 15189 und DIN EN ISO 17025**



Institut für Virologie  
Universitätsklinikum Leipzig  
Prof. Dr. med. U.G. Liebert  
Johannisallee 30  
04103 Leipzig  
E-Mail: [liebert@medizin.uni-leipzig.de](mailto:liebert@medizin.uni-leipzig.de)  
<http://www.uni-leipzig.de/virology/>

*8. Fassung: geprüft und freigegeben am 16.12.2016 von Prof. Liebert*  
Die aktuelle Version des Leistungsspektrums findet sich zum Download auf der Homepage des Instituts für Virologie <http://www.uni-leipzig.de/virology/>

## **Einleitung**

Die rasante Entwicklung der Möglichkeiten der virologischen Diagnostik und die damit einhergehende Verbesserung und Diversifizierung der Methoden erfordert einen ständigen Erfahrungsaustausch zwischen den anfordernden klinisch tätigen Ärzten und den ärztlich und wissenschaftlich tätigen Virologen. Eine Grundvoraussetzung für diesen Dialog ist die Kenntnis der Voraussetzungen für valide virologische Interpretationen. Im Folgenden sind daher zusammen mit der Darstellung des Leistungsspektrums Hinweise enthalten für die Primärprobenentnahme, für die Indikation virologischer Untersuchungen und die Interpretation der Ergebnisse. Damit sollen den klinischen Kollegen die richtigen Entscheidungen erleichtert werden.

Es ist ein Anliegen aller Mitarbeiter des Instituts für Virologie, die Aktualität und die Zuverlässigkeit der vorliegenden Informationen zu gewährleisten. Der vorliegende Leistungskatalog beruht auf dem derzeitigen medizinischen Wissensstand. Im Lauf der Zeit können Untersuchungen neu hinzukommen, durch andere ersetzt oder nicht mehr angeboten werden.

Darüber hinaus ist es ein Ziel des Instituts, nachvollziehbare und aussagekräftige, mit anderen virologischen Labors vergleichbare Befunde bereit zu stellen. Die Bearbeitungszeit wird unter Berücksichtigung diagnostischer und therapeutischer Gesichtspunkte sowie auch mit Blick auf die wirtschaftliche Durchführung der Untersuchungen so kurz wie möglich gehalten. Dabei ist der Dialog zwischen anforderndem Arzt und den Virologen unerlässlich.

Für das Qualitätsmanagement des Instituts und die Organisation von Vergleichsuntersuchungen mit anderen virologischen Instituten europäischer Universitäten gebührt Frau Melanie Maier besonderer Dank, ebenso Frau Sandra Bergs für die Qualitätskontrolle vor Ort.

Leipzig, im Dezember 2010

**Prof. Dr. med. U. G. Liebert**

## Inhaltsverzeichnis

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Anschrift, Lageplan, Telefonnummern</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Abkürzungsverzeichnis</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Voraussetzungen für aussagekräftige virologische Befunde</b>   |           |
| 3.1       | Hinweise zu Gewinnung und Transport von Untersuchungsmaterial   | 10        |
| 3.2       | Katalog der Untersuchungsmaterialien und -volumina  | 11        |
| 3.3       | Anforderungsschein und Kennzeichnung der Untersuchungsmaterialien                                       | 12        |
| 3.4       | Probentransport   | 14        |
| 3.5       | Probenannahme   | 15        |
| 3.6       | Notfalluntersuchungen   | 16        |
| <b>4.</b> | <b>Virologische Untersuchungen im Einzelnen</b>   |           |
| 4.1       | Untersuchungsfrequenz   | 17        |
| 4.2       | Nachmeldungen von Untersuchungsaufträgen  | 19        |
| 4.3       | Befundversand und Meldepflicht  | 20        |
| 4.4       | Weiterversand von Untersuchungsproben   | 21        |
| <b>5.</b> | <b>Untersuchungsprogramm</b>  |           |
| 5.1       | Alphabetische Liste der untersuchten Viren einschließlich Hinweisen zu<br>Indikation und Interpretation | 23        |
| 5.2       | Methodenliste   | 35        |
| <b>6.</b> | <b>Literatur</b>  | <b>40</b> |
| <b>7.</b> | <b>Versionslog</b>  | <b>41</b> |

## 1. Anschrift, Lageplan, Telefonnummern

Institut für Virologie  
Universitätsklinikum Leipzig  
Johannisallee 30  
04103 Leipzig

### Anfahrt

- **Aus Richtung Norden und Osten** Abfahrt Messegelände von A14 auf die Maximilianallee auffahren
- immer geradeaus bis zum Ende der Berliner Straße (ca. 7 km) fahren
- dort links auf die Gerberstraße abbiegen
- bis zum Willy-Brandt-Platz (Hauptbahnhof) fahren, hier links abbiegen
- **Aus Richtung Westen** Abfahrt Leipzig West von A9 auf Merseburger Straße (B181)
- weiter (ca. 15 km) entsprechend Ausschilderung bis Hauptbahnhof (Willy-Brandt-Platz)



### **Leipziger Stadtzentrum - Zufahrtsweg vom Zentrum**

- vom Willy-Brandt-Platz nach rechts auf den Georgi-Ring fahren
- dem Ring folgen, dann nach links in den Grimmaischen Steinweg abbiegen
- ca. 2 km geradeaus (Prager Straße)
- am Ostplatz rechts in die Johannisallee abbiegen (begrenzte Parkmöglichkeiten in der Linnestraße)

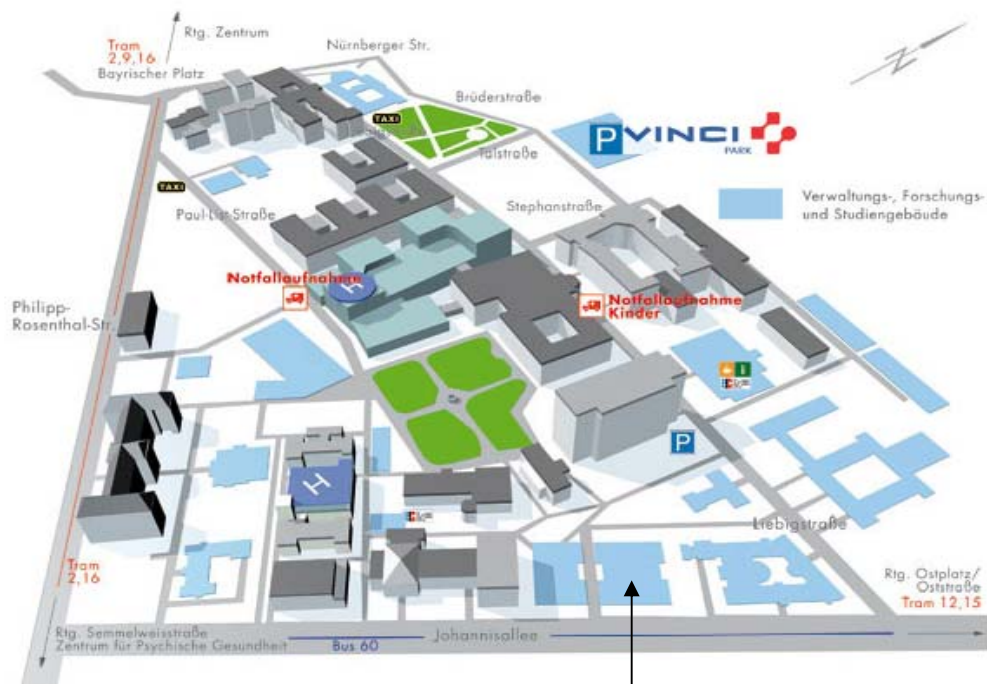
### **Anfahrt aus Süden (A38)**

- Abfahrt Nr. 32 Leipzig Südost Richtung Stadtzentrum
- vorbei am Völkerschlachtdenkmal auf Pragerstraße bis Alte Messe (ca. 10 km)
- dort links abbiegen in Philipp-Rosenthal-Straße
- nach ca. 1,3 km rechts abbiegen in Johannisallee



Medizinisches Viertel  
Liebigstraße

Detaillierter Lageplan des Medizinischen Viertel:



Institut für Virologie  
Johannisallee 30, 04103 Leipzig

**Direktor: Prof. Dr. med. U. G. Liebert**

**Homepage:** <http://www.uni-leipzig.de/~virology/>

|                      | <b>Telefon</b>  | <b>Fax</b>      |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| Sekretariat          | 03 41/97-14 300 | 03 41/97-14 309 |
| Eingangslabor        | 03 41/97-14 322 | 03 41/97-14 319 |
| Befundinterpretation | 03 41/97-14 326 |                 |

**Reguläre Dienstzeiten:**

Montag – Freitag: 07:30 – 17:00 Uhr (Labor)  
09:00 – 18:30 Uhr (Diensthabender Arzt)

**Betriebsstunden der Rohrpostanlage (Nr. 14323):**

Montag – Freitag: 07:30 – 17:00 Uhr

**Ärztliche Rufbereitschaft:** 01 75/2 24 04 71 (nur außerhalb der Dienstzeiten)

Montag – Freitag: 19.00 - 8.00 Uhr  
Samstag, Sonntag, Feiertag 0.00 - 24.00 Uhr

Außerhalb der Dienstzeiten besteht die Möglichkeit über die Rufbereitschaft des Instituts für folgende Parameter **Notfalluntersuchungen** anzumelden und durchführen zu lassen (s. a. Hinweise im Abschnitt 3.6):

- HIV-Antikörper und HIV-Antigen (HIV-Ag)
- HCV-Antikörper
- Hepatitis B-Serologie, insbesondere HBs-Antigen (HBsAg)
- VZV-IgG

**Probentransport bei Notfällen** bitte immer über **Laborkurier** der die **Untersuchungsproben persönlich** im Institut für Virologie abgibt (Eingang Johannisallee 30)! Die Abgabe des Untersuchungsmaterials erfolgt beim Pförtner, der uns automatisch informiert, oder ausnahmsweise durch Einwurf in den Briefkasten. Bitte bei Abgabe von Untersuchungsmaterial durch Einwurf in den Briefkasten **erneut 01 75/2 24 04 71 anrufen.**

## **Ansprechpartner für die ärztliche virologische Beratung:**

*Bitte wenden Sie sich bei Fragen, Unklarheiten, Beschwerden, Problemen oder Verbesserungsvorschlägen an uns. Reklamationen können Sie an jeden der im Folgenden genannten Ansprechpartner richten (Anfragen Qualitätsmanagementsystem insbesondere an Frau Maier):*

| <b>Name</b>   | <b>Telefon</b>     | <b>E-Mail</b>                          |
|---|--------------------|--|
|   | 03 41/97-          |  |
| <b>Prof. Dr. med. Uwe G. Liebert</b>  | 14300              | liebert@medizin.uni-leipzig.de         |
| <b>Melanie Maier</b><br>Fachärztin<br>für Mikrobiologie, Virologie und<br>Infektionsepidemiologie<br>Qualitätsmanagementbeauftragte | 14333 od.<br>14326 | melmai@medizin.uni-leipzig.de          |
| <b>Dr. Corinna Pietsch</b><br>Ärztin in Weiterbildung   | 14333 od.<br>14326 | corinna.pietsch@medizin.uni-leipzig.de |
| <b>Dr. Mario Hönemann</b><br>Arzt in Weiterbildung  | 14326              | mario.hoenemann@medizin.uni-leipzig.de |



## 2. Abkürzungsverzeichnis

|        |  |
|--------|--|
| ASI    | Antigen-spezifischer Index<br>(=Index für intrathekale Antikörpersynthese) |
| ACV    | Acyclovir  |
| BAL    | Bronchioalveoläre Lavage   |
| BKV    | BK-Polyomavirus  |
| bzw.   | beziehungsweise  |
| CDV    | Cidofovir  |
| CMV    | Cytomegalievirus   |
| CPE    | Cytopathogener Effekt  |
| d.h.   | das heißt  |
| EBV    | Epstein-Barr-Virus   |
| FOS    | Foscavir   |
| FSME   | Frühsommer-Meningoenzephalitis   |
| GCV    | Ganciclovir  |
| ggfs.  | Gegebenenfalls   |
| HAV    | Hepatitis-A-Virus  |
| HBV    | Hepatitis-B-Virus  |
| HCV    | Hepatitis-C-Virus  |
| HDV    | Hepatitis-D-Virus  |
| HFRS   | Haemorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom                                |
| HHV-6  | Humanes Herpesvirus Typ 6  |
| HHV-8  | Humanes Herpesvirus Typ 8  |
| HIV    | Humanes Immundefizienz-Virus   |
| HPV    | Humane Papillomviren   |
| HSV    | Herpes-Simplex-Virus   |
| HTLV   | Humanes T-Zell-Leukämie-Virus  |
| IFT    | Immunfluoreszenztest   |
| i.d.R. | in der Regel   |
| JCV    | JC-Virus   |
| MPV    | Metapneumovirus (HMPV, humanes MPV)  |
| PCR    | Polymerase-Kettenreaktion  |
| RSV    | Respiratory-Syncytial-Virus  |
| RZ     | Responsezeit   |
| SSPE   | Subakute sklerosierende Panenzephalitis                                    |
| s. u.  | siehe unten  |
| V.a.   | Verdacht auf   |
| VZV    | Varicella-Zoster-Virus   |
| WNV    | West-Nil-Virus   |
| ZIKA   | Zika-Virus   |



### 3. Voraussetzungen für aussagekräftige virologische Befunde

#### 3.1. Hinweise zu Gewinnung und Transport von Untersuchungsmaterial

Zur Reduktion des Infektionsrisikos sollen bei der Gewinnung (Abnahme) von Patientenproben **Einmalhandschuhe** und bei Gefahr der Aerosolbildung / des Verspritzens zusätzlich Mundschutz und Schutzbrille getragen werden.

Für die optimale Probenqualität sollen **sterile Abnahmebestecke und sterile Transportgefäße** verwendet werden.

Abnahmebestecke, bei denen eine Verletzungsgefahr besteht (z.B. Kanülen, Skalpelle) müssen sofort nach Gebrauch in geeigneten Sammelbehältern entsorgt werden, damit andere Personen sich nicht daran verletzen können.

Die Sammelbehälter dürfen nicht überfüllt und nur geschlossen transportiert werden.

**Wichtig:** Kanülen nach Probenabnahme **niemals** in die Schutzhülle zurückstecken (Verletzungsgefahr!), sondern direkt in den Sammelbehälter entsorgen!  
Einzige Ausnahme: Bläscheninhalt (s. Tabelle im Abschnitt 3.2 )

Abstriche von Atemwegen oder Schleimhäuten bitte stets in sterilen Röhrchen **ohne Agar** einsenden. Ansonsten weisen sowohl Virusisolationsversuche als auch PCR-Untersuchungen eine reduzierte analytische Sensitivität auf.

Hinweise zum Vorgehen bei Nadelstichverletzung s. Abschnitt 3.6

### 3.2 Katalog der Untersuchungsmaterialien und -menge

| Material   | Menge/Probe   | Sinnvolle Untersuchungen   |
|--|---|--|
| <b>Abstriche:</b><br>z.B. Nase, Rachen,<br>Schleimhaut, Auge | Mit sterilem Tupfer über Abnahmestelle mit sanftem Druck streichen (*Abstrich vom Auge nie mit trockenem Tupfer – Verletzungsgefahr!) und in 1 ml physiolog. NaCl-Lsg. oder Transportmedium ( <b>nicht in Agar</b> ) versenden (Optimal: Flocked Swabs z.B. CopanSwab. Bei Virusisolierung mit UTM-Medium, d.h. nicht e-Swab) | PCR<br>Virusisolierung<br>Antigennachweis  |
| Aszites  | 2 – 10 ml<br>steriles Röhrchen  | PCR<br>(Virusisolierung)   |
| Biopsiematerial  | in 1 ml physiologische Kochsalzlösung,<br>steriles Röhrchen   | PCR<br>(Virusisolierung)   |
| Bläscheninhalt   | mit Tuberkulinspritze aspirieren, Kanüle mit Schutzkappe auf Spritze belassen   | PCR<br>Virusisolierung   |
| Bronchioalveoläre Lavage (BAL)                               | 2 - 10 ml,<br>steriles Röhrchen   | PCR<br>Virusisolierung<br>(Antigennachweis)  |
| EDTA-Blut (Leukozyten)                                       | 5 – 10 ml<br>EDTA-Monovette   | PCR (z.B. EBV)<br>Ag-Nachweis (CMV pp65)<br>(Virusisolierung)  |
| EDTA-Blut (Plasma)   | 10 ml<br>EDTA-Monovette   | PCR, Virusisolierung<br>Serologie  |
| Fruchtwasser   | 2- 10 ml,<br>steriles Röhrchen  | PCR<br>(Virusisolierung)   |
| Gelenkflüssigkeit  | 0,5 – 2 ml<br>steriles Röhrchen   | PCR  |
| Knochenmarkspunktat  | 2 - 5 ml<br>EDTA-Monovette  | PCR  |
| Liquor   | mindestens 1 ml<br>steriles Röhrchen  | PCR<br>(Virusisolierung)<br>Antikörper (AI), bei AI-Bestimmung bitte zeitgleich gewonnenes Serum einsenden |
| Rachenspülwasser   | mit 3-5 ml physiol. NaCl-Lösung spülen<br>fest verschließbares Röhrchen   | PCR<br>Virusisolierung   |
| Serum  | 10 ml<br>Serum-Monovette  | Antikörper, Antigene (HBsAg, HBeAg, HIV-Ag)<br>PCR   |
| Stuhl  | 1 - 2 g bzw. ml<br>Stuhlröhrchen  | PCR  |
| Trachealsekret   | 1 - 3 ml<br>steriles Röhrchen   | PCR<br>Virusisolierung   |
| Urin   | 5 - 10 ml<br>steriles Röhrchen  | PCR<br>Virusisolierung   |
| Kammerwasser   | steriles Röhrchen   | PCR<br>Goldmann-Witmer-Index (AI), bei AI-Bestimmung bitte zeitgleich gewonnenes Serum einsenden           |

### 3.3 Anforderungsschein und Kennzeichnung der Untersuchungsproben

Die Anforderung von diagnostischen Untersuchungen erfolgt durch den Anforderungsschein (Antrag auf virologische Untersuchung - s. u. bzw. Download von Homepage des Instituts).

Einsender aus dem UKL kleben bitte ein **Patientenetikett mit Barcode** auf das dafür vorgesehene Feld. *Bitte keine beschädigten Etiketten benutzen.* Ist kein Etikett vorhanden oder erfolgt die Einsendung von außerhalb des UKL, muss das dafür vorgesehene Feld mit den notwendigen Angaben zur **Identifikation des Patienten** (Name, Vorname, Geburtsdatum, Geschlecht, Anschrift) sowie zum **Versicherungsstatus** des Patienten ausgefüllt werden. Bei ambulanten Patienten bitte Überweisungsschein beilegen.

Bitte **unbedingt Entnahmedatum (ggfs. mit Zeitpunkt), Erkrankungsdatum, Materialart und gewünschte Untersuchungen** angeben!

Bitte **Einsenderstempel, Namen des anfordernden Arztes** und **Unterschrift** sowie eine **Telefonnummer** für Rückfragen und die **FAX-Nummer** für die Übermittlung des Befundes (Virologisches Gutachten) nicht vergessen.

***Nicht eindeutig ausgefüllte Anforderungsscheine können die Bearbeitung verzögern!***

Eine **eindeutige Identifikation der Probe** ist ebenfalls **unbedingte Voraussetzung** für die Annahme eines Auftrages. Bei unbeschrifteten Proben bleibt die Zuordnung unsicher, die Befunde erfolgen in diesen Fällen unter Vorbehalt.

**Angaben zur Fragestellung sind für die Befundinterpretation unerlässlich.** Ohne klinische Angaben (z.B. Nadelstichverletzung, Z.n. aktueller Impfung, Immundefizienz, Immunsuppression, Bluttransfusion/Immunglobulin-Gabe, antivirale Therapie) und ohne Angaben zur Diagnose ist eine sinnvolle Beurteilung der Untersuchungsergebnisse nicht möglich. Bitte machen Sie die entsprechenden Angaben auf unserem Anforderungsschein.

Nur wenn **Abnahmetag** und **Abnahmezeit** angegeben sind, können Verzögerungen beim Probentransport, die Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse haben, erkannt und bei der Befundung/Interpretation berücksichtigt werden (z.B. können Abbau viraler RNA oder Degradierung behüllter Viren bei zu langem Probentransport zu falsch negativen PCR- oder Virusisolierungs-Resultaten führen).

Wenn einer der Untersuchungsblöcke wie 'Screening akute Hepatitis' oder 'Nadelstichverletzung' angegeben wird, werden alle unter dem Untersuchungsblock aufgeführten Analysen durchgeführt:

| Untersuchungsblock                       | Analysen                                      |
|--|---|
| Prä-OP-Programm                          | HBsAg, anti-HCV, anti-HIV, anti-HBs, anti-HBc |
| Screening akute Hepatitis                | HAV-IgM, HBsAg, anti-HBc, anti-HCV, HCV-PCR   |
| Nadelstichverletzung „Exponierte Person“ | anti-HBs, anti-HCV, anti-HIV                  |
| Nadelstichverletzung „Indexperson“       | HBsAg, anti-HCV, anti-HIV                     |

**Notfall/Eilanforderungen** können **nur** nach telefonischer Ankündigung bzw. nach Rücksprache mit dem diensthabenden Arzt (14326 bzw. außerhalb der Dienstzeiten **0175/ 22 40 471**) durchgeführt werden! (s. auch unter **3.6**)

#### Wissenschaftliche Studien

Vor Anforderung von virologischen Untersuchungen im Rahmen wissenschaftlicher Studien sind eine Rücksprache mit dem Institutsleiter und eine schriftliche Vereinbarung über Dauer und Umfang der Studie erforderlich.

⇒ ***In jedem Fall bitte Projektnummer auf dem Anforderungsschein angeben!***

**Universitätsklinik Leipzig**

**Institut für Virologie**

Univ.-Prof. Dr. med. U. G. Liebert  
Johannisallee 30, 04103 Leipzig  
Eingangslabor Tel: (0341) 9714 322, FAX 0341 9714 319  
Befundinterpretation Tel: (0341) 9714 326  
Ärztl. Rufbereitschaft Tel: 0175 2240 471

|               |                |
|---------------|----------------|
| Eingangsdatum | Auftragsnummer |
|---------------|----------------|

**Antrag auf virologische Untersuchung**

**PATIENT (ggfs. Etikett mit Barcode)** **EINSENDER (Stempel und Arztunterschrift)**

|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| Name, Vorname: .....   | Einsender-Stempel                  | Barcode (Stations-/<br>Ambulanzkennung) |
| Geb.-Datum/Geschlecht: .....   |                                    |   |
| Anschrift: .....   |                                    |   |
| Kassen-Nr. ....  |                                    |   |
| Versicherten-Nr .....  |                                    |   |
| Aufnahme-Nr. ....  | Arzt und Tel. für Rückfragen ..... |   |
| <input type="radio"/> privat <input type="radio"/> Ärztl. Wahlleistung | FAX f. Befundübermittlung .....    |   |

**Untersuchungsmaterial**      **Entnahme-Datum und Uhrzeit:** .....  **Notfall**  
 Serum    Liquor    EDTA-Blut\*    Fetal-/Nabelschnurblut    Urin    Stuhl    BAL    Trachealsekret    Rachenspülwasser  
 Nasen/Rachen-Abstrich    Biopsie (Organ).....    Abklatschpräparat (wovon).....    Sonstiges .....

**Klinische Angaben** (unvollständige Angaben führen zu Rückfragen und verzögern u.U. eine optimale Bearbeitung)  
 Verdachtsdiagnose/aktuelle Symptomatik, Immunsuppression, Gabe von Blutprodukten, Impfungen, Virustatika, etc.

.....  
 .....  
 .....  
**Nadelstichverletzung:**     Indexperson     Exponierte Person

**Antikörpernachweis** (Untersuchungsmaterial: Serum oder Serum-Liquor-Paar)

|                                      |  |  |   |
|--------------------------------------|--|--|---|
| <input type="radio"/> HIV 1 & 2      | <input type="radio"/> Cytomegalievirus (CMV)           | <input type="radio"/> Influenza A/B-Virus      | <input type="radio"/> Coxsackie-A/B-Viren |
| <input type="radio"/> Rötelnvirus    | <input type="radio"/> Herpes-Simplex-Virus (HSV 1 & 2) | <input type="radio"/> Parainfluenzavirus (PIV) | <input type="radio"/> ECHO-Viren          |
| <input type="radio"/> Masernvirus    | <input type="radio"/> Varizella-Zoster-Virus (VZV)     | <input type="radio"/> RS-Virus (RSV)           | <input type="radio"/> Poliomyelitisviren  |
| <input type="radio"/> Mumpsvirus     | <input type="radio"/> Epstein-Barr-Virus (EBV)         | <input type="radio"/> Adenovirus (ADV)         | <input type="radio"/> LCM-Virus           |
| <input type="radio"/> Parvovirus B19 | <input type="radio"/> HHV-6 (Hum. Herpesvirus Typ 6)   | <input type="radio"/> Hantavirus               | <input type="radio"/> FSME-Virus          |
| <input type="radio"/> HTLV 1 & 2     | <input type="radio"/> HHV-8 (Hum. Herpesvirus Typ 8)   | <input type="radio"/> Dengue Typ 1-4           | <input type="radio"/> .....               |

**Erregernachweis**

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| <b>Nukleinsäurenachweis/Antigennachweis</b> |   |   |  | <b>Virusisolation</b>   |
| <input type="radio"/> HSV                   | <input type="radio"/> Rotavirus           | <input type="radio"/> Bocavirus         | <input type="radio"/> Hepatitis A Virus                  | <b>Transport so rasch wie möglich, gekühlt auf 4°C</b><br>Viren bitte angeben:<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O .....<br>O ..... |
| <input type="radio"/> CMV                   | <input type="radio"/> Astrovirus          | <input type="radio"/> Enteroviren       | <input type="radio"/> Hepatitis B Virus (>2ml Vollblut)  |   |
| <input type="radio"/> VZV                   | <input type="radio"/> Enterovirus         | <input type="radio"/> FSME-Virus        | <input type="radio"/> Hepatitis C Virus (>2ml EDTA-Blut) |   |
| <input type="radio"/> EBV                   | <input type="radio"/> Parechovirus        | <input type="radio"/> Masernvirus       | <input type="radio"/> Hepatitis D Virus                  |   |
| <input type="radio"/> HHV-6                 | <input type="radio"/> Influenzavirus H1N1 | <input type="radio"/> Mumpsvirus        | <input type="radio"/> Hepatitis E Virus                  |   |
| <input type="radio"/> Parvovirus B19        | <input type="radio"/> Influenzavirus A/B  | <input type="radio"/> Rötelnvirus       | <input type="radio"/> HIV-1 (4-6ml EDTA-Blut)            |   |
| <input type="radio"/> Papillomviren         | <input type="radio"/> Parainfluenzavirus  | <input type="radio"/> JCV/BKV           | O .....  |   |
| <input type="radio"/> Polyomaviren          | <input type="radio"/> RS-Virus            | <input type="radio"/> West-Nil-Virus    | O .....  |   |
| <input type="radio"/> Adenovirus            | <input type="radio"/> Metapneumovirus     | <input type="radio"/> Dengue-Virus      | O .....  |   |
| <input type="radio"/> Norovirus             | <input type="radio"/> Coronavirus         | <input type="radio"/> Rift-Valley-Virus | O .....  |   |
| <input type="radio"/> Sapovirus             | <input type="radio"/> Rhinovirus          | <input type="radio"/> Gelbfiebertvirus  | O .....  |   |

**Virushepatitis und Resistenztests (genotypisch)**

|                                     |  |                                   |   |   |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| <input type="radio"/> Verdacht akut | <input type="radio"/> Verdacht chronisch | <input type="radio"/> gesichert   | <input type="radio"/> vor Impfung Hepatitis A/B | <input type="radio"/> nach Impfung Hepatitis A oder B |
| <input type="radio"/> anti-HAV      | <input type="radio"/> anti-HCV           | <input type="radio"/> HAV-PCR     | ----- <b>Resistenztests</b> -----               |   |
| <input type="radio"/> anti HBc      | <input type="radio"/> anti-HDV           | <input type="radio"/> HBV-PCR     | <input type="radio"/> HIV-1-Resistenztest       | <input type="radio"/> CMV-Resistenztest               |
| <input type="radio"/> anti-HBc-IgM  | <input type="radio"/> anti-HEV           | <input type="radio"/> HBV-Genotyp | <input type="radio"/> HBV-Resistenztest         | <input type="radio"/> HSV-Resistenztest               |
| <input type="radio"/> anti-HBs      | <input type="radio"/> anti-CMV           | <input type="radio"/> HCV-PCR     | <input type="radio"/> HCV-Resistenztest         | <input type="radio"/> Influenzavirus-Resistenztest    |
| <input type="radio"/> anti-HBe      | <input type="radio"/> anti-EBV           | <input type="radio"/> HCV-Genotyp | Welche Virustatika, seit wann ? .....           |   |
| <input type="radio"/> HBs-Ag        | O .....                                  | <input type="radio"/> HDV-PCR     | .....   |   |
| <input type="radio"/> HBe-Ag        | O .....                                  | <input type="radio"/> HEV-PCR     | .....   |   |

### 3.4 Probentransport

Grundsätzlich sollte für den schnellstmöglichen Transport des Untersuchungsmaterials gesorgt werden (Rohrpostbetriebszeit 7:30-17:00 Uhr)

Die Proben müssen in für infektiöses Material geeigneten Behältnissen und in einer **flüssigkeitsdichten** Umverpackung verschickt werden, um eine Infektionsgefährdung des Transport- und Laborpersonals zu vermeiden!

Die Anforderungsscheine sind von den Proben getrennt, d.h. außerhalb der Proben-Umverpackung zu versenden, um eine Kontamination des Scheines durch Probenmaterial zu verhindern! Es wird darauf hingewiesen, dass nicht richtig verpackte Proben unter Umständen nicht bearbeitet werden können (z.B. bei Auslaufen des Materials)!

Bei Abnahme der Proben am späten Nachmittag (nach Abschaltung der Rohrpost um 17:00 Uhr), abends oder nachts, sowie an Wochenenden oder Feiertagen sollten diese beim Einsender bei 4 °C gelagert und erst am darauf folgenden Werktag versandt werden. Serum und Plasma sollten innerhalb von 6 Stunden vom Blutkuchen (durch Zentrifugation, 2000 Upm/5 Minuten) getrennt werden.

(Bei instabilem Material - z.B. für Virusisolation - ist eine Untersuchung i.d.R. bereits nach 2 Tagen nicht mehr sinnvoll.)

| Untersuchungsverfahren  | Materialien  | Transport   |
|---|--|---|
| <b>PCR</b>  | Abstriche, Aszites, BAL, Biopsie, Bläscheninhalt, EDTA-Blut, Erbrochenes, Fruchtwasser, Gelenkflüssigkeit, Knochenmark, Liquor, Plasma, Rachenspülwasser, Serum, Stuhl, Trachealsekret, Urin | Schnellstmöglicher Transport (max. 6 Stunden!), wenn möglich gekühlt!   |
| <b>Virusisolation</b>   | Abstriche, BAL, Bläscheninhalt, Fruchtwasser, (Aszites), (Biopsie), (EDTA-Blut), Rachenspülwasser, Stuhl, Trachealsekret, Urin   | Schnellstmöglicher Transport! Material darf <b>nicht</b> eingefroren werden!  |
| <b>Antigennachweis:</b><br>(Direktnachweis von Virusproteinen mittels Immunfluoreszenz- oder Immunperoxidasetest) | Zellhaltige Abstriche<br>EDTA-Blut (Leukozyten)<br>Bläscheninhalt  | Schnellstmöglicher Transport (gekühlt!)<br>vorherige Anmeldung erforderlich<br>Untersuchung soll innerhalb 24 h nach Abnahme erfolgen |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG / IgM / IgA (ELISA)   | Serum, EDTA-Blut (Plasma), Liquor  | Schnellstmöglicher Transport, (wenn möglich gekühlt)  |

### 3.5 Probenannahme

Untersuchungsproben jeder Art werden in den normalen Dienstzeiten angenommen:

**Montags – Freitags 07:30 – 17.00 Uhr** (Betriebsstunden der Rohrpostanlage)  
**(Notfalluntersuchungen: s. im Abschnitt 3.6)**

Ein Untersuchungsauftrag muss leider **abgelehnt** werden, wenn das Material

- nicht eindeutig zugeordnet werden kann (eindeutige Probenkennzeichnung erforderlich!),
- für die jeweilige Untersuchung unbrauchbar ist (z.B. falsches Material, Abstriche in Agar),
- für die jeweilige Untersuchung nicht ausreicht,
- fehlerhaft transportiert wurde (z.B. nicht genügend gekühlt oder zu lange Transportzeit),
- zu alt ist,
- nicht richtig verpackt wurde.

Ein Untersuchungsauftrag kann ebenfalls abgelehnt werden, wenn der Anforderungsschein fehlt bzw. unvollständig ist.

Gekennzeichnete Proben ohne Auftragschein werden, soweit stabil, max. 5 Tage kühl gelagert, um eine nachträgliche Auftragsbearbeitung zu ermöglichen.

Das Institut für Virologie behält sich zudem vor, einzelne Teste aus bestimmten Proben u. U. nicht durchzuführen, wenn kein valides Ergebnis zu erwarten ist.

So führt z.B.

- stark hämolytisches, ikterisches oder lipämischer Serum zu falschen Ergebnissen in Antikörpertests
- Blut im Liquor zu einem verfälschten Antikörperindex
- langer, unsachgemäßer Transport zu einer Degradation von RNA/ DNA und damit zu einem falsch negativen oder falsch positiven PCR-Ergebnis.
- Einfrieren der Proben zerstört intakte Virionen, so dass eine Anzucht nicht mehr gelingt.

Ein Ergebnis noch am gleichen Tag ist möglich bei Probeneingang im Institut  
für PCR-Untersuchungen bis 12:00 Uhr

für Antikörperbestimmungen (HIV, HAV, HBV, HCV) bis 15:00 Uhr

(s. auch Untersuchungshäufigkeit, Abschnitt 4.1).



### 3.6 Notfalluntersuchungen

Im Intranet auf der Webseite des Instituts sind die jeweils aktuellen Hinweise zu Nadelstichverletzungen zu finden

<http://www.uni-leipzig.de/~virology/Diagnostik/Nadelstichverletzung>

Hier könne auch die bereits vorbereiteten Anforderungsscheine für Indexpatient und verunfallten Mitarbeiter (sog. Exponierte Person) herunter geladen werden.

Dringende Untersuchungen während der Dienstzeiten werden bevorzugt durchgeführt und, wenn möglich, noch am selben Tag bearbeitet. **Voraussetzung** ist jedoch die **telefonische Absprache** mit dem diensthabenden Arzt (Tel. 14326) sowie die **schnellstmögliche Anlieferung** des Untersuchungsmaterials.

Auf dem Anforderungsschein ist die Eilprobe als Notfall zu kennzeichnen.

Die Befundübermittlung erfolgt nach analytischer und medizinischer Beurteilung und anschließender Freigabe ggfs. vorab telefonisch oder per FAX (unter Beachtung des Datenschutzes) ggfs. auch zusätzlich auf dem Postweg.

**In dringenden Fällen außerhalb der regulären Dienstzeit** (Mo. – Fr. 19:00 - 8:00 Uhr, Sa, So, Feiertag 0:00 – 24:00 Uhr) bitte zunächst die Rufbereitschaft benachrichtigen (**01 75/2 24 04 71**) und den Versand der Probe besprechen.

Diese Rufbereitschaft existiert nur für Notfälle, z.B. Stichverletzungen, Transplantationen.

**Im Rahmen der Rufbereitschaft** werden folgende Untersuchungen angeboten:

**Antikörpernachweis** gegen

- CMV (IgG/IgM)
- HBV (anti-HBs, anti-HBc)
- HCV (anti-HCV)
- HIV (anti-HIV-1/anti-HIV-2)
- VZV (IgG)

**Antigennachweis**

- HBsAg, HIV-p24Ag

**Transport von Untersuchungsmaterial bei Notfällen** bitte immer mit **Laborkurier oder persönlich im Institut für Virologie abgeben (Eingang Johannisallee 30)!**

Die Abgabe des Untersuchungsmaterials erfolgt beim Pförtner, der uns automatisch informiert, oder ausnahmsweise durch Einwurf in den Briefkasten. Bitte bei Abgabe von Untersuchungsmaterial durch Einwurf in den Briefkasten **erneut 01 75/2 24 04 71 anrufen.**

## 4. Virologische Untersuchungen im Einzelnen

### 4.1 Untersuchungsfrequenz

In dringenden Fällen bitte telefonische Rücksprache mit dem diensthabenden Arzt (Tel.: 14326).

#### Serologische Untersuchungen

Die Mehrzahl der serologischen Untersuchungen wird innerhalb eines Tages nach Eingang des Untersuchungsmaterials durchgeführt. Dies betrifft insbesondere Tests zum Nachweis von Antikörpern gegen HAV, HBV, HCV, HIV-1/-2 sowie zum Nachweis von HBsAg, HBeAg und HIV-Ag.

Die Tests zum Nachweis von Antikörpern gegen ADV, CMV, EBV, HEV, HSV und VZV, HHV-6, Parvovirus B19, Masern-, Mumps- und Rötelnvirus werden 3x wöchentlich, Antikörper gegen FSME-Virus, Enterovirus, respiratorische Viren und HTLV werden in der Regel 1x in der Woche durchgeführt.

Bestätigungstests (Immunoblot) erfolgen je nach Erfordernis am Folgetag und die Bestimmung von antigenspezifischen Indices im Liquor (ASI) in der Regel 1-2x wöchentlich.

Aufgrund der geringen Anforderungen werden serologische Untersuchungen zum Nachweis von Antikörpern gegen Hantavirus, HDV, Denguevirus, Zikavirus, HHV-8, Poliovirus und WNV nur bei Bedarf durchgeführt.

#### Virusisolierung / Virusdirektnachweis

Die Isolierung und Identifizierung von Viren in der Zellkultur benötigt je nach untersuchtem Virus wenige Tage bis zu 4 Wochen.

Der Nachweis von CMV pp65 Antigen in Leukozyten (EDTA-Blut) erfolgt nur bei besonderer Anforderung bis zu 2x wöchentlich.

#### Nukleinsäurenachweis (PCR)

|  |  |
|--|--|
| CMV, HSV, VZV, EBV, HHV-6                        | täglich                                  |
| Adenovirus, Rotavirus, Norovirus                 | täglich                                  |
| Enterovirus (einschl. ECHO und Coxsackie-Virus)  | bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche |
| Influenzaviren, Typ A /B                         | bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche |
| RSV, Parainfluenzavirus Typ 1-3, Metapneumovirus | bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche |
| BKV und JCV (Polyomavirus)                       | bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche |
| Parvovirus B19                                   | bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche |
| Rhinovirus, Coronavirus                          | bei Bedarf täglich, sonst 1-2x pro Woche |
| Hepatitis-C-Virus, HIV                           | nach Bedarf, 1-2x pro Woche              |
| FSME-Virus, Sapovirus, Astrovirus                | nach Bedarf, 1-2x pro Woche              |
| HBV, HAV, HDV, HEV, Parechovirus                 | 1 x pro Woche                            |
| Humane Papillomviren                             | bei Bedarf, mindestens alle 2 Wochen     |
| Masernvirus, Mumpsvirus, Rötelnvirus             | nach Bedarf                              |
| Dengue-Virus, Rift Valley-Virus, WNV, ZIKA       | nach Bedarf                              |
| SARS-Coronavirus                                 | nach Bedarf                              |

Filoviren (Ebola/Marburg)

ausschließlich Notfalldiagnostik

### **Resistenztests bei antiviraler Therapie / Genotypisierung**

Die genotypische **Resistenzbestimmung** von **HIV-1, HBV, HSV, CMV und Influenza-A-Virus** wird nach Bedarf durchgeführt: Untersuchungsdauer (2-14 Tage).

Die Genotypisierung für HBV und HCV wird in der Regel alle 1-2 Wochen durchgeführt, für andere - z.B. Enterovirus und Adenovirus - nach Absprache.

## 4.2 Nachmeldung von Untersuchungsaufträgen

Nach Abschluss der Untersuchungen werden die Proben entsprechend gesetzlicher Vorgaben und in Abhängigkeit von ihrer Stabilität aufbewahrt.

Serum, Plasma und Liquor werden zunächst (max. 2 Wochen) bei 4°C zwischen gelagert. In dieser Zeit können weitere Untersuchungen sowie Kontrolluntersuchungen nachgemeldet werden. Die Stabilität des gelagerten Materials bezüglich der jeweils nachgeforderten Untersuchung (z.B. IgM-Nachweis oder PCR) ist zu prüfen. Danach werden diese Proben bei -20°C aufbewahrt falls eine entsprechende Einwilligung des Patienten vorliegt.

DNA- und RNA-Präparationen werden direkt nach der Bearbeitung bei -20°C bzw. -80°C (RNA) bis zum endgültigen Befund aufbewahrt.

EDTA-Blut (2 Tage bei 4°C), Anzuchtmaterial (tiefgefroren) wird bis zum endgültigen Befund für eventuelle Nachuntersuchungen aufbewahrt.

Zusätzliche Untersuchungen können, wenn genügend Material vorhanden und die Untersuchung diagnostisch sinnvoll ist, telefonisch oder schriftlich nachgemeldet werden. Bei Nachmeldung von HIV-Testungen bitten wir um schriftliche Nachmeldung per Fax. In Ausnahmefällen können gewisse Untersuchungen auch aus bereits archivierten Proben durchgeführt werden.

### 4.3 Befundübermittlung und Meldepflicht

Im Rahmen der medizinischen Validierung erfolgt sowohl eine Plausibilitätskontrolle der Einzel-Ergebnisse als auch die Beurteilung der Ergebnisse eines Auftrages im Zusammenhang mit klinischen Angaben.

Bei Auftreten eines analytischen Fehlers sowie bei auffälligen Messwerten (wie z.B. positives Ergebnis im CMV-IgM-EIA oder im HBsAg-Test) werden ggfs. zur Kontrolle des Ergebnisses Bestätigungstests durchgeführt.

Grundsätzlich erfolgt die **Befundmitteilung** per FAX an den Einsender. Auskünfte an Patienten erfolgen nicht.

Befunde mit therapeutischer Konsequenz und krankenhaushygienisch auffällige Ergebnisse (z.B. Influenza-PCR positiv) sowie werden sofort ggfs. vorab per Telefon mitgeteilt.

In der Regel gelten die im Abschnitt 4.1 angegebenen Zeiten für die Untersuchung von Probeneingang bis Befundversand in Papierform per FAX (Abweichungen möglich):

Nach Infektionsschutzgesetz **meldepflichtige Befunde** werden entsprechend gekennzeichnet sowie vom Labor unmittelbar an das Gesundheitsamt der Stadt Leipzig gemeldet.

CAVE: die Meldung durch das Labor ist unabhängig von der ärztlichen Meldepflicht des betreuenden Arztes. Dieser hat die Meldung ebenso durchzuführen.

HIV-positive Immunoblot- bzw. PCR-Ergebnisse werden anonym auf dem entsprechenden Meldeformular an das Robert-Koch-Institut in Berlin gemeldet. Eine Durchschrift (gelbes Formular) erhält der Einsender, damit der doppelten Meldepflicht genügt werden kann.

**Krankenhaushygienisch** relevante Befunde werden der Abteilung Krankenhaushygiene des UKL umgehend per Fax mitgeteilt.

#### 4.4 Weiterversand von Untersuchungsproben

Untersuchungsaufträge, die im Institut für Virologie nicht durchgeführt werden können, sollen nach telefonischer Rücksprache an ein entsprechendes Referenz- bzw. Konsiliarlabor oder an ein anderes akkreditiertes oder von der GfV als spezialisiert anerkanntes Labor geschickt werden.

#### Liste der nationalen Referenz- und Konsiliarlabors

| Untersuchung auf  | Konsiliarlabor oder NRZ<br>Anschrift  | Telefon                                      | Ansprechpartner (Qualitätsstandards)   |
|---|---|--|--|
| Adenoviren  | Institut für Virologie, MHH,.,<br>Carl-Neuberg-Str.1, 30625<br>Hannover   | 0511/532-4311                                | Herr PD Dr. A. Heim<br><a href="mailto:Heim.Albert@mh-Hannover.de">Heim.Albert@mh-Hannover.de</a><br>(DIN EN ISO 15189:2013, DGA-ML-6227.03)   |
| Cytomegalovirus (CMV)<br>Schwerpunkt CMV-<br>Infektion bei<br>Immunsuppression                  | Institut für Mikrobiologie<br>des Universitätsklinikums,<br>Abt. Virologie, Albert-Ein-<br>stein-Allee 11, 89081 Ulm  | 0731/5006 5100                               | Prof. Dr. Th. Mertens, Prof. Dr. Detlef Michel<br><a href="mailto:thomas.mertens@uniklinik-ulm.de">thomas.mertens@uniklinik-ulm.de</a><br><a href="mailto:detlef.michel@uniklinik-ulm.de">detlef.michel@uniklinik-ulm.de</a>   |
| Cytomegalovirus (CMV)<br>Schwerpunkt<br>kongenitale/postnatale<br>CMV-Infektion                 | Institut für Medizinische<br>Virologie und<br>Epidemiologie der<br>Viruskrankheiten<br>Universitätsklinikum<br>Tübingen, Elfriede-<br>Aulhorn-Straße 6, 72076<br>Tübingen         | 0707129-<br>823487/846578                    | Prof. Dr. Gerhard Jahn<br>Prof. Dr. Dr. Klaus Hamprecht<br><a href="mailto:gerhard.jahn@med.uni-tuebingen.de">gerhard.jahn@med.uni-tuebingen.de</a><br><a href="mailto:klaus.hamprecht@med.uni-tuebingen.de">klaus.hamprecht@med.uni-tuebingen.de</a>  |
| Epstein-Barr-Virus (EBV)<br>und Humane Herpesviren<br>Typen 6, 7 und 8 (HHV-6,<br>HHV-7, HHV-8) | Institut für Virologie<br>Medizinische Hochschule<br>Hannover Carl- Neuberg-<br>Straße 1 30625 Hannover   | 0511/532-6736,<br>- 4281, -4326              | Herr Prof. Dr. T. F. Schulz<br>Frau Dr. C. Schmitt, Herr Dr. W. Puppe<br><a href="mailto:schulz.thomas@mh-hannover.de">schulz.thomas@mh-hannover.de</a><br><a href="mailto:schmitt.corinna@mh-hannover.de">schmitt.corinna@mh-hannover.de</a><br><a href="mailto:puppe.wolfram@mh-hannover.de">puppe.wolfram@mh-hannover.de</a><br>(DIN EN ISO 15189:2013, DGA-ML-6227.03) |
| Elektronenmikroskopische<br>Erregerdiagnostik   | Robert-Koch-Institut,<br>Zentrum für Biologische<br>Gefahren und spezielle<br>Pathogene ZBS 4-<br>Spezielle Licht- und<br>Elektronenmikroskopie,<br>Seestraße 10,<br>13353 Berlin | 030/18754-<br>2549                           | Dr. Micheal Laue<br><a href="mailto:LaueM@rki.de">LaueM@rki.de</a>   |
| Elektronenmikroskopische<br>Diagnostik viraler Erreger<br>gastrointestinaler<br>Infektionen     | Institut für Medizinische<br>Mikrobiologie, Uniklinik<br>Münster, von-Stauffenberg-<br>str.36, 48151 Münster  | 02517793 159                                 | Prof. Dr. J.E.Kühn<br><a href="mailto:kuehni@uni-muenster.de">kuehni@uni-muenster.de</a>   |
| FSME-Virus u.a.<br>Flaviviren   | Insitut für Mikrobiologie der<br>Bundeswehr<br>Kompetenzbereich II „Viren<br>und intrazelluläre Erreger“,<br>Neuherbergstraße 11,<br>80937 München                                | 089992692-<br>3974/3980                      | PD Dr. Gerhard Dobler/ Prof. Dr. Zöller<br><a href="mailto:InstitutfuerMikrobiologie@Bundeswehr.org">InstitutfuerMikrobiologie@Bundeswehr.org</a><br>Gerhard Dobler@Bundeswehr.org   |
| Filoviren (Marburg-Virus,<br>Ebola-Virus)   | Institut für Virologie, Uni-<br>klinik Marburg Hans-Meer-<br>weinstr. 35043 Marburg   | 06421/286-<br>4315                           | Prof. Dr. Stefan Becker<br>Dr. Markus Eickmann<br><a href="mailto:becker@staff.uni-marburg.de">becker@staff.uni-marburg.de</a><br><a href="mailto:eickmann@staff.uni-marburg.de">eickmann@staff.uni-marburg.de</a>   |
| Hantaviren (Bunyaviren)   | Labor Berlin – Charité<br>Vivantes GmbH<br>Fachbereich Virologie<br>Sylter Straße 2<br>13353 Berlin   | 030/450-<br>525081<br><br>030/405-<br>026351 | Prof. Dr. J. Hofmann,<br>Dr. Peter T.Witkowsky<br><a href="mailto:joerg.hofmann@laborberlin.com">joerg.hofmann@laborberlin.com</a><br><a href="mailto:hanta-konsiliar@charite.de">hanta-konsiliar@charite.de</a><br>Peter.Witkowski<br>(DIN EN ISO/IEC 17025, ZLG-P-344.08.13-<br>01)  |
| Hepatitis-A und Hepatitis-<br>E-Virus (HAV, HEV)  | Inst. f. Med. Mikrobiologie<br>und Hygiene, Universität<br>Regensburg, Franz-Josef-<br>Strauss-Allee 11,<br>93053 Regensburg  | 0941/944-6408                                | PD Dr. Jürgen Wenzel<br><a href="mailto:Juergen.wenzel@ukr.de">Juergen.wenzel@ukr.de</a>   |

|   |  |                           |   |
|---|--|---------------------------|---|
| Hepatitis-B und Hepatitis-D-Virus (HBV, HDV)                                      | Nationales Referenzzentrum für Hepatitis B- und D-Virus, Institut für Medizinische Virologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Frankfurter Str. 107. 35392 Gießen | 0641/99412-01/-00         | PD Dr. Glebe (wissenschaftliche Leitung), Dr. C.G. Schüttler (ärztliche Leitung) Prof. i.R. Dr. Wolfram Gerlich (Beratung) <a href="mailto:dieter.glebe@viro.med.uni-giessen.de">dieter.glebe@viro.med.uni-giessen.de</a> <a href="mailto:christian.schuetzler@viro.med.uni-giessen.de">christian.schuetzler@viro.med.uni-giessen.de</a> <a href="mailto:wolfram.h.gerlich@viro.med.uni-giessen.de">wolfram.h.gerlich@viro.med.uni-giessen.de</a> |
| Hepatitis-C-Virus   | Universitätsklinikum Essen, Inst. f. Virologie, Hufelandstr. 55. 45122 Essen   | 0201/723-3550             | Prof. Dr. M. Roggendorf, Prof. Dr. R. S. Roß <a href="mailto:roggendorf@uni-essen.de">roggendorf@uni-essen.de</a> <a href="mailto:stefan.ross@uni-due.de">stefan.ross@uni-due.de</a>  |
| Herpes-simplex-Virus und Varicella-Zoster-Virus (HSV, VZV)                        | Inst. f. Virologie und Antivirale Therapie, Uniklinik Jena, Hans-Knöll-Str.2, 07745 Jena   | 03641/9395700             | Prof.Dr. Andreas Sauerbrei <a href="mailto:andreas.sauerbrei@med.uni-jena.de">andreas.sauerbrei@med.uni-jena.de</a>   |
| Influenza   | NRZ für Influenza am Robert-Koch-Institut, FG12 Nordufer 20, 13353 Berlin  | 030/18754-2456/64         | Fr. Dr. B. Schweiger <a href="mailto:schweigerb@rki.de">schweigerb@rki.de</a>   |
| Masern, Mumps, Röteln   | NRZ für Masern, Mumps, Röteln, Robert-Koch-Institut FB Virologie, Nordufer 20, 13353 Berlin  | 030/18754-2516            | Frau PD Dr. A. Mankertz <a href="mailto:mankertza@rki.de">mankertza@rki.de</a>  |
| Noroviren   | Konsiliarlabor am Robert-Koch-Institut, Nordufer 20, 13353 Berlin  | 030/18754-2375/-2617      | Dr. Sandra Niendorf<br>Dr. Sonja Jacobsen<br>Frau Dr. Höhne <a href="mailto:hoehnem@rki.de">hoehnem@rki.de</a>  |
| Parvoviren (Parvovirus B19)   | Inst. f. Med. Mikrobiologie und Hygiene, Universität Regensburg, Franz-Josef-Strauss-Allee 11, 93053 Regensburg  | 0941/944-6454             | Frau Prof. Dr. S. Modrow <a href="mailto:susanne.modrow@klinik.uni-regensburg.de">susanne.modrow@klinik.uni-regensburg.de</a>   |
| Poliomyelitis und Enteroviren, Norwalkähnliche Viren                              | NRZ für Poliomyelitis- und Enteroviren, Robert-Koch-Institut; Nordufer 20, 13353 Berlin  | 030/18754-2378            | Frau Dr. S. Diedrich <a href="mailto:diedrichs@rki.de">diedrichs@rki.de</a>   |
| Papillom- und Polyomaviren (BK-Virus, JC-Virus)                                   | Institut für Virologie, Universität Köln, Fürst-Pückler-Str.56, 50935 Köln   | 0221/478-3901-3902, -3903 | Prof. Dr. H. Pfister <a href="mailto:virologie-papillomapolyma@uk-koeln.de">virologie-papillomapolyma@uk-koeln.de</a> (DIN EN ISO 15189:2013, DGA-ML-6138.01)   |
| Poxviren (Orthopoxviren, Parapoxviren, Molluscum-contagiosum-Viren, Yatapoxvirus) | Robert-Koch-Institut, ZBS1-Hochpathogene viren, Seestraße 10, 13353 Berlin   | 030/18754-2313            | Prof. Dr. Andreas Nitsche<br>Dr. Livia Schrck <a href="mailto:NitscheA@rki.de">NitscheA@rki.de</a>  |
| Pocken oder virales hämorrhagisches Fieber  | Institut für Virologie, Philipps-Universität Marburg, Hans-Meerwein-Str. 2, 35037 Marburg  | 064 217/286 254, 253      | Prof. Dr. S. Becker <a href="mailto:becker@staff.uni-marburg.de">becker@staff.uni-marburg.de</a>  |
| Respiratorische Viren (RSV, Parainfluenza, Metapneumoviren)                       | Robert-Koch-Institut, Fachgebiet 17, Influenzaviren und weitere Viren des Respirationstraktes, Seestraße 10, 13353 Berlin  | 03018754-2558-2456        | Frau Dr. Janine Reiche, Dr. Brunhilde Schweiger <a href="mailto:ReicheJ.@rki.de">ReicheJ.@rki.de</a> <a href="mailto:SchweigerB@rki.de">SchweigerB@rki.de</a>   |
| Retroviren (HIV-1,HIV-2, HTLV-1,HTLV-2)   | NRZ für Retroviren, Institut für Klinische u. Molekulare Virologie, Schloßgarten 4, 91054 Erlangen   | 09131/8522762-4010, -3563 | Prof. Dr. B. Fleckenstein, Frau Dr. A.Nagel (Dr. Klaus Korn) <a href="mailto:nrzretro@viro.med.uni-erlangen.de">nrzretro@viro.med.uni-erlangen.de</a> (DIN EN ISO 15189:2013, DAC-MC-0169-02)   |
| Retroviren  | NRZ für Retroviren, Institut für Medizinische Virologie, Klinikum der Johann Goethe-Universität Frankfurt a. M. Paul-Ehrlich-Str. 40                               | 069/6301-5219, -5219      | Prof. Dr. O.T. Keppler <a href="mailto:nrzretro@kgu.de">nrzretro@kgu.de</a> <a href="mailto:oliver.keppler@kgu.de">oliver.keppler@kgu.de</a> (DIN EN ISO 15189:2013)  |
| Rotaviren   | Robert-Koch-Institut,  | 030/18754-                | Dr. Andreas Mas Marques,  |

|                             |   |   |  |
|-----------------------------|---|---|--|
| Gruppe A, B und C           | Nordufer 20, 13353 Berlin   | 2375-2617                                   | Dr. Sandra Niendorf<br>KL-Rotaviren@rki.de   |
| Tollwut                     | Universitätsklinikum Essen,<br>Institut für Virologie, Hufelandstr. 55, 45122 Essen               | 0201/723-3561/3550                          | Herr Dr. R. Roß<br><a href="mailto:stefan.ross@uni-due.de">stefan.ross@uni-due.de</a>  |
| Tropische Infektionserreger | Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Bernhard-Nocht-Str. 74, 20359 Hamburg                  | 040 428180<br>(24-stündige Rufbereitschaft) | Prof. Dr. B. Fleischer<br><a href="mailto:fleischer@bni-hamburg.de">fleischer@bni-hamburg.de</a>   |
| ZNS-Infektionen (viral)     | Institut für Virologie und Immunbiologie, Universität Würzburg, Versbacher Str. 7, 97078 Würzburg | 0931/201-49962/49554                        | <i>Prof. Dr. A. Rethwilm (†29.07.2014),</i><br>kommissarische Leitung Prof. Hünig<br>(Immunbiologie)<br>, Dr. B. Weißbrich<br><a href="mailto:virusdiag@vim.uni-wuerzburg.de">virusdiag@vim.uni-wuerzburg.de</a> |



## 5. Untersuchungsprogramm

### 5.1 Alphabethische Liste der untersuchten Viren einschließlich Hinweisen zu Indikation, Interpretation und Untersuchungsfrequenz

\*Untersuchungsfrequenz/Responsezeiten: Die Zeiten verstehen sich als Richtwerte, je nach klinischer Indikation behalten wir uns die Priorisierung von Proben vor.

#### Adenovirus

| Methoden                            | Indikation   | Material   | Anmerkungen  |
|-------------------------------------|--|--|--|
| <b>Virusisolierung</b>              | Infektion der Atemwege, des Auges, des Gastrointestinaltraktes                         | Augenabstrich, Rachenabstrich, Stuhl, Trachealsekret           | Erfolgreiche Isolierung beweisend für ursächliche Beteiligung von Adenoviren<br><b>Differenzierung/Typisierung auf Anfrage</b><br>*RZ: auf Anfrage (72h-28h)   |
| <b>Antigennachweis</b>              | Infektionen des Auges, der Atemwege  | Augen-, Rachenabstrich   | Nachweis beweisend für ursächliche Beteiligung von Adenoviren.<br>(Auge: häufig Serotypen 3, 4, 8, 19, 37;<br>Atemtrakt: häufig Serotypen 1, 2, 3, 4, 5, 7.)<br><b>Der Nachweis von Adenoviren im Auge ist meldepflichtig!</b><br>*RZ: täglich (4-36h) |
| <b>PCR semiquantitativ</b>          | Infektion der Atemwege, des Auges, des Gastrointestinaltraktes und Urogenitaltraktes   | Abstriche, BAL, Biopsiematerial, Rachenspülwasser, Stuhl, Urin | Nachweis ätiologisch signifikant<br><b>Differenzierung/Typisierung auf Anfrage.</b><br><b>Meldepflicht in Sachsen bei positivem Ergebnis aus sämtlichen Materialien.</b><br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| <b>PCR quantitativ</b>              | disseminierte Infektionen bei immunsupprimierten Patienten;<br>V. a. Infektion des ZNS | EDTA-Blut, Serum,<br><br>Liquor                                | Hohe Viruslast (>10 <sup>7</sup> /ml) diagnostisch wegweisend<br><br>Nachweis im Liquor ätiologisch signifikant<br>*RZ: täglich (4-36h)  |
| <b>Antikörpernachweis: IgM, IgG</b> | Verdacht auf Adeno-Virusinfektion  | Serum  | pos. IgM weist auf akute Infektion hin; pos. IgG zeigt vorherige Infektion an.<br>(geringe diagnostische Relevanz)<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x/Woche (4-72h)  |

#### Astrovirus

| Methoden                   | Indikation      | Material | Anmerkungen   |
|----------------------------|-----------------|----------|---|
| <b>PCR semiquantitativ</b> | Gastroenteritis | Stuhl    | Nachweis ätiologisch Signifikant<br><b>Meldepflicht in Sachsen.</b><br>*RZ: täglich (4-36h) |

### BK-Virus (BK-Polyomavirus)

| Methoden        | Indikation  | Material                           | Anmerkungen   |
|-----------------|---|------------------------------------|---|
| PCR quantitativ | Verdacht auf Infektion bei immunsupprimierten Patienten | Urin, Serum, (Liquor)<br>EDTA-Blut | hohe/ansteigende Viruslasten signifikant<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h) |

### Chikungunya-Virus

| Methoden                    | Indikation   | Material      | Anmerkungen  |
|-----------------------------|--|---------------|--|
| Antikörpernachweis: IgG/IgM | V.a. akute Infektion bei Patienten/Rückkehrern aus Endemiegebieten | Serum, Plasma | Serokonversion mit IgM-Antikörpernachweis ätiologisch signifikant, RZ: nach Bedarf |

### Humanes Coronavirus

| Methoden                                  | Indikation                              | Material   | Anmerkungen   |
|---|---|--|---|
| PCR semiquantitativ (einschließlich MERS) | Atemwegsinfektionen unklarer Ätiologie, | BAL, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Trachealabstrich/-sekret | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: täglich (4-36h)            |
| PCR semiquantitativ (MERS-Bestätigung)    | MERS-Verdacht                           | BAL, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Trachealabstrich/-sekret | möglichst tiefer Entnahmeort (optimal: BAL)<br>*RZ: nach Bedarf     |
| PCR semiquantitativ                       | Gastroenteritis bei Kleinkindern        | Stuhl  | Positiver Nachweis deutet auf Infektion hin<br>*RZ: täglich (4-36h) |

### Cytomegalie-Virus (CMV)

| Methoden            | Indikation  | Material   | Anmerkungen  |
|---------------------|---|--|--|
| Virusisolierung     | Verdacht auf Infektion, Reaktivierung bei immunsupprimierten Patienten; kongenitale Infektion | BAL, Urin, Leukozyten (EDTA-Blut)                            | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: bei Bedarf (72h-28d)  |
| Antigen Nachweis:   | Verdacht auf Infektion, Reaktivierung bei immunsupprimierten Patienten; kongenitale Infektion | EDTA-Blut  | <b>Lediglich</b> semiquantitatives Verfahren, <b>Wenig geeignet bei Leukopenie</b> , Nachweis von pp65 positiven Zellen impliziert aktive Virusreplikation<br>*RZ: 1-2x/Woche (6h-7d)  |
| PCR semiquantitativ | Nachweis von Virus in Biopsiematerial, BAL, Knochenmark, Trachealsekret, Stuhl                | BAL, Biopsie, Knochenmark, Trachealabstrich / -Sekret, Stuhl | Interpretation im Zusammenhang mit Viruslast in Blutplasma<br><b>Cave:</b> lokale vs. systemische Reaktivierung<br>Verfahren auch für formalin-fixiertes paraffin-eingebettetes Biopsiematerial geeignet<br>*RZ: täglich (4-36h) |
| PCR quantitativ     | Therapieüberwachung bei immunsupprimierten Patienten;<br>V. a. Infektion des ZNS;             | EDTA-Blut<br><br>Liquor                                      | Interpretation in Kenntnis klin. Daten (z.B. Therapie)<br><br>Positiver Nachweis im Liquor ätiologisch signifikant   |

|                                       |   |                             |   |
|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|
|                                       | Virusausscheidung bei Neugeborenen  | Urin                        | Positiver Nachweis beweisend für Infektion des Kindes (PCR ist das sensitivere Alternativ-Verfahren zur pp65-Bestimmung; auch gut geeignet bei Leukopenie)<br>*RZ: täglich (4-36h)  |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | Bestimmung des Infektionsstatus;<br>V.a. Primärinfektion oder Reaktivierung | Serum                       | Positives IgM kompatibel mit Primärinfektion/Reaktivierung<br><b>Zur kurzzeitigen Überwachung von CMV-Infektionen ist die Serologie ungeeignet.</b><br><br><b>Meldepflicht bei CMV-Primärinfektion.</b><br>*RZ: 3x/Woche (4-48h)<br>*RZ: „Notfall“ (2-4h) z.B. Frühgeburt vor roher MM-Gabe |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI     | V. a. Infektion des ZNS   | Liquor-/ Serumpaar          | Erhöhter ASI (intrathekale Ak-Synthese) bei chronischer oder zurückliegender ZNS-Infektion<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d)  |
| <b>Resistenzbestimmung</b>            | V. a. Therapieresistenz (Ganciclovir, Cidofovir, Foscavir)                  | Serum/Plasma, (Liquor, BAL) | aufwändig<br><b>nur nach Rücksprache!</b><br>*RZ: nach Bedarf (2-14 d)  |

## Dengue-Virus

| Methoden                              | Indikation   | Material      | Anmerkungen  |
|---------------------------------------|--|---------------|--|
| PCR qualitativ                        | V.a. akute Infektion bei Patienten/Rückkehrern aus Endemiegebieten | Serum, Plasma | Nachweis ätiologisch signifikant<br>RZ: nach Bedarf  |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V.a. akute Infektion bei Patienten/Rückkehrern aus Endemiegebieten | Serum, Plasma | Serokonversion mit IgM-Antikörpernachweis ätiologisch signifikant,<br><b>Kreuzreaktion mit anderen Flaviviren einschließlich FSME-Virus</b><br>RZ: nach Bedarf |
| <b>Antigennachweis:</b><br>Antigen    | V.a. akute Infektion bei Patienten/Rückkehrern aus Endemiegebieten | Serum, Plasma | Nachweis ätiologisch signifikant, länger positiv als PCR<br>RZ: nach Bedarf  |

### Enterovirus (Coxsackieviren Typ A und B, ECHO-Virus, Poliovirus)

| Methoden   | Indikation   | Material   | Anmerkungen   |
|--|--|--|---|
| <b>Virusisolierung</b>   | „Sommergrippe“;<br>Myalgien;<br>Myocarditis;<br>Meningitis;<br>Exantheme;<br>Hand-Mund-Fuß-Erkrankung;<br>hämorrhagische Konjunktivitis                        | Stuhl,<br>Abstriche<br>Bläscheninhalt<br>Liquor<br>BAL,<br>Rachenspülwasser,<br>Trachealsekret | z.B. <u>hämorrhag. Konjunktivitis</u> :<br>Coxsackie A Typ 24<br>Enterovirus Typ 70<br><u>Hand-Mund-Fuß-Erkrankung</u> :<br>Coxsackie A Typ 16<br>Enterovirus Typ 71<br><u>Meningitis</u> :<br>Coxsackie A Typ 7,<br>Coxsackie B<br>ECHO Viren (z.B. Typ 30)<br>Enterovirus Typen 68-71<br>*RZ: nach Bedarf (48h-28d) |
| <b>PCR</b> semiquantitativ<br>(ggfs. mit anschließender Sequenzierung) | „Sommergrippe“;<br>Myalgien;<br>Myocarditis;<br>Meningitis;<br>Exantheme;<br>Hand-Mund-Fuß-Erkrankung;<br>Hämorrhag Konjunktivitis<br>V.a. Neugeboreneninfekt. | Stuhl, Abstriche, BAL.<br>Rachenspülwasser,<br>Trachealsekret<br><br>Bläscheninhalt<br>Biopsie | Typisierung nach Absprache möglich<br><br>Nachweis ätiologisch signifikant<br><br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h)   |
| <b>PCR</b> quantitativ   | Meningitis, Enzephalitis   | Liquor   | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: täglich (4-36h)  |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgA/IgM                              | Bestimmung des Infektionsstatus;<br>V.a. Infektion   | Serum  | IgM positiv: Verdacht auf akute oder gerade abgelaufene Infektion!<br>(geringe diagnostische Relevanz)<br>*RZ: 1x/Woche (7d)  |

### Epstein-Barr-Virus (EBV)

| Methoden  | Indikation   | Material  | Anmerkungen   |
|---|--|---|---|
| <b>PCR</b> quantitativ  | V. a. EBV-Lymphom / Lymphoproliferation bei immunsupprimierten Patienten (PTLD);<br><br>V. a. ZNS-Infektion                                      | EDTA-Blut,<br><br>Liquor                                  | Bei V.a. PTLN bitte EDTA-Blut (Lymphozyten) einsenden - Werte müssen hier im Verlauf interpretiert werden.<br><br>Nachweis im Liquor ätiologisch signifikant.<br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| <b>PCR</b> semiquantitativ  | Lymphome bei Immunsuppression;<br>(auch ZNS Lymphome)  | Biopsie, BAL,<br>Knochenmark,<br>Trachealabstrich/-sekret | Interpretation oft nur im Zusammenhang mit Pathologie und Klinik aussagekräftig<br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG, IgM, IgA<br>gegen die viralen Proteine EBNA, VCA, EA | Bestätigung/Ausschluss einer Mononukleose;<br><br>EBV Status vor Transplantation;<br><br>V.a. EBV-Reaktivierung bei immunsupprimierten Patienten | Serum   | <u>Frische Infektion</u> :<br>VCA IgM (+ IgG) positiv bei negativem EBNA-IgG<br><u>Abgelaufene Infektion</u> :<br>VCA IgM negativ<br>VCA IgG positiv,<br>EBNA IgG i.d.R. positiv<br><u>Reaktivierung</u> :<br>VCA IgM +IgG (und EA-IgG/IgA) positiv und EBNA IgG positiv<br>*RZ: bei Bedarf täglich (Vd. akute EBV), sonst 2-3x pro Woche (4-72h) |

|                                   |                     |                       |  |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI | V. a. ZNS-Infektion | Liquor-/<br>Serumpaar | Erhöhter ASI (intrathekale Ak-Synthese) bei chronischer oder zurückliegender ZNS-Infektion<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d) |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|--|

### Filoviren (Ebola/Marburgvirus)

| Methoden            | Indikation   | Material | Anmerkungen  |
|---------------------|--|----------|--|
| PCR semiquantitativ | Zum Ausschluss einer Infektion mit Marburg- oder Ebolavirus bei Fällen, die <b>nicht</b> die RKI-Kriterien für einen begründeten Verdachtsfall erfüllen. Bei begründeten Verdachtsfällen erfolgt keine Annahme. Entsprechend der SOP des Universitätsklinikums muss hier direkt Kontakt mit dem Kompetenzzentrum erfolgen. | Serum    | Nachweis ätiologisch signifikant, negativer Befund schließt eine Infektion jedoch nicht aus. Bei negativem Befund Kontrolluntersuchung nach 3 Tagen<br>*Notfalldiagnostik nur nach Rücksprache |

### Frühsommer-Meningoencephalitis (FSME)-Virus

| Methoden                              | Indikation                     | Material | Anmerkungen  |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V. a. Infektion;<br>Impfstatus | Serum    | Bei negativem Befund nach Zeckenbiss-Anamnese Kontrollserum in 2 Wochen untersuchen. Kreuzreaktion mit anderen Flaviviren möglich, z.B. Gelbfieber-Impfung!<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1x/Woche (7d) |
| PCR semiquantitativ                   |                                | Liquor   | Nachweis ätiologisch signifikant, negativer Befund schließt eine FSME-Infektion jedoch nicht aus (serologische Titerdynamik entscheidend)<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1-2x/Woche (7h-7d)              |

### Hantavirus (Serotypen Puumala, Dobrava, Hantaan, Seoul)

| Methoden                              | Indikation  | Material | Anmerkungen  |
|---------------------------------------|---|----------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V. a. Hantavirus-Infektion; 'Hämorrhag. Fieber mit renalem Syndrom' (HFRS); 'Hantavirus Pulmonales Syndrom' (HPS) | Serum    | Serotypen-Vorkommen in Deutschland:<br>Puumala>Dobrava>Hantaan<br>Hantavirus kommt in Sachsen/Sachsen-Anhalt und Brandenburg sehr selten vor<br>*RZ: nach Bedarf |

## Hepatitis-A-Virus (HAV)

| Methoden                              | Indikation   | Material | Anmerkungen  |
|---------------------------------------|--|----------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | Bestätigung/ Ausschluss<br>akute Hepatitis A;<br>Überprüfung des<br>Impfstatus | Serum    | <b>Bei Verdacht auf akute<br/>Infektion bitte Meldepflicht<br/>beachten!</b><br>*RZ: täglich (4-24h) |
| <b>PCR</b>                            | V.a. akute Hepatitis   | Stuhl    | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: nach Bedarf, sonst<br>1x/Woche (7d)                      |

## Hepatitis-B-Virus (HBV)

| Methoden   | Indikation   | Material   | Anmerkungen  |
|--|--|--|--|
| <b>Antigennachweis</b><br>HBsAg (qualitativ und quantitativ)<br><br>HBeAg                      | Bestätigung/Ausschluss einer akuten oder chronischen HBV-Infektion<br><br>Nachweis hoher Virämie/Infektiosität   | Serum, Plasma<br><br>Serum   | positiv während der akuten Infektion, persistiert bei chronischer Infektion<br><br>Nachweis hoher Infektiosität, positiv während akuter/chron. Infektion bei hoher Viruslast<br>*RZ: täglich (4-24h)   |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>anti-HBc IgG<br><br>anti-HBc IgM<br><br>anti-HBs<br><br>anti-HBe | Bestätigung/ Ausschluss einer abgelaufenen Infektion<br><br>Unterscheidung akuter/chronischer Infektion<br><br>Nachweis der Immunität (Impfkontrolle);<br>Nachweis abgelaufener, ausgeheilter Infektion<br><br>Verlauf der Infektion | Serum<br>Plasma<br><br>Serum<br>Plasma<br><br>Serum<br>Plasma<br><br>Serum | Marker für erfolgte HBV-Infektion (sowohl ausgeheilt als auch chron. Infektion), „Durchseuchungsmarker“, falsch positive Ergebnisse möglich<br><br>Marker der akuten bzw. reaktivierten Infektion (selten)<br><b>Meldepflicht bei Verdacht auf <u>akute</u> Infektion!</b><br><br>Nachweis der Immunität/Rekonvaleszenz<br>Immunität besteht bei einem Titer >10 U/l<br><br>Hinweis auf reduzierte Infektiosität und günstigen Verlauf<br><br>*RZ: täglich (4-24h) |
| <b>PCR quantitativ</b>   | Bestätigung einer HBV-Infektion bei unklarer Serologie   | Serum,<br>EDTA-But (Plasma)<br>Biopsie (Leber)                             | Nachweis deutet auf aktive Infektion hin!<br><b>Meldepflicht bei Verdacht auf <u>akute</u> Infektion!</b><br>*RZ: 1x/Woche (7d)  |
| <b>PCR quantitativ</b>   | Überwachung der Therapie; Überwachung der Infektiosität  | Serum,<br>EDTA-But (Plasma)  | Viruslast ist Marker für Infektiosität und für den Therapieerfolg<br>*RZ: 1x/Woche (7d)  |
| <b>Resistenzbestimmung / Genotypbestimmung</b>   | V.a. Therapieversagen, Monitoring bei langdauernder Therapie   | Serum,<br>EDTA-Blut (Plasma)   | Nach Absprache möglich, auch Präcore-Mutation<br>RZ: nach Bedarf, (2-14d)  |

### Hepatitis-C-Virus (HCV)

| Methoden                          | Indikation  | Material                    | Anmerkungen  |
|-----------------------------------|---|-----------------------------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG | Screeningassay  | Serum<br>Plasma             | positiver Test ohne HCV-RNA-Nachweis deutet auf „inaktive“ Infektion (ausgeheilt od. unter Therapie); Bestätigung über Westernblot<br><br>ein negatives Testergebnis schließt eine akute HCV-Infektion nicht aus (bei Vd. auf akute HCV-Infektion Folgeprobe einschicken oder PCR anfordern)<br><br>*RZ: täglich (4-24h) |
| <b>PCR quantitativ</b>            | V.a. akute Hepatitis C (auch bei noch neg. Antikörperwert), Therapieüberwachung | Plasma (EDTA-But)           | Positiver Nachweis deutet auf aktive Infektion hin!<br><b>Meldepflicht bei Verdacht auf akute Infektion!</b><br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1-2x/Woche (7h-7d)   |
| Immunoblot                        | Bestätigungstest  | Serum,<br>Plasma (EDTA-But) | Westernblot<br>*RZ: nach Bedarf (18-36h)   |
| <b>Genotypisierung</b>            | Therapieinduktion   | Plasma (EDTA-Blut)          | *RZ: nach Bedarf, sonst 1-2x/Woche (7h-7d)   |
| <b>Resistenzbestimmung</b>        | Therapieüberwachung   | Plasma (EDTA-Blut)          | RZ: nach Absprache   |

### Hepatitis D-Virus (HDV)

| Methoden                          | Indikation  | Material        | Anmerkungen  |
|-----------------------------------|---|-----------------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG | Bestätigung/Ausschluss einer HDV-Infektion  | Serum<br>Plasma | Nur sinnvoll bei positivem HBV-Status (Satellitenvirus)<br>*RZ: bei Bedarf |
| <b>PCR quantitativ</b>            | Verdacht auf replikative HDV-Infektion bei gleichzeitig vorliegender HBV-Infektion, Therapiekontrolle | Serum, Plasma   | *RZ: 1x/Woche (7d)   |

### Hepatitis E-Virus (HEV)

| Methoden                               | Indikation   | Material                        | Anmerkungen  |
|--|--|---------------------------------|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG, IgM | V.a. akute Hepatitis E Virusinfektion                                    | Serum<br>Plasma                 | *RZ: 3x/Woche (4-48h)  |
| <b>PCR qualitativ</b>                  | V.a. akute Hepatitis E, V.a. „chronische“ Hepatitis E, Therapiekontrolle | Stuhl,<br><br>Plasma (EDTA-But) | Positiver Nachweis deutet auf aktive Infektion hin!<br><b>!Meldepflicht!</b><br>Virämie nur kurz nachweisbar, ein negativer Nachweis schließt eine Infektion nicht aus.<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1x/Woche (7d) |



### Humanes Herpesvirus Typ 6 (HHV-6)

| Methoden                              | Indikation  | Material  | Anmerkungen   |
|---------------------------------------|---|---|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | Verdacht auf HHV6-<br>Infektion/Reaktivierung;<br>Exanthema subitum   | Serum   | meist Titerverlauf nach 10-14<br>Tagen erforderlich<br>IgM-Nachweis deutet auf<br>akute Infektion hin<br>*RZ: 3x/Woche (4-48h)                                |
| <b>PCR quantitativ</b>                | V. a. ZNS-Infektion   | Liquor  | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| <b>PCR quantitativ</b>                | Immunsupprimierte<br>Patienten mit Fieber,<br>Panzytopenie;<br>Differentialdiagnose zu<br>CMV-bedingten<br>Erkrankungen bei<br>Immunsupprimierten | EDTA-But  | erhöhte HHV-6-Viruslast bei<br>Immunsupprimierten als<br>Ursache für Symptome, wie<br>sie auch bei einer CMV-<br>Erkrankung auftreten<br>*RZ: täglich (4-36h) |
| <b>PCR semiquantitativ</b>            | Immunsupprimierte<br>Patienten mit Fieber,<br>Panzytopenie;<br>Differentialdiagnose zu<br>CMV-bedingten<br>Erkrankungen bei<br>Immunsupprimierten | Knochenmark<br><br>BAL, Trachealsekret,<br>Biopsie, Knochenmark | Positiver Nachweis<br>ätiologisch signifikant<br><br>die Befunde müssen im<br>Verlauf interpretiert werden<br>*RZ: täglich (4-36h)                            |

## Herpes-Simplex-Virus Typ 1 und 2 (HSV-1/HSV-2)

| Methoden                                  | Indikation   | Material  | Anmerkungen  |
|---|--|---|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM     | V. a. HSV-Infektion oder<br>-Reaktivierung<br>V.a. akute Infektion   | Serum   | bei Primärinfektion und<br>Reaktivierung IgG und IgM<br>Positiv<br>RZ: 3x/Woche (4-48h)  |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI         | V. a. ZNS-Infektion  | Serum Liquor-/<br>Serumpaar   | Erhöhter ASI (intrathekale<br>Ak-Synthese) bei chronischer<br>oder zurückliegender ZNS-<br>Infektion<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d)   |
| <b>PCR semiquantitativ</b>                | HSV-Pneumonie<br><br>HSV-verdächtige<br>Bläschen   | Abstriche,<br>BAL, Trachealsekret<br>Bläscheninhalt   | Positiver Nachweis deutet<br>auf aktive Infektion hin<br>Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| <b>PCR quantitativ</b>                    | V.a. disseminierte<br>Infektion bei immun-<br>supprimierten Patienten<br><br>V.a. Meningoencephalitis  | EDTA-Blut,<br>Plasma<br><br>Liquor  | Positiver Nachweis im Blut ist<br>beweisend für generalisierte<br>HSV-Infektion.<br><br>Nachweis ätiologisch<br>signifikant HSV-Meningitis/<br>HSV-Encephalitis.<br>*RZ: täglich (4-36h) |
| <b>Resistenzbestimmung</b><br>(Acyclovir) | V. a. Therapieresistenz  | Bläscheninhalt,<br>Liquor,<br>Rachenabstrich  | arbeitsaufwändig und<br>zeitintensiv<br><b>Nur nach Rücksprache!</b><br>*RZ: nach Bedarf (2-14d)   |
| <b>Virusisolierung</b>                    | V.a. HSV-Infektion oder<br>Reaktivierung;<br>HSV-verdächtige<br>Bläschen;<br>Gingivostomatitis;<br>V.a. disseminierte<br>Infektion bei immun-<br>supprimierten Patienten | Augenabstrich,<br>Schleimhaut- und<br>andere Abstriche,<br>Bläscheninhalt,<br>Rachenspülwasser,<br>BAL, Trachealsekret    | Isolierung meist innerhalb<br>von 2-3 Tagen (gelegentlich<br>auch länger) positiv.<br>Absprache mit Labor!<br><br>*RZ: nach Bedarf (48h-28d)   |
| <b>Antigennachweis</b>                    | V.a. HSV-Infektion oder<br>Reaktivierung;<br>HSV-verdächtige<br>Bläschen;<br>Gingivostomatitis;<br>V.a. disseminierte<br>Infektion bei immun-<br>supprimierten Patienten | Augenabstrich,<br>Schleimhaut- und<br>andere Abstriche,<br>Bläscheninhalt,<br>Rachenspülwasser,<br>BAL,<br>Trachealsekret | direkter Erregernachweis:<br>Nachweis HSV-infizierter<br>Zellen<br><br>*RZ: täglich (4-36h)  |

### Humanes Immundefizienz-Virus Typ 1 und Typ 2 (HIV-1/-2)

| Methoden  | Indikation  | Material                                  | Anmerkungen  |
|---|---|---|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG                   | V. a. HIV-Infektion   | Serum<br>Plasma                           | HIV-„screening“ Test,<br>Bestätigungstest (HIV-PCR<br>od. Immunoblot) erforderlich.<br>*RZ: täglich (4-24h)  |
| <b>Antigennachweis:</b><br>p24                      | V.a. HIV-Infektion  | Serum<br>Plasma                           | meist innerhalb von 10-14<br>Tagen nachweisbar<br>*RZ: täglich (4-24h)   |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>HIV-Immunoblot        | Bestätigung bei pos.<br>ELISA-Ergebnis;<br>Diskriminierung HIV-1<br>und HIV-2                                       | Serum<br>Plasma                           | *RZ: nach Bedarf (18-36h)  |
| <b>PCR quantitativ (nur HIV-1)</b>                  | Bestimmung d. Viruslast;<br>Therapieüberwachung;<br>V.a. HIV-Encephalopathie<br><br>Unklare serologische<br>Befunde | EDTA-Blut,<br><br>Liquor<br><br>EDTA-Blut | Viruslast ist Marker für den<br>Therapieerfolg<br>Positiver Nachweis im Liquor<br>ätiologisch signifikant.<br>Bestätigung der Diagnose in<br>der Frühphase der Infektion<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1-<br>2x/Woche (7h-7d) |
| <b>HIV-Subtypisierung /<br/>Resistenzbestimmung</b> | V.a. Therapieresistenz<br>vor Therapiebeginn  | Plasma (EDTA-Blut)                        | Proteinase-, Reverse<br>Transkriptase- Intergrase-<br>Inhibitoren<br>*RZ: nach Bedarf (3d-14d)   |

### Humanes T-Zell-Leukämie-Virus Typ 1 und 2 (HTLV-1/-2)

| Methoden  | Indikation   | Material        | Anmerkungen   |
|---|--|-----------------|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG-Antikörper (ELISA),<br>Immunoblot | V. a. HTLV-Infektion;<br>V. a. adulte T-Zell-<br>Leukämie; | Serum<br>Plasma | HTLV-1 selten in Europa,<br>häufiger in Afrika, Japan,<br>Karibik; HTLV-2 häufiger bei<br>i. v. Drogenabhängigen<br><br>*RZ (AK): täglich (4-24h)<br>*RZ (Blot): nach Bedarf (18-<br>36h) |

### Humane Papillomviren (Low risk (LR) und High risk (HR) Typen)

| Methoden                                       | Indikation  | Material          | Anmerkungen   |
|--|---|-------------------|---|
| <b>PCR qualitativ und Line-<br/>Blot-Assay</b> | V.a. Papillomvirus-<br>assoziierte Haut- oder<br>Schleimhautveränderung | Abstrich, Biopsie | Bei Nachweis von HR-Typen<br>Kontrolle nach 6 Monaten<br>HR-Typen: 16,18, 31, 33, 35, 39,<br>45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73, 82<br>(26,53, 66)<br>LR-Typen: 6, 11, 40, 43, 44, 54<br>*RZ: nach Bedarf, mind<br>1x/14 Tage (2-14d) |

**Influenzaviren, Typ A und B, Influenza A/H1N1/2009 "Schweinegrippe", H5N1 (Vogelgrippe), H7N9 Vogelgrippe**

| Methoden  | Indikation  | Material  | Anmerkungen  |
|---|---|---|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgA / IgG                               | V. a. Influenza-Infektion   | Serum   | Titeranstieg in gepaarten Seren bes. aussagekräftig<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1x/Woche (7d)   |
| <b>PCR semiquantitativ</b>  | V. a. Influenza-Infektion   | BAL, Augenabstrich, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Nasopharyngealsekret, Trachealsekret | Bestätigung der Diagnose in der Frühphase der Infektion<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h)   |
| <b>PCR semiquantitativ</b><br>(spezif. für A (Influenza A/H1N1/2009)) | Verdacht auf Influenza A (H1N1) Virus-Infektion („Schweinegrippe“)              | BAL, Nasen- und Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Trachealsekret                                  | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h)  |
| <b>PCR semiquantitativ</b><br>für H5N1 „Vogelgrippe“                  | Verdacht auf Vogelgrippe, symptomatischer Patient/ Rückkehrer aus Endemiegebiet | BAL, Nasen- und Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Trachealsekret                                  | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: Notfalldiagnostik   |
| <b>PCR semiquantitativ</b><br>für H7N9 „Vogelgrippe“                  | Verdacht auf Vogelgrippe, symptomatischer Patient/ Rückkehrer aus Endemiegebiet | BAL, Nasen- und Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Trachealsekret                                  | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: Notfalldiagnostik   |
| <b>Virusisolierung</b>  | V. a. Influenza-Infektion   | BAL, Augenabstrich, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Trachealabstrich/ -sekret            | Virusisolierung beweisend für Influenzavirus-Infektion<br>*RZ: nach Bedarf (-28d)  |
| <b>Antigennachweis:</b><br>Direkter IFT                               | V. a. Influenza- Infektion  | BAL, Nasen-/Rachen- oder Trachealabstrich   | Influenza-Antigennachweis in infizierten Zellen<br><b>unzuverlässiger Test</b> , wird nur bei absoluten Notfällen durchgeführt<br>*RZ: Notfalldiagnostik |
| <b>Resistenzbestimmung</b>  | V.a. Therapieresistenz  | s.o.  | Nachweis von Mutationen im Neuraminidase-Gen, auf Anfrage möglich<br>*RZ: auf Anfrage 2-7d   |

**JC Virus (JCV, Polyomavirus)**

| Methoden               | Indikation  | Material                   | Anmerkungen  |
|------------------------|---|----------------------------|--|
| <b>PCR quantitativ</b> | V.a. PML bei immunsupprimierten und HIV positiven Patienten | Liquor<br><br>Urin, Plasma | Nachweis von JCV DNA in Liquor deutet auf PML hin<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h) |

## Masernvirus

| Methoden                              | Indikation  | Material                   | Anmerkungen   |
|---------------------------------------|---|----------------------------|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V. a. Maserninfektion;<br>Immunstatus;<br><br>Subakute sklerosierende<br>Panencephalitis (SSPE)                       | Serum<br><br>Serum, Liquor | Bei Verdacht auf Masern-<br>Infektion bitte Meldepflicht<br>beachten!<br>Pos. IgM oder signifikanter<br>Anstieg des IgG-Titers<br>spricht für akute Infektion.<br>Extrem hohe IgG-Spiegel bei<br>SSPE, fehlende Antikörper<br>gegen virales M-Protein<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst<br>2-3x pro Woche (4-72h) |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI     | Subakute sklerosierende<br>Panencephalitis (SSPE);<br>V. a. chronische ZNS-<br>Erkrankung;<br>V.a. Masernencephalitis | Liquor-/<br>Serumpaar      | Intrathekale Ak-Synthese bei<br>Masernencephalitis, bei<br>SSPE sehr hohe ASI-Werte;<br>ASI häufig auch bei anderen<br>chron. entzündlichen ZNS-<br>Erkrankungen erhöht, z.B. MS<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d)  |
| <b>PCR quantitativ</b>                | V.a. Masernenzephalitis   | Liquor                     | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: nach Bedarf   |
| <b>PCR semiquantitativ</b>            | V.a. akute Masern   | Rachabstrich               | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: nach Bedarf   |

## Metapneumovirus (MPV oder humanes MPV)

| Methoden              | Indikation  | Material  | Anmerkungen   |
|-----------------------|---|---|---|
| <b>PCR qualitativ</b> | Verdacht auf Infektion<br>mit Metapneumoviren.<br>Atemwegsinfektionen<br>unklarer Ätiologie | BAL, falls nicht verfügbar,<br>andere resp. Materialien<br>wie:<br>Nasen-/Rachenabstrich,<br>Rachenspülwasser,<br>Nasopharyngealsekret,<br>Trachealabstrich/-sekret | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br><br>*RZ: bei Bedarf täglich,<br>sonst 2-3x pro Woche (4-<br>72h) |

## Mumpsvirus

| Methoden                              | Indikation  | Material              | Anmerkungen   |
|---------------------------------------|---|-----------------------|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V. a. Mumpsinfektion,<br>- Parotitis<br>- Orchitis<br>- Pankreatitis<br>- Meningitis;<br>Überprüfung Impfstatus | Serum                 | Positives IgM und/oder<br>signifikanter IgG-Titeranstieg<br>deutet auf akute Infektion.<br><br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst<br>2-3x pro Woche (4-72h)                   |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI     | V. a. Mumpsmeningitis;<br>V. a. chronische ZNS-<br>Erkrankung   | Liquor-/<br>Serumpaar | Intrathekale Ak-Synthese bei<br>ZNS-Beteiligung;<br>ASI möglicherweise auch bei<br>chron. entzündlichen ZNS-<br>Erkrankungen erhöht, z.B.<br>MS<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d) |
| <b>PCR qualitativ</b>                 | V.a. Meningoenzephalitis  | Liquor                | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: nach Bedarf   |

## Norovirus

| Methoden            | Indikation  | Material             | Anmerkungen   |
|---------------------|---|----------------------|---|
| PCR semiquantitativ | Diarrhoe,<br>Erbrechen mit anamnestischer Infektkette | Stuhl<br>Erbrochenes | sehr kontagiös, meistens epidemiolog. Hinweis auf Infektionsquelle.<br><b>Bei positivem Befund bitte Meldepflicht beachten!</b><br>*RZ: täglich (4-36h) |

## Papillomviren (s. Humanes Papillomviren)

### Parainfluenzavirus Typ 1, 2, und 3

| Methoden                      | Indikation  | Material   | Anmerkungen  |
|-------------------------------|---|--|--|
| PCR semiquantitativ           | Respiratorischer Infekt bei Säuglingen, Kleinkindern und immunsupprimierten Patienten | BAL, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Nasopharyngealsekret, Trachealsekret | Positiver Nachweis beweisend für Infektion<br><b>Differenzierung auf Anfrage möglich</b><br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h)              |
| Virusisolierung               | Respiratorischer Infekt bei Säuglingen, Kleinkindern                                  | BAL, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser, Nasopharyngealsekret, Trachealsekret | Erfolgreiche Isolierung mit Differenzierung beweisend für Parainfluenzavirus-Infektion.<br>RZ: bei Bedarf (-28d)   |
| Antikörpernachweis: IgA / IgG | Respiratorischer Infekt bei Säuglingen, Kleinkindern                                  | Serum  | Pos. IgA und/oder signifikanter Anstieg des IgG-Titers spricht für akute Infektion. Antikörperdiagnostik ist jedoch wenig aussagekräftig<br>*RZ: 1x/Woche (7d) |
| Antigennachweis               | Respiratorischer Infekt bei Säuglingen, Kleinkindern                                  | BAL, Nasen-/ Rachenabstrich, Trachealabstrich                                      | Nachweis nur bei eindeutig positiven Zellen und bei passender Symptomatik aussagekräftig.<br>*RZ: Notfalldiagnostik  |

## Parechovirus

| Methoden            | Indikation   | Material   | Anmerkungen  |
|---------------------|--|--|--|
| PCR semiquantitativ | Gastroenteritis, besonders bei Säuglingen/ Kleinkindern und Immunsupprimierten<br>V.a. systemische Infektion von Säuglingen und Kleinkindern | Stuhl<br><br>Serum, Plasma<br>Liquor, Nasen-Rachenabstrich | Nachweis ätiologisch signifikant<br><br>Nachweis ätiologisch signifikant<br><br>*RZ: 1x/Woche (7d) |

### Parvovirus B19

| Methoden                              | Indikation   | Material   | Anmerkungen  |
|---------------------------------------|--|--|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V.a. Ringelröteln;<br>V.a. Infektion in Schwangerschaft                                  | Serum  | IgM manchmal unspezifisch, bzw. lang persistent<br><br>*RZ: bei Bedarf, sonst 3x/Woche (4-48h)   |
| <b>PCR quantitativ</b>                | V. a. Primärinfektion in Schwangerschaft;<br><br>chronische Infektion bei Immundefizienz | EDTA-Blut (auch Nabelschnurblut), Fruchtwasser,<br><br>EDTA-Blut, Liquor | Virusnachweis ätiologisch signifikant<br>Virusgenomnachweis bei Aborten und Totgeburten;<br>Persistenz des Virus bei Immunsupprimierten<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h) |
| <b>PCR semiquantitativ</b>            | chronische Infektion bei Immundefizienz  | Knochenmark, Biopsiematerial   | Persistenz des Virus bei Immunsupprimierten<br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h)   |

### Poliovirus Typ 1, 2 und 3

| Methoden  | Indikation   | Material                                       | Anmerkungen  |
|---|--|--|--|
| <b>Antikörpernachweis</b>   | Bestimmung des Immunstatus                                   | Serum  | <b>nicht akkreditiert!!</b>  |
| Enterovirus-PCR (semiquantitativ); mit anschließender Sequenzierung | V. a. Poliomyelitis Patienten/Rückkehrer aus Endemiegebieten | Stuhl, Nasen-/Rachenabstrich, Rachenspülwasser | Identifizierung des Serotyps<br><b>Bereits der Verdacht einer Polio-Infektion ist meldepflichtig!</b><br>*RZ: bei Bedarf täglich, sonst 2-3x pro Woche (4-72h) |

### Rhinovirus

| Methoden                   | Indikation   | Material   | Anmerkungen   |
|----------------------------|--|--|---|
| <b>PCR semiquantitativ</b> | Virusnachweis bei Entzündungen des Respirationstraktes | Respiratorisches Probenmaterial (Nasen-, Rachenabstriche, BAL, Trachealsekret) | Positiver Nachweis deutet auf Infektion hin<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1-2x/Woche (7h-7d) |

## Rötelnvirus

| Methoden                              | Indikation   | Material  | Anmerkungen  |
|---------------------------------------|--|---|--|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IGM | V. a. Infektion  | Serum   | Falsch positives IgM-<br>Ergebnis durch Parvovirus<br>B19- oder EBV-Infektion<br>Möglich<br>*RZ: 3x/Woche (4-48h)  |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI     | V. a. Rötelnencephalitis;<br><br>V. a. chron. ZNS-<br>Erkrankung                     | Liquor-/<br>Serumpaar   | Intrathekale Antikörper-<br>Synthese bei ZNS-Beteili-<br>gung; ASI auch bei chronisch<br>entzündlichen ZNS-Erkran-<br>kungen erhöht, z.B. MS<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d) |
| <b>PCR</b> semiquantitativ            | V. a. Enzephalitis<br><br>V. a. intrauterine<br>Infektion<br>V.a. Rötelnembryopathie | Liquor<br><br>Fruchtwasser<br>Biopsie (Chorionzotten)<br>Urin | Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br>*RZ: nach Bedarf   |

## Rotavirus

| Methoden                   | Indikation  | Material   | Anmerkungen  |
|----------------------------|---|--|--|
| <b>PCR</b> semiquantitativ | Gastroenteritis,<br>besonders bei<br>Säuglingen/ Kleinkindern<br>und Immunsupprimierten<br><br>V.a. systemische<br>Infektion von Säuglingen<br>und Kleinkindern | Stuhl<br><br><br>Serum, Plasma<br>Liquor, Nasen-<br>Rachenabstrich | Effiziente Übertragung in<br>Kinderhorten, Stationen etc.<br>Bei positivem Befund<br>Meldepflicht beachten!<br><br>Nachweis ätiologisch<br>signifikant<br><br>*RZ: täglich (4-36h) |

## Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)

| Methoden                   | Indikation   | Material  | Anmerkungen  |
|----------------------------|--|---|--|
| <b>PCR</b> semiquantitativ | Respiratorischer<br>Infekt bei Säuglingen,<br>Kleinkindern und<br>Immunsupprimierten | BAL, Nasen-/<br>Rachenabstrich,<br>Rachenspülwasser,<br>Nasopharyngealsekret<br>Trachealsekret  | Positiver Nachweis<br>beweisend für Infektion<br><br>*RZ: täglich (4-36h)  |
| <b>Virusisolierung</b>     | Respiratorischer<br>Infekt bei Säuglingen,<br>Kleinkindern und<br>Immunsupprimierten | BAL, Nasen-/<br>Rachenabstrich,<br>Rachenspülwasser,<br>Nasopharyngealsekret,<br>Trachealsekret | Virusisolierung beweisend<br>für RSV-Infektion,<br>PCR mit höherer<br>Zuverlässigkeit als<br>Antigennachweis<br>*RZ: nach Bedarf (-28d)  |
| <b>Antigennachweis</b>     | Respiratorischer<br>Infekt bei Säuglingen,<br>Kleinkindern und<br>Immunsupprimierten | BAL, Nasen-/<br>Rachenabstrich,<br>Tracheal-abstrich  | nur Antigennachweis in<br>infizierten Zellen beweisend<br>für RSV-Infektion bei<br>entspr. Symptomatik<br><b>(Befund muss durch Virus-<br/>isolierung bestätigt<br/>werden!)</b><br>*RZ: Notfalldiagnostik |



## SAPOVIRUS

| Methoden            | Indikation   | Material | Anmerkungen  |
|---------------------|--|----------|--|
| PCR semiquantitativ | Gastroenteritis, besonders bei Säuglingen/ Kleinkindern und Immunsupprimierten | Stuhl    | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: nach Bedarf, sonst 1-2x/Woche (7h-7d) |

## SARS-Coronavirus

| Methoden            | Indikation          | Material            | Anmerkungen  |
|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| PCR semiquantitativ | V.a. SARS-Infektion | Atemwegsmaterialien | Nachweis ätiologisch signifikant<br>*RZ: Notfalldiagnostik |

## Varicella-Zoster-Virus (VZV)

| Methoden                              | Indikation   | Material  | Anmerkungen   |
|---------------------------------------|--|---|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V. a. akute VZV-Infektion (Windpocken) oder Reaktivierung (Zoster); Impfstatusbestimmung                     | Serum   | Signifikanter Titeranstieg oder positives IgM spricht für akute Infektion oder Reaktivierung<br>*RZ: 3x/Woche (4-48h)<br>*RZ: Notfalldiagnostik bei Schwangerschaft |
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>ASI     | V. a. VZV-Infektion/ Reaktivierung mit ZNS-Beteiligung; V. a. chron. ZNS-Erkrankung                          | Serum-Liquorpaar  | Intrathekale Antikörpersynthese bei ZNS-Beteiligung<br>ASI auch bei chronisch entzündlichen ZNS-Erkrankungen erhöht (z.B. MS)<br>*RZ: 1-2/Woche (4h-7d)             |
| PCR semiquantitativ                   | Vesikuläres Exanthem; V.a. VZV-Pneumonie   | Bläscheninhalt, BAL, Trachealsekret   | Nachweis ätiologisch signifikant.<br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| PCR quantitativ                       | V.a. ZNS-Beteiligung<br><br>V.a. VZV-Infektion ohne typ. Symptome bei schwerer Immunsuppression              | Liquor<br><br>EDTA-Blut   | Nachweis ätiologisch signifikant<br>Nachweis beweisend für disseminierte VZV-Infektion.<br>*RZ: täglich (4-36h)   |
| <b>Virusisolierung</b>                | V. a. auf VZV-Infektion oder Reaktivierung (s.o.)<br><br>V.a. disseminierte Infektion bei Immunsupprimierten | Augenabstrich, Schleimhaut- und andere Abstriche; Bläscheninhalt, Rachenspülwasser, BAL, Trachealsekret | Isolierung meist innerhalb einer Woche positiv<br><br>RZ: nach Absprache (-28d)   |
| <b>Antigennachweis</b>                | V.a. VZV-Infektion oder Reaktivierung  | Augenabstrich, Schleimhaut- und andere Abstriche; Bläscheninhalt  | Nachweis einer eindeutig positiven Zelle bei passender Symptomatik beweisend.<br>RZ: Notfalldiagnostik  |

### West-Nil Virus (WNV)

| Methoden                              | Indikation           | Material                            | Anmerkungen   |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V.a. akute Infektion | Serum                               | Serokonversion/IgM-Antikörpernachweis ätiologisch signifikant<br>Kreuzreaktivität mit anderen Flaviviren, einschließlich FSME-Virus<br>*RZ: nach Bedarf |
| <b>PCR qualitativ</b>                 | V.a. akute Infektion | Plasma<br>Liquor<br>Biopsiematerial | Positiver Nachweis deutet auf aktive Infektion hin!<br>*RZ: nach Bedarf   |

### ZIKA-Virus (ZIKA)

| Methoden                              | Indikation           | Material                            | Anmerkungen   |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---|
| <b>Antikörpernachweis:</b><br>IgG/IgM | V.a. akute Infektion | Serum                               | Serokonversion/IgM-Antikörpernachweis ätiologisch signifikant<br>Kreuzreaktivität mit anderen Flaviviren, einschließlich FSME-Virus<br>*RZ: nach Bedarf |
| <b>PCR qualitativ</b>                 | V.a. akute Infektion | Plasma<br>Liquor<br>Biopsiematerial | Positiver Nachweis deutet auf aktive Infektion hin!<br>*RZ: nach Bedarf   |

## 5.2 Methodenliste

### Nachweis von Antikörpern aus Serum oder Plasma gegen:

|   |                            |                 |
|---|----------------------------|-----------------|
| Adenovirus  |                            | (IgG, IgM)      |
| Parvovirus B19  |                            | (IgG, IgM)      |
| Chikungunya (CHIK)                                      |                            | (IgG, IgM)      |
| Cytomegalievirus (CMV)                                  |                            | (IgG, IgM)      |
| Enterovirus   |                            | (IgG, IgM, IgA) |
| Epstein-Barr-Virus (EBV)                                | anti-EBNA-1                | (IgG, IgM, IgA) |
|   | anti-VCA (viral capsid ag) | (IgG, IgM, IgA) |
|   | anti-EA (early antigen)    | (IgG, IgM, IgA) |
| FSME-Virus  |                            | (IgG, IgM)      |
| Hantavirus (Serotypen Puumala, Dobrava, Hantaan, Seoul) |                            | (IgG, IgM)      |
| Hepatitis-A-Virus (HAV)                                 |                            | (IgG, IgM)      |
| Hepatitis-B-Virus (HBV)                                 | anti-HBs                   |                 |
|   | anti-HBc                   | (IgG, IgM)      |
|   | anti-HBe                   |                 |
| Hepatitis-C-Virus (HCV)                                 |                            | (anti-HCV)      |
| Hepatitis-D-Virus (HDV)                                 |                            | (anti-HDV)      |
| Hepatitis-E-Virus (HEV)                                 |                            | (IgG, IgM)      |
| Herpes-Simplex-Virus (HSV) Typ 1 und 2                  |                            | (IgG, IgM)      |
| Humanes Herpesvirus 6 (HHV-6)                           |                            | (IgG, IgM)      |
| Humanes Immundefizienz-Virus (HIV), Typ 1, 2            |                            | (anti HIV-1/2)  |
| Humanes T-Zell-Leukämie-Virus (HTLV) Typ 1/2            |                            | (IgG, IgM)      |
| Influenzavirus Typ A und B                              |                            | (IgG, IgA)      |
| Masernvirus   |                            | (IgG, IgM)      |
| Mumpsvirus  |                            | (IgG, IgM)      |
| Parainfluenzavirus Typ 1, 2 und 3                       |                            | (IgG, IgA)      |
| Parvovirus B19  |                            | (IgG, IgM)      |
| Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)                       |                            | (IgG, IgM)      |
| Rötelnvirus   |                            | (IgG, IgM)      |
| Varicella-Zoster-Virus (VZV)                            |                            | (IgG, IgM)      |
| West Nile Virus (WNV)                                   |                            | (IgG, IgM)      |
| Zikavirus (ZIKA)  |                            | (IgG, IgM)      |

**Western Blot/Immunoblot** (zur Abklärung bei positivem Screeningtest):

Humanes Immundefizienz-Virus (HIV) Typ 1 und 2  
Hepatitis-C-Virus (HCV)  
Humanes T-Zell-Leukämie-Virus (HTLV) Typ 1 und 2  
Cytomegalievirus (IgG, IgM)  
Epstein-Barr-Virus (IgG, IgM, IgA)  
Hepatitis E-Virus (IgG, IgM)  
Parvovirus B19 (IgG, IgM)  
Hantavirus (IgG, IgM)  
Sandfliegenfieber-Virus (Papatacci-Virus) IgG, IgM  
Rötelnvirus (IgG)

**Aviditätstests** (zur Differenzierung zwischen akuter und reaktiver bzw. Re-Infektion)

Cytomegalievirus  
Epstein-Barr-Virus  
Herpes-Simplex-Virus  
Masern-Virus  
Varizella-Zoster-Virus  
Rötelnvirus

**Neutralisationstests**

HBs-Antigen  
Masernvirus (IgG)  
Rötelnvirus (IgG)

**Antikörper-spezifischer Index** (ASI, bestimmt aus Serum-Liquor/Kammerwasser-Paar vom gleichen Abnahmetag)

CMV  
EBV  
HSV  
Masernvirus  
Mumpsvirus  
Rötelnvirus  
VZV  
(Toxoplasmose bei Kammerwasser)

**Nachweis von Virusantigenen:**

**aus Serum (Plasma)**

Dengue-Virus (NS1-Antigen)  
Hepatitis-B-Virus (HBV) (HBsAg-, HBeAg)  
HIV-1/HIV-2 (p24-Antigen)

**aus div. zellhaltigen Patientenmaterialien (z.B. Atemwegsmaterialien, Abstriche)**

Adenovirus (IFT)

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Cytomegalievirus (CMV)                                 | (pp65, p72 IFT, Peroxidase) |
| Enterovirus (einschl. Coxsackie-, Echo- u. Poliovirus) | (IFT)                       |
| Herpes-Simplex-Virus (HSV) Typ 1 und 2                 | (IFT)                       |
| Influenzavirus Typ A und B                             | (IFT)                       |
| Parainfluenzavirus Typ 1, 2 und 3                      | (IFT)                       |
| Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)                      | (IFT)                       |
| Varicella-Zoster-Virus (VZV)                           | (IFT)                       |

### **Virusisolierung**

#### **aus div. Patientenmaterialien (einschließlich Sekrete, Spülwasser)**

Adenovirus  
Cytomegalievirus (CMV)  
Enterovirus (Coxsackie- und ECHO-Virus)  
Herpes-Simplex-Virus (HSV) Typ 1 und 2  
Influenzavirus Typ A und B  
Masernvirus  
Metapneumovirus  
Mumpsvirus  
Parainfluenzavirus Typ 1, 2 und 3  
Rhinovirus  
Respiratory-Syncytial-Virus (RSV)  
Rötelnvirus  
Varicella-Zoster-Virus (VZV)  
West-Nil-Virus (WNV)

## Polymerase Kettenreaktion (PCR)

|   |                              | <u>Hinweise</u><br>(Mindestmenge für PL/SE/Li)              |
|---|------------------------------|---|
| Adenovirus  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml, auch ST, Biospien, Abstriche                          |
| Astrovirus  | semiquantitativ              | nur ST, anderes nicht geeignet                              |
| BK-Polyoma-Virus (BKV)  | quantitativ                  | 1 ml (auch Urin, BAL)                                       |
| Coxsackievirus A und B  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml SE, PL, Li; Abstriche, Biopsien                        |
| Coronavirus   | semiquantitativ              | Atemwegsmaterialien, auch ST<br>SE, PL nicht indiziert      |
| Cytomegalievirus (CMV)  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml PL (besser als SE), Li<br>auch ST, Abstriche, Biopsien |
| Denguevirus   | semiquantitativ              | 1 ml PL, Li   |
| Enterovirus (einschließlich Coxsackie-,<br>Echo- und Poliovirus)                    | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml SE, PL, Li; Abstriche, Biopsien                        |
| Epstein-Barr-Virus (EBV)  | semiquantitativ, quantitativ | 2 ml PL, SE, Li, (EDTA-Blut)<br>Abstriche, Biopsien, KM     |
| Filoviren (Ebola/Marburg)   | semiquantitativ              | 2 ml SE   |
| FSME-Virus  | qualitativ                   | 1 ml Li   |
| Hepatitis A-Virus (HAV)   | qualitativ                   | ST  |
| Hepatitis-B-Virus (HBV)   | quantitativ                  | 2 ml SE   |
| Hepatitis-C-Virus (HCV)   | quantitativ                  | 2 ml PL (besser als SE)                                     |
| Hepatitis-D-Virus (HDV)   | quantitativ                  | 2 ml SE (oder Plasma)                                       |
| Hepatitis E-Virus (HEV)   | qualitativ                   | 2 ml SE, PL, oder ST  |
| Herpes-Simplex-Virus (HSV) Typ 1 und 2  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml Li, (PL, SE), Abstriche, Biopsien                      |
| Humanes Herpesvirus Typ 6 (HHV-6)   | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml PL, SE, Li, Biopsien, Abstriche                        |
| Humanes Immundefizienz-Virus (HIV-1)  | quantitativ                  | 2 ml PL   |
| Humane Papillomviren  | qualitativ                   | nur Abstriche, Biopsien<br>SE, PL, Li nicht geeignet        |
| Influenzavirus Typ A und Typ B<br>einschließlich Influenza A H1N1 2009,<br>und H5N1 | semiquantitativ              | RA, BAL, TS<br>SE, PL, Li nicht indiziert                   |
| JC-Polyoma-Virus (JCV)  | Qualitativ/quantitativ       | 1 ml (insb. Liquor)   |
| Masernvirus   | semiquantitativ              | 1 ml Liquor, RA   |
| Metapneumovirus   | semiquantitativ              | nur Atemwegsmaterialien                                     |
| Mumpsvirus  | semiquantitativ              | 1 ml Liquor   |
| Norovirus   | semiquantitativ              | nur ST od. Erbrochenes<br>SE, PL, Li nicht indiziert        |
| Parainfluenzavirus Typ 1- 3   | semiquantitativ              | nur Atemwegsmaterialien                                     |
| Parechovirus  | semiquantitativ              | 2 ml SE, PL, Li,<br>Atemwegsmaterialien, ST                 |
| Parvovirus B19  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml SE, PL, Li auch KM                                     |
| Poliovirus  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml Liquor, auch ST  |
| Rhinovirus  | semiquantitativ              | nur Atemwegsmaterialien                                     |
| Rötelnvirus   | semiquantitativ              | 1 ml Liquor, FW, Biopsie, Urin, RA                          |
| Rotavirus   | semiquantitativ              | in der Regel ST<br>auch SE, PL, Li möglich (2 ml)           |
| RS-Virus  | semiquantitativ              | nur Atemwegsmaterialien                                     |
| SARS-Coronavirus  | qualitativ                   | Atemwegsmaterialien   |
| Sapovirus   | semiquantitativ              | SE nicht geeignet, nur ST                                   |
| Varicella-Zoster-Virus (VZV)  | semiquantitativ, quantitativ | 1 ml SE, PL, Li; Abstriche, Biopsien                        |
| West-Nil-Virus (WNV)  | qualitativ                   | 2 ml Li (PL, SE), auch Biospien                             |
| Zika-Virus (Zika)   | qualitativ                   | 1 ml Liquor, Serum, Urin                                    |

SE = Serum, PL = Plasma, Li = Liquor, KM = Knochenmark, ST = Stuhl, RA = Rachenabstrich, FW = Fruchtwasser

**Bei Immunsupprimierten zusätzlich:**

Zytomegalie-Virus (CMV)

PCR aus Liquor (akutes Stadium)

IgG-Verhältnis in Serum und Liquor (ASI)  
(post-akutes-Stadium)

Epstein-Barr-Virus (EBV)

PCR aus Liquor (akutes Stadium)

IgG-Verhältnis in Serum und Liquor (ASI)  
(post-akutes-Stadium)

BK-Virus (BKV)

PCR aus Urin, Serum, EDTA-Blut

(bes. bei Nieren- und Knochenmarkstransplant-Empfängern)

JC-Virus (JCV)

PCR aus Liquor

## 6. Literatur

A.J. Zuckerman, J. Banatvala, P. Griffiths, B. Schoub, P. Mortimer: Principles and Practice of Clinical Virology, Wiley & Sons Ltd., 6<sup>th</sup> edition, 2009,

Th. Mertens, O. Haller, H.-D. Klenk: Diagnostik und Therapie von Viruskrankheiten (Leitlinien der Gesellschaft für Virologie) Verlag Urban und Fischer, 2. Auflage 2004

S. Specter, R.L. Hodinka, S.A. Young, D.L. Wiedbrauk: Clinical Virology Manual, ASM Press, 4<sup>rd</sup> edition, 2009

B. Neumeister, H. K. Geiss, R. W. Braun, P. Kimming: Mikrobiologische Diagnostik, Georg Thieme Verlag, 2. Auflage 2009



## 7. Versionslog:

2. Fassung: geprüft und freigegeben am 19.12.2010 von Prof. Liebert

3. Fassung: geprüft und freigegeben am 14.10.2011 von Prof. Liebert

- Kapitel 1: Unter Ansprechpartner wurde Frau Dr. Livia Baldauf gestrichen  
Die Betriebsstunden der Rohrpost wurden eingefügt

- Änderung: Kapitel 3 (Unterpunkte 3.4 und 3.5), Hinweise zum Probentransport über Rohrpost

4. Fassung geprüft und freigegeben am 14.11.2012 von Prof. Liebert

-Kapitel 1: Unter Ansprechpartner wurde Frau Dr. Lachmann gestrichen und Herr Dr. Hönemann hinzugefügt.

- Neu ins Leistungsangebot aufgenommen wurde die quantitative HDV-PCR

5. Fassung geprüft und freigegeben am 28.01.2014 von Prof. Liebert

- Kapitel 1: Unter Ansprechpartner Änderung des Status von Frau Maier in Fachärztin,

-3.2 Bestimmung Kammerwasserindex wurde ergänzt

-3.3: CAVE: Die Rufbereitschaftsnummer wurde korrigiert

-5.2 Bestimmung Kammerwasserindex wurde ergänzt

6. Fassung geprüft und freigegeben am 04.12.2014 von Prof. Liebert

-Kapitel 1: Die Aufforderung der Einsender aktiv Feedback zu geben wurde durch Fett- und Kursivdruck hervorgehoben.

-Die in Kapitel 4 ausgewiesenen Responsezeiten (RZ) wurden ergänzt

-Kapitel 4.4 (Referenzlaboratorien):

- o Referenzlabor Hantaviren (Prof. Krüger): aus dem Zusammenschluss von Charité und Vivantes ist das „Labor Berlin“ hervorgegangen, daher Adressänderung.

- o NRZ respiratorische Viren/ZNS-Infektionen: Prof. Dr. A. Rethwilm ist am 29.07.2014 verstorben. Bis zur Einführung des Nachfolgers hat Prof. Hünig (Immunbiologie) die Leitung übernommen.

7. Fassung geprüft und freigegeben am 06.07.2015 von Prof. Liebert

- Kapitel 4/5 der Nachweis von Filoviren (Ebola/Marburg) wurde aufgenommen

-Kapitel 4.4 (Referenzlaboratorien)

- o Das Institut für Virologie der Universität Würzburg und damit das NRZ respiratorische Viren/ZNS-Infektionen wird nun von Herrn Prof. Dr. med. Lars Dölken geleitet.

8. Fassung geprüft und freigegeben am 16.12.2016 von Prof. Liebert

-Kapitel 4.4 (Referenzlaboratorien)

- o CMV- Unterscheidung in CMV-Infektion bei immunsupprimierten Patienten (Ulm) und kongenitale/postnatale Infektion (Tübingen)

- o Konsiliarlabor FSME Änderung jetzt Bundeswehrkrankenhaus München

- o Konsiliarlabor Hantaviren Prof. Krüger ist ausgeschieden, Prof. Hofmann Leiter

- o Hepatitis A/E: PD Dr. Jürgen Wenzel übernimmt die Leitung von Herrn Prof. Jilg

- o Rotaviren : Dr. Andreas Mas Marques übernimmt Leitung

- o Influenzaviren und weitere Viren des Respirationstraktes von Uni Würzburg an das RKI gewechselt

- o HBV: Prof. Gerlich im Ruhestand weiter als Beratertätigkeit, Leiter jetzt PD Glebe

-Kapitel 5 Neue Testgruppe: Zikavirus (IgG/IgM, PCR)