

Labormedizin am USZ

Präanalytik A – Z

Grundlage für eine hohe Probenqualität und Analyseresultate

Diese Information von A-Z bietet Anwendern Hinweise für eine korrekte Probenentnahme und fachgerechte Handhabung



Quelle: unsplash.com

Inhaltsverzeichnis

1.	Abrechnung	5
2.	Analysenfrequenzen	5
3.	Auftragserteilung	6
3.1	Auftragserteilung mit Auftragsformularen	6
3.1.1	Richtiges Ausfüllen des Auftragsformulars	6
3.1.2	Erforderliche Angaben auf dem Auftragsformular	7
3.2	Auftragserteilung durch KISIM für interne Auftraggebende	7
4.	Auskunft	9

Notfallauskunft: 044 255 22 67

Anmeldung notfallmässiger toxikologischer Untersuchungen (Mo-Fr: 8-17Uhr): 044 255 22 78

5.	Auftragsformulare bestellen	9
6.	Blutgasanalytik	9
7.	Blutuntersuchungen	10
7.1	Entnahmereihenfolge bei der Blutentnahme	10
7.1.1	Arterielle Blutentnahme	10
7.1.2	Venöse Blutentnahme	10
7.1.3	Kapillare Blutentnahme	10
7.2	Füllvolumen	12
7.3	Mischen	13
7.4	Entsorgung von kontaminierten Materialien und Kanülen	13
7.5	Blutentnahme venös unter Standardbedingungen	13
7.5.1	Vorbereitung der Materialien für die venöse Blutentnahme	13
7.6	Blutentnahme kapillar	15
7.6.1	Vorbereitung kapillare Blutentnahme	15
7.6.2	Vorbereitung der Materialien für die kapillare Blutentnahme	15
7.6.3	Punktion am Finger	16
7.6.4	Nachbereitung	16
7.7	Blutentnahme aus Kathetern	16
8.	Datenarchivierung	17
9.	Einverständnis von PatientIn / ProbandIn	17
10.	Externe Qualitätskontrolle	17
11.	Grenzwerte für vitale Bedrohung	18
11.1	Alarmwerte vitale Bedrohung	18
12.	Interne Qualitätskontrolle	19
13.	In-house In vitro Diagnostika (IVD)	19
14.	Interpretation von Resultaten	19

15.	Konkremente.....	19
16.	Gewebeproben.....	19
17.	Kundenorientierung.....	19
18.	Kundenrechte und Beschwerden	20
19.	Liquor / Lumbalpunktion	20
20.	Messunsicherheit	20
21.	Nachbestellungen aus bereits eingegangenen Proben	21
21.1	Nachbestellungen Interner Einsender	21
21.2	Nachbestellungen externer Einsender	21
22.	Präanalytik	21
22.1	Einflussgrößen	21
22.2	Störfaktoren	22
23.	Probennahme.....	24
23.1	Information und Vorbereitung des Patienten	24
23.2	Vorbereitung und Beschriftung der Probengefässe (Probenidentifikation)	24
23.3	Identifikation der Patienten.....	25
24.	Probentransport und -versand	25
24.1	Interner Probentransport	26
24.2	Externer Probenversand	26
25.	Probenzurückweisung und ungenügend identifizierbare Proben.....	26
26.	Punktate (Pleura-, Perikard-, Aszites-, Gelenk-, und andere Punktate).....	27
27.	Qualitätsmanagement	27
28.	Referenzbereiche.....	27
29.	Saliva (Speichel).....	29
30.	Stuhl (Faeces)	29
31.	Toxikologische Abklärungen und Drug Monitoring.....	29
31.1	Quantitative Bestimmung von Arzneimitteln (Therapeutic Drug Monitoring, TDM)	29
31.2	Toxikologische Abklärungen.....	30
32.	Übermittlung von Laborbefunden	30
32.1	Kumulativbefund.....	30
32.2	Einzelbefund	30
32.3	Grenzwerte für vitale Bedrohung	31
32.4	Interne Auftraggeber	31
32.5	Externe Auftraggeber	31
33.	Umrechnungsfaktoren	31
34.	Unparteilichkeit.....	31
35.	Unterauftragnehmende und Beratende	31
36.	Urinproben.....	32
36.1	Mittelstrahlurin	32

36.2	Spontanurin	32
36.3	24-Std-Sammelurin	32
Zusammenfassende Übersicht zur Urinsammlung:		35
37.	Validation der Messergebnisse und Resultatfreigabe.....	35
37.1	Technische Validation	35
37.2	Medizinische Validation.....	36
37.3	Bewertung und Kommentierung	36
37.4	Sonderfälle	36
37.4.1	Notfalllabor	36
37.4.2	Interdisziplinäres Notfalllabor (IDNFL)	36
38.	Vertraulichkeit und Datenschutz.....	37
39.	Voranmeldung.....	37
40.	Wissenschaftliche Studien	37

1. Abrechnung

Grundlage für die Laborkostenabrechnung der angeforderten Analysen des USZ 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 Universitätsspitals Zürich unter Taxpunkten ersichtlich, und die für Overhead anfallenden Kosten können der Analysenliste entnommen werden.

Die Labore weisen wir daraufhin, dass die Taxierung und Tarifierung der Eidgenössischen Analysenliste immer wieder revidiert werden.

2. Analysenfrequenzen

Die meisten Untersuchungen werden im IKC werktätig durchgeführt, Vital- und andere Notfallparameter während 24 Stunden an 7 Tagen, viele Spezialuntersuchungen mindestens einmal pro Woche.

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

- **Notfallmässige Bestimmungen der Allgemeinen Analytik: innerhalb 1-2 Stunden**
- **Notfallmässige Bestimmungen der Medikamente und Toxikologie: 2-6 Stunden**
- Routineanalysen: 2-8 Stunden
- Aufwändige und seltene Analysen: 1 bis mehrere Tage oder Wochen
- z.B. Seltene Medikamente

Die oben angegebenen Analysenfrequenzen gelten ab Eingang der Probe im Labor (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 oder sogar die Zahl gleichzeitig pendenter Analysen.

3. 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 [Analyseauskunfts-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 Fachkräften erhöht die Patientensicherheit, vereinfacht die Arbeitsabläufe, vermeidet Missverständnisse und verhindert das Risiko präanalytischer Fehler.

Laboraufträge können via Auftragsformular (extern und intern), elektronischer Auftragserfassung (KISIM) oder H-Net-Schnittstelle ans Labor gesendet werden. Die Farbcodierung auf den Auftragsformularen und im Order Entry informiert über die zu verwendenden Probenmaterialien und die speziellen Zusätze für bestimmte Untersuchungen. 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 Patient 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.

3.1 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.
- Die Auftragskarten können innerhalb des USZ auch für Studien sowie für ausserordentliche Situationen (zum Beispiel bei einem EDV-Ausfall) eingesetzt werden.

3.1.1 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.

- Einsender Angaben, 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.

3.1.2 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. Die Entnahmezeit bleibt leer.
- 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, Gewicht sowie weitere Angaben falls erforderlich
- Sammelurin: Volumen, Sammelperiode, Zusätze
- Entnahmestellen bei Lokalisationstesten
- Bei Bedarf Informationen über eine zusätzlich notwendige Einwilligung des/der PatientIn z.B. bei genetischen Tests.

3.2 Auftragserteilung durch KISIM für interne Auftraggebende

Untersuchungen innerhalb des Universitätsspital Zürich können papierlos über die elektronische Auftragserfassung im KISIM erfolgen. Dabei wird aus dem KISIM die LIS-Applikation abgerufen. Die Patientendaten und Namen der Verordnenden automatisch ans LIS übermittelt und die Verordnung wird durchgeführt. Die Pflege, die die Probenentnahme durchführt, druckt die für diese Verordnung benötigten Probenetiketten aus und bereitet so die Probengefässe vor (genaues Vorgehen wird auf den jeweiligen Abteilungen dokumentiert). Jedes Etikett besitzt einen eindeutigen Barcode und muss zwingend auf den dazu gehörenden Probenbehälter geklebt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle Proben, die zum selben Auftrag gehören, **zeitgleich** an das Labor geschickt werden.

Folgende Punkte sind bei der Verordnung mit KISIM zu beachten:

- Bei der Blutentnahme den Entnahmezeitpunkt einhalten. Alternativ können die Entnahmezeiten im KISIM Auftrag nachträglich angepasst werden.
- Um doppelte Blutentnahmen zu vermeiden, dürfen die Etiketten pro Auftrag nur einmal gedruckt werden.

- Wenn ein Auftrag abgeändert wurde, müssen die Etiketten nochmals gedruckt werden. Die zuvor für diesen Auftrag gedruckten Etiketten sind dann nicht mehr gültig und müssen vernichtet werden.
- Bitte **ALLE** generierten **Barcode-Etiketten** verwenden (auch wenn mehrmals das gleiche Material verlangt ist).

Um eine **schnelle und sichere Probenverarbeitung** zu gewährleisten, **müssen die folgenden Punkte beachtet werden:**

- Etiketten immer auf das korrekte Röhrchen kleben (z.B. „IKC VT grün“ = Heparin = grüner Stopfen).
- Immer **nur eine Barcode-Etikette pro Probe**.
- Defekte, verschmutzte oder schräg geklebte Etiketten können nicht verarbeitet werden. Etiketten mit Barcode

senkrecht auf die Probe kleben!!

- Immer die korrekte Anzahl Röhrchen schicken (einige Analysen brauchen ein separates Röhrchen).
- Sammel- und Spontanurin richtig etikettieren – bei Sammelurin bitte nochmals Sammelzeit und Urinvolumen auf der Probe vermerken
- Spurenelement-Röhrchen nicht verwechseln (Spurenelemente Serum vs Spurenelemente EDTA-Plasma)
- Wenn die Proben schon per Transportdienst unterwegs sind, darf im KISIM die Verordnung nicht mehr geändert werden



Quelle: Sarstedt, Präanalytik, Tipps und Tricks in der Präanalytik

Als Hilfestellung für die Pflegenden auf den Stationen im USZ steht die [RL- Blutabnehmen](#) zur Verfügung.

Die aktuelle [Auftragskarte](#) ist zum Abgleich auf der Internetseite publiziert.

Falls das elektronische Auftragserfassung System, aufgrund einer technischen Störung, nicht zur Verfügung stehen sollte, sind weiterhin die Notfallauftragskarten in Papierform zu verwenden. Der Vorgang ist oben beschrieben.

4. Auskunft

Notfallauskunft: 044 255 22 67

Anmeldung notfallmässiger toxikologischer Untersuchungen (Mo-Fr: 8-17Uhr): 044 255 22 78

Sekretariat: Allgemeine Anfragen

info.ikc@usz.ch 044 255 22 60

Studien:

studies@ikc.ch 043 253 36 32

Befundauskunft für behandelnde Ärzte:

ikclabor@usz.ch 044 255 22 68 / 67

Anforderung Patientendokumentation / Berichte

für Patienten und deren gesetzliche Vertretung über: [Anforderung Patientendokumentation / Bericht – USZ](#)

Nachbestellungen:

ikclabor@usz.ch 044 255 22 67

Bestellungen Labormaterial:

ikclabor@usz.ch 044 255 22 67

5. Auftragsformulare bestellen

Intern: Spital-intern werden die Auftragsformulare bei den Laborbereichen bestellt.

Extern: Externe Einsender können die Auftragsformulare direkt von der Homepage herunterladen, oder bei der Zentralen Probenannahme des Laborbereichs telefonisch oder per E-Mail bestellen.

[Institut für Klinische Chemie](#)

- [Notfalluntersuchungen](#)
- [Untersuchungen von Blut](#)
- [Molekulare und Pränatale Diagnostik](#)
- [Endokrinologische Untersuchungen](#)
- [Toxikologie/Drogen/Medikamente](#)

E-mail: ikclabor@usz.ch

Telefon: 044 255 22 67

6. Blutgasanalytik

Probenmaterial: Bevorzugt arterielles Blut, alternativ kapillär (Ohrläppchen) für Säure-Basen-Status/Ventilation, venös eher für Stoffwechsellage.

Entnahme: Es wird empfohlen die [Blutentnahme mit den safePICO A Spritzen](#) durchzuführen.

Wichtig: safeTIPCAP Verschlusskappe darf nicht durchgestochen werden. Für die Blutentnahme muss diese abgenommen werden. Verschlusskappe erst nach der Blutentnahme auf dem Probennehmer setzen, um die Probe zu entlüften.

Luftblasen: Müssen entfernt werden, da sie den O₂-Partialdruck erhöhen und den CO₂ Partialdruck senken.

Zeitfaktor: Die Stabilität von Blutgaswerten ist zeitkritisch. Die Proben sollten idealerweise innerhalb von 15 Minuten analysiert werden. Längere Lagerung führt zu verfälschten Werten durch Zellstoffwechsel (sinkendes pO₂, steigendes pCO₂, steigendes Laktat).

Gerinnung: Verwendung von speziellen Spritzen mit gefriergetrocknetem (elektrolytkompensiertem) Heparin.

Mischen: Die Probe muss nach Abnahme sofort und gründlich geschwenkt werden, um Mikrogerinnsel zu verhindern.

Kontamination: Darauf achten, die Blutprobe nicht mit Infusionslösung zu verdünnen.

7. 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 genutzt, um kleinste Blutmengen zu entnehmen. Die Blutentnahme aus einer Vene stellt jedoch die häufigste Entnahmeform dar.

7.1 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 (Carry-over von Additiven) empfohlen:

7.1.1 Arterielle Blutentnahme

- Heparin-Röhrchen

7.1.2 Venöse Blutentnahme

- Blutkultur
- Citrat-Röhrchen
- Serum-Röhrchen
- EDTA- Röhrchen
- Fluorid-Röhrchen
- Weitere Spezialröhrchen

7.1.3 Kapillare Blutentnahme

um möglichst viel Blut gewinnen zu können:

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

Vacutainer-Typen IKC

Stopfenfarbe	Stopfentyp	Zusatz	Bezeichnung	Volumen
grün	 	Li-Heparinat ¹	Plasmaröhrchen	5,5ml–6ml
rot		CAT ²	Serum-Röhrchen	10ml
rot			Nativ-Röhrchen	5ml
hellblau		Na-Citrat ³	Gerinnungs-Röhrchen	4,5ml
grau		Fluorid/Oxalat ⁴	Fluorid-Röhrchen	5ml
violett	 	K ₂ -EDTA ⁵	EDTA-Röhrchen	3ml
dunkelblau		kein Zusatz ⁶	Spurenelement-Röhrchen	6ml
dunkelblau		K ₂ -EDTA ⁵	Blei- und Aluminium Röhrchen	6ml
rosa		Aprotinin + K ₃ -EDTA ⁸	Aprotinin-Röhrchen	5ml
		EGTA + Glutathion ⁹	Katecholamine im Plasma	10ml
		DTT (Di-thio-threitol) ¹⁰	Purin-Nukleotide	10ml
hellbraun		Kein Zusatz	Urin-Vacutainer (Spitzbodenröhrchen für Urinstatus)	9,5ml
hellgrün		Borsäure	Urinröhrchen für Mikrobiologie (Rundbodenröhrchen)	10ml

Wirkungsmechanismen der Zusätze

¹ Der Heparin-Zusatz bewirkt, dass die Blutprobe nicht gerinnt. Die Blutzellen werden im Labor abzentrifugiert und die Analysen im «Heparin-Plasma» durchgeführt.

² Der Plastik-Vacutainer für Serumblut enthält neu den Gerinnungsakzelerator CAT, der das Blut schneller gerinnen lässt. Der «Blutkuchen» wird im Labor abzentrifugiert und die Analysen im «Serum» durchgeführt. Für Untersuchungen von Laborparametern im Liquor darf dieses Röhrchen nicht verwandt werden. Stattdessen das zusatzfreie 5ml-Plastikröhrchen verwenden

³ Der Citrat-Zusatz bewirkt, dass die Blutprobe nicht gerinnt. Die Blutzellen werden im Labor abzentrifugiert und die Gerinnungsanalysen im «Citrat-Plasma» durchgeführt.

⁴ Der Na-Fluorid/Oxalat-Zusatz unterdrückt den biologischen Abbau von Glukose und anderen Substraten/Metaboliten nach der Blutentnahme und verhindert die Gerinnung. Die Blutzellen werden im Labor abzentrifugiert und die Analyse im «Na-Fluorid-Plasma» durchgeführt.

⁵ Der EDTA-Zusatz verhindert die Aktivierung Calcium- oder Magnesiumabhängiger Enzyme (Gerinnung) und Oxidation empfindlicher Komponenten. Das Vollblut wird für viele hämatologische Analysen (Blutbild), die DNA-Isolation oder die Bestimmung einiger Medikamente (Ciclosporin A) oder des HbA1c eingesetzt. Für einige Analysen im EDTA-Plasma werden die Blutzellen im Labor abzentrifugiert.

⁶ Diese Röhrchen ohne Zusätze sind speziell von allen Metallen gereinigt und garantieren deshalb eine zuverlässige Bestimmung der Spurenelemente.

⁷ Wie 6 jedoch mit EDTA-Zusatz; aus diesen Röhrchen werden Aluminium im Plasma und Blei im Vollblut bestimmt.

⁸ Der Aprotinin-Zusatz hemmt die Proteolyse durch Kallikrein.

⁹ Der EGTA-Zusatz hemmt Calcium-abhängige Enzyme.

¹⁰ DTT ist ein Reduktionsmittel, das die Sulfidbrücken-Bildung hemmt.

Die Bestellung der Vacutainer erfolgt USZ intern über Verlog.

6.1.3. Urin

Spontanurin

Urinbecher mit Schraubdeckel und Vacutainer

24-Stunden-Sammelurin

Ca. 10 ml-Portion in Urinbecher mit Schraubdeckel abfüllen

6.1.4. Faeces

Stuhlportion

Becher mit Schraubdeckel

6.1.5. für Liquor, Dialysat, Punktate

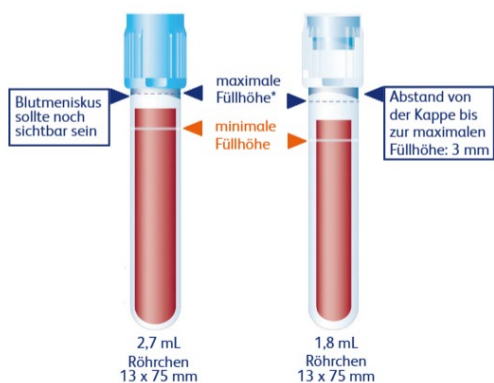
In Vacutainern gemäss Farbcode der Auftragskarte. Für Liquoruntersuchungen beachten, dass Plastik-Vacutainer für Serumblut den Gerinnungszukzelerator CAT enthalten, weswegen sie insbesondere für die zytologische Liquoranalytik nicht geeignet sind. Für Untersuchungen von Laborparametern im Liquor darf dieses Röhrchen nicht verwandt werden. Stattdessen das zusatzfreie 5 ml-Plastikröhrchen verwenden (bis auf weiteres vom USZ-internen Einkauf mit zusätzlichem Aufkleber gekennzeichnet).

7.2 Füllvolumen

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

Eine korrekte Füllhöhe der Citratröhrchen ist von großer Wichtigkeit für die Probenqualität

Das Röhrchen ist so konzipiert, dass das Füllvolumen bei korrekter Befüllung im richtigen Verhältnis zum Additiv steht. Warten Sie beim Befüllen des Röhrchens, bis das Vakuum erschöpft ist und der Blutfluss versiegt. Eine ausführliche Anleitung finden Sie in der Gebrauchsanweisung (IFU) des Produkts. Diese Information ist kein Ersatz für die Gebrauchsanweisung.



Ziehen Sie das Röhrchen erst ab, wenn kein Blut mehr fließt.

Vergewissern Sie sich, dass der Meniskus des Blutes an oder über der Füllhöhenmarkierung liegt.

Das Bild dient nur zur Veranschaulichung und entspricht nicht der tatsächlichen GröÙe.

Quelle: [BD](#) | [Showpad](#)

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**. Aus nicht vollständig gefüllte Probenröhrchen können vom Labor keine Analysen durchgeführt werden.

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

7.3 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.

7.4 Entsorgung von kontaminierten Materialien und Kanülen

Nach der Probennahme 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.

7.5 Blutentnahme venös unter Standardbedingungen

7.5.1 Vorbereitung der Materialien für die venöse Blutentnahme

Für die Blutentnahme ([BD Vacutainer Blutentnahmesystem](#)) 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

1. Probenröhrchen vorbereiten
2. Die ausführende Person kontrolliert die Probenröhrchen anhand der Verordnung
3. PatientIn nach Namen Fragen und über Blutentnahme informieren
4. Patientenidentifikationskontrolle durchführen
5. Händedesinfektion
6. Stauschlauch eine Handbreit proximal von der Punktionsstelle anlegen und fest anziehen, um den venösen Blutfluss zu stoppen
7. Visuelles Begutachten und Abtasten der Venen
8. Stauung öffnen
9. 2 Tupfer mit Desinfektionsmittel tränken, die Einstichstelle mit einem sterilen Tupfer desinfizieren. Die Einstichstelle nochmals desinfizieren, und warten bis das Desinfektionsmittel trocken ist
10. Handschuhe anziehen
11. Erneut stauen
12. Entfernen der Schutzhülle über der Kanüle
13. Schliffseite der Kanüle nach oben richten
14. PatientIn vor Einstich auf Vorgang aufmerksam machen
15. Punktion der Vene
16. Stauung lösen, sobald das Blut fliesst
17. Blutproben gemäss oben erwähnter Reihenfolge entnehmen, Probenröhrchen korrekt füllen, sachte mehrmals kippen
18. 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.
19. PatientIn wenn möglich auffordern, den Tupfer am gestreckten Arm selbst auf die Punktionsstelle zu drücken, zwecks Verhinderung eines Hämatoms
20. Kanüle korrekt entsorgen
21. Pflaster auf die Punktionsstelle anbringen
22. Ist das **Probenröhrchen korrekt beschriftet?**

7.6 Blutentnahme kapillar

Die Entnahme von Kapillarblut ist ein Verfahren zur Gewinnung kleinerer Blutmengen und wird 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.

7.6.1 Vorbereitung kapillare Blutentnahme

Voraussetzung für eine gelungene Blutentnahme ist eine gute Durchblutung der Punktionsstelle, weshalb das Erwärmen bei kalten Fingern 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.

7.6.2 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 herauszuquetschen.
- Blutgerinnsel entstehen unmittelbar nach der Blutentnahme, wenn die Probe mit dem entsprechenden Antikoagulant nicht gut vermischt wird.

Vorgehen

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

7.6.3 Punktion am Finger

1. Schutzkappe der BD Microtainer Lanzette abdrehen
2. Lanzette gegen die Punktionsstelle halten und leicht an die Haut drücken, sodass der Nadelstichausgelöst wird. Erster Blutropfen abwischen (ausser bei kap. Quick mit CoaguChek).
3. Nach erfolgter Punktion starken Druck auf die Punktionsstelle vermeiden, um eine Hämolyse und Verunreinigung der Probe mit Gewebsflüssigkeit zu verhindern
4. Punktionsstelle nach unten halten
5. Mit Zeigefinger und Daumen das obere Fingergelenk des Patienten halten und leicht drücken. Dabei eine Massagebewegung gegen die Fingerkuppe ausführen
6. 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
7. Solange Tropfen auffangen, bis mindestens 200 µL erreicht sind (Markierung auf dem Probenröhrchen)
8. Probenröhrchen senkrecht halten, sodass das Blut auch von der Kapillare aus in das Auffanggefäß laufen kann
9. Durch leichtes Drehen Kappe inkl. Kapillare entnehmen und als Einheit verwerfen; Verschlusskappe vom Gefässboden abnehmen und Probenröhrchen damit verschliessen („Klick-Position“)
10. Probenröhrchen beschriften
11. **Wichtig:** Proben gründlich aber schonend mischen! Mindestens **10 mal** über Kopf kippen!

7.6.4 Nachbereitung

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

7.7 Blutentnahme aus Kathetern

Bei Entnahme von Proben aus intravenösen oder intraarteriellen Kathetern sollte in der Regel vermieden werden. Falls es nötig wäre, 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 adhären

Medikamenten (z.B. Immunsuppressiva) vermieden bzw. vermindert werden.

8. 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.

9. Einverständnis von PatientIn / ProbandIn

Bei Auftragserteilung gehen die Labore des USZ davon aus, dass der/die PatientIn oder die gesetzlichen Vertretenden, das Einverständnis zur Laboruntersuchung erteilt haben. Bitte beachten Sie die Notwendigkeit des dezidierten Einverständnisses insbesondere für HIV-serologische und genetische Untersuchungen (*Informed consent*).

Bei genetischen (molekulardiagnostischen) Untersuchungen geht das Labor 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 hat. Dieser Nachweis ist im IKC auf der Auftragskarte zu erbringen.

10. Externe Qualitätskontrolle

Die Laborbereiche nehmen regelmässig an externen Ringversuchen teil. Dies betrifft jeden Parameter, sofern für dessen Testung eine Ringversuchsorganisation vorhanden ist. Ist dies nicht möglich wird ein Laborvergleich angestrebt. Die Laboratorien erhalten mehrmals jährlich Ringversuchsproben. Die festgelegten Analyten werden gemessen und die Messergebnisse dem Organisator des Ringversuches mitgeteilt. Dieser vergleicht die Resultate des IKC mit denen aller anderen Teilnehmer oder mit vorher festgelegten Zielwerten. Falls ein Ringversuch nicht bestanden wird, werden in den Laboratorien Fehlerquellen gesucht und korrigiert.

Auf Verlangen und nach allfälliger Prüfung der Berechtigung geben die Laborbereiche die Zertifikate über das Ergebnis von Ringversuchen und der Akkreditierung weiter.

11. Grenzwerte für vitale Bedrohung

Messergebnisse, welche eine vitale Bedrohung darstellen, werden der zuständigen Ärzteschaft umgehend telefonisch mitgeteilt. In der Nacht werden die Resultate der [Dienstärzteschaft](#) übermittelt.

Medikamentenspiegel im toxischen Bereich werden ebenfalls telefoniert.

11.1 Alarmwerte vitale Bedrohung

Folgende Alarmwerte werden für die vitale Bedrohung verwendet:

	Untere Alarmgrenze	Obere Alarmgrenze	Einheit
Alkohol	-	75	mmol/l
Ammoniak	-	80	μmol/l
Calcium	1.75	3	mmol/l
Calcium, ionisiert	0.8	1.6	mmol/l
Chlorid	75	125	mmol/l
CO-Hb	-	0.25	
freies T4	-	45	pmol/l
Glukose	2.5	25	mmol/l
Harnsäure		773	μmol/l
Kalium	2.8	6.2	mmol/l
Laktat	-	4	mmol/l
Laktat im Liquor	-	3.5	mmol/l
Magnesium	0.4	2	mmol/l
Met-Hb	-	0.2	
Natrium	120	155	mmol/l
Osmolalität	240	330	mmol/kg
Östradiol	-	20 000	pmol/l
Phosphat	0.32	-	mmol/l

Stand: 22.12.2025

Anmerkung: Lebensbedrohliche Medikamentenspiegel werden ebenfalls telefoniert

12. Interne Qualitätskontrolle

Im Rahmen der internen Qualitätskontrolle werden für jeden Parameter auf bis zu drei verschiedenen Konzentrations- oder Aktivitätsniveaus mindestens einmal pro Serie, bei häufig untersuchten Parametern auch mehrmals täglich, Kontrollmaterialien gemessen. Zur Abschätzung der Richtigkeit werden die gemessenen und die erwarteten Werte verglichen. Diese Werte müssen im erlaubten Bereich liegen, bevor die Analytik von Patientenproben begonnen wird oder damit die Ergebnisse bereits gemessener Patientenproben freigegeben werden. Bei Diskrepanz werden Massnahmen eingeleitet, Fehler zu identifizieren und zu beheben, bevor die Patientenproben (wiederholt) gemessen werden. Die Ergebnisse der Kontrollmessungen werden dokumentiert und statistisch ausgewertet, um die Präzision der Analytik von Tag zu Tag zu erfassen. Zur Orientierung, über die in den Laboratorien von IKC erreichte, analytische Qualität, sind im [Analysenauskunfts-System](#) für jeden Parameter Interassay-Koeffizienten dokumentiert.

13. In-house In vitro Diagnostika (IVD)

Die Labore 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 [Analysenauskunfts-System](#), mit dem entsprechenden Vermerk versehen, dass diese nicht-CE-markierte Reagenzien verwendet werden. Die [Meldedokumente](#) befinden sich frei zugänglich im Intranet und im Internet unter der [öffentlichen Erklärung](#).

14. Interpretation von Resultaten

Für die Interpretation der Resultate und für eine Beratung wenden Sie sich bitte an die [diensthabende Leitung des entsprechenden Labors](#).

15. Konkremente

Trocken und ohne Zusätze in ein sauberes und verschliessbares Gefäss geben. Keine Zugabe von Formalin! Bitte ein solides Transportgefäss verwenden.

16. Gewebeproben

Für Gewebeproben ein Trocken und ohne Zusätze in ein sauberes und verschliessbares Gefäss geben. Keine Zugabe von Formalin! Bitte ein solides Transportgefäss verwenden.

17. Kundenorientierung

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

Zur Erfassung der Kundenzufriedenheit wird eine jährliche Kundenumfrage durchgeführt.

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 [Analysenauskunfts-System](#)
- Befundkommentaren
- Hinweisen in den Befunden
- Rundmails
- Wissenschaftlichen Publikationen
- und nicht zuletzt im persönlichen Gespräch

Auf Anregungen, Anfragen und Anforderungen unserer Kundschaft reagieren wir schnell, flexibel, umfassend und freundlich. Es gibt ein [Kontaktformular](#) und eine [Meldeplattform für Externe Einsender](#). Interne Einsender können das [Meldecenter des USZ](#) oder die [Meldeplattform für Interne Einsender](#) nutzen.

18. Kundenrechte und Beschwerden

Die Kunden sind berechtigt, die Laboratorien auf Fehler aufmerksam zu machen und Anregungen einzubringen. Dies kann für interne Einsender über das [Meldecenter](#) des USZ geschehen. Externe Kunden können sich schriftlich an die Qualitätsbeauftragte des Laborbereichs wenden über info.ikc@usz.ch oder nutzen das [Kontaktformular](#) auf der Internetseite.

Die Kunden sind nach Voranmeldung berechtigt bei der Durchführung der Analyse anwesend zu sein. So können wir eine fehlerfreie diagnostische Dienstleistung erbringen und unser Qualitätssystem weiterentwickeln.

19. 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.

Der Transport des Liquors ins Labor sollte unmittelbar nach der Punktion bei Raumtemperatur erfolgen. Einige Analyten 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 [Analysenauskunfts-System](#) unter den entsprechenden Analysen und die entsprechenden [Auftragsformulare](#). Für die Bestimmung der Blut-Liquor-Schrankenfunktion, muss die Abnahme eines Liquor-Serum Paares am selben Halbtage erfolgen.

20. 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 [Analysenauskunfts-System](#) angegeben oder können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

21. 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 [Analysenauskunfts-System](#) ersichtlich.

21.1 Nachbestellungen Interner Einsender

Nachbestellungen können im KISIM erfasst werden. In Notfall Situationen kann telefonisch unter 044 255 22 67 nachbestellt werden.

21.2 Nachbestellungen externer Einsender

Müssen telefonisch **und** mit einem neuen [Auftragsformular](#) schriftlich per E-Mail (E-Mail: ikclabor@usz.ch) ausgelöst werden. Angaben zur Auskunft befinden sich auf der [Internetseite](#).

22. 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.

Fehler während dieser Zeit sind die häufigste Ursache für klinisch unplausible Resultate.

Da sich die meisten Teilschritte der Kontrolle des Labors entziehen, muss darauf hingewiesen werden, dass die Analyseergebnisse und Befundungen des IKC nur unter der Einschränkung gelten, dass die Vorgaben zur Präanalytik korrekt umgesetzt wurden.

Empfohlener Link zur Präanalytik: [Tipps und Tricks in der Präanalytik](#) (Sarstedt)

Grundsätzlich kann man die in dieser Phase auftretenden Einflüsse in Einflussgrössen und Störfaktoren unterteilen.

Spezifische Informationen zur Präanalytik für alle Analysen, wie Material, Vorbedingungen, spezielle Präanalytik, usw., können unserem [Analysenauskunfts-System](#) entnommen werden. Weitere über den Umfang des Analysenauskunfts-Systems hinausgehende Auskünfte können telefonisch in den entsprechenden Laboren eingeholt werden via [Institut für Klinische Chemie](#) oder E-Mail: ikclabor@usz.ch.

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.

22.1 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 Ethnizität

Veränderliche Einflüsse

Arzneimittel, Aktivität, Entnahmezeitpunkt und –lokalisation, 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 Probenahme 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 Entnahmezeitpunktes (z.B. Tal- oder Spitzenspiegel) besonders wichtig.

22.2 Störfaktoren

Störfaktoren führen zu Veränderungen des Untersuchungsgutes verfälschen dadurch das Messergebnis. Man unterscheidet körpereigene (endogene, z.B. Hyperbilirubinämie, Lipämie, Hämolysen) und körperfremde (exogene, z.B. Antikoagulantienzusätze, Arzneimittel, Kontrastmittel und Plasmaersatzstoffe) Störfaktoren. Auch hier lassen sich durch korrekte Probenentnahme, richtige Wahl der Probenröhrchen, richtige Lagerung oder schnellstmöglichen Probentransport einige Störungen eliminieren.

Hämolysen

Eine Hämolysen 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.

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, ultrazentrifugiert und anschliessend bestimmt. Ausgenommen sind zum Bsp. Bestimmungen von Hormonen wie Östradiol, Testosteron, Prolaktin oder Cortisol sowie von HDL und Ferritin.

Ikterisches Plasma/Serum

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

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

Arzneimittel

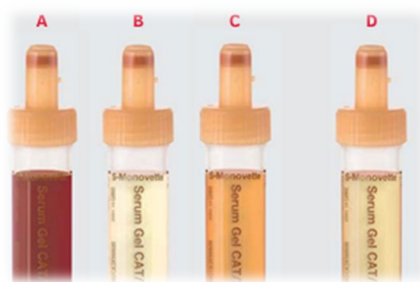
Medikamente (einschliesslich Plasmaexpander) und ihre Metabolite zeigen Interferenzen durch Eigenfarbe (Rifampicin, Antrachinone), Fluoreszenz (Tetrazykline), reduzierende Eigenschaften (Ascorbinsäure, Dopa), Chelatbildung (Phenothiazine) oder durch den Einfluss auf die Plasmaeiweissbindung (hormonelle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

Blutabnahmetechnik

Starke Aspiration oder die Verwendung von Kanülen mit kleinem Durchmesser führt zu gesteigerter Hämolyse. Für Blutentnahmen zur Spiegelbestimmungen von Medikamenten sollte nicht dieselbe Infusionsleitung wie für die Infusion des 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 langes 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!



- A Hämolyse
- B Lipämie
- C Ikterus
- D Normale Probe

Quelle: [Sarstedt, Präanalytik, Tipps und Tricks in der Präanalytik](#)

23. Probennahme

23.1 Information und Vorbereitung des Patienten

Die Patientenvorbereitung für die Entnahme des Untersuchungsmaterials wird beim Einsendenden durch entsprechend geschulten Personals (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.:

- Nüchternheit: Probennahme möglichst nüchtern (ausser in Notfällen)
- Diätvorschriften: Einhaltung einer Nahrungskarenz oder bestimmter Diätvorschriften, falls erforderlich
- Medikamenteneinnahme: Hinweise zur Einnahme/Absetzung von Arzneimitteln (wenn möglich)
- Therapiemonitoring: Einhalten vorgegebener Zeitintervalle für Untersuchungen

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 potenziell 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.

23.2 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 KISIM 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.

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.

23.3 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.

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.)).

24. Probentransport und -versand

Patientenproben sind potentiell infektiös und gelten daher als Gefahrgut. Zum Schutz von Menschen 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) und „Richtlinie für den Versand von medizinischen Untersuchungsgut“ der Post)

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 [Analysenauskunfts-System](#) ersichtlich. Im KISIM 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.

Im Zweifelsfall und für weitere Auskünfte, besonders bei seltenen Untersuchungen sollte das jeweilige Labor kontaktiert werden.

24.1 Interner Probentransport

Beim Transport innerhalb des Universitätsspitals Zürich ([Weisung – Transport von Laborproben](#)) sollten die Proben von den Abteilungen möglichst rasch und regelmässig ins Labor gebracht oder direkt mit der Rohrpost versendet werden. Die Proben müssen in sauberen auslaufsicheren Plastiksäckchen transportiert werden.

24.2 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 Namen und Adresse vom Absendenden und Empfangenden, der UN-Nummer 3373 und der Aufschrift «Biologischer Stoff, Kategorie B» versehen werden.

Zufällig vorhandene Tüten oder Briefcouverts sind nicht geeignet.

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 [Analysenauskunfts-System](#).

Generelle Informationen sowie das Testangebot des UZL sind auch über Internet abrufbar: [Universitäres Zentrum für Labormedizin und Pathologie \(UZL\) – USZ](#)

25. 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
- **ungenügende Menge** im Probenröhrchen
- 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. Von dieser Regel kann keine Ausnahme gemacht werden.

26. 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 [Analysenauskunfts-System](#) unter den entsprechenden Analysen und auf den entsprechenden Auftragsformularen.

27. Qualitätsmanagement

Unser Ziel ist die zuverlässige, schnelle, wirtschaftliche und kompetente Labordiagnostik. Wir bieten hierfür ein zeitgemässes Parameterspektrum, welches mit optimaler Technologie analysiert wird. Wir garantieren mindestens die [Qualität](#), die von den Normen und Richtlinien für medizinische Laboratorien gefordert sind. Die Laborbereiche des IKC sind nach der Norm ISO/IEC 15189 durch die Schweizer Akkreditierungsstelle (SAS) akkreditiert und durch die Swissmedic überwacht.

28. 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 [Analysenauskunfts-System](#) ersichtlich.

Das Analysenauskunfts-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, ethnischer Herkunft, 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 (± 2 Standardabweichungen oder 95% Konfidenzintervall).

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.

Das IKC übernimmt diese Werte in der Regel vom Hersteller der Testreagenzien oder im Fall von Idealwerten oder Entscheidungsgrenzen aus den aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften

Im Falle von Medikamenten werden therapeutische Bereiche oder toxische Grenzwerte berichtet.

Es gibt auch Parameter, für die keine Angaben von Referenzbereichen möglich ist.

Als Beispiel gilt Ciclosporin A, Tacrolimus, Sirolimus oder Everolimus. Die therapeutischen Spiegel sind vom Transplantat, vom Zeitpunkt der Transplantation, vom Zeitpunkt der Probennahme, vom Therapieschema und der Methode abhängig. Es wird deshalb angeraten, in solchen Fällen die Bestimmung immer im gleichen Labor oder zumindest mit der gleichen Methode durchzuführen.

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

Wir können Sie über Vertrauensgrenzen, Variationskoeffizienten, Sensitivität und Spezifität informieren.

Im Allgemeinen geben wir unsere Resultate in internationalen Einheiten (SI-Einheiten) an. Als Ausnahme sind Enzymaktivitäten die in konventionellen Einheiten berichtet werden.

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. 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.

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.

Ist der Referenzwert «negativ», so bedeutet dies nicht, dass der entsprechende Analyt im Untersuchungsgut nicht vorhanden ist, sondern lediglich, dass er im Referenzbereich liegt.

Für Studienkoordinatoren führt das IKC das Dokument: [Referenzbereiche IKC](#).

29. Saliva (Speichel)

Für die Saliva (Speichel) Probennahme 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 Einhängegefäß herausgenommen und etwa 2 Minuten lang leicht gekaut, so dass die Watterolle mit Speichel durchtränkt ist. Danach wird die Watterolle wieder in das Einhängegefäß zurückgeben und dieses verschlossen. Die Probe sollte bis zum Versand im Kühlschrank aufbewahrt werden.

30. Stuhl (Faeces)

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

1. Für die Gewinnung der Stuhlprobe muss den Patienten ein Probenröhrchen (Stuhlröhrchen) und eine Stuhlauffanghilfe ausgehändigt werden
2. Der/die PatientIn soll die Stuhlauffanghilfe ohne Wasserberührung im hinteren Teil des Toilettensitzes so anbringen, dass der Streifen gut durchhängt
3. Der Stuhlgang wird 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!
4. Die Stuhlauffanghilfe kann nach der Probennahme problemlos in der Toilette entsorgt werden.

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

31. Toxikologische Abklärungen und Drug Monitoring

31.1 Quantitative Bestimmung von Arzneimitteln (Therapeutic Drug Monitoring, TDM)

Die Indikationen für ein «TDM» ist bei einem Arzneimittel dann gegeben, wenn wenigstens eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Das therapeutische Fenster ist eng.
- Über-/Unterdosierungen können fatale Folgen haben.
- Die Arzneiwirksamkeit kann nicht am Patienten überwacht werden.
- Zwischen der Blut/Plasma-Konzentration und der therapeutischen/toxischen Wirkung besteht ein eindeutiger Zusammenhang.
- Das Arzneimittel ist für den Patienten unbedingt erforderlich, an seiner Compliance bestehen aber erhebliche Zweifel.

31.2 Toxikologische Abklärungen

Bei Patienten mit Intoxikationen (Medikamente, Pflanzen oder Chemikalien) ist es oft wichtig, die Identität der Noxe zu kennen, um neben der symptomatischen Behandlung des Patienten eine spezifische Therapie einzuleiten oder den Verlauf der «Giftelimination» abschätzen zu können.

Das IKC führt Screeninguntersuchungen auf zahlreiche Medikamente, Chemikalien oder auch einige Pflanzeninhaltsstoffe in Serum, Plasma und Urin durch, so können diese Substanzen spezifisch nachweisen werden.

Für therapeutische Empfehlungen oder bei Frage bei Intoxikationen ist das [toxikologische Informationszentrum](#) in Zürich (Telefon: 14 44 251 66 66) zuständig.

Als Probenmaterial benötigen wir Urin / Blut / ev. Magensaft oder Erbrochenes, das unmittelbar bei Eintritt des Patienten abgenommen wurde, um eine Resultatverfälschung durch therapeutische Massnahmen zu verhindern. Für eine Screeninguntersuchung ist der Urin das geeignetste Probenmaterial.

Für eine umfangreiche toxikologische Abklärung werden folgende Probenmengen benötigt:

- 1 Röhrchen Nativblut (6 ml, Vacutainer rot)
- 1 Röhrchen Heparinblut (6 ml, Vacutainer grün)
- 1 Röhrchen Urin (10 mL)

ALLE notfallmässigen toxikologischen Untersuchungen müssen telefonisch angemeldet werden:

- Mo - Fr, 8 - 17 Uhr
Telefon 044 255 22 78
- Übrige Zeit über den diensthabenden Klinischen Akademiker
Telefonnummer unter: 044 55 22 67 anfragen

32. Übermittlung von Laborbefunden

In allen Laborbereichen werden Befunde versendet. Die [Befundmitteilung](#) erfolgt gemäss den Angaben auf dem Auftragsformular an die auftraggebende Station oder den auftraggebenden Arzt. Jeder Einsender ist verantwortlich, dass Laborwerte intern weitergeleitet und entsprechende Massnahmen am Patienten eingeleitet werden. Die Analysenergebnisse auf diesen Befunden beziehen sich ausschliesslich auf das untersuchte Probenmaterial und werden in schriftlicher Form als Kumulativ oder Einzelbefund mitgeteilt.

32.1 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 Probennahme- Zeitpunkten in einer Zeile stehen, zudem sind die dazugehörenden Referenzwerte ersichtlich.

32.2 Einzelbefund

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

32.3 Grenzwerte für vitale Bedrohung

Ob routine- oder notfallmässig, Grenzwerte für vitale Bedrohung werden immer telefonisch mitgeteilt. Sie sind in der Tabelle weiter oben aufgeführt. 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.

32.4 Interne Auftraggeber

Die Befunde können via Klinikinformationssystem (KISIM) eingesehen werden, wenn die Patienten im Spitalsystem erfasst wurden. Die Befunde von Routineanalysen werden als Kumulativ- oder Einzelbefunde dargestellt, diejenigen von Spezialanalysen als Einzelbefunde.

32.5 Externe Auftraggeber

Die Befunde werden als Einzelbefunde gedruckt und via E-Mail (selten auch noch via Post) versendet. Bei E-labor Einsendern werden die Befunde direkt in das LIS gesendet. Die Verantwortung der Funktionstüchtigkeit der Ausgabegeräte liegt beim Empfangenden. Die Befunde werden in der Regel als Einzelbefunde dargestellt.

Um den Vorgaben des Datenschutzes und der 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.

33. 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 diese im [Analysenauskunfts-System](#) einsehen und/oder umrechnen. Hierfür werden Umrechnungsfaktoren angegeben.

34. Unparteilichkeit

Die Mitarbeitenden sind vom Universitätsspitals 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.

35. Unterauftragnehmende und Beratende

Die im Unterauftrag vergebenen Analysen sind sehr selten und im [Analysenauskunfts-System](#) unter der entsprechenden Analyse gekennzeichnet. Es wird bei Erhalt der Probe das Einverständnis der Kunden zum

Weiterversand vorausgesetzt und kein zusätzliches schriftliches Einverständnis eingeholt.

36. Urinproben

Um die Bestimmung korrekter und plausibler Ergebnisse zu gewährleisten, sind die entsprechenden Sammelvorschriften einzuhalten. Insbesondere ist der Patient genau zu instruieren.

36.1 Mittelstrahlurin

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

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

36.2 Spontanurin

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

36.3 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) 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 [Analyseauskunfts-System](#)). Diätvorschriften, die vor dem Beginn oder während der Sammelperiode einzuhalten sind, stehen beim jeweiligen Analyten im Analysen- Auskunftssystem.

Für einige Untersuchungen im Sammelurin, sind besondere Zusätze nötig, um zu verhindern, dass dieser während der Sammlung ausfällt oder verstoffwechselt wird. Genaue Vorschriften finden Sie bei den jeweiligen Parametern im [Analyseauskunfts-System](#). 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
 - Erster Morgenurin lösen und verwerfen
 - Alle folgenden Urine des Tages (auch bei Stuhlgang) und der folgenden Nacht ins Sammelgefäß lösen
 - 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 10 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.

Spezielle Sammelvorschriften für Urin

a) Calcium, Magnesium, Phosphat (-Clearance) und Oxalat (angesäuert)

Beim Urinsammeln über 24 Stunden bildet sich ohne Säurezusatz ein Sediment, welches zu einem grossen Teil aus schwerlöslichen, anorganischen Salzen besteht (z.B. Calciumphosphat, Calciumoxalat, Magnesiumammoniumphosphat). Das Dekantieren von Urin für die Laboruntersuchung hat zur Folge, dass die schwerlöslichen Salze, die sich als Sediment am Boden des Sammelgefäßes angesammelt haben, bei der Laboruntersuchung nicht miterfasst werden. Dies führt zu falsch-niedrigen Calcium-, Magnesium-, Phosphat- und Oxalat Werten im Urin. Durch Zugabe von Salzsäure zum Urin können diese Salze in Lösung gehalten werden.

24 Std.-Urinsammlung

- 10 ml Salzsäure 20% pro Sammelurin vorlegen (wichtig: Urin sollte pH <2 haben)
- Ersten Morgenurin verwerfen. Die Sammelzeit beginnt mit dem zweiten Morgenurin
- Sämtliche Miktionen während des Tages und der darauffolgenden Nacht in das Sammelgefäß geben
- Der erste Morgenurin des nächsten Tages wird als letzte Portion gesammelt
- Sammelzeit + Urinmenge auf dem Auftragsformular eintragen
- Sammelurin gut mischen, ca. 5 ml abfüllen in Urinröhrchen ohne Zusatz (z.B. Vacutainer braun)

b) Ammonium im Sammelurin (angesäuert)

24 Std.-Urinsammlung

- 10 ml Salzsäure 20% pro Sammelurin vorlegen (wichtig: Urin sollte pH <2 haben)
- Ersten Morgenurin verwerfen. Die Sammelzeit beginnt mit dem zweiten Morgenurin
- Sämtliche Miktionen während des Tages und der darauffolgenden Nacht in das Sammelgefäß geben
- Der erste Morgenurin des nächsten Tages wird als letzte Portion gesammelt.
- Sammelzeit + Urinmenge auf dem Auftragsformular eintragen
- Sammelurin gut mischen, 10 ml abfüllen in Urinröhrchen ohne Zusatz (z.B. Vacutainer braun)

Spontanurin: 0.5 ml Salzsäure 20% pro 100ml Urin zugeben und gut mischen.

24 h-Urinsammelflasche zu bestellen im EBIS Nr. 101940 und 10 ml Salzsäure 20% zu beziehen am IKC -Schalter.

c) Katecholamine, Vanillinmandelsäure (VMS), Homovanillinmandelsäure (HVS), 5-Hydroxyindolessigsäure (HIES) und Metanephrin (METU)

24 Std.-Urinsammlung, angesäuert:

- 10 ml Salzsäure 20% pro Sammelurin vorlegen (wichtig: Urin sollte pH <4 haben).
- Ersten Morgenurin verwerfen. Die Sammelzeit beginnt mit dem zweiten Morgenurin.
- Sämtliche Miktionen während des Tages und der darauffolgenden Nacht in das Sammelgefäß geben.
- Der erste Morgenurin des nächsten Tages wird als letzte Portion gesammelt.
- Sammelzeit + Urinmenge auf dem Auftragsformular eintragen.
- Sammelurin gut mischen, 10 ml abfüllen in Urinröhrchen ohne Zusatz (z.B. Vacutainer braun).

Anfallsurin:

während einer hypertensiven Krise gewonnener Urin: 1 ml Salzsäure 20% pro 100 ml Urin zugeben. Gut mischen, 10 ml abfüllen in Urinröhrchen ohne Zusatz (z.B. Vacutainer braun).

Diät

2 Tage vor und während der Sammlung sind zu vermeiden: Ananas, Bananen, Nüsse, Pflaumen, Kiwis, Tomaten, Kaffee, Schwarztee, Schokolade, vanillehaltige Nahrungsmittel sowie Capsaicin-haltige Lebensmittel und Gewürze (Paprika, Peperoncini, Chili, Pfeffer, Tabasco) und Nikotin.

Körperliche Aktivität

Sport und starke körperliche Aktivität sind zu vermeiden.

Arzneimittel

2 Tage vor Sammlung sollte nach Möglichkeit die antihypertensive Therapie abgesetzt werden. ACE-Hemmer, AT II-Rezeptor-Inhibitoren, Beta-Blocker, Ca-Antagonisten, MAO-Hemmer, Theophyllin und Appetitzügler erhöhen Noradrenalin. Clonidin und Methyldopa senken Noradrenalin. Zudem erhöht L-Dopa die Dopaminkonzentration. Paracetamol und Antirheumatika, die Gentsinsäure oder Homogentsinsäure enthalten stören die Analytik von VMS und HVS.

24h-Urinsammelflasche zu bestellen im EBIS Nr. 101940 und 10 ml Salzsäure 20% zu beziehen am IKC-Schalter.

d) Blei, Kupfer und Zink

24h-Urinsammlung:

- Sammelgefäß metallfrei (zu beziehen am IKC-Schalter)
- Ganze Menge im spez. Gefäß ins Labor bringen
- Sammelzeit und Urinmenge auf dem Auftragsformular eintragen

Zusammenfassende Übersicht zur Urinsammlung:

Analysen, die nur mit Zusatz durchgeführt werden können:	Analysen, die auch aus angesäuertem Urin durchgeführt werden können:	Analysen, die nur ohne Zusatz durchgeführt werden können:
Salzsäure: Calcium HIES Katecholamine Magnesium Metanephrene Oxalat Phosphat+ Clearance VMS, HVMS Ammonium	Citrat Glukose Harnstoff Kalium Kreatinin + Clearance Natrium	Albumin Chlorid Delta-Aminolävulinsäure Harnsäure (Urat) Osmolalität pH Porphobilinogen Protein + Proteinurie-Diff. Spurenel. (Spez.gefäß!) Thiocyanat Urinstatus

Falls Analysen aus Urin mit und ohne Säurezusatz notwendig sind, muss der Urin an zwei verschiedenen Tagen gesammelt werden.

37. Validation der Messergebnisse und Resultatfreigabe

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.

37.1 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.

37.2 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.

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

37.3 Bewertung und Kommentierung

Die meisten Laborergebnisse werden ohne individuelle Bewertung und Kommentierung mitgeteilt, da zumeist 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 FAMH-Labormedizinerinnen, speziell eingewiesenen oder FAMH-Labormedizinerinnen in Ausbildung

37.4 Sonderfälle

37.4.1 Notfalllabor

Einen Sonderfall für die medizinische Validation stellt die Analytik des [Notfalllabors](#) dar. Im Interesse der zeitnahen Befundmitteilung erfolgt die provisorische Freigabe der Messergebnisse durch die diensthabende Biomedizinische Analytikerin. Sie verständigt in Zweifelsfällen den Dienst habenden Akademiker, der das weitere Vorgehen ggf. in Rücksprache mit dem zuständigen Kliniker festlegt. Die endgültige Validation der ausserhalb der Routinezeiten durchgeführten Notfalldiagnostik wird am folgenden Tag durch den/die diensthabende Akademiker(in) kontrolliert. Sofern keine widersprechenden Gründe vorliegen, wird der provisorische Befund zum endgültigen Befund.

37.4.2 Interdisziplinäres Notfalllabor (IDNFL)

Die Validation der im Rahmen des Interdisziplinären Notfalllabors (IDNFL) durch das IKC (Virusserologie, Autoantikörper) durchgeführten Untersuchungen erfolgt wie für das Notfalllabor beschrieben. Die serologischen Befunde werden am folgenden Werktag der Klinik für Immunologie (Hepatitis, HIV, Autoantikörper) bzw. dem Institut für Medizinische Virologie (CMV, EBV) mitgeteilt und beim Bedarf werden Kontroll- und Zusatzuntersuchungen ergänzt.

38. 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 nur nach Einwilligung der Patienten gegeben werden. Liegt keine schriftliche Patienteneinwilligung vor, müssen diese Auskünfte bei der behandelten Ärzteschaft angefordert werden. Eine separate Entsorgung (Aktenvernichtung) von Befunden ist obligatorisch.

39. Voranmeldung

Voranmeldung von **speziellen und notfallmässigen toxikologischen Laboruntersuchungen** sind **obligatorisch**. Solche Analysen sind in der Legende der Auftragsformulare, in der elektronischen Auftragserfassung im KISIM, oder im [Analyseauskunfts-System](#) vermerkt.

Anmeldung und Absprache unter Telefon: **044 255 22 67 / 68**

Anmeldung notfallmässiger toxikologischer Untersuchungen (Mo-Fr: 8-17Uhr): 044 255 22 78

40. Wissenschaftliche Studien

[Wissenschaftliche Studien](#) **müssen** vorgängig **angemeldet werden**,

Studienanmeldung unter: studies@ikc.ch / 043 253 36 32

Die wissenschaftliche Studie wird mit einem eigenen Einsenderkürzel versehen, das auf dem Studienauftragsformular angegeben wird. Damit die Vorbereitung und Verwaltung der Studie einfacher sind, werden die speziellen Studienauftragsformulare vorgedruckt. Dieses Vorgehen sichert, dass die wissenschaftlich motivierten Laboruntersuchungen nicht zu Lasten des Budgets der allgemeinen Patientenversorgung im USZ durchgeführt werden.

Die Abrechnung der Studien erfolgt zu den vorher verabredeten Tarifen, welche die Realkosten der Untersuchungen, die finanzielle Unterstützung der Studie durch Drittmittel oder Sponsoren und die wissenschaftliche Beteiligung von Wissenschaftlern des IKC am Projekt berücksichtigen.

Bei Bedarf werden die Kopien von Zertifikaten über die Qualitätskontrolle und Akkreditierung auf Anfrage an die Studienverantwortliche verschickt.

Die Studie soll **mindestens 3 Wochen vor Beginn** angemeldet werden, damit die notwendigen administrativen und organisatorischen Arbeiten unternommen werden können. Sofern ist die Unterstützung einer Studie durch Drittmittel oder Sponsoren beantragt, soll es bereits in diesem Frühstadium für die Kostenplanung an das IKC mitgeteilt werden. Gleiches gilt, wenn für spezielle Parameter eigens Methoden eingeführt werden müssen, wozu die Mitarbeiter des IKC bei entsprechender Honorierung durch Koautorenschaften gerne bereit sind.

Bei Publikationen von Forschungsergebnissen, welche mit Hilfe von Labordaten zustande kamen, sollte das Labor genannt und ihm verdankt werden. Die entsprechenden Labore sollen über die Weiterverwendung, der von der Abteilung

erstellten Laborergebnisse für wissenschaftliche Zwecke, informiert werden. Die ethischen Abklärungen für die jeweilige Probennahme und die Durchführung der Messungen liegen in der Verantwortung des Auftraggebers.

Vielen Dank für eine gute Zusammenarbeit

Ihr IKC-Team