



**Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
an der Technischen Universität Dresden**

Medizinische Klinik und Poliklinik I

Laborbereich Hämatologische Diagnostik



Ratgeber

Präanalytik
Probengewinnung
Auftragserteilung



**Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
an der Technischen Universität Dresden
Medizinische Klinik und Poliklinik I
Laborbereich Hämatologische Diagnostik**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Über uns	4
3	Kontakt	5
4	Präanalytik	6
4.1	Präanalytische Einflussfaktoren durch den Patienten	6
4.2	Präanalytische Einflussfaktoren bei der Probenentnahme	6
4.3	Präanalytische Einflussfaktoren bei Lagerung und Transport der Proben	6
4.4	Präanalytische Einflussfaktoren im Labor	7
5	Auftragserteilung	7
5.1	Order-Entry-Verfahren	8
5.2	Anforderungsbelege	8
6	Probengewinnung	9
6.1	Antikoagulanzen	9
6.2	Abnahmegefäße	9
	▪ Spritzen mit Antikoagulanzen (für Knochenmark)	9
	▪ Röhrchen ohne Zusatz (für Liquor, Ergüsse und Punktate)	10
	▪ Sarstedt-S-Monovetten (für peripheres Blut)	10
6.3	Probenkennzeichnung	10
7	Probentransport	10
7.1	Transport-/Lagerungszeit	11
7.2	Transporttemperatur	12
7.3	Transportverpackung	12
7.4	Hinweise zum Infektionsrisiko und Datenschutz	12
8	Bearbeitung der Proben im Labor	13



**Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
an der Technischen Universität Dresden**

Medizinische Klinik und Poliklinik I

Laborbereich Hämatologische Diagnostik

8.1 Probenannahme	13
8.2 Eingeschränkte Analytik bei problematischem Material	13
▪ Materialgewinnung	13
▪ Lagerung und Transport	13
▪ Methodische Ursachen	13
8.3 Auftragsänderung	14
8.4 Übermittlung der Laborergebnisse	14



1 Einleitung

Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen einen Ratgeber an die Hand geben, mit dem Sie sich über präanalytische Einflussfaktoren, die Gewinnung des Untersuchungsmaterials und die Generierung und Änderung von Laboraufträgen informieren können.

2 Über uns

Der Laborbereich Hämatologische Diagnostik der Medizinischen Klinik und Poliklinik I bietet ein Spektrum zytologischer, durchflusszytometrischer und zytogenetischer Untersuchungsmethoden an, welches Sie bei Diagnose, Krankheitsüberwachung und Therapie durch zuverlässige und schnell verfügbare Laborbefunde sowie Hilfe bei deren Interpretation unterstützt.

Im Laborleistungsverzeichnis auf unserer Internetseite können Sie sich gezielt über die angebotenen Untersuchungen informieren.

Durch eine enge Kooperation mit dem Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin können die Parameter des maschinellen Blut- und Differentialblutbilds und des mikroskopischen Differentialblutbilds in einem gemeinsamen Kumulativbefund im Befundeserver des Uniklinikums bereitgestellt werden.

Weiterhin wird eine enge fachliche Zusammenarbeit mit den Instituten für Pathologie und Mikrobiologie sowie den Laboratorien für angewandte molekulare Diagnostik gepflegt.

Unser Laborbereich wurde nach der Norm DIN EN ISO 15189 (Medizinische Laboratorien – Anforderungen an die Qualität und Kompetenz) akkreditiert.

Für fachliche Beratung zu allen labormedizinischen Fragestellungen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.



**Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
an der Technischen Universität Dresden**

Medizinische Klinik und Poliklinik I

Laborbereich Hämatologische Diagnostik

3 Kontakt

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
an der Technischen Universität Dresden

Medizinische Klinik und Poliklinik I
Laborbereich Hämatologische Diagnostik

Fetscherstr. 74
01307 Dresden

Labor Hämatologie/Zytologie

Tel.: 0351 / 458 3412

Fax: 0351 / 458 5762

mk1-l03@uniklinikum-dresden.de

Labor Durchflusszytometrie

Tel.: 0351 / 458 5621

Fax: 0351 / 458 5632

mk1-l06@uniklinikum-dresden.de

Labor Zytogenetik

Tel.: 0351 / 458 3377

Fax: 0351 / 458 6353

mk1-l09@uniklinikum-dresden.de

Auf unserer Internetseite finden Sie das Laborleistungsverzeichnis, die Anforderungsbelege zum Ausdruck und weitere Kontaktinformationen.

→

<https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/mk1/fachabteilungen/haematologie/laborbereich>



4 Präanalytik

Unter Präanalytik werden alle Prozesse zusammengefasst, die das Untersuchungsmaterial auf dem Weg von der Patientenvorbereitung über die Probenentnahme und den Transport bis zur eigentlichen Untersuchung im Labor verändern könnten.

Auf Grund der vielfältigen Möglichkeiten sind sie oft schwer zu erkennen, ihr Einfluss auf das Untersuchungsergebnis kann jedoch ganz entscheidend sein.

Die folgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

4.1 Präanalytische Einflussfaktoren durch den Patienten

- unveränderte individuelle Eigenschaften
(Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, genetische Disposition)
- veränderliche individuelle Eigenschaften
(Alter, Körpergröße und -gewicht, Ernährungsgewohnheiten, Medikamente, Lebensstil, körperliche Aktivität, Rauchen, Alkohol- und Drogenabusus)

4.2 Präanalytische Einflussfaktoren bei der Probenentnahme

- Vorbereitung des Patienten
(Medikamente, prä- bzw. postprandiale Untersuchung...)
- Einfluss saisonaler, tageszeitabhängiger oder belastungsinduzierter Schwankungen und Biorhythmen
- Inadäquate Abnahmetechnik
(zu lange Stauungsdauer, zu hoher Stauungsdruck, zu dünne Kanüle ...)
- Kontamination
(Beimischung von Antikoagulanzen bei Abnahme aus Flexülen, Beimischung von Infusionslösung, applizierten Medikamenten ...)
- Gerinnselbildung durch mangelhafte Probendurchmischung
- Unsachgemäße Probendurchmischung (Hämolyse durch kräftiges Schütteln)
- Verdünnungseffekte mit Antikoagulanzen durch zu geringes Probenvolumen
- Verwendung ungeeigneter Abnahmegefäße (ungeeignetes Antikoagulanzen ...)
- Fehlerhafte Identifikation bzw. Zuordnung von Abnahmegefäßen und Anforderungsbelegen

4.3 Präanalytische Einflussfaktoren bei Lagerung und Transport der Proben

- Nichteinhaltung der festgelegten Lagerungs- und Transportbedingungen
(Temperatur, Zeit, Licht)
→ siehe Punkt 7



4.4 Präanalytische Einflussfaktoren im Labor

- Verzögerungen bei der Bearbeitung / nicht vorschriftsmäßige Probenlagerung (Instabilität des Analyten)
- Fehler bei der Probenvorbereitung (Zentrifugation, Verdünnung ...)
- Verwechslungen bei der Verteilung von Primärproben in Sekundärröhrchen Bzw. manuellen Arbeitsschritten ohne Barcodeerkennung

5 Auftragserteilung

Die Auftragserteilung für Laborleistungen erfolgt entweder elektronisch (Order-Entry-Verfahren für interne Patienten) oder schriftlich (Anforderungsbeleg).

Labor	Untersuchungsmethode	Anforderungsmodus
MK1-L03 Hämatologie/ Zytologie	Maschinelles Blutbild	Interne Einsendungen: Elektronische Anforderung (Order-Entry)
	Mikroskopisches Differentialblutbild	
	Fragmentozyten im Blut	Externe Einsendungen: Anforderungsschein bzw. Überweisungsschein
	Knochenmark-Zytologie incl. Zytochemie	
	Zytologie in Liquor und Punktaten	Anforderungsformular Zytomorphologie (rosa) <ul style="list-style-type: none"> • Bestellung im Labor / Zusendung per Hauspost • Homepage MK1 → Selbstaussdruck
MK1-L06 Durchfluss- zytometrie	Stammzellbestimmung incl. Immunstatus	Elektronische Anforderung (Order-Entry)
	Diagnostik u. Verlaufsmonitoring maligner hämatologischer Erkrankungen	Anforderungsformular Durchflusszytometrie (gelb) <ul style="list-style-type: none"> • Bestellung im Labor / Zusendung per Hauspost • Homepage MK1 → Selbstaussdruck
	PNH-Diagnostik	
	Immunstatus	
	Bestimmung regulatorischer T-Zellen (T-reg)	
MK1-L09 Zytogenetik	Chromosomenanalyse (Karyotyp)	Anforderungsformular Zytogenetik (grün) <ul style="list-style-type: none"> • Bestellung im Labor / Zusendung per Hauspost • Homepage MK1 → Selbstaussdruck
	Fluoreszenz-in-sito- Hybridisierung (FISH)	



5.1 Order-Entry-Verfahren

Beim Order-Entry-Verfahren wird der Auftrag für interne Patienten in der elektronischen Eingabemaske im Befundeserver erstellt.

Dabei erfolgt auch der Ausdruck der erforderlichen Etiketten mit entsprechender Materialcodierung zur Kennzeichnung der Abnahmegefäße.

Die Patientenproben werden ohne Materialbegleitschein ins Labor transportiert.

5.2 Anforderungsbelege

Bei einem Teil der Untersuchungsverfahren im Laborbereich Diagnostik ist die elektronische Auftragserfassung noch nicht möglich.

Dafür ist die Einsendung der entsprechenden Anforderungsbelege mit den dazugehörigen und eindeutig identifizierbaren Patientenproben erforderlich. Das gilt auch für externe Einsendungen.

Bei Einsendungen von niedergelassenen Ärzten oder Ärzten mit Einzelermächtigung (Klinikambulanzen) ist außerdem ein **Überweisungsschein für Laboratoriumsuntersuchungen als Auftragsleistung (Nr.10)** notwendig.

Folgende patientenspezifische Angaben sind auf Anforderungsbelegen oder Überweisungsscheinen unbedingt erforderlich:

- Name, Vorname, Geburtsdatum, Geschlecht
- Einsender
- Arzt, Telefonnummer
- Art des Untersuchungsmaterials, Entnahmezeitpunkt, ggf. Entnahmestelle
- Diagnostische Fragestellung bzw. Symptomatik, ggf. aktuelle Medikation, Hinweise auf Vorbefunde, Vorerkrankungen, Therapien oder Zeitpunkt der Erstdiagnose
- Laborparameter

Eine Übersicht der angebotenen Untersuchungsmethoden und der entsprechenden Anforderungsbelege und Abnahmesysteme ist im Laborleistungsverzeichnis zu finden.

siehe

→ Laborleistungsverzeichnis



6 Probengewinnung

6.1 Antikoagulanzen

Labor	Untersuchungsmethode	Material	Antikoagulanz
MK1-L03 Hämatologie / Zytologie	Masch. Blutbild	Peripheres Blut	EDTA-Monovette
	Mikrosk. Differentialblutbild		
	Fragmentozyten		
	Thrombozyten bei V.a. EDTA-induzierte Thrombozytopenie		Thrombo-Exact-Monovette
	Zytologie / Zytochemie	Knochenmark	EDTA-Spritze (andere Antikoagulanzen stören die Färbungen)
		Liquor / Punktate	nativ
MK1-L06 Durchfluss- zytometrie	Durchflusszytometrische Untersuchungen	Peripheres Blut, Knochenmark	EDTA oder Heparin
		Liquor, Punktate	nativ
MK1-L09 Zytogenetik	Chromosomenanalyse (Karyotyp)	Peripheres Blut, Knochenmark	Heparin (Monovette oder Spritze)
	Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)	Peripheres Blut, Knochenmark	Heparin
		Stanze	Heparin
		Liquor, Punktate	nativ

Eine Übersicht der angebotenen Untersuchungsmethoden und der entsprechenden Anforderungsbelege und Abnahmesysteme ist im Labor-Leistungsverzeichnis zu finden.

siehe

→ Laborleistungsverzeichnis

6.2 Abnahmegefäße

- Spritzen mit Antikoagulanz (für Knochenmark)

Antikoagulanz	Bestellung	Verwendungszweck	Mischungsverhältnis
Heparin (200 I.E. Na-Heparin)	Bestellung über Klinik-Apotheke	Zytogenetik	ca. 6-8 ml KM
EDTA (Di-Natrium-EDTA 1,107%)	nicht konfektioniert erhältlich – EDTA selbst in Spritze vorlegen	Zytologie Durchflusszytometrie	EDTA:KM → 1+2 z.B. 2 ml EDTA + 4 ml KM



- Röhrchen ohne Zusatz (für Liquor, Ergüsse und Punktate)
- Sarstedt-S-Monovetten (für peripheres Blut)



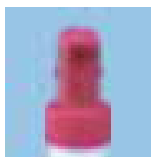
Plasma / Plasma-Gel (Lithium-Heparin)

Heparin mit einer Dosierung von durchschnittlich 16 I.E./ml Blut dient als Antikoagulant für die Gewinnung von Plasma. Das Heparin ist auf dem Granulat aufgebracht, welches während der Zentrifugation eine Schicht zwischen dem Plasma und den korpuskulären Bestandteilen bildet. Die Funktionsweise des Plasma-Gels entspricht dem des Serum-Gels.



Hämatologie (Kalium-EDTA)

EDTA K_2 wird als Flüssigdosisierung in einer Konzentration von durchschnittlich 1,6 mg EDTA/ml Blut vorgelegt. Der maximale Verdünnungseffekt durch die Flüssigdosisierung liegt unter 1%. Ein lagerungsbedingtes Austrocknen des EDTA beeinträchtigt nicht die gerinnungshemmende Wirkung. Für die Verwendung in der molekularen Virusdiagnostik steht eine S-Monovette® mit EDTA K_2 und Gel zur Verfügung.



Thrombozytenbestimmung bei Pseudothrombozytopenie

ThromboExact-Monovette / enthält Mg^{2+} Verbindung
Verdünnungseffekt kann vernachlässigt werden

entnommen: Blutentnahmesysteme (Sarstedt)

6.3 Probenkennzeichnung

- Die Probenröhrchen sind eindeutig zu beschriften.
- Jeder Probe ist ein exakt ausgefüllter Anforderungsschein beizulegen (Ausnahme: Anforderungen über Order-Entry-System).
- Für die Befunderstellung relevante Informationen sind in Order-Entry oder auf dem Anforderungsschein anzugeben (z.B. Indikation bzw. diagnostische Fragestellung, Zeitpunkt der Materialgewinnung).
- Die Gefäße sollten nicht ringsherum beklebt werden, sondern ein Sichtfeld zur Beurteilung des Füllungsstandes und der Materialbeschaffenheit (Gerinnsel) freigelassen werden.
- Barcode-Etiketten müssen längs auf die Röhrchen geklebt werden.

7 Probentransport

Innerhalb des Uniklinikums erfolgt der Probentransport durch den innerbetrieblichen Transport.

Routineproben werden in regelmäßigen Transportrunden nach Fahrplan befördert. Notfallproben oder Proben von besonders empfindlichem Material werden individuell auf Abruf (Cito-Transport im Transport/Logbuch) transportiert.



Die Proben externer Einsender liefern Transportunternehmen oder Kuriere.

Die Transportmodalitäten werden bestimmt durch die Dringlichkeit der Untersuchung und die Stabilität des Probenmaterials.

Die Probenstabilität wurde in einer eigenen Studie und im Rahmen von Methodenvalidierungen überprüft.

Mit Informationsblättern wurden die Transportunternehmen über die Anforderungen an den Probentransport informiert.

7.1 Transport-/Lagerungszeit

Als Transportzeit wird die Zeit zwischen Probenentnahme und Eingang im Labor (bei zeitnaher Analytik) bezeichnet.

Maximale Transportzeit auf Grund der Dringlichkeit :

innerhalb UKD	Notfall	Abholung < 10 min
	Dringend	Abholung < 30 min
	Zum Termin	entsprechend Fahrplan (2-stündlich)

Maximale Transport- und Lagerungszeit auf Grund der Probenstabilität:

Material	Fachgebiet / Methode		max. Transport-u. Lagerg.-zeit
Liquor	Durchflusszytometrie		< 1 h
	Zytologie		< 2 h
peripheres Blut	Zytologie	maschinelles Blutbild	< 24 h (optimal < 8h)
		mikrosk. Differentialblutbild	< 8 h (optimal < 4 h)
		Fragmentozyten	< 4 h (optimal < 2 h)
		auf Objektträgern präpariert	< 5 Tage
	Durchflusszytometrie	PNH	< 24 h
		alle weiteren Untersuchungen	< 3 Tage
Zytogenetik		< 3 Tage	
Knochenmark, Pleura, Aszites, BAL	Zytologie	Knochenmark (Spritze / Röhrchen)	< 8 h (optimal < 4 h)
		auf Objektträgern präpariert	< 5 Tage
	Durchflusszytometrie		< 3 Tage
	Zytogenetik		

siehe

→ Fahrpläne für Laborrunden:

Intranet → Einrichtungen / Geschäftsbereiche / GB Logistik und Einkauf / Transport / Fahrpläne



7.2 Transporttemperatur

Die optimale Transporttemperatur biologischer Proben für die Analytik des Laborbereiches liegt innerhalb des Temperaturbereiches von **5 - 30°C**.

Temperaturen unter 0°C sowie über 35°C müssen während des Transports von biologischen Proben unbedingt vermieden werden.

7.3 Transportverpackung

Vorgaben für die Verpackung biologischer Proben ¹:

- Verwendung flüssigkeitsdichter, gut verschlossener Primärgefäße (z.B. Monovetten)
- Verwendung auslaufsicherer Versandgefäße mit absorbierendem Material (bei Postversand) bzw. auslaufsicherer Kunststoffbeutel (bei Transport durch Kurierdienst oder innerbetrieblichen Transport) als Sekundärverpackung
- Verwendung stabiler, sauberer, auslaufsicherer und bruchsicherer Transportbehältnisse / Transportboxen (als Außenverpackung)
- Bei extremen klimatischen Bedingungen (< 0°C / > 35°C) zusätzliche Isolierung der Proben durch geeignete isolierende Verpackung

¹ → entsprechend:

- Biostoff-Verordnung (Biologische Stoffe / Kategorie B) zum Umgang mit infektiösem Material innerhalb von Krankenhäusern → innerbetrieblicher Transport
- Gefahrgut-Verordnung Straße und Eisenbahn (GGVSE) → Kurierdienste
- „Regelungen für die Beförderung von ansteckungsgefährlichen Stoffen im Briefdienst Inland“ der Deutsche Post AG → Versand für freigestellte medizinische Proben

7.4 Hinweise zum Infektionsrisiko und Datenschutz

Es besteht ein Infektionsrisiko, da die Patientenproben Krankheitserreger enthalten können (biologische Stoffe, Kategorie B).

Deshalb darf kein Transport erfolgen bei:

- nicht richtig verschlossenen oder defekten Probengefäßen
- sichtbar mit Blut verunreinigten Probengefäßen, Transportbeuteln oder Anforderungsbelegen
- unverpackten Probengefäßen
- defekten Transportbehältern

Die Transportunternehmen unterliegen der Verpflichtung zur Wahrung des Datenheimnisses nach § 6 des Sächsischen Datenschutzgesetzes.



Im Rahmen der arbeitsvertraglichen Pflicht gilt die Verschwiegenheit und die Wahrung des Patientengeheimnisses (§ 203 des Strafgesetzbuches) auch nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses.

8 Bearbeitung der Proben im Labor

8.1 Probenannahme

An Wochentagen (Arbeitstagen) kann in der Zeit von 7.00 bis 16.00 Uhr Probenmaterial im Laborbereich entgegengenommen werden.

8.2 Eingeschränkte Analytik bei problematischem Material

Werden bei der Eingangsprüfung des Probenmaterials Unstimmigkeiten festgestellt, die das Untersuchungsergebnis möglicherweise beeinflussen und eine zuverlässige diagnostische Aussage gefährden, kann das Labor die Untersuchung aller oder einzelner Parameter nach Rücksprache mit dem Einsender auch in eingeschränkter Form durchführen.

Dafür wurden folgende Kriterien definiert:

▪ Materialgewinnung

- ungeeignete Monovette / ungeeignetes Antikoagulum
- Ungenügende Füllung der Abnahmegefäße (Verdünnungsfehler, Materialmenge nicht ausreichend für Analytik)
- Ungenügende / unsachgemäße Probenmischung (Material geronnen / hämolytisch)
- Verwechslung bei der Materialgewinnung
- Fehlerhafte Beschriftung der Abnahmegefäße bzw. Anforderungsformulare

▪ Lagerung und Transport

- Nichteinhaltung der Lagerungs- und Transportbedingungen (z.B. Überschreitung der Transportzeit, Material nicht gekühlt, Material irrtümlich gekühlt oder gefroren, Unterbrechung der Kühlkette)

▪ Methodische Ursachen

- Untersuchung auf Grund von methodischen Interferenzen nicht durchführbar (Hämolyse, Trübung, Lipämie u.ä.)
- Änderung der diagnostischen Fragestellung aufgrund der erzielten Laborergebnisse und daraus resultierende Änderung des Auftrags



**Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
an der Technischen Universität Dresden
Medizinische Klinik und Poliklinik I
Laborbereich Hämatologische Diagnostik**

8.3 Auftragsänderung

Solange der Auftrag noch nicht in die Labor-EDV eingeschleust wurde, kann er vom Einsender in der elektronischen Anforderungsmaske noch bearbeitet werden.

Nach dem Einschleusen des Auftrags im Labor können Änderungen am Auftrag nur noch durch das Labor veranlasst werden.

Dabei kann es sich um Nachmeldungen des Einsenders handeln (in mündlicher oder schriftlicher Form möglich) oder um Auftragserweiterungen, die sich im Verlauf der Analytik ergeben haben und mit dem Einsender abgestimmt werden.

8.4 Übermittlung der Laborergebnisse

Bei elektronischen Laboranforderungen innerhalb des Uniklinikums Dresden können die Einsender direkt im Befundeserver Einsicht in die Befunde nehmen.

Bei Laboranforderungen mittels Auftragsformular erfolgt die Übermittlung dringlicher oder pathologischer Befunde telefonisch oder per Fax.

Das gilt auch für externe Einsender. Hier werden die schriftlichen Befunde zusätzlich auf postalischem Weg übermittelt