



## TECHNISCHES DATENBLATT

### Serum oder Plasma

Nach dem Durchlesen dieses Dokumentes sollten Sie:

- Den Unterschied zwischen Serum und Plasma kennen
- Wissen, welches Röhrchen anzuwenden ist zur Durchführung einer optimalen medizinischen Analyse.

#### 1. Definition: Vollblut, Serum, Plasma

**Vollblut:** In den Blutgefässen zirkulierende rote Körperflüssigkeit, welche zur Versorgung des Gewebes mit Nährstoffen (z.B. Glucose) und Sauerstoff, sowie zum Abtransport von Stoffwechselprodukten dient.

Das Blut ist die wichtigste biologische Flüssigkeit im menschlichen Körper. Das Vollblut besteht zu 55 % aus Plasma und zu 45 % aus festen Bestandteilen (rote Blutkörperchen, weisse Blutkörperchen und Blutplättchen). Das Hämoglobin (Protein mit vier Hämen) verleiht ihm die Farbe.

Die Entnahme von Vollblut wird mit einem Röhrchen ohne Zusatz gemacht. Das Vollblut ist nicht stabil und gerinnt nach der Entnahme im Röhrchen innerhalb von wenigen Minuten. Es entsteht eine halb feste, gallertartige Masse, die als «Blutgerinnsel» bezeichnet wird. Dieses enthält Blutzellen, Fibrin und verändertes Plasma.

**Serum:** Ist der flüssige Anteil des Blutes, den man als Überstand erhält, wenn man eine koagulierte Blutprobe zentrifugiert. Im Gegensatz zum Plasma ist es frei von Fibrinogen.

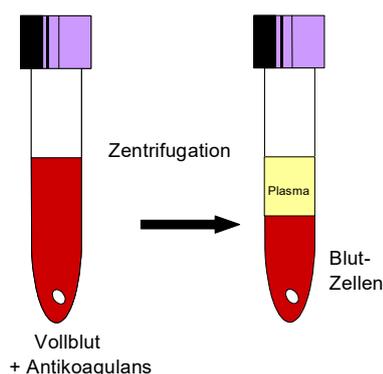
Zur Gewinnung des Serums wird entweder ein Röhrchen ohne Zusatz mit oder ohne Trenngel benötigt. Um ein qualitativ hochstehendes Serum zu erhalten, sollte die Probe nach der Blutentnahme bei Raumtemperatur während 30 Minuten aufrecht stehen gelassen werden, bis zur vollständigen Gerinnung. Nach dem Zentrifugieren verliert das Blutgerinnsel seine Struktur und wird in einen festen und einen flüssigen Teil (der Überstand) aufgetrennt. Der feste Teil ist eine kompakte Masse von Fibrin und Blutzellen.

**Plasma:** Ist der flüssige Anteil des Blutes, in dem die zellulären Bestandteile (rote Blutkörperchen, weisse Blutkörperchen und Blutplättchen) suspendiert sind.

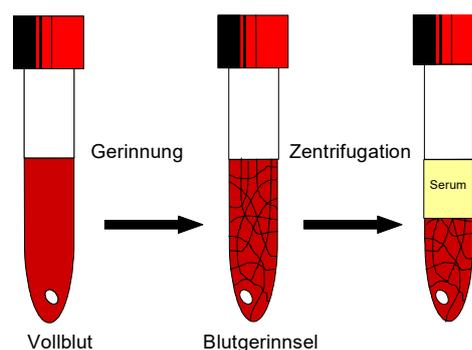
Das Plasma transportiert die Blutzellen, Nährstoffe (Proteine, Kohlenhydrate, Lipide, Mineralsalze) wie auch Hormone. Es spielt eine Rolle bei der Wasserregulation (90 %), bei der Flüssigkeitszufuhr im Gewebe, beim Abwehrsystem (Transport von Immunglobulinen) und der Blutgerinnung (Transport von Gerinnungsfaktoren und Fibrinogen).

Zur Gewinnung von Plasma wird ein Röhrchen mit Zusatz von einem Antikoagulans benötigt, um die Gerinnung zu verhindern. Die zellulären Bestandteile setzen sich durch die Schwerkraft im Röhrchen ab. Dies kann durch die Zentrifugation beschleunigt werden.

Schema zur Gewinnung von Plasma



Schema zur Gewinnung von Serum



## 2. Auswahlkriterien zwischen Serum und Plasma im medizinischen Laboratorium

Das Serum und das Plasma sind Blutprodukte mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung. Diejenige des Serums wurde durch den Gerinnungsvorgang verändert.

→ Einige Substanzen werden während des Gerinnungsvorgangs aufgebraucht (Beispiele: Glucose, Fibrinogen). Ihre Konzentration fällt somit im Serum ab.

→ Einige andere Substanzen werden während des Gerinnungsvorgangs freigesetzt oder gebildet (Beispiele: Kalium, Laktat, Phosphate). Ihre Konzentration steigt somit im Serum an.

→ Zur Gewinnung von Plasma muss das Entnahmeröhrchen ein Antikoagulans enthalten.

Die Gewinnung von Plasma ist einfacher und schneller. Es ist theoretisch der physiologischen Realität eines nicht koagulierten Blutes ähnlicher.

## 3. Verschiedene Arten von Antikoagulantien zur Herstellung von Plasma

Je nach Bestimmung und angewandeter Technik, respektive angewendetem Gerät, benötigt das Laboratorium Serum und/oder Plasma. Um Interferenzen zu vermeiden, muss das richtige Antikoagulans für jede Messung gewählt werden. Wir beschränken uns auf die meist angewendeten Antikoagulantien, wobei diese Liste nicht vollständig ist.

→ Lithiumheparinat: Für die Ammoniumbestimmung, für die Zytogenetik und manchmal für die klinische Chemie. Achtung: Dieses Antikoagulans nicht zur Lithiumbestimmung benutzen.

→ EDTA (Ethyldiamintetraessigsäure): Bestimmung der Hämatologie-Parametern und für genetische Untersuchungen. Das EDTA inaktiviert das für die Gerinnung benötigte Calcium und auch andere Ionen, wie z.B. Magnesium. Es bildet einen Komplex mit diesen Ionen. Deshalb kann es für die Bestimmung von Calcium, Magnesium oder gewissen Schwermetallen (Blei) nicht verwendet werden.

→ Natriumcitrat (1:10): Bestimmung der üblichen Parameter der Blutgerinnung und der D-Dimere.

Natriumcitrat (1:5): Bestimmung der Blutsenkungsgeschwindigkeit.

Das Natriumcitrat hemmt auch das Calcium und es kann deshalb für die Calciumbestimmung nicht verwendet werden.

Spezifische Anwendungen:

Zur Stabilisierung der Glukose und des Laktats in Blutproben müssen dem Antikoagulans Inhibitoren zugesetzt werden, da die Blutzellen im Entnahmeröhrchen weiterhin aktiv sind und Glucose, sowie Laktat verbrauchen. Somit nimmt deren Konzentration ab und die Laborresultate sind verfälscht. Das Natriumfluorid ist der meist angewendete Inhibitor, um ein korrektes Resultat der Glucose im Vollblut und des Laktats im Plasma zu erhalten.

## 4. Farbcode zur Identifizierung der Röhrchen

Die Röhrchen für die Gewinnung von Plasma enthalten fabrikmässig die entsprechenden Antikoagulantien. Dank dem internationalen Farbcode des Verschlusses ist die Art des Antikoagulans leicht erkennbar.

Die folgende Tabelle führt die Farbcode auf, nach der internationalen Norm ISO 6710: 2017.

Antikoagulans	Farbe	
keines	gelb, weiss oder rot*	*enthält zusätzlich einen Gerinnungsaktivator zur beschleunigten Serumgewinnung
EDTA	violett	
Lithiumheparinat	grün	
Natriumcitrat	blau oder schwarz	
EDTA + Natriumfluorid	grau	

Aktualisiert Oktober 2019 Evelyne Mertz, Laurence Vernez, Dagmar Kessler  
Erstellt Juni 2010 Olivier Preynat-Seaube, Dagmar Kessler