



## Vademecum A - Z

---

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. ABRECHNUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ANALYSENFREQUENZEN .....</b>	<b>4</b>
HÄMATOLOGIE .....	4
IMMUNOLOGIE .....	4
KLINISCHE CHEMIE UND BIOCHEMIE .....	5
NEUGEBORENE-SCREENING.....	5
ONKOLOGIE .....	5
STOFFWECHSEL.....	5
<b>3. ASSERVATE .....</b>	<b>5</b>
HÄMATOLOGIE .....	5
IMMUNOLOGIE .....	5
KLINISCHE CHEMIE UND BIOCHEMIE .....	6
ONKOLOGIE .....	6
STOFFWECHSEL.....	6
<b>4. AUFTRAGSERTEILUNG .....</b>	<b>6</b>
4.1 AUFTRAGSERTEILUNG MIT AUFTRAGSFOMULAREN .....	7
4.1.1 <i>Richtiges Ausfüllen des Auftragsformulars.....</i>	7
4.1.2 <i>Erforderliche Angaben auf dem Auftragsformular .....</i>	7
4.2 AUFTRAGSERTEILUNG MIT ORDER ENTRY FÜR INTERNE AUFTRAGGEBENDE .....	8
<b>5. AUFTRAGSFOMULARE BESTELLEN .....</b>	<b>8</b>
<b>6. BLUTUNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>8</b>
6.1 ENTNAHMEREIHENFOLGE BEI DER BLUTENTNAHME .....	8
6.1.1 <i>Venöse Blutentnahme .....</i>	9
6.1.2 <i>Kapillare Blutentnahme.....</i>	9
6.2 FÜLLVOLUMEN .....	9
6.3 MISCHEN.....	9
6.4 ENTSORGUNG VON KONTAMINIERTEN MATERIALIEN UND KANÜLEN.....	9
6.5 BLUTENTNAHME VENÖS UNTER STANDARD BEDINGUNGEN.....	10
6.5.1 <i>Vorbereitung der Materialien für die venöse Blutentnahme .....</i>	10
6.6 BLUTENTNAHME KAPILLAR .....	11
6.6.1 <i>Vorbereitung kapillare Blutentnahme.....</i>	11
6.6.2 <i>Vorbereitung der Materialien für die kapillare Blutentnahme .....</i>	12
6.6.3 <i>Punktion am Finger .....</i>	12
6.6.4 <i>Punktion an der Ferse.....</i>	13
6.6.5 <i>Nachbereitung.....</i>	13



6.7	BLUTENTNAHME AUS KATHETERN.....	13
6.8	BLUTENTNAHME AUF FILTERPAPIERKARTEN (TROCKENBLUTKARTE/GUTHRIE-KARTE).....	13
<b>7.</b>	<b>DATENARCHIVIERUNG.....</b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>DIALYSATE.....</b>	<b>14</b>
<b>9.</b>	<b>EINVERSTÄNDNIS VON PATIENTIN/PROBANDIN.....</b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b>GRENZWERTE FÜR VITALE BEDROHUNG.....</b>	<b>15</b>
10.1	HÄMATOLOGIE UND KLINISCHE CHEMIE.....	15
10.2	IMMUNOLOGIE.....	16
<b>11.</b>	<b>HAUTSTANZE/ HAUTBIOPSIE.....</b>	<b>16</b>
<b>12.</b>	<b>IN-HOUSE IN VITRO DIAGNOSTIKA (IVD).....</b>	<b>16</b>
<b>13.</b>	<b>INTERPRETATION VON RESULTATEN.....</b>	<b>16</b>
<b>14.</b>	<b>KNOCHENMARKASPIRATION UND –BIOPSIE.....</b>	<b>16</b>
14.1	ALLGEMEINES.....	16
14.2	DURCHFÜHRUNG.....	16
14.3	KNOCHENMARKBIOPSIE.....	17
14.4	KNOCHENMARKASPIRATION.....	17
14.5	VERSAND.....	17
<b>15.</b>	<b>KUNDENORIENTIERUNG.....</b>	<b>17</b>
<b>16.</b>	<b>KUNDENRECHTE UND BESCHWERDEN.....</b>	<b>18</b>
<b>17.</b>	<b>LIQUOR/LUMBALPUNKTION.....</b>	<b>18</b>
<b>18.</b>	<b>MESSUNSICHERHEIT.....</b>	<b>18</b>
<b>19.</b>	<b>NACHBESTELLUNGEN AUS BEREITS EINGEGANGENEN PROBEN.....</b>	<b>19</b>
19.1	NACHBESTELLUNGEN INTERN.....	19
19.2	NACHBESTELLUNGEN EXTERNER EINSENDER.....	19
19.3	NACHBESTELLUNGEN NEUGEBORENE-SCREENING.....	19
19.4	NACHBESTELLUNGEN ONKOLOGIE.....	19
19.5	NACHBESTELLUNGEN STOFFWECHSEL.....	19
19.6	NACHBESTELLUNGEN IMMUNOLOGIE.....	19
<b>20.</b>	<b>PRÄANALYTIK.....</b>	<b>19</b>
20.1	IN-VIVO VERÄNDERUNGEN VON ANALYSEPARAMETERN (EINFLUSSGRÖSSEN).....	20
20.2	IN-VITRO VERÄNDERUNGEN VON ANALYSEPARAMETERN (STÖRFAKTOREN).....	21
<b>21.</b>	<b>PROBENNAHME.....</b>	<b>22</b>
21.1	INFORMATION UND VORBEREITUNG DES PATIENTEN.....	22
21.2	VORBEREITUNG UND BESCHRIFTUNG DER PROBENGEFÄSSE (PROBENIDENTIFIKATION).....	22
21.3	IDENTIFIKATION DER PATIENTEN.....	23
<b>22.</b>	<b>PROBENTRANSPORT UND -VERSAND.....</b>	<b>24</b>
22.1	INTERNER PROBENTRANSPORT.....	24



22.2	EXTERNER PROBENVERSAND .....	24
<b>23.</b>	<b>PROBENZURÜCKWEISUNG UND UNGENÜGEND IDENTIFIZIERBARE PROBEN .....</b>	<b>24</b>
<b>24.</b>	<b>PUNKTATE (PLEURA-, PERIKARD-, ASZITES-, GELENK-, UND ANDERE PUNKTATE) .....</b>	<b>25</b>
<b>25.</b>	<b>REFERENZBEREICHE .....</b>	<b>25</b>
<b>26.</b>	<b>SALIVA (SPEICHEL) .....</b>	<b>26</b>
<b>27.</b>	<b>STUHL (FAECES) .....</b>	<b>26</b>
<b>28.</b>	<b>ÜBERMITTLUNG VON LABORBEFUNDEN.....</b>	<b>27</b>
28.1	KUMULATIVBEFUND.....	27
28.2	EINZELBEFUND.....	27
28.3	GRENZWERTE FÜR VITALE BEDROHUNG .....	27
28.4	INTERNE AUFTRAGGEBER.....	27
28.5	EXTERNE AUFTRAGGEBER .....	27
<b>29.</b>	<b>UMRECHNUNGSFAKTOREN .....</b>	<b>28</b>
<b>30.</b>	<b>UNPARTEILICHKEIT .....</b>	<b>28</b>
<b>31.</b>	<b>UNTERAUFTRAGNEHMENDE UND BERATENDE.....</b>	<b>28</b>
<b>32.</b>	<b>URINPROBEN .....</b>	<b>28</b>
32.1	MITTELSTRAHLURIN.....	29
32.2	SPONTANURIN.....	29
32.3	24-STD-SAMMELURIN .....	29
<b>33.</b>	<b>VALIDATION DER MESSERGEBNISSE UND RESULTATFREIGABE .....</b>	<b>30</b>
33.1	TECHNISCHE VALIDATION.....	30
33.2	MEDIZINISCHE VALIDATION.....	30
33.3	BEWERTUNG UND KOMMENTIERUNG.....	30
<b>34.</b>	<b>VERTRAULICHKEIT UND DATENSCHUTZ .....</b>	<b>31</b>
<b>35.</b>	<b>VORANMELDUNG .....</b>	<b>31</b>
<b>36.</b>	<b>WISSENSCHAFTLICHE STUDIEN .....</b>	<b>31</b>

## 1. Abrechnung

Grundlage für die Abrechnung der angeforderten Analysen ist die aktuell gültige Analysenliste des Bundesamtes für Gesundheit (BAG), sofern nicht im Einzelfall anders verabredet (z.B. interne Verrechnung oder Studien). Die für Analysen anfallenden Kosten sind im [Analysenauskunfts-System](#) des Universitäts-Kinderspitals Zürich ersichtlich, und die für Overhead anfallenden Kosten können der Analysenliste entnommen werden.

## 2. Analysefrequenzen

Angaben zu den Analysefrequenzen der individuellen Analysen finden sich im [Analysenauskunfts-System](#).

### HÄMATOLOGIE

- Notfallmässige Bestimmungen: innerhalb 1 Stunde
- Routineanalysen: 2-8 Stunden
- Aufwändige Analysen, z.B. Knochenmarkmorphologie, FACS, Hb-Chromatographie, Spezialhämostase, Molekulare Analysen: je nach Analyse 1 bis mehrere Tage

### IMMUNOLOGIE

- Notfallmässige Bestimmungen (Funktionstests, HLH-Screening, Immunophänotypisierung und Plasmaproteine): Innerhalb 1 Tag, nach Voranmeldung
- Immunphänotypisierung, Lymphozyten-Funktionstests und Screening-Tests: 1-3 Tage
- Komplementaktivität: innerhalb 2 Wochen
- FasLigand und TH17: innerhalb 1 Monat
- Immunglobuline, Komplementfaktoren und Impfantikörper: innerhalb 1 Woche
- Allergiediagnostik: innerhalb 3-4 Tage
- Zöliakiediagnostik: innerhalb 1 Woche
- Molekulare Analysen (DNA-Extraktion und VNTR): 3-7 Tage
- Kryoglobuline/Kryofibrinogen: Innerhalb 1 Tag, nach Voranmeldung

Die oben angegebenen Analysefrequenzen gelten ab Eingang der Probe im Labor Immunologie (festgehalten mit der Labor-EDV). Die Analysendauer hängt pro Analyse von verschiedenen Faktoren ab: Testprinzip, Inkubationszeiten, falls nötig Wiederholungen oder Verdünnungen, technische und medizinische Validation etc..

#### KLINISCHE CHEMIE UND BIOCHEMIE

- Notfallmässige Bestimmungen: 1 Stunde
- Routineanalysen: innerhalb 2 Stunden
- Aufwändige-/seltene Analysen: je nach Analyse 1 bis mehrere Tage

Notfallmässige Bestimmungen müssen einer Biomedizinischen AnalytikerIn übergeben und ersichtlich verordnet werden. Da wir den Transport nicht kontrollieren können, gelten die oben angegebenen Zeiten ab Eingang im Labor (festgehalten mit der Labor-EDV). Der Zeitbedarf zur Durchführung einer Analyse hängt von verschiedenen Faktoren ab: Einmal bestimmt die Zahl gleichzeitig penderer Analysen den Zeitbedarf, des Weiteren können Störfaktoren in den Proben, unklare Befunde, fehlende Fragestellung etc. die Analysendauer verlängern. Die Qualität unserer Analytik hat gegenüber dem Zeitgewinn Vorrang.

#### NEUGEBORENE-SCREENING

- Screening-Analysen: First-tier Analysen 1-3 Tage, Second-tier Analyse bis zu 14 Tage
- Filterpapieranalysen: Je nach Analyse 1-14 Tage
- Serumanalysen: Je nach Analyse 1-3 Wochen

#### ONKOLOGIE

- Notfallmässige FISH Analyse: nach Absprache und Voranmeldung im Labor
- Routineanalysen: bis zu 3 Wochen  
Etablierung von MRD-Markern: 4 - 6 Wochen
- Weitere Angaben zu den Auswertungszeiten sind auf der Homepage ersichtlich.

#### STOFFWECHSEL

- Notfallmässige Bestimmungen: auf Anfrage für gezielte Anwendungen innerhalb von 1-2 Arbeitstagen
- Routineanalysen: innerhalb von 3 Wochen
- Aufwendige-/seltene Analysen: je nach Analyse bis zu 6 Monaten
- Genetik: 6 – 8 Wochen

### 3. Asservate

#### HÄMATOLOGIE

DNA wird entweder gemäss Wunsch der Eltern nach der Analyse vernichtet oder bei Einverständnis für mindestens 5 Jahre gelagert. In Einzelfällen können für Nachanalysen bei abnormalen Gerinnungsergebnissen Citratproben für Nachuntersuchungen gelagert werden.

#### IMMUNOLOGIE

DNA, für die ein Asservat angefordert wurde, wird für mindestens 5 Jahre gelagert. Vollblut-Proben werden für 4 Wochen gelagert und danach entsorgt. Serum-Proben werden asserviert und für mind. 1 Jahr aufbewahrt.



#### KLINISCHE CHEMIE UND BIOCHEMIE

Proben, für die ein Asservat angefordert wurde, werden 1 Jahr gelagert. (Blut wird, falls nicht anders gewünscht, zentrifugiert und der Überstand eingefroren. Es werden nur in 10 ml Röhrchen abgefüllte Urinproben asserviert). Asservierte Proben sind intern via Phönix im Laborinformationssystem (i/med) unter der Rubrik "Asservate" einsehbar. Weiterführende Analysen aus den Asservaten können intern durch eine fernmündliche Mitteilung unter Telefon +41 (0)44 249 61 50 erfolgen. Externe Einsender müssen ein neues Auftragsformular ausfüllen und mit "Nachtrag" aus Probe, Datum, Zeit beschriften. Falls das Labor keine anderslautende Meldung erhält, wird die Asservatprobe nach einem Jahr entsorgt.

#### ONKOLOGIE

Proben, für die ein Asservat angefordert wurde, werden 5 Jahre gelagert.

#### STOFFWECHSEL

DNA und gezüchtete Fibroblasten, für die ein Asservat angefordert wurde, werden für mindestens 5 Jahre asserviert. Ansonsten keine Asservate.

## 4. Auftragserteilung

Erster und meist auch wichtigster Bestandteil der präanalytischen Phase ist die Indikationsstellung. Die Indikation zur Bestimmung einer Analyse sollte im klinischen Kontext für Prädiktion, Diagnose, Prognose und oder Therapie wertvoll sein. Der angeforderte Analyt sollte, basierend auf aktueller Evidenz, zur Indikation passen. Die Verantwortung für die Analysenanforderung liegt grundsätzlich bei der zuständigen Ärzteschaft.

Bei Unklarheiten in der Testauswahl, Präanalytik, Voranmeldung, Probenmenge, etc. kann das [Analysenauskunfts-System](#) hinzugezogen werden, in welchem für jede Analyse das Probenmaterial eindeutig festgelegt ist. Es besteht auch die Möglichkeit einer klinischen Beratung zur Anforderung der Untersuchung und zur Auslegung von Untersuchungsergebnissen. Eine gute Kommunikation zwischen den beteiligten Personen erhöht die Patientensicherheit, vereinfacht die Arbeitsabläufe, vermeidet Missverständnisse und verhindert das Risiko präanalytischer Fehler. Die Farbcodierung auf den Auftragsformularen und im Order Entry informiert über die zu verwendenden Probenmaterialien und die speziellen Zusätze für bestimmte Untersuchungen.

Laboraufträge können via Auftragsformular (extern und intern), elektronischer Auftragserfassung (Order Entry) oder H-Net-Schnittstelle ans Labor gesendet werden; Auftragsformulare werden in der Probenannahme maschinell verarbeitet. Deshalb sind wir auf klare und fehlerfreie Aufträge angewiesen, damit wir schnellst- und bestmöglich die Befunde für die zu behandelnden Personen liefern können. Laboruntersuchungen, welche nicht auf den Auftragsformularen oder in der elektronischen Auftragserfassung Order Entry stehen, sind nur nach Absprache mit der Laborleitung eventuell möglich.

Die Auftragserteilung für das Neugeborenen-Screening Schweiz ist auf der [Homepage des Neugeborenen Screening Schweiz](#) beschrieben.



#### 4.1 Auftragserteilung mit Auftragsformularen

Die Beachtung folgender Punkte gewährleistet eine sichere und schnelle Probenverarbeitung:

- Werden für eine zu behandelnde Person Analysen von verschiedenen [Auftragsformularen](#) angefordert, müssen diese mit separaten Probengefässen ins Labor geschickt werden.
- Alle Materialien eines Auftrages müssen zeitgleich bei uns eintreffen.
- Die Probengefässe müssen eindeutig gekennzeichnet werden und einem Auftragsformular zuzuordnen sein.
- Auftragsformulare ohne Proben werden an den Einsender zurückgeschickt.

##### 4.1.1 Richtiges Ausfüllen des Auftragsformulars

- Gewünschte Untersuchungen nur mit **blauem** oder **schwarzem** Kugelschreiber gut sichtbar markieren. (Achtung: keine roten oder grünen Kugelschreiber sowie Bleistift verwenden, da diese für unsere automatisierten Belegleser nicht sichtbar sind. Filzschreiber sind auch ungeeignet, da diese durchdrücken können, was zur Verordnung von falschen oder zu vielen Analysen führen kann!)
- Falsche Markierungen **nicht radieren** oder durchstreichen sondern ein neues Auftragsformular verwenden, denn gestrichene Analysen werden von unseren automatisierten Beleglesern eingelesen, was zu unerwünschten zusätzlichen Analysen führen kann.
- Patienten-Etiketten sorgfältig ins markierte Feld kleben bzw. handschriftliche Angaben (Name, Vorname, Geschlecht, Geburtsdatum und Adresse) gut leserlich und in Blockbuchstaben in das Adressfeld des Auftragsformulars eintragen.
- Einsenderangaben, Bemerkungen zu Untersuchungen oder den Stempel des Einsenders nur in den dazu vorgesehenen Feldern anbringen, sodass nicht versehentlich ungewünschte Analysen beim automatischen Einlesen des Auftragsformulars ausgelöst werden.
- Auftragsformulare nicht verschmutzen, zerknittern oder lochen.

##### 4.1.2 Erforderliche Angaben auf dem Auftragsformular

- AuftraggeberIn (Arzt/Ärztin, Abteilung, Arztpraxis, Adresse, Telefon, evtl. E-Mailadresse).
- PatientIn: Name, Vorname  
Vollständiges Geburtsdatum und Geschlecht (für korrekte Normwerte)  
Adresse
- Rechnungsempfänger/Garant/Versicherungsnummer
- Untersuchungsauftrag (Benennung der zu untersuchenden Analysen).
- Datum, genaue Uhrzeit der Probenentnahme (um lagerungsbedingte Veränderungen der Untersuchungsergebnisse zu erkennen, oder, wenn mehrere Blutentnahmen am gleichen Tag durchgeführt werden, z.B. vor oder nach einer Operation, Medikamentenspiegel, usw.).
- Bei fehlendem Entnahmedatum und/oder fehlender Entnahmezeit wird in der Regel das Erfassungsdatum/-zeit im Laborinformations-System übernommen.
- Wenn nur das Entnahmedatum vorhanden ist und die Entnahmezeit fehlt, wird das Entnahmedatum erfasst und die Entnahmezeit durch die Erfassungszeit ergänzt.
- Indikation, Fragestellung, Diagnose oder weitere klinische Angaben und Medikamentenangabe (diese Information erleichtert die Beurteilung der Befunde und deren Plausibilität).
- Art der Primärprobe
- Zusatzinformationen bei besonderen Analysen
- Körpergrösse und Gewicht, falls erforderlich
- Urin: Volumen, Sammelperiode, Zusätze

- Entnahmestellen bei Lokalisationstesten
- Bei Bedarf Informationen über eine zusätzlich notwendige Einwilligung des/der PatientIn z.B. bei genetischen Tests.
- Auch beim Probenmaterial Filterpapierkarte wird ein Auftragsformular mit den angeforderten Bestimmungen benötigt.

#### 4.2 Auftragserteilung mit Order Entry für interne Auftraggebende

Untersuchungen innerhalb des Universitäts-Kinderspitals Zürich können papierlos über die elektronische Auftragserfassung Order Entry angefordert werden. Dabei wird aus dem KIS die LIS-Applikation Order Entry aufgerufen, die Patientendaten und Namen der Verordnenden automatisch ans Order Entry übermittelt und im Order Entry die Verordnung durchgeführt. Die Pflege, die die Probenentnahme durchführt, druckt ebenfalls im Order Entry die für diese Verordnung benötigten Probenetiketten aus und bereitet so die Probenentnahme-Gefässe vor (genaues Vorgehen wird auf den jeweiligen Abteilungen dokumentiert).

Falls das elektronische Auftragserfassung System nicht zur Verfügung stehen sollte, sind weiterhin Auftragsformulare zu verwenden. Der Vorgang ist oben beschrieben.

## 5. Auftragsformulare bestellen

**Intern:** Spital-intern werden die verschiedenen Auftragsformulare bei der Materialverwaltung bestellt.

Ausnahme ist der Fachbereich Onkologie, dessen Auftragsformulare direkt von der [Homepage heruntergeladen](#) werden können.

**Extern:** Externe Einsender können die Auftragsformulare direkt von der [Homepage herunterladen](#), oder direkt bei der Zentralen Probenannahme telefonisch oder per E-Mail bestellen, für alle Fachbereiche.

#### Zentrale Probenannahme (ZPL)

Hämatologielabor  
Immunologielabor  
Klinische Chemie und Biochemie

#### Telefon +41 (0)44 249 61 50

Mikrobiologielabor  
Neugeborenen-Screening Schweiz  
Onkologielabor – Molekulare Genetik (MRD)

#### E-Mail [routinelabor@kispi.uzh.ch](mailto:routinelabor@kispi.uzh.ch)

Onkologielabor - Zytogenomik  
Stoffwechsellabor  
Transfusionslabor

## 6. Blutuntersuchungen

Blutproben können arteriell, kapillar oder venös entnommen werden. Die arterielle Blutentnahme dient der Durchführung einer Blutgasanalyse und ist die invasivste Vorgehensweise. Die kapillare Blutentnahme wird häufig in der Pädiatrie genutzt, um kleinste Blutmengen zu entnehmen. Die Blutentnahme aus einer Vene stellt jedoch die häufigste Entnahmeform dar.

### 6.1 Entnahmereihenfolge bei der Blutentnahme

Die Blutentnahme hat immer so zu erfolgen, dass eine Verfälschung des Materials durch Beimengung, Verdünnung, unzureichende oder zu hohe Antikoagulantien, Verwechslungen oder Ähnliches vermieden wird. Bei der venösen Blutentnahme mehrerer Röhrchen mit verschiedenen Antikoagulantien, wird je nach klinischer Situation des/der PatientIn und Priorisierung der verordneten Laborparameter, folgende Entnahmereihenfolge zur Vermeidung von Probenkontaminationen (Carryover von Additiven) empfohlen:

### 6.1.1 Venöse Blutentnahme

- Blutkultur
- Citrat-Röhrchen
- Serum-Röhrchen
- BGA-Spritze und ev. Heparin-Röhrchen
- EDTA- Röhrchen
- Fluorid-Röhrchen
- Weitere Spezialröhrchen

### 6.1.2 Kapillare Blutentnahme

um möglichst viel Blut gewinnen zu können:

- CoaguCheck
- Blutgaskapillare (heparinisiert)
- EDTA Blut
- Heparinblut
- Fluorid Blut
- Nativblut (ohne Zusatz, Serum)

### 6.2 Füllvolumen

Die Füllung der Probenröhrchen muss gemäss Herstellerangaben erfolgen. Alle Sarstedt Probenröhrchen, die Spital intern verwendet werden, sind mit einer Füllmarkierung versehen. Die nominale Füllmarkierung auf den Probenröhrchen ist in Form eines Balkens gekennzeichnet.

Probenröhrchen müssen vollständig befüllt werden, damit das Verhältnis Blut/Zusatz stimmt und das Volumen für alle Untersuchungen ausreicht. Ein exaktes Einhalten des Füllvolumens ist deshalb zur Vermeidung von Fehlmessungen der Proben im Labor zwingend erforderlich. Nicht vollständig gefüllte Probenröhrchen müssen vom Labor zum Teil zurückgewiesen werden.

Zudem sollten die Probenröhrchen nie geöffnet oder mit Blut aus anderen Probenröhrchen befüllt werden, weil sich damit das Verhältnis Blut/Zusatz ändern kann.

### 6.3 Mischen

Die Probenröhrchen mit Zusätzen sind direkt nach der Füllung mehrmals über Kopf (180°) vorsichtig zu schwenken, um das Blut mit den jeweiligen Antikoagulans ausreichend zu mischen. Ein ungenügendes Mischen von Plasmaproben führt zur Bildung von Mikrogerinnseln, welche die Laborwerte zum Beispiel in der Hämatologie, verfälschen und die Analysengeräte verstopfen können. Hingegen sollte auf ein Schütteln der Probenröhrchen verzichtet werden, um eine Schaumbildung und eine in vitro Hämolysebildung zu vermeiden.

### 6.4 Entsorgung von kontaminierten Materialien und Kanülen

Nach der Probenentnahme müssen gebrauchte Kanülen, Lanzetten und kontaminierte Materialien in einem dafür vorgesehenen stichfesten (Sicherheits-)Behälter entsorgt werden. Dabei sollte von einem Recapping von Kanülen abgesehen werden, weil dies ein grosses Risiko für eine Nadelstichverletzung birgt.

## 6.5 Blutentnahme venös unter Standard Bedingungen

### 6.5.1 Vorbereitung der Materialien für die venöse Blutentnahme

Für die Blutentnahme sollten die folgenden benötigten Materialien vorgängig vorbereitet werden, wobei grundsätzlich auf die Haltbarkeit der Materialien geachtet werden muss:

- Probenröhrchen (inkl. Reserveprobenröhrchen)
- Kanüle oder Flügelkanüle
- Stauschlauch (Venenstauer)
- Tupfer oder Verbandsmaterial
- Desinfektionsmittel
- Pflaster
- Handschuhe
- Sicherheitsbehälter für gebrauchte Kanülen sollte in Reichweite sein

### Wichtige Hinweise

- Venöse Stauung nur kurzzeitig. Länger dauernde venöse Stauung bei der Blutentnahme bewirkt Erhöhungen von z.B. Bilirubin und Kalium und Erniedrigung von Glukose und GGT.
- Wiederholter Faustschluss bei der Blutentnahme führt zum Anstieg von Kalium und Magnesium.
- Starke körperliche Belastung vor der Blutentnahme führt erst zu Hämokonzentration und später zum Anstieg der Muskelenzyme.
- Entnahme am liegenden Patienten, da eine aufrechte Körperhaltung zu falschen Resultaten, u. a. bei Blutbild, Gesamtprotein und Lipoproteinen führen kann.
- Wegen Hämolysegefahr nicht zu feine Kanüle verwenden.
- Zu langes Intervall (über 30 Minuten) zwischen Blutentnahme und Abtrennen der zellulären Bestandteile führt z.B. zu einem Anstieg von Kalium.
- Angabe der Entnahmezeit ist bei Parametern mit zirkadianen Rhythmen, z. B. Cortisol, Eisen, Zink oder bei Nahrungsabhängigkeit, z.B. Glucose, besonders wichtig.
- Unzweckmässige Lagerung der Proben (zu lange, zu kalt, zu warm, zu hell, unverschlossen) kann zu falschen Analyseresultaten führen.
- Blutentnahmen nicht am laufenden Infusionsarm durchführen. Die Resultate könnten durch Verdünnung verfälscht werden.

### **Vorgehen**

- Probenröhrchen vorbereiten
- Die ausführende Person kontrolliert die Probenröhrchen anhand der Verordnung
- PatientIn über Blutentnahme informieren
- Patientenidentifikationskontrolle durchführen
- Händedesinfektion
- Stauschlauch eine Handbreit proximal von der Punktionsstelle anlegen und fest anziehen, um den venösen Blutfluss zu stoppen
- Visuelles Begutachten und Abtasten der Venen
- Stauung öffnen
- 2 Tupfer mit Desinfektionsmittel tränken, die Einstichstelle mit einem sterilen Tupfer desinfizieren. Die Einstichstelle nochmals desinfizieren, und warten bis das Desinfektionsmittel trocken ist
- Handschuhe anziehen
- Erneut stauen
- Entfernen der Schutzhülle über der Kanüle
- Schliffseite der Kanüle nach oben richten
- PatientIn vor Einstich auf Vorgang aufmerksam machen
- Punktion der Vene
- Stauung lösen, sobald das Blut fliesst
- Blutproben gemäss oben erwähnter Reihenfolge entnehmen, Probenröhrchen korrekt füllen, sachte mehrmals kippen
- Sobald das gewünschte Blutvolumen erreicht ist, 2-3 sterile, trockene Tupfer auf die Einstichstelle legen, Kanüle rasch zurückziehen und danach den Tupfer sofort fest anpressen.
- PatientIn wenn möglich auffordern, den Tupfer am gestreckten Arm selbst auf die Punktionsstelle zu drücken, zwecks Verhinderung eines Hämatoms
- Kanüle korrekt entsorgen
- Pflaster auf die Punktionsstelle anbringen
- Probenröhrchen korrekt beschriften (siehe Probennahme: Vorbereitung und Beschriftung der Probengefässe)
- Transport der Probenröhrchen ins Labor (siehe Probentransport und –versand)

### **6.6 Blutentnahme kapillar**

Die Entnahme von Kapillarblut ist ein Verfahren zur Gewinnung kleinerer Blutmengen und wird daher oft in der Pädiatrie eingesetzt. Aufgrund der geringen Blutmengen eignet es sich in der Regel nur für Untersuchungen, bei denen nicht mehr als ein Milliliter Blut benötigt wird. Grundsätzlich muss jede Situation neu abgeschätzt werden und hängt von verschiedenen Faktoren ab (Vene zugänglich, Patientenalter usw.). Wenn mehr als ein Milliliter Blut benötigt wird, sollte eine venöse Blutentnahme durchgeführt werden.

#### **6.6.1 Vorbereitung kapillare Blutentnahme**

Voraussetzung für eine gelungene Blutentnahme ist eine gute Durchblutung der Punktionsstelle, weshalb das Erwärmen bei kalten Fingern und Fersen unabdingbar ist. Meist wird für die kapillare Blutentnahme der seitliche Bereich der Fingerbeeren von Mittel- oder Ringfinger als Punktionsstelle gewählt.

Bei Säuglingen (bis zu drei Monate alt) kann die Blutentnahme auch an den seitlichen Partien der Ferse erfolgen. Besonders wichtig ist die Wahl der korrekten Einstichstelle an der Ferse, da sonst die Gefahr besteht, das Fersenbein (Calcaneus) zu treffen und damit eine Knochenentzündung (Osteomyelitis) zu verursachen.

Für eine qualitativ gute Blutanalyse oder -untersuchung ist ab dem Alter von 3 Monaten die Fingerpunktion vorzuziehen. Die Punktionsstelle sollte warm und rosig, ohne jegliche Veränderungen der Haut, sein. Hautstellen, die Spuren von vorherigen Punktionen aufweisen, sollten möglichst vermieden werden.

### **6.6.2 Vorbereitung der Materialien für die kapillare Blutentnahme**

Für die Blutentnahme sollten die folgenden benötigten Materialien vorgängig vorbereitet werden, wobei grundsätzlich auf die Haltbarkeit der Materialien geachtet werden muss:

- Probenröhrchen (inkl. Reserveprobenröhrchen)
- BD Microtainer kontaktaktivierte Lanzetten (rosa): Verwendung ausschliesslich für die Finger
- Quik Heel rosa (<2000g) oder Quik Heel grün (>2000g): Verwendung ausschliesslich für den Fuss
- Tupfer oder Verbandsmaterial
- Desinfektionsmittel
- Pflaster
- Handschuhe
- Sicherheitsbehälter für gebrauchte Kanülen sollte in Reichweite sein

### **Wichtige Hinweise**

Abweichungen bei der Kapillarblutentnahme:

- Bei schlechter Zirkulation können Leukozytenzahl, Hämatokrit und Hämoglobin erhöht sein
- Zu starkes Pressen während der Blutentnahme hat eine Beimischung von Gewebeflüssigkeit zur Folge. Dadurch ist die Zellzahl und der Hämoglobinwert erniedrigt und die Gerinnungskaskade kann aktiviert werden
- Es ist sinnvoller ein zweites Mal zu stechen, als letzte Blutströpfchen heraus zu quetschen
- Blutgerinnsel entstehen unmittelbar nach der Blutentnahme, wenn die Probe mit dem entsprechenden Antikoagulant nicht gut vermischt wird

### **Vorgehen**

- Probenröhrchen vorbereiten
- Die ausführende Person kontrolliert die Probenröhrchen anhand der Verordnung
- PatientIn über Blutentnahme informieren
- Patientenidentifikationskontrolle durchführen
- Hände desinfizieren und Handschuhe anziehen
- Punktionsstelle mit einem Hautdesinfektionsmittel (z.B. octeniderm von Schülke) desinfizieren (Einwirkzeit und Abtrocknung des Desinfektionsmittels abwarten, 15 sec)

### **6.6.3 Punktion am Finger**

- Schutzkappe der BD Microtainer Lanzette abdrehen
- Lanzette gegen die Punktionsstelle halten und leicht an die Haut drücken, sodass der Nadelstichausgelöst wird. Erster Blutropfen abwischen (ausser bei kap. Quick mit CoaguChek).
- Nach erfolgter Punktion starken Druck auf die Punktionsstelle vermeiden, um eine Hämolyse und Verunreinigung der Probe mit Gewebsflüssigkeit zu verhindern
- Punktionsstelle nach unten halten
- Mit Zeigefinger und Daumen das obere Fingergelenk des Patienten halten und leicht drücken. Dabei eine Massagebewegung gegen die Fingerkuppe ausführen



- Entsprechendes Probenröhrchen horizontal oder leicht geneigt halten und die Blutropfen mit der Kapillare aufnehmen. Das Blut soll nicht durch Schaben an der Fingerkuppe zusammengekratzt werden
- Solange Tropfen auffangen, bis mindestens 200 µL erreicht sind (Markierung auf dem Probenröhrchen)
- Probenröhrchen senkrecht halten, sodass das Blut auch von der Kapillare aus in das Auffanggefäss laufen kann
- Durch leichtes Drehen Kappe inkl. Kapillare entnehmen und als Einheit verwerfen; Verschlusskappe vom Gefässboden abnehmen und Probenröhrchen damit verschliessen („Klick-Position“)
- Probenröhrchen beschriften
- Wichtig: Proben gründlich aber schonend mischen! Mindestens 10 Mal über Kopf kippen!

#### **6.6.4 Punktion an der Ferse**

- QuikHeel so in die Hand nehmen, dass das Logo QuikHeel sichtbar ist
- Lanzette im 90°-Winkel längs zum Fuss mit leichtem Druck an die Ferse setzen
- Knopf des QuikHeel mit dem Zeigefinger vollständig durchdrücken. Der Knopf rastet ein. Ersten Blutropfen abwischen, Probenröhrchen bereithalten
- Nach erfolgter Punktion starken Druck auf die Punktionsstelle vermeiden, um eine Hämolyse und Verunreinigung der Probe mit Gewebsflüssigkeit zu verhindern
- Der Griff um die Ferse erfolgt mit dem Zeige- und Mittelfinger über Aussen- und Innenknöchel und dem Ring- und Kleinfinger über dem Fussrücken. Der Daumen liegt fest über dem Fussgewölbe und bildet einen Ringschluss mit dem Zeigefinger. Diese beiden Finger kontrollieren den Druck, der im Fersenbereich entsteht
- Eine Massagenbewegung gegen die Ferse ausführen, der Druck wird intermittierend gelockert und der Fuss eventuell kurz geschüttelt

#### **6.6.5 Nachbereitung**

- Punktionsstelle mit einem Tupfer komprimieren
- Pflaster auf die Punktionsstelle kleben
- Gebrauchte Materialien sachgerecht entsorgen
- Handschuhe ausziehen
- Hände desinfizieren

#### **6.7 Blutentnahme aus Kathetern**

Bei Entnahme von Proben aus intravenösen oder intraarteriellen Kathetern empfiehlt sich eine vorherige Spülung mit isotonischer Kochsalzlösung. Die ersten Milliliter Blut (ca. 2 ml arteriell, 5 ml zentralvenös), entsprechend dem ein- bis zweifachen Kathetervolumen, sind zu verwerfen. Auf diese Weise können Kontaminationen mit Inhaltsstoffen aus Infusionslösungen, Heparin, sowie an Kunststoffen adhärenenten Medikamenten (z.B. Immunsuppressiva) vermieden bzw. vermindert werden.

#### **6.8 Blutentnahme auf Filterpapierkarten (Trockenblutkarte/Guthrie-Karte)**

Die Blutentnahme auf eine Filterpapierkarte erfolgt in der Regel kapillar (siehe Blutentnahme kapillar). Dabei wird der erste Tropfen mit einem trockenen Tupfer (ohne Desinfektionsmittel) weggewischt. Alle 4 Kreise anschliessend mit Blut betropfen, wobei es wichtig ist, die Kreise jeweils nur von einer Seite zu betropfen und darauf zu achten, dass das Filterpapier auch auf der Rückseite gleichmässig durchtränkt ist. Sollten die Blutstropfen sehr klein sein, darf ein 2. Tropfen neben dem Ersten aufgetropft werden. Die Filterpapierkarten werden anschliessend für 2–3 h an der Luft getrocknet. Diese nie auf die Heizung resp. in die Sonne legen oder mit Heissluft trocknen. Die vollständig trockene, komplett und leserlich ausgefüllte Filterpapierkarte wird anschliessend verpackt und ins Labor gesendet.

Spezielle Anforderungen an die Filterpapierkarten für die Diagnostik sind unter den entsprechenden Analysen im [Analysenauskunfts-System](#), oder auf der [Homepage des Neugeborenen Screening Schweiz](#) ersichtlich.

## 7. Datenarchivierung

Die Abläufe vom Empfang der Originalprobe und dem Auftrag der Durchführung der Analyse bis zur Abgabe des Befundes, sind gemäss ISO 15189 geregelt und werden dokumentiert. Dieser Ablauf kann während mindestens 5 Jahren rückverfolgt werden. Resultate der Transfusionsmedizin werden 30 Jahre aufbewahrt.

## 8. Dialysate

Das Dialysat wird während der Behandlungszeit aus dem abführenden Schlauchsystem in einen Beutel eingeleitet und gesammelt. Nach Beendigung der Dialyse wird nach Durchmischung aus diesem Beutel die entsprechende Probenmenge ins entsprechende Probengefäss abgenommen.

## 9. Einverständnis von PatientIn/ProbandIn

Bei Auftragserteilung gehen die Fachbereiche des Zentrums für Pädiatrische Labormedizin davon aus, dass der/die PatientIn oder die gesetzlichen Vertretenden, das Einverständnis zur Laboruntersuchung erteilt haben.

Bei genetischen (molekulardiagnostischen) Untersuchungen gehen die Fachbereiche davon aus, dass der/die PatientIn oder ProbandIn, eine dem aktuellen Stand der Gesetzgebung entsprechende [Einverständniserklärung](#), vor Durchführung der Analyse, der einsendenden ärztlichen Fachperson unterschrieben abgegeben hat.

## 10. Grenzwerte für vitale Bedrohung

Messergebnisse, welche eine vitale Bedrohung darstellen, werden der zuständigen Ärzteschaft umgehend telefonisch mitgeteilt. In der Nacht werden die Resultate der Jourärzteschaft/Dienstärzteschaft übermittelt.

### 10.1 Hämatologie und Klinische Chemie

Folgende Alarmwerte werden dafür verwendet:

Parameter	Unterer wert	Alarm-wert	Oberer wert	Alarm-wert
<b>Ammoniak (µmol/L)</b>			80	
<b>Calcium (mmol/L)</b>	1.7		3.1	
<b>Cortisol (nmol/L)</b>	60			
<b>Digoxin (nmol/L)</b>			3.2	
<b>Fibrinogen (g/L)</b>	0.4			
<b>FVIII (%)</b>	30			
<b>FIX (%)</b>	20			
<b>FXIII (%)</b>	20			
<b>FT4 (pmol/L)</b>			40	
<b>Gentamicin (mg/L)</b>			10	
<b>Glucose (mmol/L)</b>	2.4		20	
<b>Hämoglobin (g/L):</b>	< 1 Mt	60		
	Kinder, Säuglinge	50		
<b>INR</b>			5	
<b>Ionisiertes Calcium (mmol/L)</b>	0.9		1.6	
<b>Kalium (mmol/L)</b>	2.7		6.5	
<b>Lactat (mmol/L)</b>			5	
<b>Magnesium (mmol/L)</b>	0.5		2	
<b>Met-Hämoglobin (%)</b>	10			
<b>Natrium (mmol/L)</b>	125		160	
<b>Osmolalität (mmol/kg)</b>	240		330	
<b>Phenobarbital (µmol/L)</b>			216	
<b>Phosphat (mmol/L)</b>	0.5		3.5	
<b>Quick (%)</b>	10			
<b>Tacrolimus (µg/L)</b>			30	
<b>Thrombozyten (G/L)</b>	10 (nur ambulante Pat.)			

## 10.2 Immunologie

Bei Verdacht auf einen primären Immundefekt oder bei CD4 absoluten Zahlen  $\leq 0.3$  G/L (Cave: SZT ambulant / stationär) wird die Ärzteschaft Immunologie per Mail umgehend informiert. Der Erhalt der E-Mail muss bestätigt werden.

## 11. Hautstanze/ Hautbiopsie

Im Stoffwechsellabor werden für gewisse Anwendungen Fibroblasten als Analysenmaterial verwendet. Diese werden durch die Entnahme einer Hautstanze/ Hautbiopsie kultiviert. Die bevorzugte Stelle für eine Hautbiopsie ist die Aussenseite eines Oberarms. Die Stelle wird zuerst lokal betäubt, gut desinfiziert und die Biopsie mit einem 'Biopsy Punch' entnommen. Die Hautstanze wird sofort in Zellkulturmedium transferriert. Alternativ kann auch sterile, physiologische Kochsalzlösung verwendet werden. Vorbereitete Probengefässe mit entsprechendem Zellkulturmedium sind im Stoffwechsellabor erhältlich. Die entnommene Hautstanze soll schnellst möglich ins Stoffwechsellabor zur weiteren Kultivierung gebracht werden.

## 12. In-house In vitro Diagnostika (IVD)

Wir verwenden nach Möglichkeit industriell hergestellte, zertifizierte Diagnostikverfahren. Stehen für die besonderen Bedürfnisse unserer Kunden jedoch keine solchen zur Verfügung, verwenden wir auch qualitativ hochstehende in-house in vitro Diagnostika. Wir bestätigen hiermit, dass die von uns verwendeten in-house in vitro Diagnostika mit den geltenden Sicherheits- und Leistungsanforderung der In vitro Diagnostik Regulierung EU 2017/746 konform sind. Die betreffenden Analysen sind im [Analyseauskunfts-System](#), unter dem Reiter «Analytik», «Literatur», mit dem Vermerk versehen, dass nicht-CE-markierte Reagenzien verwendet werden.

## 13. Interpretation von Resultaten

Für die Interpretation der Resultate und Beratung wenden Sie sich bitte an die diensthabende Leitung des entsprechenden Fachbereichs.

## 14. Knochenmarkaspiration und –biopsie

### 14.1 Allgemeines

Die Indikation für eine Knochenmarkbiopsie wird in der Pädiatrie zurückhaltend gestellt. Die Diagnose von Leukämien erfolgt in der Regel mittels morphologischer Beurteilung von Knochenmarkausstrichen und Zusatzdiagnostik aus Knochenmarkpunktat (Durchflusszytometrie, Genetik). Zum Ausschluss einer Infiltration des Knochenmarkes bei einigen soliden Tumoren (z.B. Neuroblastom, Ewingsarkom) ist eine Knochenmarkbiopsie erforderlich, ebenso bei Diagnose oder Verdacht auf aplastische Anämie/Myelodysplastisches Syndrom.

### 14.2 Durchführung

Die Punktion wird vorzugsweise am hinteren Beckenkamm (Spina iliaca posterior superior) durchgeführt, alternativ vorne (Spina iliaca anterior superior). Eine Sternalpunktion wird generell nicht empfohlen und sollte wenn, dann durch geübte Personen durchgeführt werden. Bei Säuglingen bietet sich zudem die Knochenmark-Aspiration tibial an mittels intraossärer Zugangsnadel (meist Bohrer).



### 14.3 Knochenmarkbiopsie

Zur Gewinnung einer artefaktfreien beurteilbaren Gewebeprobe sollte die Knochenmarkbiopsie **vor** der Aspiration durchgeführt werden, respektive an anderer Stelle.

Für die Biopsie wird eine entsprechende Knochenbiopsienadel verwendet (Jamshidi-Nadel, unterschiedliche Produkte, Nadelstärke: 8 Gauge, bei jungen Patienten 11 G)

Die Punktion des hinteren Beckenkammes kann in Bauch- oder Seitenlage erfolgen. Bei Erwachsenen oft in Lokalanästhesie, bei Kindern in der Regel mit systemischer Anästhesie (bzw. Lachgas-Sedation).

Ziel ist Biopsielänge von mind. 1 cm. Eine längere Biopsie (bis zu 4cm) erlaubt eine repräsentative Beurteilung des Knochenmarks (mehrere Markräume zu beurteilen). Eine längere Biopsie haftet meist besser in der Hohnadel.

Optional können aus dem Stanz-Zylinder Abrollpräparate gefertigt werden.

Je nach Verwendung wird die Biopsie in mit Heparin versetzte physiologische Kochsalzlösung oder in Fixationsmedium (Formalin) verbracht.

### 14.4 Knochenmarkaspiration

Für die Knochenmarkaspiration werden, je nach Alter und Gewicht der Patienten, unterschiedliche Nadeln verwendet (Baby 18G, 5cm; Kinder 15G, 6-8cm). Beim Säugling wird in den ersten 3-6 Monaten in der Regel tibial punktiert, hierzu kann auch eine Nadel für intraossäre Zugänge/Bohrer verwendet werden.

Die Knochenmarkaspiration soll zeitlich **nach** einer KM-biopsie erfolgen. Bei Punktion an derselben Stelle empfiehlt es sich, nicht denselben Stichkanal zu verwenden, sondern am Beckenkamm etwas versetzt erneut zu punktieren und mit schrägem Winkel zur Biopsierichtung (durch dieselbe Hautinzision).

Bei wachen Patienten erfolgt eine Lokalanästhesie, diese verhindert den Aspirations-Schmerz nicht.

Man aspiriert kurz und kräftig mit einer 10 ml-Spritze. Idealerweise werden < 1 ml Knochenmark in eine Spritze ohne Zusätze aspiriert und sofort auf Objektträger ausgestrichen. Die Ausstriche sollten Markbröckel enthalten und eine dünne Fahne. Wird das Material nicht sofort verarbeitet, muss es mit Zusätzen wie Heparin, EDTA oder Komplexon versetzt werden. Entnimmt man alle Proben von einer Stelle, so können die letzten Aspirate durch zunehmende Blutverdünnung eine andere Zellzusammensetzung aufweisen. Bei unbefriedigender Aspiration muss die Lage der Punktionsnadel mittels Änderung der Tiefe/Richtung oder nochmaligem Punktieren korrigiert werden. Bei *Punctio sicca* kann ein Drehen und Lageänderung der Nadel im Knochen unter weiterer Aspiration doch noch zur erfolgreichen Materialgewinnung beitragen. Bei weiter erfolgloser Punktion kann die andere Seite zusätzlich oder der vordere Beckenkamm (nach entsprechender Anästhesie) punktiert werden.

Nach Gewinnung des Aspirats sollten möglichst viele Ausstriche (mind. 10) gemacht werden. Zusätzlich wird Material für weitere Untersuchungen, wie Flow-Zytometrie und Genetik entnommen (Heparin-Röhrchen ohne Gel oder Kügelchen).

### 14.5 Versand

Proben (inkl. einige Ausstriche) sollten innerhalb 24h im Hämatologie- bzw. Onkologielabor eintreffen. Externe Proben sollten per A-Post oder per Kurier bei Raumtemperatur verschickt werden.

## 15. Kundenorientierung

Unser Ziel ist eine hohe Kundenzufriedenheit im Sinne einer optimalen Patientenbetreuung. Dafür bieten wir unserer Kundschaft Labormedizin auf dem neusten Stand von Wissenschaft und Technik, medizinische Befundinterpretationen und vermitteln beides auch in wissenschaftlichen Weiterbildungen.



Wir legen Wert auf persönlichen Kontakt und Erfahrungsaustausch. Die Erwartungen unserer Kundschaft erfüllen wir durch individuellen Service.

Wir geben unseren Kunden und Kundinnen Einblick in den aktuellen Stand der Labormedizin – mit:

- Angaben im [Analyseauskunfts-System](#)
- Angaben im Vademecum
- Befundkommentaren
- Hinweisen in den Befunden
- Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen
- Rundmails
- Wissenschaftlichen Publikationen
- und nicht zuletzt im persönlichen Gespräch

Auf Anregungen, Anfragen und Anforderungen unserer Kundschaft reagieren wir schnell, flexibel, umfassend und freundlich.

## 16. Kundenrechte und Beschwerden

Die Kunden sind berechtigt, die Prüfstelle auf Fehler aufmerksam zu machen und Anregungen einzubringen. Die Kunden sind berechtigt, nach Voranmeldung, bei der Durchführung der Analyse anwesend zu sein. Alle Beschwerden werden bei uns detailliert festgehalten und möglichst sofort bearbeitet. Bitte rufen Sie hierfür in den entsprechenden Fachbereichen an, oder setzen Sie sich mit uns in Verbindung via [Kontakt](#). Nur so können wir eine fehlerfreie diagnostische Dienstleistung erbringen und unser Qualitätssystem weiter entwickeln. Auf Verlangen und nach Absprache können die Kundinnen und Kunden Einsicht in den Prozessablauf nehmen.

## 17. Liquor/Lumbalpunktion

Es wird empfohlen vom Lumbalpunktat die ersten 0.5 ml zu verwerfen, um Blutbeimengungen zu minimieren. Die folgenden 1-2 ml werden in zwei bis vier Blutröhrchen gegeben. Für mikrobiologische Untersuchungen sollte die zweite Probe verwendet werden oder die mit der geringsten Blutbeimengung.

Die Liquorentnahme erfolgt bei Raumtemperatur und der Transport des Liquors ins Labor sollte unmittelbar nach der Punktion erfolgen. Einige Analyte sind jedoch im Liquor instabil und bedingen einen gekühlten Transport oder einen Transport in speziellen Blutröhrchen. Für detailliertere Angaben zur Präanalytik und Anweisungen zum Probenversand siehe unser [Analyseauskunfts-System](#) unter den entsprechenden Analysen und die entsprechenden [Auftragsformulare](#). Für die Bestimmung der Blut-Liquor-Schrankenfunktion, muss die Abnahme eines Liquor-Serum Pairs am selben Halbttag erfolgen.

## 18. Messunsicherheit

Die Messunsicherheit gibt den Streubereich der Werte wieder, in dem der wahre Wert der Messgrösse mit hoher Wahrscheinlichkeit liegen sollte. Die Messunsicherheit kann mittels folgender Formel abgeschätzt werden:  $3 \times \text{VK}\%$  der Präzision (Stravros Kromidas "Validierung in der Analytik", Wiley-VCH Verlag, 2011). Dies folgt aus der Überlegung, dass der VK% der Präzision mit dem Faktor 1.5 multipliziert wird (Analyse in verschiedenen Laboratorien) und zusätzlich mit einem Faktor 2 multipliziert wird, um ein Vertrauensniveau von ca. 95 % zu erreichen. Die Präzision (VK%) der jeweiligen Messmethoden sind im [Analyseauskunfts-System](#) angegeben oder können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

## 19. Nachbestellungen aus bereits eingegangenen Proben

Aus Proben, die schon im Labor sind, können Analysen nachbestellt werden. Allerdings ist dies nur für Analysen möglich, für welche die Proben eine entsprechende Stabilität aufweisen. Analysenspezifische Informationen zu Haltbarkeit und Nachbestellungen sind im [Analyseauskunfts-System](#) ersichtlich.

### 19.1 Nachbestellungen Intern

Nachbestellungen können im Order Entry bis zur Probeneingangsbestätigung im Labor erfasst werden, in allen anderen Situationen telefonisch oder per Mail im entsprechenden Labor.

### 19.2 Nachbestellungen externer Einsender

Müssen mit einem neuen [Auftragsformular](#) ausgelöst werden, welches mit «Nachtrag» aus Probe, Datum, Zeit beschriftet wird.

### 19.3 Nachbestellungen Neugeborenen-Screening

Müssen von internen und externen Einsendenden schriftlich per Email oder mit dem entsprechenden Auftragsformular erfolgen.

### 19.4 Nachbestellungen Onkologie

Es steht ein spezielles [Auftragsformular](#) (in Papierform und Online) zur Verfügung, das von internen und externen Einsendenden ausgefüllt werden muss.

### 19.5 Nachbestellungen Stoffwechsel

Interne und externe Nachbestellungen können dem Labor fernmündlich mitgeteilt werden (ohne spezielles Auftragsformular).

### 19.6 Nachbestellungen Immunologie

Interne und externe Nachbestellungen können dem Labor telefonisch oder per Mail mitgeteilt werden (ohne spezielles Auftragsformular).

## 20. Präanalytik

Der Begriff Präanalytik beschreibt die Gesamtheit der administrativen und praktischen Prozesse bei Gewinnung, Aufarbeitung, Lagerung und Transport von labormedizinischem Untersuchungsmaterial vor der Durchführung des eigentlichen analytischen Prozesses.

Spezifische Informationen zur Präanalytik für alle unsere Analysen, wie Material, Vorbedingungen, spezielle Präanalytik, usw., können unserem [Analyseauskunfts-System](#) entnommen werden, welches online via Intra- und Internet erreichbar ist. Weitere über den Umfang des Analyseauskunfts-System hinausgehende Auskünfte können telefonisch in den entsprechenden Fachbereichen eingeholt werden oder Sie erreichen uns via [Kontakt](#).

Ein korrektes Probenhandling in der präanalytischen Phase (z.B. Blutabnahmetechnik, Transport) beeinflusst massgeblich die Zuverlässigkeit von Laboranalysen und trägt dadurch in hohem Masse zur Qualitätssicherung bei. Präanalytische Fehler sind eine häufige Ursache für klinisch unplausible Befunde und können zu Fehlinterpretationen und inadäquater Behandlung führen. Durch eine korrekte Probenentnahme, richtige Wahl der Probenröhrchen und schnellstmöglichen Probentransport, sind die meisten Störungen vermeidbar. Da sich die meisten Teilschritte der Kontrolle durch das Labor entziehen, muss darauf

hingewiesen werden, dass die Einsendenden für die Einhaltung der korrekten Präanalytik verantwortlich sind, und dass die Analyseergebnisse und Befundungen des Zentrums für Pädiatrische Labormedizin nur unter der Einschränkung gelten, dass die Vorgaben zur Präanalytik korrekt umgesetzt wurden.

Falls im Labor der Verdacht auf ein präanalytisches Problem entsteht, wird eine Wiederholung der Entnahme vorgeschlagen. Liegen kritische Werte vor, wird das Resultat mit Vorbehalt übermittelt und vermerkt, dass eventuell ein präanalytisches Problem vorliegt und deshalb die Entnahme wiederholt werden sollte.

Da ein korrektes Probenhandling die Zuverlässigkeit von Laboranalysen massgeblich beeinflusst, wird an dieser Stelle auf die wichtigsten Aspekte der Präanalytik kurz eingegangen.

Grundsätzlich werden bei präanalytischen Einflüssen zwei Gruppen unterschieden: Einflussgrössen (in vivo) und Störfaktoren (in vitro).

### **20.1 In-vivo Veränderungen von Analysenparametern (Einflussgrössen)**

Einflussgrössen verursachen in vivo Veränderungen des zu bestimmenden Analyten und sind unabhängig vom Analyseverfahren. Die Analytik kann sowohl unveränderlichen, als auch veränderlichen Einflüssen unterliegen. Zur Beurteilung der Messergebnisse ist es wichtig, mögliche Einflussgrössen zu berücksichtigen. Daher ist es erforderlich, dass vollständige und richtige Angaben auf dem Auftragsformular gemacht werden.

#### Unveränderliche Einflüsse

Alter, Geschlecht und Rasse

#### Veränderliche Einflüsse

Arzneimittel, Aktivität, Entnahmezeitpunkt und –lokalisierung, Ernährung, Körperlage, Menstruationszyklus, Rauchen, zirkadiane Rhythmen

#### Nahrungsaufnahme

Nach Möglichkeit sollte der/die PatientIn vor der Entnahme für 12h nüchtern sein, da durch die Nahrungsaufnahme viele Parameter verändert werden können. Deshalb erfolgt die Probengewinnung idealerweise bei nüchternen Patienten. Ist dies nicht möglich, müssen die Laborergebnisse mit entsprechendem Vorbehalt interpretiert werden. Für einige Parameter existieren zudem spezielle Diätvorschriften.

#### Orthostase-Effekt

Eine aufrechte Körperhaltung führt zur Hämokonzentration bzw. liegende Abnahme zur Hämodilution mit Differenzen bis zu 10%. Die Probennahme sollte daher immer in gleicher Körperlage erfolgen um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

#### Repetierter Faustschluss

„Pumpen“ während der Blutentnahme führt zu einem Anstieg von Kalium und Magnesium und ist daher nach Möglichkeit zu vermeiden.

### Körperliche Belastung

Starke körperliche Aktivität und einige therapeutische und diagnostische Massnahmen führen zu Veränderungen von Messgrössen (z.B. intramuskuläre Injektionen, Prostatapalpation oder Fahrradfahren führen zum Anstieg von diversen Enzymen und Substraten).

### Tagesrhythmen

Bei Parametern, die zirkadianen Rhythmen unterliegen (z.B. Eisen, Cortisol) und für die Bestimmung von Medikamentenspiegeln im Rahmen des therapeutischen Drug-Monitorings, ist die Angabe des Entnahmepunktes besonders wichtig.

## **20.2 In-vitro Veränderungen von Analysenparametern (Störfaktoren)**

Störfaktoren führen nach der Probennahme zu Veränderungen des Untersuchungsgutes in vitro und verfälschen dadurch das Messergebnis. Beispiele sind Antikoagulanzenzusätze, Hämolyse, Lipämie, Hyperbilirubinämie, Gerinnselbildung, Kontamination, Kontrastmittel und Plasmaersatzstoffe, sowie physikalische Faktoren (z.B. Verdunstung, Lichteinwirkung, Hitze, Kälte). Auch hier lassen sich durch korrekte Probenentnahme, richtige Wahl der Probenröhrchen, richtige Lagerung oder schnellstmöglichen Probentransport viele Störungen eliminieren.

### Hämolyse

Eine Hämolyse kann z.B. durch fehlerhafte Entnahme, durch ungenügendes Mischen oder durch falsche Lagerung verursacht sein. Sie führt im Plasma/Serum zu Anstieg von Kalium und einer Reihe von Enzymen, z.B. LDH, AST, CK. Ausserdem stört die durch Häm bedingte Eigenfärbung bei einer Reihe photometrischer Messungen durch spektrale Interferenz.

### Ikterisches Plasma/Serum

Bilirubin kann aufgrund seiner Eigenfarbe bei Absorptionsmessungen im Bereich zwischen 400 - 500 nm interferieren, z.B. bei photometrischen Methoden.

### Lipämie

Lipämie des Plasma/Serum führt durch Verdrängungseffekte zu einer scheinbaren Erniedrigung der Elektrolyte (Natrium, Kalium, Calcium). Die durch Lipämie bedingte Trübung kann bei Turbidimetrie- und Absorptionsmessungen stören. Stark lipämische Proben werden im Labor, wenn notwendig, mit LipoClear delipidiert und anschliessend bestimmt. Ausgenommen sind zum Bsp. Bestimmungen für ALT, Bilirubin direkt, CRP, für die Lipide und für die mittels Turbidimetrie bestimmten Medikamente, Phenobarbital und Gentamicin.

Je nach Stärke des Hämolyse-, Lipämie- oder Ikterie-Indexes wird im LIS (Laborinformationssystem) eine automatische Bemerkung zur Interferenz generiert und auf dem Befund vermerkt, welche auf der Grundlage der Methodenvorschriften der Hersteller angepasst werden.

### Arzneimittel

Medikamente (einschliesslich Plasmaexpander) und ihre Metabolite zeigen Interferenzen durch Eigenfarbe (Rifampicin, Antrachinone), Fluoreszenz (Tetracykline), reduzierende Eigenschaften (Ascorbinsäure, Dopa), Chelatbildung (Phenothiazine) oder durch den Einfluss auf die Plasmaeiweissbindung (hormonelle Kontrazeptiva). Generell ist zu beachten, dass Arzneimittel die Resultate von Laboranalysen nicht nur durch methodische Interferenzen beeinflussen, sondern auch durch ihre pharmakologischen Wirkung in vivo zu veränderten Messergebnissen führen können.



### Blutabnahmetechnik

Starke Aspiration oder die Verwendung von Kanülen mit kleinem Durchmesser führt zu gesteigerter Hämolyse mit entsprechenden Störeinflüssen. Für Blutentnahmen zur Spiegelbestimmungen von Medikamenten sollte nicht dieselbe Leitung wie für die Infusion desselben Medikamentes benutzt werden.

### Lagerung und Transport

Grundsätzlich darf eine Probe nicht gelagert werden, sondern ist unmittelbar nach der Abnahme ins Labor zu transportieren. Ein zu langer Intervall (> 1 Stunde) zwischen Blutentnahme und Abtrennen der zellulären Bestandteile, führt u.a. zu einem Anstieg oder Abfall verschiedener Parameter. Ist eine Lagerung unvermeidlich, so empfehlen wir Raumtemperatur und Dunkelheit. Die Probe ist aufrecht und verschlossen aufzubewahren, da es sonst durch Verdunstung zu einer Konzentrierung beinahe aller Parameter kommt!

## **21. Probennahme**

### **21.1 Information und Vorbereitung des Patienten**

Die Patientenvorbereitung für die Entnahme des Untersuchungsmaterials wird beim Einsendenden durch entsprechend geschultes Personal (z.B. Pflege-/Ärztenschaft) durchgeführt. Der/die PatientIn soll in verständlicher Weise über die bevorstehende diagnostische Massnahme, sowie über deren Sinn und Zweck informiert und aufgeklärt werden, denn dies hilft Angst und Stress abzubauen. Des Weiteren müssen die PatientInnen über allfällige einzuhaltende Vorschriften informiert und aufgeklärt werden, wie z.B.:

- Probennahme nüchtern (ausser Notfalldiagnostik)
- Einhaltung einer Nahrungskarenz oder bestimmter Diätvorschriften
- Einnahme/Absetzung von Arzneimitteln
- Einhaltung von Zeitintervallen

Bestimmte Urin-Parameter verlangen das Einhalten spezieller Diätvorschriften. PatientInnen sind über die korrekte Sammeltechnik genau zu instruieren. Spezielle Sammelvorschriften sind in unserem [Analysenauskunfts-System](#) zu den jeweiligen Parametern ersichtlich.

Idealerweise erfolgt eine Blutentnahme am liegenden, nüchternen Patienten morgens zwischen 07.00 und 9.00 Uhr und 12 Stunden nach einer vorangegangenen Mahlzeit. Die Probennahme sollte vor der Anwendung potentiell störender diagnostischer und therapeutischer Massnahmen liegen. Der exakte Zeitpunkt der Probennahme ist auf dem Auftragsformular (Papierform oder elektronisch) zu dokumentieren, ebenfalls soll die Identität der Person dokumentiert werden, die die Probe entnommen hat.

### **21.2 Vorbereitung und Beschriftung der Probengefässe (Probenidentifikation)**

Vor der Probennahme sollte abgeklärt werden, ob besondere Anforderungen an Probenmaterialien, -transport oder -temperatur bestehen, ersichtlich in unserem [Analysenauskunfts-System](#) oder auf dem [Auftragsformular](#). Im Order Entry wird die korrekte Präanalytik mit Hinweisen auf Bildschirm und Etikette unterstützt.

Die Probengefässe müssen entweder vor oder unmittelbar nach der Probennahme, am Besten in Anwesenheit der PatientInnen, mit den dafür vorgesehenen Patientenetiketten beklebt oder beschriftet werden. Die Proben sollten stets auf dem Primärgefäss beschriftet werden (nie auf dem Deckel, der Verpackung oder dem Transportbehälter!).

Da die Etiketten eine Materialerkennung enthalten ist das Etikett auf das entsprechende Probengefäss zu kleben. Die Patientenetiketten müssen der Länge nach auf die Probengefässe angebracht werden, der Strichcode muss in seiner ganzen Länge sichtbar sein, um vom Strichcodeleser erfasst werden zu können. Beschädigte, eingerissene oder verschmutzte Etiketten führen zu Fehllesungen und somit zur Fehlidentifikation.

Etiketten mit Barcode und das Auftragsformular bilden durch eine entsprechende Kennzeichnung immer eine Einheit und verknüpfen so PatientIn, Auftragsformular und Probe. Alternativ können Auftragsdaten und Röhrchen elektronisch miteinander verknüpft werden (Order Entry).

Alle Probengefässe müssen mit dem entsprechenden Auftragsformular ins Labor gelangen, sie müssen eindeutig zuzuordnen sein und mindestens mit den folgenden Angaben leserlich beschriftet, um Verwechslungen zu vermeiden:

- Familienname oder Identifikationscode
- Vorname oder Identifikationscode
- Vollständiges Geburtsdatum
- Entnahmedatum und Entnahmezeit
- Probenart
- Auftraggebender

Bei Funktionstests müssen die Entnahmedaten und -zeiten auf den Probengefässen vermerkt werden, oder diese müssen anderweitig eindeutig zuzuordnen sein. Falls Proben von unterschiedlichen Entnahmestellen entnommen werden, so müssen diese eindeutig gekennzeichnet und auf den Ursprungsort rückführbar sein.

### **21.3 Identifikation der Patienten**

Bei der Probennahme muss die probenehmende Fachperson (z.B. Pflege- oder Ärzteschaft) sich von der Übereinstimmung zwischen dem Patientennamen auf dem Abnahmegefäss und Patienten versichern. Aus diesem Grund muss vor jeder Probennahme eine obligatorische Identifizierung des Patienten stattfinden, um Patientenverwechslungen auszuschliessen.

Die Identitätsfeststellung durch Fachpersonen kann erfolgen durch aktives Fragen nach

- Name – Wie heissen Sie?
- Vorname – Wie lautet Ihr Vorname?
- Geburtsdatum – Wann sind Sie geboren?

oder durch Überprüfung des Patientenidentifikationsarmbandes. Dies erleichtert jederzeit die eindeutige Identifikation von Säuglingen, Kleinkindern, fremdsprachigen oder unter Wirkung von Medikamenten stehenden Personen. Dies ist vor allem auch dann entscheidend, wenn die Angehörigen nicht in der Nähe sind.

Zudem muss verifiziert werden, dass der/die PatientIn die Voruntersuchungsanforderungen erfüllt (z.B. Nüchternheit, Medikamenten-Status (Zeitpunkt der letzten Medikamentengabe, des Infusionsendes) oder Zeitpunkt der Probenentnahme (Zeitintervalle, usw.)).

## 22. Probentransport und -versand

Patientenproben sind potentiell infektiös und gelten daher als Gefahrgut. Zum Schutz von Mensch und Umwelt sind diese nach speziellen Vorschriften zu transportieren\* und ein Freiwerden/Auslaufen der Probe muss zwingend verhindert werden, dabei ist der Auftraggebende als Absender der Proben in die Verantwortlichkeit eingebunden. (\*Siehe auch Bestimmungen des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL): 'Transport biologischer Stoffe und Organismen', eine Informationsbroschüre der Fachstelle Biologische Sicherheit (FBSO))

Vor dem Transport dürfen die Proben keinen extremen Temperaturen ausgesetzt sein (z.B. sonnige Fensterbank, Heizung, ungeheiztes Auto bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt). Besondere Anforderungen an den Probenversand für spezielle Analysen, für deren Bestimmung die Proben gekühlt, bei 37°C, lichtgeschützt oder besonders schnell transportiert werden müssen, sind im [Analyseauskunfts-System](#) ersichtlich. Im Order Entry wird die korrekte Präanalytik mit Hinweisen auf Bildschirm und Etikette unterstützt. diese beziehen sich auf spezielle Vorkehrungen und beinhalten keine allgemeinen Massnahmen, die in jedem Fall gelten. Für weitere Auskünfte kann das jeweilige Labor kontaktiert werden.

### 22.1 Interner Probentransport

Beim Transport innerhalb des Universitäts-Kinderspitals Zürich sollten die Proben von den Abteilungen möglichst rasch und regelmässig ins Labor gebracht oder direkt mit der Rohrpost resp. KTA versendet werden. Die Proben müssen in auslauf- und bruchsicheren, sauberen Behältern transportiert werden. Filterpapierkarten sollen nach Trocknung in einem unbenutzten Papier-Couvert verpackt und dann transportiert werden.

### 22.2 Externer Probenversand

Bei Post-Sendungen muss die Probe in einer 3-fach-Verpackung versandt werden: flüssigkeitsdicht, verschliessbar und mit saugfähigem Material ausgestattet. Die Sendung muss mit Name und Adresse vom Absendenden und Empfangenden, der UN-Nummer 3373 und der Aufschrift «Biologischer Stoff, Kategorie B» versehen werden.

Für Untersuchungen von Laborparametern im Plasma oder Serum, Probenröhrchen vor dem Versand bitte zentrifugieren und nur Plasma, respektive Serum einsenden, unter Angabe der Art des Materials und des Zusatzes im Plasma. Angaben zur Vorbereitung von Postproben finden Sie in unserem [Analyseauskunfts-System](#).

## 23. Probenzurückweisung und ungenügend identifizierbare Proben

Bei der Probenannahme im Labor erfolgt eine Überprüfung der erhaltenen Proben, ob sie alle Kriterien erfüllen, die für die angeforderten Untersuchungen erforderlich sind. In den folgenden Fällen werden die angeforderten Analysen nicht durchgeführt und der Auftraggeber wird entsprechend darüber informiert:

- fehlende oder diskrepante Probenidentifizierung
- fehlendes Probenmaterial
- falsches Probenmaterial (z.B. Citrat- statt Heparinblut)
- bei beschädigtem Probenmaterial (z.B. geöffnete Probenröhrchen) können die Analysen unter Umständen nur mit Vorbehalt abgegeben werden
- unkorrekt gefülltes Probenmaterial
- zu lange Transportdauer oder falscher Transport (z.B. falsche Kühlung durch zu stark gekühlte Kühlkissen)



- verschmutzte, ausgelaufene oder zerbrochene Probengefässe und Kanülen werden aus Sicherheitsgründen nicht akzeptiert.

#### Für externe Einsendende:

Bei fehlenden Angaben zum Patienten, welche für die Abrechnung notwendig sind, wird die Rechnung an den Einsendenden gesendet.

Aus medizinischen, rechtlichen und finanziellen Gründen können Laborproben, welche nicht eindeutig identifizierbar sind, nicht angenommen werden. Um eine echte Dienstleistung für die Patienten bieten zu können (damit der/die PatientIn z.B. nicht unnötig gestochen wird und dennoch verlässliche Resultate erhält), gilt folgende Weisung: *Die Person, welche die Probe entnommen hat, muss im Labor persönlich vorbeikommen und die Probe identifizieren und beschriften.* Von dieser Regel kann keine Ausnahme gemacht werden. Falls niemand vorbeikommt, nehmen wir an, dass kein Interesse an irgendwelchen Resultaten besteht und die Probe nach einer Stunde weggeworfen werden kann.

## **24. Punktate (Pleura-, Perikard-, Aszites-, Gelenk-, und andere Punktate)**

Bei den Punktaten wird zwischen Liquor (Zerebrospinalflüssigkeit), Gelenkpunktaten sowie Pleura-, Perikard-, Douglas-, Aszites- und anderen Punktaten unterschieden. Eine jeweilige Punktion für mikrobiologische Untersuchungen muss unter streng aseptischen Voraussetzungen vorgenommen werden. Die zur Abnahme verwendeten Probenröhrchen (z.B. natives Probenröhrchen, etc.) hängen von der durchzuführenden Analyse aus dem Punktat ab. Genauere Informationen finden sich in unserem [Analyseauskunfts-System](#) unter den entsprechenden Analysen und auf den entsprechenden [Auftragsformularen](#).

## **25. Referenzbereiche**

Der für Gesunde typische Bereich wird Referenzbereich genannt. Häufig wird salopp auch von einem „Normalbereich“ gesprochen. Die Referenzbereiche zu den einzelnen Parametern sind auf dem Befund dargestellt und zudem im [Analyseauskunfts-System](#) ersichtlich.

Das Analyseauskunfts-System, sowie die darin dargestellten Referenzbereichsangaben werden regelmässig aktualisiert. Ändern sich kurzfristig Richtwerte (Referenzbereiche, therapeutische Bereiche, Idealwerte oder Entscheidungsgrenzen), können die Angaben möglicherweise nicht dem aktuellen Stand entsprechen. Aus diesem Grund ist immer der im Befund dargestellte Richtwertbereich als der gültige Bereich anzusehen.

Referenzbereiche sind oft abhängig von Alter, Geschlecht, Rasse, zirkadiane Rhythmen, Körperbau, Nahrungsaufnahme und Ernährungsgewohnheiten, sowie von der Bestimmungsmethode (Gerät, Methode, Reagenzien, etc.). Für viele Parameter ergibt sich der Referenzbereich aus der Häufigkeitsverteilung eines Messwertes in der Bevölkerung ( $\pm 2$  Standardabweichungen oder 95% Konfidenzintervall). Diese Referenzbereiche werden in der Regel nach Überprüfung in einer Stichprobe aus publizierten Daten oder Informationen der Testhersteller übernommen.

Für eine zunehmende Zahl von Parametern haben sich diagnostische Idealwerte den statistischen Referenzbereichen überlegen erwiesen, da bereits Messergebnisse im Referenzbereich ein erhöhtes Krankheitsrisiko bergen. Häufig sind die Idealwerte durch Konsensus festgelegt (z.B. Glukose, Cholesterin). In anderen Fällen werden die Idealwerte durch Receiver-Operator-Characteristic (ROC) Kurvenanalysen ermittelt. Die Idealwerte werden in der Regel von publizierten Daten übernommen.

Wenn immer möglich, sind unsere Referenzbereiche an die oben erwähnten verschiedenen Faktoren angepasst und geschlechts- und altersspezifische Referenzbereiche ohne weitere Hinweise angegeben. Das heisst, auf dem Befund werden z.B. bei einem 3-monatigen alten Kind automatisch die geschlechts- und altersspezifischen Referenzbereiche ohne weitere Hinweise angegeben. Erfolgt von dem Einsendenden keine Angabe zu dem Geschlecht des Patienten, können natürlich keine geschlechtsbezogenen Referenzbereiche zugeordnet werden. Auch eine Bewertung des Ergebnisses ist in diesem Fall nicht möglich. Das gleiche gilt für die altersbezogenen Referenzbereiche, wenn das Alter des Patienten nicht angegeben wird. Im Falle von Medikamenten werden therapeutische Bereiche oder toxische Grenzwerte berichtet.

Es gibt auch Analyten, für die keine Angaben von Referenzbereichen oder therapeutische Spiegel möglich sind, wie zum Beispiel Cyclosporin A und Tacrolimus. Die therapeutischen Spiegel sind vom Transplantat, Zeitpunkt der Transplantation, Zeitpunkt der Probenahme, Therapieschema und von der Methode abhängig. Es wird deshalb angeraten, in solchen Fällen die Bestimmung immer im gleichen Labor oder zumindest mit der gleichen Methode durchzuführen.

Ist das Resultat „nicht nachweisbar“, so bedeutet dies nicht, dass der entsprechende Analyt im Untersuchungsgut nicht vorhanden ist, sondern lediglich, dass er unterhalb der Nachweisgrenze liegt.

Es sei daran erinnert, dass bei den meisten Analyten auch Gesunde einen Wert im pathologischen Bereich und andererseits Kranke einen Wert innerhalb des Referenzbereiches aufweisen können (z. B. Aminosäuren und Organische Säuren im Urin, Autoantikörper). Die Beurteilung solcher Marker kann schwierig sein, besonders wenn keine klinischen Angaben vorhanden sind.

## **26. Saliva (Speichel)**

Für die Saliva (Speichel) Probenahme empfehlen wir die Verwendung des System Salivette der Firma Sarstedt. Dabei sollte vor der Probenentnahme 3-4 Stunden nicht gegessen und mindestens eine halbe Stunde nichts getrunken werden. Für die Probengewinnung wird die Watterolle aus dem Einhängengefäss herausgenommen und etwa 2 Minuten lang leicht gekaut, so dass die Watterolle mit Speichel durchtränkt ist. Danach wird die Watterolle wieder in das Einhängengefäß zurückgeben und dieses verschlossen. Die Probe sollte bis zum Versand im Kühlschrank aufbewahrt werden.

## **27. Stuhl (Faeces)**

Um störende oder gar verfälschende Faktoren zu vermeiden, ist es empfehlenswert, die Patienten zu unterrichten, wie die Stuhlprobe gewonnen werden soll.

- Für die Gewinnung der Stuhlprobe muss den Patienten ein Probenröhrchen (Stuhlröhrchen) und eine Stuhlauffanghilfe ausgehändigt werden
- Der/die PatientIn soll die Stuhlauffanghilfe ohne Wasserberührung im hinteren Teil des Toilettensitzes so anbringen, dass der Streifen gut durchhängt
- Nach dem Stuhlgang wird der Stuhlgang mit Hilfe des Spatels entnommen und in das vorgesehene Röhrchen überführt, gut verschlossen, beschriftet, korrekt verpackt und ins Labor gesandt. Eine Kontamination der Probe mit Urin oder anderen Substanzen (z. B. Creme, Reinigungsmitteln) ist zu vermeiden!
- Die Stuhlauffanghilfe kann nach der Probenahme problemlos in der Toilette entsorgt werden.

Die im [Analysenauskunfts-System](#) angegebenen Mengen und Transportbedingungen sind strikt zu beachten.

## 28. Übermittlung von Laborbefunden

Beim Neugeborenen-Screening werden in der Regel unauffällige Screening-Befunde nicht verschickt, sind jedoch auf Anfrage erhältlich. Auffällige Screening-Befunde werden schriftlich versendet und je nach Dringlichkeit den zuständigen Fach-Ärztenschaften telefonisch und per E-Mail kommuniziert.

In allen anderen Laborbereichen werden Befunde versendet. Die Analysenergebnisse auf diesen Befunden beziehen sich ausschliesslich auf das untersuchte Probenmaterial und werden in schriftlicher Form in folgenden Formaten mitgeteilt:

### 28.1 Kumulativbefund

Auf dem Kumulativbefund werden bis zu fünf Aufträge eines Patienten nebeneinander auf einem Blatt dargestellt und dabei so angeordnet, dass die Werte einer Messgrösse von verschiedenen Probennahmezeitpunkten in einer Zeile stehen, zudem sind die dazugehörigen Referenzwerte ersichtlich.

### 28.2 Einzelbefund

Auf dem Einzelbefund werden nur die Ergebnisse eines Auftrages und die dazugehörigen Referenzwerte dargestellt.

### 28.3 Grenzwerte für vitale Bedrohung

Ob routine- oder notfallmässig, Grenzwerte für vitale Bedrohung werden immer telefonisch mitgeteilt. Es obliegt der Verantwortung der Ärzteschaft, dass entsprechende Massnahmen an Patienten eingeleitet werden. Mit ↑ oder ↓ markierte Resultate erfordern besondere klinische Aufmerksamkeit. Bei unerwarteten und/oder unplausiblen Resultaten bitte Rücksprache mit dem Labor nehmen.

### 28.4 Interne Auftraggeber

Die Befunde können via Phoenix in i/med eingesehen werden, wenn die Patienten im Spitalsystem erfasst wurden. Die Befunde von Routineanalysen werden als Kumulativbefunde dargestellt, diejenigen von Spezialanalysen als Einzelbefunde.

### 28.5 Externe Auftraggeber

Die Befunde werden als Einzelbefunde gedruckt und via Post oder E-Mail versendet; oder als strukturierte Resultate und PDF-Befunde via Internet übermittelt. Die Verantwortung der Funktionstüchtigkeit der Ausgabegeräte liegt beim Empfangenden. Die Befunde werden in der Regel als Einzelbefunde dargestellt. Im Neugeborenen-Screening werden Verlaufskontrollen jedoch als Kumulativbericht versendet.

Um den Vorgaben des Datenschutzes gemäss ISO 15189 zu entsprechen, machen wir alle Einsendende darauf aufmerksam, dass zu den Geräten, die der Ausgabe unserer Befunde bei unserer Kundschaft dienen (Computerterminals, o.ä.), nur autorisiertes Personal Zugang haben darf. Sollten sich dabei Fragen bezüglich der Befundübermittlung ergeben, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

### Hinweis

Das [Analysenauskunfts-System](#) und das Vademecum auf der Website sind integrale Bestandteile des Berichtes.

## 29. Umrechnungsfaktoren

Im Allgemeinen geben wir unsere Resultate in internationalen Einheiten (SI-Einheiten) an. Die Ausnahme sind Enzymaktivitäten, die in konventionellen Einheiten berichtet werden. Falls Sie einen Messwert in konventionellen Einheiten benötigen, können Sie diesen im entsprechenden Fachbereich anfordern.

## 30. Unparteilichkeit

Die Mitarbeitenden sind vom Universitäts-Kinderspital Zürich angestellt und sind daher frei von internen und externen kommerziellen, finanziellen und sonstigen Zwängen. Alle Mitarbeitenden müssen bei den ihnen aufgetragenen Aufgaben unparteilich handeln, sowie die Vertraulichkeit wahren. Alle Mitarbeitende sind verpflichtet, jegliche Art von Interessenskonflikten umgehend den Vorgesetzten zu melden.

## 31. Unterauftragnehmende und Beratende

Die im Unterauftrag vergebenen Analysen sind im [Analyseauskunftssystem](#) unter der entsprechenden Analyse ersichtlich und auf dem Befund mit [Externes Labor] gekennzeichnet. Zudem sind solche Analysen auf dem [Auftragsformular](#) und im elektronischen Auftragserfassungssystem (Order Entry) markiert. Aus diesem Grund wird bei Erhalt der Probe das Einverständnis der Kunden zum Weiterversand vorausgesetzt und kein zusätzliches schriftliches Einverständnis eingeholt.

Die Analysenresultate der akkreditierten und der nicht akkreditierten Unterauftragnehmenden werden in unseren Befunden als [Externe Analyse] ausgewiesen und unterstehen nicht dem akkreditierten Bereich. Dennoch wird die Qualität der Untersuchungen durch unsere Unterauftragnehmende regelmässig überprüft.

Bei der Befundung von Spezialparametern unterstützen uns zum Teil klinische Beratende. Diese hochspezialisierten KlinikerInnen, meist aus dem Universitäts-Kinderspital Zürich, unterstützen die Diagnosefindung im klinischen Kontext und stehen unseren Einsendenden für weiterführende klinische Fragen zur Verfügung. Wir evaluieren die Eignung dieser Beratenden regelmässig.

## 32. Urinproben

Um die Bestimmung korrekter und plausibler Ergebnisse zu gewährleisten, sind die entsprechenden Sammelvorschriften einzuhalten.

### 32.1 Mittelstrahlurin

Mittelstrahlurin sollte nach Möglichkeit aus dem ersten Morgenurin gewonnen werden, ansonsten muss die letzte Blasenentleerung mindestens drei Stunden zurückliegen.

- Hände waschen
- Vor dem Wasserlösen die Genitalregion mit Wasser reinigen und mit einem sauberen Papiertuch gut abtrocknen
- Die erste Urinportion in die Toilette ablassen
- Die zweite (mittlere) Urinportion in einem sterilen Sammelbehälter auffangen
- Die letzte Urinportion in die Toilette ablassen

### 32.2 Spontanurin

Spontanurin kann zu jeder Tageszeit gewonnen werden (vorzugsweise zweiter Morgenurin). Der bevorzugte Mittelstrahlurin wird in einem sauberen, keimfreien Gefäss aufgefangen.

### 32.3 24-Std-Sammelurin

Da die Ausscheidung von Stoffen über die Niere im Tagesverlauf in Abhängigkeit von der Flüssigkeitsaufnahme und aufgrund hormoneller Regulationsmechanismen erheblichen Schwankungen unterworfen ist, muss für eine Reihe von Parametern (u. a. Hormone, Steroide) Urin über eine längere Periode (in der Regel 24 h) gesammelt werden.

Eine 24 h-Urinsammlung ist für viele Untersuchungen (z. B. Oxalat, Citrat) sehr empfehlenswert, da sie die Beurteilung erleichtert. Für andere Untersuchungen kann anstelle eines Sammelurins auch ein Spontanurin (zweiter Morgenurin) eingesetzt werden (siehe [Analyseauskunftssystem](#)). Diätvorschriften, die vor dem Beginn oder während der Sammelperiode einzuhalten sind, stehen beim jeweiligen Analyten im Analyseauskunftssystem.

Für etliche Untersuchungen im Sammelurin, sind besondere Zusätze (Salzsäure oder Paraffin) nötig, um zu verhindern, dass dieser während der Sammlung ausfällt oder verstoffwechselt wird. Genaue Vorschriften finden Sie bei den jeweiligen Parametern im [Analyseauskunftssystem](#). Falls Analysen aus Urin mit und ohne Zusatz notwendig sind, muss der Urin an zwei verschiedenen Tagen gesammelt werden.

Generell soll der Urin während der 24-Stunden-Urinsammlung im Kühlschrank aufbewahrt werden und die eventuell benötigten Zusätze sollten bereits von Anfang an zugeben werden. Die Patienten müssen darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den Zusätzen um Gefahrenstoffe handeln kann. Urinsammelgefässe und Zusätze können im Labor bezogen werden.

Die Urinsammlung soll wie folgt durchgeführt werden:

1. PatientIn über die Sammeltechnik instruieren
  - a. Erster Morgenurin lösen und verwerfen
  - b. Alle folgenden Urine des Tages (auch bei Stuhlgang) und der folgenden Nacht ins Sammelgefäss lösen
  - c. Den ersten Morgenurin des nächsten Morgens (als letzte Portion) ins Sammelgefäss lösen
2. Nach Abschluss der Urinsammlung den Inhalt des Sammelgefässes gut mischen, das Gesamtvolumen bestimmen (z.B. an der Skala des viereckigen Sammelbehälters ablesen), auf dem Auftragsformular



notieren und 2x 10 ml (für externe Analysen 100 ml) in Urinröhrchen abfüllen. Eine Ausnahme liegt bei der Bestimmungen der Spurenelemente, wie Cu und Zn vor, bei denen die gesamte Urinmenge im Spezialsammelgefäss belassen werden muss.

3. Urinröhrchen zusammen mit der Auftragskarte ins Labor senden.

### **33. Validation der Messergebnisse und Resultatfreigabe**

Es ist uns ein Anliegen, die angeforderten Untersuchungen so rasch wie möglich durchzuführen und dem Auftraggebenden zu übermitteln. Alle Untersuchungsergebnisse werden erst nach eingehender Validierung freigegeben. Die Validation ist eine Plausibilitätsüberprüfung der Testergebnisse. Diese umfasst die technische und medizinische Validation, sowie für einige Spezialparameter die Kommentierung.

#### **33.1 Technische Validation**

Die technische Validation erfolgt durch kompetentes Laborpersonal, welches in der Regel auch die Analytik durchgeführt hat. Die technische Freigabe setzt im Wesentlichen voraus, dass die korrekte Funktion der Geräte, die Stabilität der Reagenzien, die korrekte Kalibration verifiziert wurden und die interne Qualitätskontrolle erfolgreich verlief, damit von der technischen Seite keine Zweifel am Ergebnis bestehen. Es besteht die Pflicht, bei Problemen und Unstimmigkeiten die zuständigen Vorgesetzten zu informieren.

#### **33.2 Medizinische Validation**

Nach der technischen Validation erfolgt die medizinische Beurteilung. Diese berücksichtigt zusätzliche biologische und medizinische Faktoren. Erst durch die medizinische Validation wird das Messergebnis Teil des Gesamtberichts oder Befundes und ist verlässliches Instrument für ärztliche Entscheidungen.

Bei der medizinischen Validation werden die einzelnen Messergebnisse bezüglich ihrer Plausibilität überprüft. Dabei gehen die Messergebnisse selbst (Extremwertkontrolle) den Vergleich zu Vorwerten (Longitudinalbeurteilung) und den Vergleich zu den Ergebnissen parallel gemessener anderer Parameter (Transversalbeurteilung) ein. Grundsätzlich sind alle biomedizinischen AnalytikerInnen zur medizinischen Validation von Routineparametern berechtigt.

Implausible Messergebnisse führen zu Wiederholungsmessungen und Rückfragen bei der zuständigen Ärzteschaft.

#### **33.3 Bewertung und Kommentierung**

Die meisten Laborergebnisse werden ohne individuelle Bewertung und Kommentierung mitgeteilt, da zu meist die hierfür notwendigen klinischen Informationen vom Auftraggebenden nicht zur Verfügung gestellt werden. Ausserdem interferiert die ausführliche Bewertung und Kommentierung mit dem Ziel der schnellen Befundmitteilung an den Auftraggebenden. Aus diesem Grund werden die meisten Befunde mit Referenzbereichen oder Idealbereichen und gegebenenfalls Standardkommentaren mitgeteilt.

Bei Spezialparametern wird die standardmässige medizinische Validation durch eine ausführlichere Bewertung und Kommentierung ergänzt. Diese erfolgt, für die jeweilige Analytik oder das jeweilige Indikationsgebiet, durch spezialisierte Laborleitende mit FAMH- oder FMH-Abschluss und speziell ausgewiesenen FAMH-Kandidierende; zum Teil in Kooperation mit der Ärzteschaft (z. B. MedizinerInnen der Stoffwechselabteilung, Onkologie, Immunologie oder der Endokrinologie) und unter Einbezug von Fachliteratur.

### **34. Vertraulichkeit und Datenschutz**

Labordaten sind vertrauliche Patientendokumente und unterstehen dem Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG). Diese dürfen nur von der behandelnden Ärzteschaft oder von Konsiliarärzteschaft eingesehen werden. An direkt zuständiges Pflegepersonal kann dieses Recht auch delegiert werden. Auskünfte an auswärtige Ärzteschaft und weitere Personen dürfen vom Zentrum für Pädiatrische Labormedizin nur nach Einwilligung der Patienten gegeben werden. Liegt keine schriftliche Patienteneinwilligung vor, müssen diese Auskünfte beim der behandelten Ärzteschaft angefordert werden. Eine separate Entsorgung (Aktenvernichtung) von Befunden ist obligatorisch.

### **35. Voranmeldung**

Voranmeldung von speziellen Laboruntersuchungen, z. B. Schweißentnahmen oder kapillaren Blutentnahmen für einen bestimmten Termin, sind obligatorisch. Solche Analysen sind in der Legende der [Auftragsformulare](#), in der elektronischen Auftragserfassung Order Entry, oder im [Analyseauskunfts-System](#) vermerkt.

Bestimmungen, die nicht auf der Notfallliste sind, können nur nach Absprache mit den Laborleitenden notfallmässig, bzw. ausserhalb der Normalarbeitszeit des Labors, durchgeführt werden.

### **36. Wissenschaftliche Studien**

Wissenschaftliche Studien müssen vorgängig im Zentrum für Pädiatrische Labormedizin des Universitäts-Kinderspitals Zürichs angemeldet werden, unter [ZPL@kispi.uzh.ch](mailto:ZPL@kispi.uzh.ch). Ihre Studie wird mit einem Kürzel versehen, das auf dem Studienauftragsformular angegeben wird. Damit Ihre Vorbereitung einfacher wird, werden wir für Sie spezielle Studienauftragsformulare vordrucken und auch jederzeit anpassen. Dies ermöglicht es Ihnen, Daten, Statistiken und Verrechnung durch uns elektronisch abrufen zu lassen.

Bei Publikationen von Forschungsergebnissen, welche mit Hilfe von Labordaten des Zentrums für Pädiatrische Labormedizin zustande kamen, soll der entsprechende Fachbereich als verantwortliches Labor genannt und verdankt werden. Substantielle Beiträge von WissenschaftlerInnen des entsprechenden Fachbereichs zu einer Studie, sollen durch Co-Autorenschaften honoriert werden. Die entsprechenden Fachbereiche sollen über die Weiterverwendung, der von der Abteilung erstellten Laborergebnisse für wissenschaftliche Zwecke, informiert werden.