

## Die Vollblutmineralanalyse

### Mangel erkennen, doch Überdosierung vermeiden

Mineralstoffe (Spurenelemente) spielen als Kofaktoren von Enzymen eine wichtige Rolle in diversen Stoffwechselprozessen. Bereits eine latente Unterversorgung kann mit subtilen Beeinträchtigungen physiologischer Prozesse einhergehen, wie z. B. einer verminderten kognitiven Leistungsfähigkeit, einer erhöhten Infektanfälligkeit oder chronischen Entzündungsphänomenen. Bei zu hohen Konzentrationen hingegen können auch Spurenelemente toxische Wirkungen entfalten. Die Diagnostik der Versorgung mit Spurenelementen hilft, mögliche Mängel zu erkennen, gezielt zu substituieren und eine Überversorgung zu vermeiden.

### Zur Einschätzung des Spurenelementhaushalts ist Vollblut dem Serum vorzuziehen

Die Mineralstoffanalyse im lysierten Heparin- oder EDTA-Vollblut bestimmt gleichzeitig die zellulär gebundenen als auch die frei im Serum lokalisierten Metalle. Da Metalle wie Kalium, Zink, Magnesium, Selen oder Kupfer sogar zu einem großen Teil intrazellulär „gespeichert“ werden (siehe Abb.1), erlaubt nur eine Vollblutmineralanalyse eine optimale Einschätzung des Spurenelementhaushalts.

### Wechselwirkungen von Mineralstoffen mit toxischen Metallen sollten beachtet werden

Einige toxische Metalle zeigen ein ähnliches Bindungsverhalten wie essentielle Spurenelemente, was dazu führt, dass sie mit den Spurenelementen an den enzymatischen Bindungsstellen in Konkurrenz treten. Ein solcher Antagonismus ist für Cadmium und Zink, Nickel und Magnesium sowie für Blei und Calcium beschrieben. Quecksilber bindet Aluminium und Eisen mit hoher Affinität an Selen und blockiert dadurch seine Wirkung. Darüber hinaus fördert Arsen die Ausscheidung von Selen. Daher liefert die parallele Spiegelbestimmung toxischer Metalle gerade bei einer latenten Unterversorgung mit Mineralstoffen eine wichtige Zusatzinformation.

### Optimierung der Vollblutmineralanalyse durch Berechnung der intrazellulären Konzentrationen

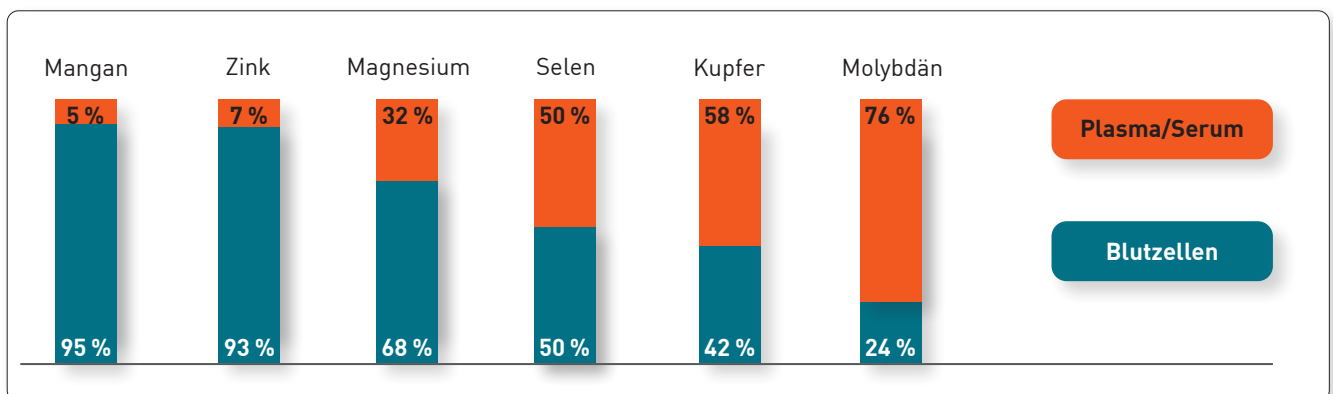
Die Vollblutmineralanalyse zeigt den Gesamtversorgungsstatus an, differenziert jedoch nicht zwischen dem Serum-pool, der ins Gewebe aufgenommen bzw. auch über die Niere ausgeschieden werden kann, und dem intra-erythrozytären („intrazellulären“) Homöostase- und Speicherpool. Anhand der Messwerte der Vollblutmineralanalyse, des Hämatokrits und der typischen intra-extrazellulären Verteilungen können diese intrazellulären Konzentrationen berechnet werden (im Serum angereicherte Mineralstoffe ausgenommen). Die Berechnung der intrazellulären Anteile liefert eine wichtige Zusatzinformation gerade dann, wenn Vollblutwerte und intrazelluläre Konzentrationen divergieren:

- **Vollblutwert normal, intrazelluläre Konzentration niedrig**

Die Zufuhr von Spurenelementen ist aktuell, aber nicht langfristig suffizient. Der Patient könnte demnach trotz normwertiger Vollblutwerte von einer Ernährungsumstellung bzw. Supplementierung profitieren. Dank der intrazellulären Berechnung kann ein geringer Mineralstoffgehalt der Erythrozyten auch bei hohem HK erkannt werden. Die intrazellulären Werte erübrigen damit die HK-Korrelation.

- **Vollblutwert niedrig, intrazelluläre Konzentration normal**

Diese Konstellation kann auf einen aktuell gesteigerten Bedarf vor dem Hintergrund einer langfristig suffizienten Versorgungslage hindeuten. Da bei Entzündung Mineralstoffe vermehrt aus dem Blut ins Gewebe transportiert werden, wäre dies z.B. ein charakteristisches Phänomen, das mit Entzündung einhergeht. Der gesteigerte Bedarf legt eine (vorübergehende) weitere Steigerung der Zufuhr nahe.



**Abb.1** Die Mineralstoffanalyse im lysierten Vollblut erlaubt die Beurteilung des Gesamtversorgungsstatus sowohl für vorwiegend intrazellulär als auch für vorwiegend extrazellulär lokalisierte Mineralien. Eine Hämatokrit-Korrektur ist nicht indiziert, da sie für die meisten Metalle das Messergebnis verzerrt.

Haben Sie Fragen? Unser Service Team beantwortet sie gerne unter +49 (0)30 770 01-220.

## Intrazelluläre Berechnung statt HK-Korrelation

Die intrazellulären Spurenelemente spiegeln die langfristige Versorgungslage wider und liefern daher eine wertvolle Zusatzaussage im Vergleich zur herkömmlichen HK-Korrelation oder Blutbild-Adaption, die lediglich die Werte der Vollblutanalyse anpasst. Ein hoher oder geringer intrazellulärer Mineralstoffgehalt kann bei jedem HK erkannt werden. Damit erübrigt sich die HK-Korrelation der Vollblutwerte.

## Durchführung der intrazellulären Berechnung

Die intrazelluläre Berechnung ist optional. Zur Anforderung bitte zusätzlich zum gewünschten Mineralstoffprofil auf dem 2-seitigen Anforderungsschein „HK zur Berechnung“ bzw. auf dem 6-Seiter „HK zur intrazellulären Berechnung der Mineralstoffprofile“ (S.3 Mitte) ankreuzen und ein zusätzliches EDTA-Röhrchen zur HK-Bestimmung einsenden. Die Messung des HK kostet 3,50 Euro (1x GOÄ). Darüber hinaus werden nur die regulären Kosten für das gewählte Mineralstoffprofil berechnet.

## Profile / Material / Abrechnung

Die Analyse der Mineralstoffe / Metalle erfolgt mittels induktiv-gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS).

Für die HK-Bestimmung (1 x GOÄ: 3,50 €) ist ein zusätzliches EDTA-Röhrchen erforderlich.

Mineralstoffprofil	Material	1x GOÄ	Inhalt
„7+2“	EDTA- oder Li-Heparinblut	50,13 €	Magnesium, Selen, Zink, Chrom, Kupfer, Mangan, Molybdän + Cadmium, Nickel
„11+4“	Li-Heparinblut	61,79 €	Magnesium, Selen, Zink, Calcium, Kalium, Natrium, Phosphor, Chrom, Kupfer, Mangan, Molybdän + Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber
„11+6“	Li-Heparinblut	81,03 €	Magnesium, Selen, Zink, Calcium, Kalium, Natrium, Phosphor, Chrom, Kupfer, Mangan, Molybdän + Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber
„11+28“	Li-Heparinblut	157,38 €	Magnesium, Selen, Zink, Calcium, Kalium, Natrium, Phosphor, Chrom, Kupfer, Mangan, Molybdän + Aluminium, Antimon, Arsen, Barium, Beryllium, Bismut, Blei, Cadmium, Cäsium, Cer, Gadolinium, Gallium, Gold, Indium, Iridium, Kobalt, Nickel, Palladium, Platin, Quecksilber, Silber, Strontium, Thallium, Titan, Uran, Vanadium, Zinn, Zirkonium

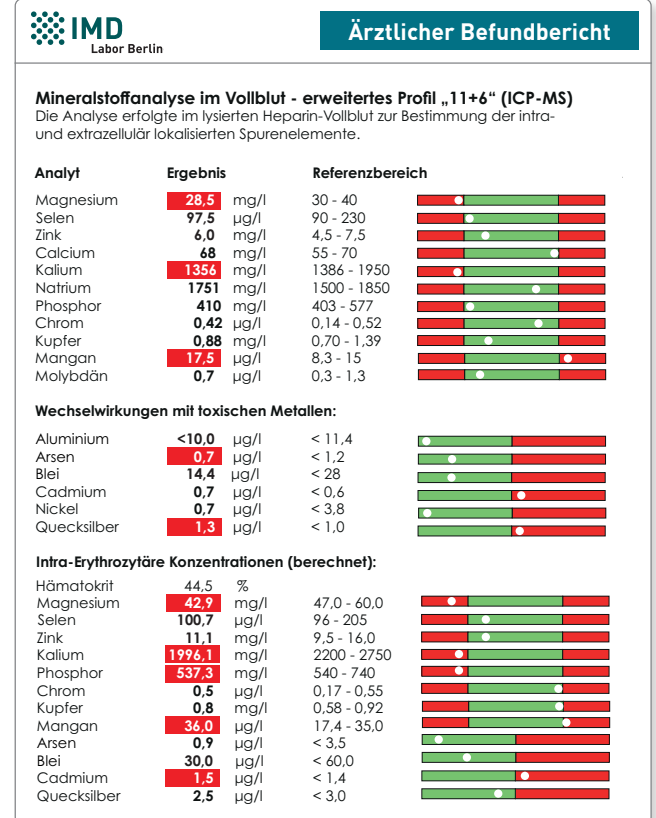


Abb. 2 Mineralstoffprofil „11+6“, hier mit (optionaler) Berechnung der intrazellulären Konzentrationen. Die Inhalte der anderen verfügbaren Mineralstoffprofile entnehmen Sie bitte der Tabelle.

## Literatur

- Hartmann M und Hartwig A. Disturbance of DNA damage recognition after UV-irradiation by nickel(II) and cadmium(II) in mammalian cells. Carcinogenesis 1998; 19: 617-621
- Jennrich P. Schwermetalle - Ursache für Zivilisationskrankheiten. CO'MED 2007
- Thomas L. Labor und Diagnose. TH-Books Verlagsgesellschaft 2012
- Löffler BM, Die Calcium-Magnesium defiziente Bevölkerung: Vitamin D3 allein ist nicht genug. OM& Ernährung 2014
- Löffler et al., Optimierung der Vollblutmineralanalyse durch die Berechnung intrazellulärer Konzentrationen. OM & Ernährung 2020

## Sie wollen sich einen Vortrag dazu ansehen?

Zu diesem Thema steht Ihnen in unserem Videoarchiv ein Übersichtsvortrag zur Verfügung. Der Zugang ist ohne Anmeldung und kostenfrei möglich.

**inflammatioTHEK** [www.inflammatio.de](http://www.inflammatio.de)