



**Klinikum  
Braunschweig**

## **Gerinnungslabor**

# Handbuch zur Primärprobenentnahme

Version 1.1 10.1.2007

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

Dr. med. W. Eberl  
(Ltd. Abt.-Arzt)

# INHALTSVERZEICHNIS

## **1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN**

- 1.1 Erreichbarkeit des Labors
- 1.2 Probengewinnung und Entnahmesystem
- 1.3 Dringlichkeit der Anforderungen
- 1.4 Gründe für die Nichtbearbeitung von Analysen
- 1.5 Lagerung und Transport

## **2. ENTSORGUNG DES MATERIALS**

## **3. LEISTUNGSKATALOG**

- 3.1. Systematische Auflistung
- 3.2. Alphabetische Auflistung
- 3.3. Beschreibung der Profile
- 3.4. Weitere Analysen, nicht Gerinnungslabor

## **4. BEFUNDBESCHREIBUNG**

- 4.1. Befundbericht
- 4.2. Befundkommentar
- 4.3. Befundausgabe

## **5. QUALITÄTSSICHERUNG**

## **6. MITGELTENDE DOKUMENTE**

## 1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR LABORDIAGNOSTIK

### 1.1. Erreichbarkeit des Labors

**Kontakt** (Ltd. MTLA Frau Sabine Schwarte oder diensthabende MTLA):

**Labor:**           Telephon 0531/ 595 1344 Fax: 0531/ 595 1713

**Laborleiter:** Dr. W. Eberl, 0531/595 1222 → Pforte Holwedestrasse → Funk 952-1480

**Gerinnungsambulanz:** Kinderaufnahme Tel. 0531/5951325/-1806 Fax: 0531/5951745

<b>Routinediagnostik</b>	<b>Notfälle</b>	<b>Konsildienst</b>
<b><i>Alle nicht eiligen Proben</i></b>	<b><i>Eilige Proben</i></b>	<b><i>Dr. Eberl / Dr. Sandvoss</i></b>
<b>Mo - Fr:</b> 7.30 bis 13.00 Uhr	Jederzeit, bitte kennzeichnen	<b>Mo - Fr:</b> 7.30 bis 17.00 Uhr
<b>Sa:</b> 7.30 Uhr bis 11.00 Uhr		<b>Wochenende über Labor</b>

### 1.2. Probengewinnung und Entnahmesystem / Blut

#### 1.2.1. Probennahme durch laborexternes Personal

Zur Untersuchung im Gerinnungslabor gelangt Citratblut für Gerinnungsdiagnostik und Plättchenfunktionsanalysen sowie EDTA – Blut für die automatisierte Blutbildanalyse und die Anfertigung von Ausstrichen zur mikroskopischen Untersuchung

#### 1.2.2. Probennahme und Untersuchung durch Laborpersonal

Kapillarblutentnahmen für Bestimmung des Blutbildes werden gemäß eingesandter Untersuchungsanträge durchgeführt.

Für venöse Blutentnahmen und sonstige Probennahmen durch den Laborarzt steht die Terminvergabe in der Gerinnungsambulanz zur Verfügung.

#### 1.2.3. Identifizierung und Prüfung

Die Probengefäße werden vor ihrer Füllung mit einem vom Antragsformular abgelösten selbstklebenden Etikett versehen, das folgende Informationen enthält:

- Auftragsnummer (nicht wiederkehrende Formularnummer, bis zur endgültigen Auftragsabarbeitung bzw. zum Neustart des LIS) als Klartext und als Barcode
- Namensfeld für die handschriftliche Eintragung des Patientennamens

Am Arbeitsplatz wird anhand der Arbeitsplatzlisten geprüft, ob die zu den Untersuchungsanträgen gehörigen Probengefäße vorhanden sind und umgekehrt.

Es wird jeder Auftrag in die Labor – EDV eingelesen. Eine Beurteilung der Probenqualität und -menge erfolgt am jeweiligen Arbeitsplatz durch die MTLA.

Bei Unter- oder Überfüllung der Citratmonovetten wird eine Bestimmung des Hämatokritwertes vorgenommen. Die Probe kann untersucht werden, wenn der Citratanteil in der Plasmafraktion zwischen 12 und 23 Prozent liegt (siehe Nomogramm)

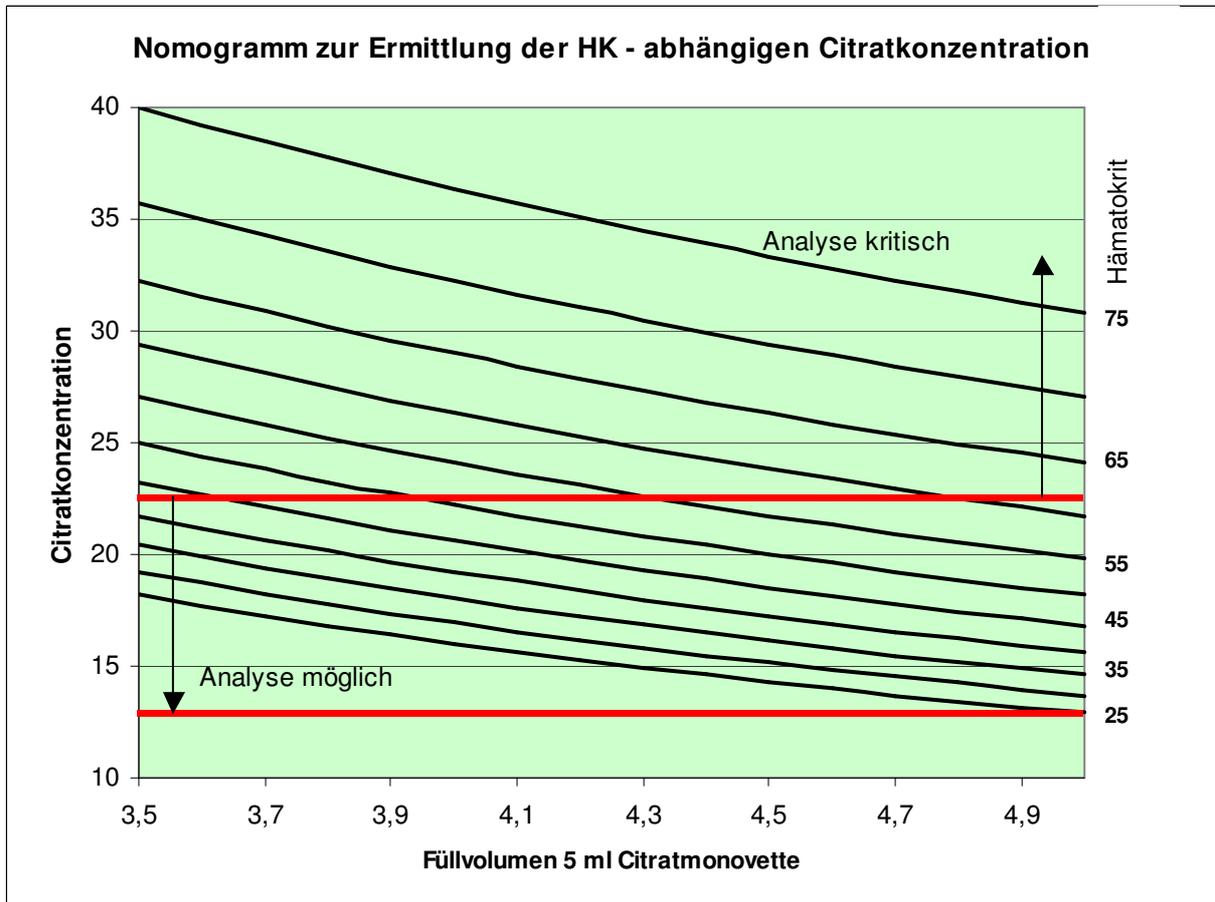


Abbildung 1: Aus dem aktuellen Füllvolumen und der Hämatokritbestimmung kann der Citratanteil in der Probe ermittelt werden. Im Nomogramm kann dann abgelesen werden, ob eine Analyse möglich ist.

### 1.2.4. Entnahmesysteme

Die jeweiligen Proberöhrchen der Fa. Sarstedt sind farbcodiert:

#### Monovette EDTA-Blut, roter Deckel



#### Monovette Citratblut, grüner Deckel

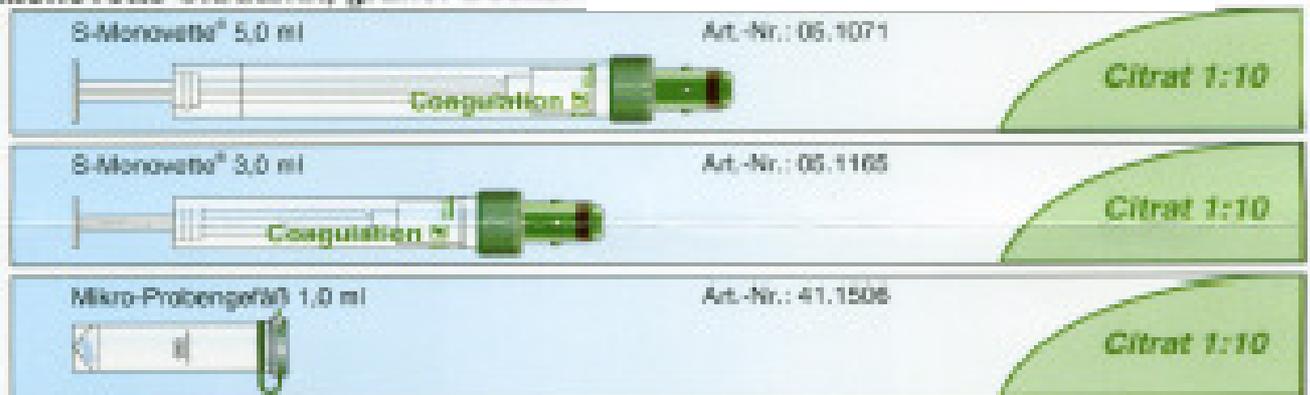


Abbildung 2: Abnahmesysteme, alternative Systeme sind möglich, sollten aber mit der Information → Citratblut oder → EDTA – Blut gekennzeichnet sein

### 1.2.5. Häufige Entnahmefehler

Bei der Blutentnahme werden häufig folgende Fehler gemacht:

- Bei der Entnahme aus einem Venenkatheter (Infusion) müssen die ersten 10 ml verworfen werden;
- Citrat-Monovetten müssen möglichst korrekt, d.h. bis zur aufgedruckten/eingepprägten Marke gefüllt werden (s.o., cave Polyglobulie)!
- zu lange Stauung (nicht länger als 30 Sekunden)
- „pumpen“ mit der Faust
- zu dünne Kanüle
- zu starke Aspiration
- unzureichende Durchmischung
- zu starkes Schütteln



### *Stationäre Patienten*

Die Auftragsscheine sind mit Patientenetiketten mit den folgenden administrativen Daten versehen: Nachname, Vorname, Geburtsdatum, Patienten ID, Station und Abteilung, Auftragsnummer

Sofern dem Patienten zu diesem Zeitpunkt noch keine Patienten ID zugeordnet ist, wird bei der Erfassung des Untersuchungsantrags im Labor-Informationssystem eine Interimsnummer aus einem definierten Nummernkreis verwendet.

### *Nicht im Klinikum stationäre Patienten*

Ambulante Patienten werden in der Gerinnungsambulanz administrativ aufgenommen. Proben von Einsendungen auswärtiger Kunden werden manuell in die EDV eingelesen

#### *1.3.2. Nachforderung per Fax*

Per Telefax können zusätzliche Untersuchungen aus vorher bereits eingesandtem Probenmaterial in dem Zeitraum von 7<sup>30</sup> bis 15<sup>00</sup> Uhr nachgefordert werden. Ausnahme sind Plättchenfunktionstests und Thrombelastogramm. Proben mit Anforderungen zur Spezialdiagnostik werden darüber hinaus für drei Monate bei – 40°C archiviert, wenn Restmaterial zur Verfügung steht.

## **1.4. Notwendige Angaben zur Analytik**

Alle für die Analytik notwendigen Angaben sind auf dem Auftragsschein zu vermerken. Für die Gerinnungsdiagnostik besonders wichtig sind Angaben zu Antikoagulation und Schwangerschaft

## **1.5. Dringlichkeit der Anforderungen (Notfallanalytik)**

Rund um die Uhr, also auch außerhalb der regulären Dienstzeiten, können Notfalluntersuchungen beantragt werden. Nicht alle Analysen sind notfallmäßig möglich. Ggf. Rücksprache mit der diensttuenden MTLA.

Notfalluntersuchungen sind auf dem Antragsformular zu markieren.

Wenn der Untersuchungsbefund vorzeitig (vor dem allgemeinen Befunddruck) per Fax übermittelt werden soll, sind die Auftragsscheine entsprechend zu markieren und mit der Faxnummer der Station oder des einsendenden Arztes zu versehen.

## **1.6. Gründe für die Nichtbearbeitung von Analysen**

Wenn Ungewissheit über die Identität der Primärprobe besteht kann das Labor die Bearbeitung der Probe ablehnen. Sind Gerinnsel in der Probe, kann eine Bearbeitung unmöglich sein.

Alle im Labor eingehenden Proben werden auf Hämolyse, Lipämie und Ikterus kontrolliert.

## **1.7. Lagerung und Transport**

### *1.7.1. Transportbedingungen*

Das Untersuchungsmaterial wird nach Entnahme auf der Station in verschlossenen Primärgefäßen in der Regel per Transportdienst bei Umgebungstemperatur unverzüglich zum Laboratorium transportiert. Im Standort 1 kann die reguläre Transportgruppe genutzt werden. Die Stationen und Ambulanzen an den Standorten 2 und 3 sollen den Materialtransport per Kurier (tel. 0-88888) nutzen.

Für die Homocysteinbestimmung sowie die Analyse von Folsäure und Vitamin B12 muss die Probe vor dem Transport abgesert sein. Das gleiche gilt für den Versand von Plasma zur Analyse hinsichtlich Lupusantikoagulanzen, hier ist thrombozytenfrei abzentrifugiertes Plasma nötig !

Die Weiterleitung von Probenmaterial an externe Laboratorien erfolgt unter den für die Fremdeinsendung von Analysen geltenden Regeln.

## **2. ENTSORGUNG DES BEI DER PROBENAHE VERWENDETEN MATERIALS**

Mit Blut, Sekreten usw. kontaminiertes Material, wie z. B. Pipettenspitzen und Einmal-küvetten, sind in speziellen Abfallbehältern zu sammeln. Probenresten werden nach durchgeführter Analytik mindestens 3 Monate im Labor zur Bearbeitung eventueller Reklamationen oder Nachforderungen aufbewahrt (s.o.). Danach werden sie ebenfalls in speziellen Abfalltonnen abgeworfen. Diese Tonnen werden anschließend zum Hausmüll gegeben.

## **3. LEISTUNGSKATALOG DES LABORS**

### **3.1. systematische Auflistung der Analysen**

#### **3.1.1. Blutbilduntersuchungen**

Üblicherweise wird nach Anforderung eines Blutbildes automatisiert eine Zellzählung, eine Hämoglobinbestimmung und eine Kalkulation der Erythrozytenparameter vorgenommen. Zusätzlich erfolgt eine automatische Vordifferenzierung der Leukozyten in Lymphozyten, Granulozyten und sog. Mid-cells (atypische Zellen, Monozyten etc.). Des Weiteren werden Histogramme der Größenverteilung der Zellgruppen erstellt und das mittlere Plättchenvolumen errechnet. Auf entsprechende Anforderung wird ein Blutausschicht mikroskopisch differenziert, bei Anfrage zusätzlich Thrombozytengröße und Morphologie der Plättchen kommentiert.

#### **3.1.2. Gerinnungsglobalteste**

In der präoperativen Routine sowie grundsätzlich bei jeder Spezialdiagnostik in den Profilen (s.u.) wird eine Prothrombinzeit (Quickwert) incl. INR – Berechnung sowie eine aPTT untersucht.

#### **3.1.3. Einzelfaktoren und Inhibitoren**

Die Bestimmung aller Gerinnungs – Einzelfaktoren mit funktionellen tests ist möglich, zusätzlich die Inhibitoren Protein C, Protein S und Antithrombin sowie Plasminogen.

Zusätzlich kann die Antigenkonzentration für Protein C, Protein S und Fibrinogen bestimmt werden

#### 3.1.4 Funktionelle Tests

Die Bestimmung der APC – Ratio mit und ohne Vorverdünnung durch F V – Mangelplasma, Plasmatauschversuche mit und ohne Inkubation sowie ein Neutralisationstest mit autologen Plättchen – Phospholipiden wird angeboten. Des Weiteren kann eine Blutungszeit mit der Methode von Ivy, modifiziert nach Mielke angefordert werden.

#### 3.1.5 Plättchenfunktionsuntersuchungen

Es besteht die Möglichkeit die Plättchenfunktion mittels Thrombelastographie und durch Aggregationstests (Methode nach Born) zu untersuchen. Die Aggregationstestung erfolgt mit ADP, Epinephrin, Kollagen, Ristocetin und Arachidonsäure. Ein Sensitivitätstest zur Erfassung eines Willebrandsyndrom Typ 2b (Ristocetin induzierte Aggregation mit unterschiedlichen Reagenzkonzentrationen) ist möglich.

#### 3.1.5 Sonstiges

Die Bestimmung des Heparinspiegels (anti Xa – Aktivität) ist möglich. Die Blutentnahme soll hier 3-4 Stunden nach subkutaner Applikation des NM – Heparin erfolgen. Nach Rücksprache kann auch eine Spiegelbestimmung für Fondaparinux oder Danaparoid erfolgen.

die Bestimmung von C1 – Esterase Inhibitor Aktivität und Antigen ist möglich.

### 3.2 alphabetische Auflistung der Analysen

Analyse	Material	Menge
Aggregation (ADP, Epinephrin, Kollagen, Ristocetin, Arachidon)	CB	5 ml
Antithrombin	CP	50 µl
APC – Ratio (mit/ohne Vorverdünnung mit F V - Mangelplasma)	CP	150 µl
Blutungszeit (Ivy, mod. nach Mielke)		l
C1 Esterase Inhibitor Aktivität	CP	50 µl
C1 Esterase Inhibitor Antigen	CP	50 µl
Cardiolipin IgG – AK	Se	1 ml
Cardiolipin IgM – AK	Se	1 ml
F II	CP	50 µl
F IX	CP	50 µl
F V	CP	50 µl
F VII	CP	50 µl
F VIII	CP	50 µl
F VIII/IX – Inhibitor	CP	50 µl
F X	CP	50 µl
F XI	CP	50 µl
F XII	CP	50 µl
F XIII	CP	50 µl
Fibrinogen	CP	50 µl
Folsäure	Se	250 µl
Heparinspiegel (anti Xa – Aktivität)	CP	50 µl
Homocystein	Se	250 µl
Lipoprotein(a)	Se	250 µl
Lupusantikoagulanz	CP	1,5 ml
Mutation F II G20210A (Prothrombinvariante)	EB	1 ml
Mutation F V G1691A (F V-Leiden, APC – Resistenz)	EB	1 ml
Plasmatauschversuch	CP	150 µl
Plasminogen	CP	50 µl
Plättchenneutralisationstest	CB	250 µl
Protein C Aktivität	CP	50 µl
Protein C Antigen	CP	50 µl
Protein S Aktivität	CP	50 µl
Protein S, freies Antigen	CP	50 µl
PTT	CP	50 µl
PTT Inhibitorinsensitiv	CP	50 µl
PTZ	CP	50 µl
Quickwert	CP	50 µl
Reptilasezeit (Bathroxobinzeit)	CP	50 µl
TEG (Thrombelastogramm)	CB	500 µl
Vitamin B12	Se	250 µl
β-2-Glykoprotein IgG – AK	Se	1 ml

**CP = Citratplasma      CB = Citratblut      EB = EDTA – Vollblut      Se = Serum**

### **3.3 Beschreibung der Profile**

Einige, häufig angeforderte Kombinationen von Analysen können als sog. Profil angefordert werden.

3.3.1 Das Profil „Thrombophiliediagnostik“ umfasst die Bestimmung der Gerinnungs-globalteste Quick und aPTT, zusätzlich wird bestimmt: PTZ, Antithrombin, Fibrinogen, Protein C und Protein S sowie die APC – Ratio mit/ohne Vorverdünnung.

Untersucht und erfasst werden: Mangel an Protein C/S, Antithrombinmangel, APC – Resistenz, Dysfibrinogen, schwerer F XII – Mangel, Lupusantikoagulanz

3.3.2 Das Profil „PTT-Verlängerung“ umfasst neben den Globaltesten ebenfalls die PTZ und das Fibrinogen, zusätzlich die Einzelfaktoren VIII, IX, XI, XII und XIII sowie die Bestimmung des Ristocetin – Kofaktor und des Willebrandfaktor Antigen. Des weiteren wird ein Thrombelastogramm angefertigt.

3.3.3 Die Befundkombination „Unklare Blutung“ soll der schnellen Analyse von unerwarteten Blutungen im OP oder postoperativ dienen. Es werden wiederum die Globalteste mit PTZ untersucht, zusätzlich das Fibrinogen, die Einzelfaktoren VIII, IX und XIII, der Ristocetin – Kofaktor und das Willebrandfaktor Antigen. Des weiteren wird ein Thrombelastogramm angefertigt und die Thrombozytenzahl bestimmt

### **3.4. Weitere Analysen im Klinikum, die nicht im Gerinnungslabor erarbeitet werden**

Zur Abklärung besonderer hämostasiologischer Situationen in der klinik sind weitergehende Untersuchungen in anderen Laboratorien oft erforderlich. So sollte zu einer kompletten Thrombophiliediagnostik in der Regel die molekulargenetische Untersuchung der APC – Resistenz (F V G1691A) und der Prothrombinvariante (F II G20210A) gehören → Zentrum für molekulare Diagnostik, Labor IMIK, Standort 3, Karte 12.5/14.6). Des Weiteren sollte die Konzentration von Lipoprotein(a) und Homocystein sowie ggf. die Spiegel für Vitamin B12 und Folsäure untersucht werden → Zentrallabor Standort 3, IMIK, Karte 14.6. Zuletzt kann im Zusammenhang mit der klinischen Situation die Diagnostik hinsichtlich eines Antiphospholipid – Antikörpersyndrom sinnvoll sein (Bestimmung der Cardiolipin IgG/IgM – Antikörper und der  $\beta$ -2-Glykoprotein-IgG - Antikörper sowie Untersuchung von Lupus – Antikoagulanz) → Fremdeinsendung, über Karte 14.6, IMIK

## **4. BEFUNDBESCHREIBUNG**

### **4.1. Befundbericht**

#### *4.1.1. Inhalt des Befundberichtes für interne Einsender*

Der Befundbericht für interne Einsender wird von der Labor-EDV zusammengestellt. Im Rahmen der Routinediagnostik wird der Befund automatisch auf die jeweilige Station gedruckt. Angeforderte Spezialuntersuchungen werden in der Regel im klinischen Zusammenhang kommentiert und ärztlich befundet. Ausnahmen sind isoliert angeforderte Einzelfaktor – Bestimmungen, C1 – Esterase – Inhibitor und der Heparinspiegel.

#### *4.1.2. Inhalt des Befundberichtes für externe Einsender*

Externe Einsender erhalten in der Regel einen ausführlichen schriftlichen Befund zur angeforderten Spezialdiagnostik. Ausnahmen sind isoliert angeforderte Einzelfaktor – Bestimmungen, C1 – Esterase – Inhibitor und der Heparinspiegel.

### **4.2. Befundkommentar**

Es besteht die Möglichkeit zur Einfügung von Textbausteinen oder individuell formulierten Texten, z. B. für Befundbewertung oder Vorschlag weiterer Laboruntersuchungen.

### **4.3. Befundausgabe**

Die Patientenbefunde werden grundsätzlich kumulativ ausgedruckt, lediglich die Vorbefunde sind Einzelbefunde, sogenannte Tagesberichte.

## **5. QUALITÄTSSICHERUNG IM LABOR**

Das Gerinnungslabor und die Ambulanz sind nach DIN EN Iso 9000/2001 zertifiziert (Zertifikat – Nummer .....). Die Details sind dem QM – Handbuch zu entnehmen.

## **6. MITGELTENDE DOKUMENTE**

QM – Handbuch (Intranet)