

Leitfaden zur Gewinnung von Blutproben

Blutproben werden aus venösem, kapillärem oder arteriellem Blut gewonnen und dienen der klinisch-chemischen, hämatologischen, gerinnungsdiagnostischen, immunologischen sowie molekularbiologischen Diagnostik. Je nach Fragestellung werden unterschiedliche Probenmaterialien und Antikoagulanzen verwendet, insbesondere:

- Serum (ohne Antikoagulans, nach Gerinnung)
- Heparinblut (Plasma) (klinisch-chemische Untersuchungen, TB-Diagnostik)
- EDTA-Blut (hämatologische und molekularbiologische Analysen)
- Citratblut (Gerinnungsdiagnostik, definiertes Mischverhältnis, TB-Diagnostik)

1. Benötigtes Probengefäss / Entnahmekit

Je nach diagnostischer Fragestellung sind geeignete Blutentnahmeröhrchen mit spezifischen Additiven zu verwenden:

- Serumröhrchen (ohne Antikoagulans, ggf. mit Gerinnungsaktivator, vorzugsweise mit Trenngel):
Für klinisch-chemische, serologische und immunologische Analysen nach vollständiger Gerinnung.



Artikel-Nr. 367896 / Vacutainer für Serum ohne Gel, 10ml



Artikel-Nr. 367955 / Vacutainer mit Gel für Serum, 5ml

- EDTA-Röhrchen (K₂-/K₃-EDTA):
Für hämatologische Untersuchungen sowie ausgewählte molekularbiologische Analysen.
→ verhindert Gerinnung durch Calciumkomplexierung.



Artikel-Nr. 368856 / Vacutainer EDTA 3ml

- Citrat-Röhrchen (Natriumcitrat, meist 3.2 %): **Für Gerinnungsdiagnostik.**
→ **definiertes Mischverhältnis Blut : Antikoagulans (i. d. R. 9:1) zwingend einzuhalten, d.h. Füllmarke beachten.**



Artikel-Nr. 363079 / Vacutainer Natrium-Citrat 2.7ml

- Heparin-Röhrchen (Lithium- oder Natriumheparin):
Für klinisch-chemische Analysen im Plasma. → hemmt Gerinnung durch Aktivierung von Antithrombin.



Artikel-Nr. 367378 / Vacutainer Heparin mit Gel, 8ml

- Spezialröhrchen / Additive:
Je nach Analytik (z. B. Glukosestabilisierung, Spurenelemente, Quantiferon, molekulare Diagnostik) sind spezifische Röhrchen mit geeigneten Additiven oder ohne Kontaminationsrisiko zu verwenden. Z. Bsp.:



Artikel-Nr. 368920 / Vacutainer Na-Fluorid, 2ml

Wesentliche Anforderungen:

- Korrekte Röhrchenwahl ist entscheidend für die Validität der Analyse.
- Füllvolumen exakt einhalten, insbesondere bei Citrat (Gerinnungsdiagnostik).
- Röhrchen nach Entnahme gemäss Vorgaben vorsichtig mischen (nicht schütteln).
- Verwendung eines standardisierten Entnahmesystems (z. B. Vakuumsystem) zur Sicherstellung reproduzierbarer Bedingungen.
- Mindestvolumen entsprechend der Analysenanforderung einhalten.

2. Patientenvorbereitung und Timing

- Nüchternheit:
Für zahlreiche klinisch-chemische Analysen ist eine nüchterne Blutentnahme (in der Regel 8–12 Stunden Nahrungskarenz) erforderlich. Wasser ist erlaubt.
- Zeitpunkt / Tagesrhythmik:
Die Entnahme sollte möglichst zu standardisierten Zeitpunkten (vorzugsweise morgens) erfolgen, da verschiedene Parameter zirkadianen Schwankungen unterliegen.
- Körperlage:
Die Blutentnahme sollte nach einer Ruhephase von mindestens 10–15 Minuten in konstanter Körperlage (sitzend oder liegend) erfolgen. Lagewechsel können Konzentrationsveränderungen verursachen.
- Körperliche Aktivität:
Intensive körperliche Belastung vor der Blutentnahme vermeiden, da diese zahlreiche Laborparameter beeinflussen kann.
- Medikamente:
Einnahmezeitpunkt und Einfluss von Medikamenten sind zu berücksichtigen. → Absetzen oder Anpassung nur nach ärztlicher Rücksprache.

3. Durchführung der Entnahme

Entnahmereihenfolge (verbindlich einzuhalten). Zur Vermeidung von Additiv-Verschleppung und zur Sicherstellung korrekter Probenqualität:

Mit Blutkulturen:

1. Blutkulturen
2. Citrat
3. Serum (mit/ohne Gel)
4. Heparin (mit/ohne Gel)
5. EDTA
6. Fluorid (z. B. NaF)
7. Weitere

Ohne Blutkulturen:

1. Serum (mit/ohne Gel)
2. Citrat
3. Heparin (mit/ohne Gel)
4. EDTA
5. Fluorid (z. B. NaF)
6. Weitere

Durchführung:

- Venenpunktion: Standardisierte venöse Blutentnahme unter möglichst schonender Technik.
- Stauung: So kurz wie möglich halten (<1 Minute).
- Füllvolumen: Röhrchen bis zur vorgesehenen Markierung füllen (insbesondere bei Citrat zwingend).
- Durchmischung: Röhrchen unmittelbar nach Entnahme mehrfach vorsichtig invertieren (nicht schütteln).

Besondere Hinweise zur Reihenfolge:

- Citrat-Röhrchen nicht als erstes Röhrchen verwenden, da sonst fehlerhafte Gerinnungswerte resultieren können.
- Wird ausschliesslich Citratblut benötigt, ist zuvor ein Verwurfröhrchen (ohne Additiv) abzunehmen, um die korrekte Füllung zu gewährleisten.

Typische Fehlerquellen (präanalytisch)

Hämolyse vermeiden durch:

- atraumatische Punktion (keine wiederholten Punktionsversuche)
- Vermeidung von starkem Unterdruck oder forciertes Aspiration
- kein kräftiges Schütteln der Röhrchen
- Vermeidung von längerer Stauung
- einfrieren von Vollblut

4. Probenaufbereitung vor Ort

- Kennzeichnung:

Jedes Röhrchen ist unmittelbar vor der Entnahme eindeutig zu beschriften mit:

- Name, Vorname
- Geburtsdatum / Patienten-ID
- Entnahmedatum und -zeit
- Alternative: Order-Entry Etikette

Zu beachten: Etikette (z. B. vom elektronischen Order-Entry-System) anbringen, ohne relevante Markierungen/Angaben zu überkleben und immer mit genügend Sicht (Sichtfenster) auf das Probenmaterial. Pfeil nach oben auf dem Etikett beachten und das Etikett senkrecht unterhalb des Deckels anbringen.

- Serum (Gerinnung):

Serumröhrchen müssen vor der Weiterverarbeitung vollständig gerinnen (in der Regel ca. 20–30 Minuten aufrecht lagern).

- Zentrifugation:

Zentrifugation gemäss laborspezifischen Vorgaben durchführen (Zeit, Geschwindigkeit, Temperatur). Vorzugsweise eine Zentrifuge mit Ausschwingrotor (möglichst keine Festwinkelmodelle) verwenden. Niemals doppelt zentrifugieren.

- Abtrennung:

Serum oder Plasma sollte nach Zentrifugation zeitnah von den Blutzellen getrennt werden (Buffy Coat nicht berühren, ca. 0.5 cm Restplasma belassen), um Stoffwechseleränderungen zu vermeiden. Trenngel muss nach Zentrifugation sauber separieren.

- Spezialanforderungen:

Für bestimmte Analysen gelten abweichende Präanalytikvorgaben (z. B. Kühlung, Lichtschutz, definierte Zeitfenster), die zwingend zu beachten sind.

5. Lagerung und Transport

- Transport:

Proben sind möglichst zeitnah ins Labor zu überführen, da zahlreiche Parameter zeitabhängigen Veränderungen unterliegen.

- Materialabhängige Lagerung:

- Vollblut: möglichst rasche Weiterverarbeitung; Lagerung in der Regel bei Raumtemperatur (analytabhängig)
- Serum / Plasma (abgetrennt): bei Verzögerung meist gekühlt (2–8 °C) lagern
- Spezialanalytik: spezifische Temperaturvorgaben beachten (z. B. Kühlung, Raumtemperatur oder Einfrieren)

- Stabilität:
Verzögerungen bei der Verarbeitung oder ungeeignete Lagerbedingungen können zu metabolischen Veränderungen, Zellabbau oder Analytdegradation führen.
- Transportbedingungen:
Transport gemäss validierten Laborvorgaben, ggf. mit Schutz vor Licht (analytabhängig) oder anderen Anforderungen.
Komplementanalysen: sofortiger Transport
Thrombozytenfunktionsanalysen: Ohne Rohrpostsystem transportieren, schnellstmöglich ins Labor

6. Besondere Hinweise

Serum, Plasma und Vollblut

- Vollblut:
Enthält alle zellulären und flüssigen Blutbestandteile. → Präanalytisch oft nur begrenzt stabil, rasche Weiterverarbeitung erforderlich.
- Serum:
Gewinnung nach vollständiger Gerinnung und Zentrifugation. → Frei von Gerinnungsfaktoren.
- Plasma:
Gewinnung aus Blut mit Antikoagulans und anschliessender Zentrifugation.
→ Enthält Gerinnungsfaktoren.

Beeinträchtigte Proben (HIL: Hämolyse, Ikterus, Lipämie)

- Hämolytisch:
Rötliche Verfärbung durch Freisetzung intrazellulärer Bestandteile aus Erythrozyten. → Ursachen: Entnahmetechnik, mechanische Belastung, ungeeignete Lagerung
- Ikterisch:
Gelbliche Verfärbung durch erhöhte Bilirubinkonzentration.
- Lipämisch:
Trübe/milchige Erscheinung durch erhöhte Lipidkonzentration. → häufig nach unzureichender Nüchternheit

Im Labor erfolgt eine automatisierte HIL-Indexbestimmung, ggf. mit ergänzender visueller Beurteilung. Analysen können bei relevanter Interferenz als eingeschränkt beurteilbar oder ungültig bewertet werden.

Kapilläre Blutentnahme

- Indikation:
Geeignet bei geringem Probenvolumen oder erschwerter venöser Punktion (z. B. Pädiatrie).
- Limitationen:
Nur eingeschränkt geeignet für umfangreiche oder spezialanalytische Untersuchungen.
Nicht geeignet für Gerinnungsanalysen.
- Präanalytik:
 - korrektes, vollständiges Befüllen der Kapillarsysteme
 - Vermeidung von Luftblasen und Gerinnseln
 - sicheres Verschliessen und Kennzeichnen

Spezifische Hinweise zu Röhrchentypen

- Citrat:
 - exakte Füllmenge zwingend (Blut : Citrat = 9:1)
 - nicht als erstes Röhrchen abnehmen
 - sensitiv für Gerinnungsanalysen
- Serum mit Trenngel:
 - nicht für bestimmtes Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) geeignet (mögliche Adsorption von Analyten am Gel)
- Serum ohne Gel:
 - bevorzugt für Medikamentenspiegel und Spezialanalytik
- Heparin (mit/ohne Trenngel):
 - geeignet für rasche klinisch-chemische Analytik (Plasma)
- EDTA:
 - Standard für hämatologische Untersuchungen
 - ungeeignet für viele klinisch-chemische Parameter (Chelatbildung)
- Fluorid (NaF):
 - Glykolysehemmung → Stabilisierung von Glukose und Laktat
- Spezialröhrchen (z. B. immunologische Tests):
 - exakte Füllmenge und definierte Abnahmereihenfolge zwingend (z.B. TB Quantiferon Nil → TB1 → TB2 → Mitogen)
 - Markierungen und Röhrchenfüllstand dürfen nicht durch Etiketten verdeckt werden