



Privatpraxis  
Dr. med. Roland Pfeiffer  
Facharzt für Allgemeinmedizin  
Alexanderstr. 46  
70182 Stuttgart

**Laborärztlicher Befundbericht** Endbefund, Seite 1 von 6  
Benötigtes Untersuchungsmaterial: EDTA-Blut, Serum, Lithium-Heparin-Blut



Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Vorwert	Referenzbereich/ Nachweisgrenze
--------------	----------	---------	---------	------------------------------------




**Klinische Chemie**

**Kleines Blutbild:**

Leukozyten	7,4	Zellen/nl	5,9 (28.6.17)	4,2 - 11,2
Erythrozyten	4,70	/pl	4,71 (28.6.17)	4,40 - 5,90
Erythrozytenverteilungsbreite (RDW)	14,0	%	15,2 (28.6.17)	12,7 - 16,8
Hämoglobin	15,1	g/dl	14,5 (28.6.17)	13,5 - 17,8
Hämatokrit	44,0	V %	44,6 (28.6.17)	36,4 - 50,4
MCV	94	fl	95 (28.6.17)	84 - 102
MCH	32,0	pg	30,8 (28.6.17)	27,6 - 33,5
MCHC	34,2	g/dl Ery.	<b>32,5</b> (28.6.17)	33,0 - 36,0
Thrombozyten	210	/nl	182 (28.6.17)	135,1 - 326,3
Mittleres Thrombozytenvolumen (MPV)	9,7	fl		7,6 - 10,9

**Differentialblutbild:**


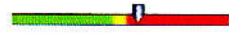
Neutrophile	63,8	%		43,5 - 73,5
Neutrophile (absolut)	4,71	Zellen/nl		1,7 - 7,6
Lymphozyten	26,2	%		15,2 - 43,3
Lymphozyten (absolut)	1,95	Zellen/nl		1,0 - 3,2
Monozyten	6,7	%		5,5 - 13,7
Monozyten (absolut)	0,50	Zellen/nl		0,3 - 1,1
Eosinophile	2,5	%		0,8 - 8,1
Eosinophile (absolut)	0,19	Zellen/nl		< 0,5
Basophile	0,7	%		0,2 - 1,5

Basophile (absolut)	0,05	Zellen/nl		< 0,1
BSG Alifax	11	mm/h		3 - 46
Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.				
Cholesterin	<b>245</b>	mg/dl		<b>268</b> (28.6.17) < 190

Es wird empfohlen (sofern nicht schon geschehen!), ein Lipoproteinprofil (NEU: LipoMun) durchführen zu lassen, wodurch die einzelnen Lipoproteinfraktionen inklusive der LDL-Subklassen aufgetrennt werden. Selbst hinter unauffälligen Gesamtcholesterinspiegeln können sich erhöhte Konzentrationen von LDL-Fraktionen (3-7) mit kleiner Dichte verbergen!

Patienten mit erhöhten Werten der LDL-Fraktionen 3-7 haben hohes - bis zu 7-fach höheres (!) - koronares Risiko, so dass bei diesen Patienten neben der Lipidanalytik eine umfassende Diagnostik bezüglich weiterer atherogener Risikofaktoren (Apolipoproteine, Lp (a), Homocystein, oxidiertes LDL) durchgeführt werden sollte.

LDL-Cholesterin	<b>189</b>	mg/dl		< 130
optimal: < 100,0 mg/dl (< 2,60 mmol/l) beinahe optimal: 100,0 - 129,0 mg/dl (2,60 - 3,30 mmol/l) grenzwertig hoch: 130,0 - 159,0 mg/dl (3,40 - 4,10 mmol/l) hoch: 160,0 - 189,0 mg/dl (4,10 - 4,90 mmol/l) sehr hoch: >= 190,0 mg/dl (>= 4,90 mmol/l)				

HDL-Cholesterin	53	mg/dl		> 40
LDL/HDL-atherogener Index	<b>3,5</b>	Index		< 3,0

Erhöhter LDL/HDL-atherogener Index und damit erhöhtes Atheroskleroserisiko!

Es wird empfohlen (sofern nicht schon geschehen), um weitere Risiken besser einschätzen zu können, ein Lipoproteinprofil (NEU: LipoMun) durchführen zu lassen, wodurch die einzelnen Lipoproteinfraktionen inklusive der LDL-Subklassen aufgetrennt werden.

Patienten mit erhöhten Werten der LDL-Fraktionen 3-7 haben hohes - bis zu 7-fach höheres (!) - koronares Risiko, so dass bei diesen Patienten neben der Lipidanalytik eine umfassende Diagnostik bezüglich weiterer atherogener Risikofaktoren (Apolipoproteine, Lp (a), Homocystein, oxidiertes LDL) durchgeführt werden sollte.

HbA1c	<b>5,8</b>	%		< 5,7
-------	------------	---	--	-------

Bitte beachten Sie: entsprechend der Empfehlung der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) kann der HbA1c-Wert zur Erstdiagnose bei Verdacht auf Typ-2-Diabetes eingesetzt werden. Folgende HbA1c-Grenzwerte wurden festgelegt:

>= 6,5 % bzw. >= 48 mmol/mol Hb: Verdacht auf Typ-2-Diabetes  
 5,7 - 6,4 % bzw. 39 - 47 mmol/mol Hb: weiterhin Bestimmung des Nüchtern-BZ nötig, ggf. BZ-Belastungstest sinnvoll  
 < 5,7 % bzw. < 39 mmol/mol Hb: Diabetes mellitus nahezu ausgeschlossen

Zielwertkorridor für Diabetiker: 6,5 - 8 % bzw. 48 - 64 mmol/mol Hb (gemäß Schema zur weltweit einheitlichen Standardisierung durch die Federation of Clinical Chemistry (IFCC))









HbA1c (IFCC)	<b>40,1</b>	mmol/mol Hb		< 39,0
--------------	-------------	-------------	--	--------

Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.

Mittlere Glucosekonzentration	120,3	mg/dl		68,0 - 126,0
als Interpretationshilfe (Berechnungsgröße aus HbA1c%)				

## Mikronährstoffe

### Mikronährstoffe/Vitamine:

Kalium i. Vollblut	1781	mg/l		1651 (28.6.17) 1505 - 1870
Calcium i. Vollblut	55,3	mg/l		<b>48,8</b> (28.6.17) 49,9 - 59,5
Da Calcium überwiegend als extrazelluläres Element vorliegt, wird keine Hämatokrit-Korrelation mehr vorgenommen.				
Magnesium i. Vollblut	34,9	mg/l		32,9 (28.6.17) 31,0 - 38,8
Kupfer i. Vollblut	0,75	mg/l		0,71 (28.6.17) 0,69 - 0,94
Eisen i. Vollblut	531	mg/l		490 (28.6.17) 445 - 563
Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.				
Zink i. Vollblut	6,84	mg/l		5,97 (28.6.17) 5,1 - 7,0
Selen i. Vollblut	106	µg/l		111 (28.6.17) 92,0 - 149,8
Mangan i. Vollblut	6,4	µg/l		6,0 (28.6.17) 5,0 - 11,1





## Laborärztlicher Befundbericht

Endbefund, Seite 3 von 6

Molybdän i. Vollblut	<b>1,77</b>	µg/l		0,86 (28.6.17)	0,45 - 1,55
Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.					
Kalium (Hämatokrit-korreliert)	<b>-2</b>	%		<b>-10</b> (28.6.17)	
Magnesium (Hämatokrit-korreliert)	1	%		<b>-6</b> (28.6.17)	
Kupfer (Hämatokrit-korreliert)	<b>-5</b>	%		<b>-10</b> (28.6.17)	
Eisen (Hämatokrit-korreliert)	4	%		<b>-6</b> (28.6.17)	
Zink (Hämatokrit-korreliert)	7	%		<b>-7</b> (28.6.17)	
Selen (Hämatokrit-korreliert)	<b>-16</b>	%		<b>-12</b> (28.6.17)	
Vitamin B6 (Pyridoxal-5-Phosphat) i. Vollblut	60,7	µg/l		<b>150,8</b> (28.6.17)	16,4 - 80,4
Bitte beachten Sie den geänderten Normbereich.					
Coenzym Q10 i. EDTA-Blut	0,86	mg/l		1,54 (28.6.17)	> 0,67
Präventiver Bereich: 1,0 - 1,2 mg/l; erzielbar mit 1 mg Q10/kg KG Therapeutisch effektive Konzentration: > 2,5 mg/l Für Leistungssportler: > 3,0 mg/l Bei neurodegenerativen Erkrankungen: > 4,0 mg/l					
Coenzym Q10 (cholesterinkorrigiert)	<b>0,157</b>	µmol/mmol Chol		0,257 (28.6.17)	> 0,200
Oxidiertes LDL	<41.3	ng/ml			< 235

### Hinweistext

Bitte beachten Sie:

Die oben aufgeführten Analysen aus den Bereichen Klinische Chemie, Gerinnung und Hämatologie wurden in der privatärztlichen Laborgemeinschaft durchgeführt.

### Übersicht Indikation für ernährungsmedizinische Therapie bezüglich

- Kalium
- Kupfer
- Selen



Die Beurteilung der verminderten Mikronährstoffe erfolgt stets unter detaillierter Berücksichtigung der Erythrozytenzellmasse.

### Klinische Chemie - Befundinterpretation

#### Oxidiertes LDL

Das oxidierte LDL-Cholesterin ist ein Stoffwechselprodukt des LDL mit einem besonders hohen atherogenem Potenzial. Die Bestimmung dient zur Beurteilung der Risiken, Progression und Prognose von arteriosklerotischen Plaques. Die Bedeutung von oxLDL ist deutlich höher einzuschätzen als die des LDL-Cholesterins.

Das LDL (Low Density Lipoprotein) fungiert als **Transportprotein** für Cholesterin und Phospholipide zu den Zellen. Über LDL-Rezeptoren werden die Lipoproteine in die Zellen aufgenommen, um den Bedarf an Zellbausteinen zu decken. Das



Klinische Studien ergaben, dass Patienten mit KHK, Karotissklerose, Apoplex oder Diabetes mellitus Typ II signifikant höhere Spiegel an oxidiertem LDL aufwiesen als die Kontrollpersonen.

aufgenommene Cholesterin unterdrückt die LDL-Rezeptorsynthese und limitiert damit die Neuaufnahme von cholesterinbeladenem LDL.

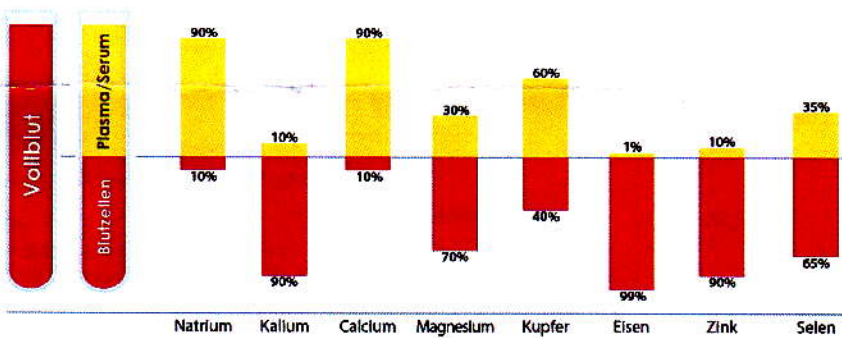
Weniger als 1 % des im Blut zirkulierenden LDL ist **oxidativ verändert** und in den arteriosklerotischen Plaques nachweisbar. Es wird vermutet, dass die Oxidation in den Endothelzellen arteriosklerotisch veränderter Arterien stattfindet, wo sich auch vermehrt redoxaktive Metallionen befinden.

## Mikronährstoffdiagnostik - Befundinterpretation

### Rotes Blutbild

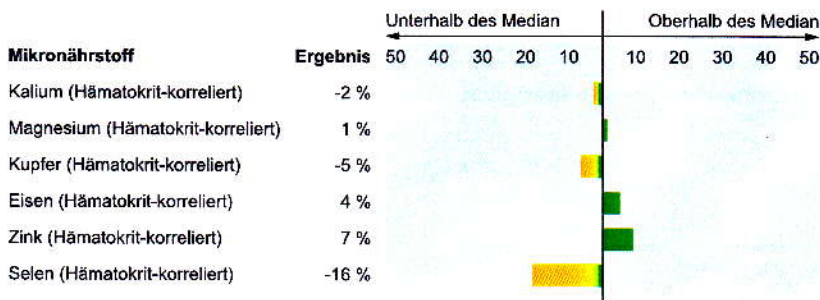
Das rote Blutbild zeigt eine **unauffällige Erythrozytenzellmasse**. Die Untersuchung des roten Blutbildes ist für die korrekte Beurteilung der Vollblutuntersuchung bedeutsam, da neben den Serumkonzentrationen der Mikronährstoffe auch die zellulären, insbesondere die erythrozytär gebundenen Elemente erfasst werden. Bei niedriger Erythrozytenzellzahl bzw. niedrigem Hämatokrit sind somit zwangsläufig andere Ergebnisse zu erwarten als bei normalen oder erhöhten Werten der Blutzellmasse.

Verteilung der Elemente zwischen Blutzellen und Plasma (%)



Bei den zuvor dargestellten Ergebnissen der Mikronährstoff-Diagnostik sind die blutbild-bedingten Einflüsse nicht berücksichtigt, so dass diese Werte nicht interpretiert werden.

Demgegenüber sind in der nachfolgenden Grafik die Ergebnisse hämatokrit-korreliert, wodurch die Voraussetzungen für eine zuverlässige Bewertung gegeben sind. Ein optimaler Versorgungsstatus liegt vor, wenn die Ergebnisse ca. 10% oberhalb des Median liegen.



Die Ergebnisse in der nebenstehenden Grafik zeigen die prozentualen Abweichungen von den Mittelwerten des jeweiligen Elements. Die Mittelwerte basieren auf der Untersuchung von mehr als 3000 Vollblutproben, die geschlechts- und altersabhängig ausgewertet wurden. Dadurch können beide Einflussfaktoren in der Befunddarstellung sowie der Interpretation berücksichtigt werden.



## Laborärztlicher Befundbericht

Endbefund, Seite 5 von 6



### Kalium im Vollblut

Der **Kaliumspiegel** liegt **direkt unterhalb des Mittelwertes** in einem suboptimalen Bereich und sollte deshalb beobachtet werden (Kontrolle in ca. 3 Monaten).

Es gilt zu klären, ob eine unzureichende alimentäre Versorgung oder erhöhte Verluste dafür verantwortlich sind. In nahezu allen zellulären Strukturen ist Kalium jedoch enthalten, so dass ein alimentärer Mangel bzw. ein schwerwiegendes Kaliumdefizit eher selten ist. Darüber hinaus können auch folgende Einflussfaktoren die Kaliumversorgung beeinträchtigen: Durchfall, Malabsorption, Nierenstörungen, Diabetes mellitus, Diuretika- und Laxantieneinnahme.

Die WHO hat 2013 in einer aktuellen Leitlinie die Empfehlungen für die Kaliumaufnahme von 2000 mg auf mindestens 3000 mg pro Tag erhöht. Vor allem Patienten mit erhöhtem Blutdruck profitierten von einer erhöhten Kaliumaufnahme. Die Auswertung einer Metaanalyse ergab darüber hinaus, dass auch die Anzahl der Schlaganfälle durch eine hohe Kaliumversorgung um 24 Prozent gesenkt werden konnten. In den letzten Jahren ist aufgrund der veränderten Ernährungsgewohnheiten die Kaliumaufnahme weltweit zurückgegangen. Besonders kaliumreich sind Früchte wie Aprikosen und Bananen, Gemüse wie Fenchel und Spinat sowie Hülsenfrüchte und Nüsse.

Quelle: Aburto J N. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses, BMJ 2013, 346:f1378, doi: 10.1136/bmj.f1378

### Kupfer im Vollblut

Der **Kupferspiegel** liegt **direkt unterhalb des Mittelwertes** in einem suboptimalen Bereich und sollte deshalb beobachtet werden (Kontrolle in ca. 3 Monaten).

Bei eher akuten Prozessen bzw. RES-Aktivierungen würde man demgegenüber einen erhöhten Kupferspiegel erwarten. Nutritive Ursachen bzw. eine Malnutrition ist immer dann wahrscheinlich, wenn neben Kupfer auch andere Elemente defizitär erscheinen.

### Selen im Vollblut

Der **Selenspiegel** liegt **unterhalb des Mittelwertes** in einem **grenzwertigen Bereich**. Ein Selenspiegel direkt unterhalb des Medians ist zwar nicht unmittelbar als Unterversorgung zu interpretieren, dennoch sollten aufgrund der besonderen Bedeutung von Selen für die Aktivität des Entgiftungsenzyms Glutathionperoxydase (GPX) die Werte oberhalb des Mittelwertes liegen. Die selenhaltige Glutathionperoxydase ist als Bestandteil der zellulären Abwehr gegen die Folgen von oxidativem Stress von übergeordneter Bedeutung. Störungen in ihrer Funktion gehen mit einem erhöhtem Risiko für die Entstehung von malignen Tumoren, der Arteriosklerose sowie für neurodegenerative Erkrankungen einher. Um eine maximale GPX-Aktivität zu erreichen, sind Selenwerte anzustreben, die ca. 20% oberhalb des Medians liegen.

### Molybdän im Vollblut

Der **Molybdänspiegel** ist **erhöht**. Sollte eine Substitutionstherapie durchgeführt worden sein, kann eine Dosisreduktion erfolgen bzw. die Therapie abgesetzt werden. Möglicherweise werden auch bevorzugt molybdänreiche Nahrungsmittel



#### Hinweis:

Da vom Gesamt-Kaliumgehalt des Organismus in Höhe von etwa 3000 mmol nur ca. 2% im Extrazellulärraum vorliegen, haben bereits geringfügige Verschiebungen der **Serum-Kaliumkonzentration** einen erheblichen Einfluss auf kaliumabhängige Funktionen. Die alleinige Kaliumbestimmung im Serum erschwert aber aufgrund der Überwiegend erythrozytären Bindung die Beurteilung der zellulären Versorgung. **Beachtenswert ist, dass einem erniedrigten Kalium-Serumspiegel eine andere Bedeutung zukommt, als dem hier vorliegenden Vollblutspiegel!** Es gilt also prinzipiell zu beachten, dass Serumwerte nicht mit den Ergebnissen einer Vollblutuntersuchung zu vergleichen sind.



#### Kupferreiche Nahrungsmittel

- ▶ Fleisch (insbesondere Innereien), Fische
- ▶ Nüsse
- ▶ einige Gemüse

Eine suboptimale Kupferversorgung durch ungünstige Ernährungsgewohnheiten ist durchaus möglich.



Molybdänbestand eines Erwachsenen: 5 – 10 mg  
Durchschnittlicher Tagesbedarf: 50 – 250 mcg/d

verzehrt. Besonders molybdänreich sind Buchweizen, Getreidekeime, Rotkohl, Spinat, Erbsen, Sojaprodukte sowie Schweineleber.

#### **Molybdän ist bedeutsam für die**

- Regeneration eisenhaltiger Cytochrome, die auch Einfluss auf die Energieproduktion der Mitochondrien nehmen
- Verwertung schwefelhaltiger Aminosäuren wie Cystein, Methionin, Homocystein und Taurin
- Biochemie der Entgiftung,
  - da Xenobiotika wie Schwefeldioxid und elementarer Schwefel durch die molybdänhaltige Sulfitoxidase entgiftet werden
  - sowie Alkohol und Aldehyde mittels der molybdänhaltigen Aldehydoxidase zu Carbonsäuren oxidiert werden
- Säureresistenz des Zahnschmelzes und den Schutz vor Karies
- Knochenbildung

#### **Coenzym Q10 (cholesterinkorrigiert)**

---

Der cholesterin-korrigierte Q10-Wert ist **vermindert**. Aus präventivmedizinischer Sicht sollte der Wert nicht unter 0,200 liegen. Bei der Berechnung des korrigierten Wertes wird der Q10-Wert auf Cholesterin im Plasma bezogen.

Die körpereigenen Synthesen von Cholesterin und Q10 weisen große Analogien auf, da sie aus gemeinsamen Vorstufen gebildet werden.

Wird die Cholesterinsynthese durch z.B. Statine unterbunden, nimmt auch der Q10 Spiegel ab. Eine Behandlung der Hypercholesterinämie geht fast immer mit einem Q10-Mangel einher und sollte durch eine Q10-Substitution ausgeglichen werden. Darüber hinaus fungiert LDL-Cholesterin als Transportmedium für Coenzym Q10 im Blut. Eine Hypercholesterinämie kann daher von erhöhten Coenzym Q10-Spiegeln begleitet sein, was allerdings keine Rückschlüsse auf den intrazellulären Versorgungsstatus zulässt.

Aufgrund des verminderten cholesterin-korrigierten Q10-Wertes ist von einem erniedrigten Q10-Spiegel auszugehen, obwohl der Messwert für Coenzym Q10 im Normbereich liegt.

---

Laborärztlich validiert durch Katharina Sprigade  
Freigegeben durch Dr. med. Irina Neumann

Die mit \* gekennzeichneten Untersuchungen wurden von einem unserer akkreditierten Partnerlaboratorien durchgeführt.  
\*\* Untersuchung nicht akkreditiert