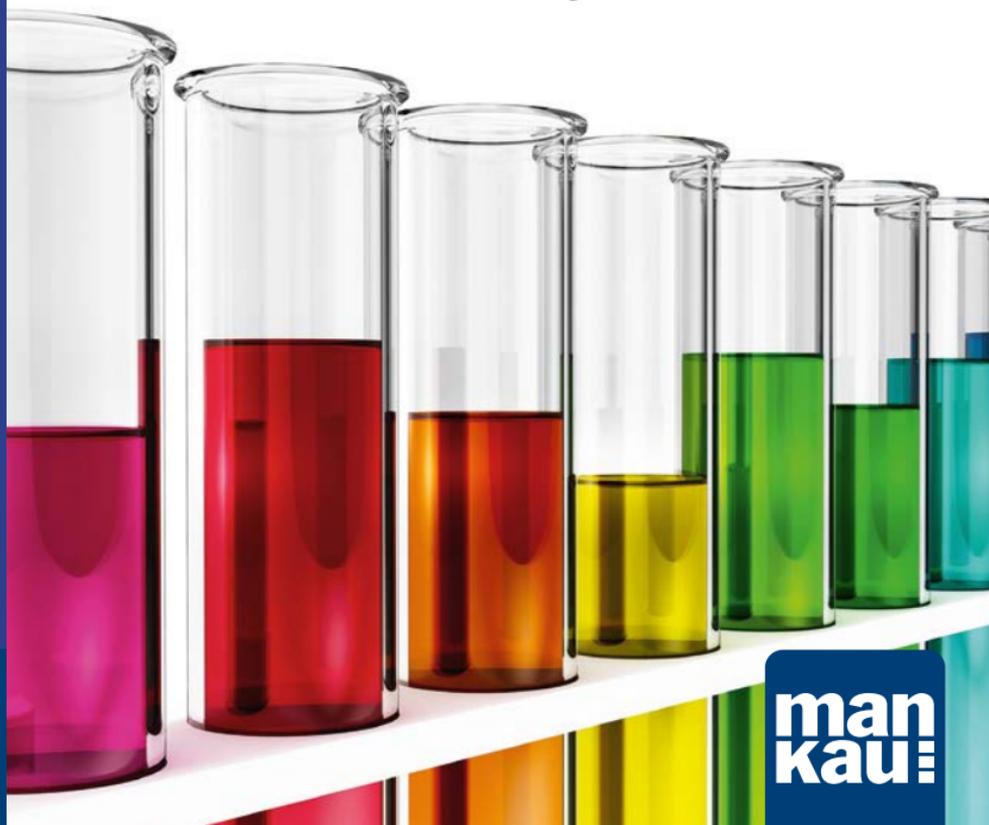


Maria Lohmann

# Laborwerte *verstehen*

- Blut-, Urin- und Stuhlanalysen
- Normalwerte im Überblick
- Fachbegriffe und wichtige Abkürzungen



**man  
kau:**

# Impressum

---

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind  
im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

---

Maria Lohmann

**Laborwerte verstehen**

**Kompakt-Ratgeber**

E-Book (pdf): ISBN 978-3-86374-159-4

(Druckausgabe: ISBN 978-3-86374-158-7, 6. aktual. Auflage 2020)

Mankau Verlag GmbH

D-82418 Murnau a. Staffelsee

Im Netz: [www.mankau-verlag.de](http://www.mankau-verlag.de)

Internetforum: [www.mankau-verlag.de/forum](http://www.mankau-verlag.de/forum)

*Redaktion:* Redaktionsbüro Julia Feldbaum, Augsburg

*Endkorrektur:* Susanne Langer-Joffroy M. A., Germering

*Gestaltung Umschlag:* Sebastian Herzig, Mankau Verlag GmbH

*Energ. Beratung:* Gerhard Albustin, Raum & Form, Winhöring

*Layout:* X-Design, München

*Satz und Gestaltung:* Lydia Kühn, Aix-en-Provence, Frankreich

*Abbildungen/Fotos:* science photo - Fotolia.com (4,50, 6/7); psdesign1 - Fotolia.com (5u, 138/139); Henrie - Fotolia.com (29); Dmitry Lobanov - Fotolia.com (32); Maridav - Fotolia.com (40); fotomek - Fotolia.com (53); Mankau Verlag (55); Klaus Eppele - Fotolia.com (61, 113); blueringmedia - Fotolia.com (65); Dmitry Lobanov - Fotolia.com (76); Tanja - Fotolia.com (84); Dieter Pre-gizer - Fotolia.com (93); fovito - Fotolia.com (103); underdogstudios - Fotolia.com (108); rdnzl - Fotolia.com (116); Alexander Raths - Fotolia.com (132, 143)

## **Hinweis für die Leser:**

Die Autorin hat bei der Erstellung dieses Buches Informationen und Ratschläge mit Sorgfalt recherchiert und geprüft, dennoch erfolgen alle Angaben ohne Gewähr. Bitte respektieren Sie die Grenzen der Selbstbehandlung und suchen Sie bei Erkrankungen einen erfahrenen Arzt oder Heilpraktiker auf.

# Vorwort

Bei mindestens jeder dritten Diagnose stützt sich der Arzt auf die Ergebnisse von Laboruntersuchungen. Ihre Analyse gibt uns tiefe Einblicke in das Innere des Körpers, denn fast jede Krankheit hinterlässt ihre Spuren im Blut oder Urin. Ein kleiner Tropfen Blut oder Harn kann über unseren Zustand daher manchmal mehr aussagen als komplizierte Untersuchungen.

Aber was bedeutet der Ausdruck »Normalwerte«? Welche Werte sind eigentlich normal? Und was bedeuten Abweichungen, eine Erhöhung oder ein Abfallen der Werte? Der Begriff Normalwert sagt nicht mehr aus, als dass ungefähr 95 Prozent der Bevölkerung innerhalb dieses Messbereiches liegen, während die restlichen fünf Prozent von diesen Werten abweichen, ohne deswegen jedoch krank zu sein.

Über vier Jahre sind vergangen seit der ersten Veröffentlichung dieses Buches. Inzwischen gibt es wichtige neue Erkenntnisse und Weiterentwicklungen in der Labormedizin, die in dieser neu bearbeiteten Auflage berücksichtigt sind. Dabei soll das Gespräch mit Ihrem Arzt keineswegs ersetzt, sondern im Gegenteil der Dialog verbessert werden. Vergessen Sie bei alledem nicht: Der Mensch ist mehr als die Summe seiner Laborwerte!

Maria Lohmann

# Inhalt

Vorwort .....	3
---------------	---

## Laborwerte und ihre Bedeutung 7

### Das Blut ..... 8

Die Blutentnahme .....	8
------------------------	---

Was sind Normalwerte? .....	10
-----------------------------	----

Die Aufgaben des Blutes .....	13
-------------------------------	----

Das Blutbild .....	14
--------------------	----

Die Blutgerinnung .....	28
-------------------------	----

### Mineralstoffe und Spurenelemente ..... 33

Mineralstoffe (Elektrolyte) .....	33
-----------------------------------	----

Spurenelemente .....	41
----------------------	----

### Vitamine ..... 49

Im Blut erkennbar .....	49
-------------------------	----

### Das Hormonsystem ..... 54

Organe, die Hormone produzieren .....	54
---------------------------------------	----

Hormone in der Laboruntersuchung .....	56
--	----

### Das Immunsystem ..... 63

So funktioniert unsere Abwehr .....	63
-------------------------------------	----

Wie der Körper Freund und Feind unterscheidet .....	66
---	----

### Der Stoffwechsel ..... 68

Der Fettstoffwechsel und Cholesterin .....	68
--	----

Der Zuckerstoffwechsel .....	74
------------------------------	----

Die Harnsäure .....	82
---------------------	----

Der Eiweißstoffwechsel .....	85
------------------------------	----





<b>Körperliche Störungen oder Organerkrankungen</b> .....	<b>87</b>
Das ABO-Blutgruppensystem .....	87
Verschiedene Krankheiten des Blutes .....	89
Die Leber – eine »chemische Fabrik« .....	94
Herzinfarkt und Herzerkrankungen .....	104
Nierenerkrankungen und Urinuntersuchungen .....	108
Erkrankungen von Magen, Bauchspeicheldrüse und Darm .....	117
Nachweis von Entzündungen .....	126
Nachweis von Rheumaerkrankungen/ Autoimmunerkrankungen .....	128
Nachweis von Allergien im Labor .....	131
Erkennen von Tumorerkrankungen .....	134



<b>Das Wichtigste auf einen Blick</b> .....	<b>139</b>
<b>Extra: die wichtigsten Laborwerte</b> .....	<b>140</b>
<b>Übersicht Laborbasisprogramm</b> .....	<b>154</b>
<b>Maßeinheiten und Gewichte</b> .....	<b>156</b>

Register .....	157
Literatur .....	159



# Laborwerte und ihre Bedeutung

Laborwerte geben Aufschluss oder zumindest erste Hinweise über die verschiedensten körperlichen Störungen. Informieren Sie sich über Hintergründe, Messwerte und deren Deutungen und lernen Sie Ihren Körper besser verstehen!

# Das Blut

Dass Blut ein »ganz besonderer Saft« ist, wusste schon Goethe. Das Blut besteht aus festen Blutkörperchen und flüssigen Bestandteilen (Plasma). Es gibt rote und weiße Blutkörperchen sowie Blutplättchen. Das Plasma ist eine klare, gelbliche Flüssigkeit, die zu 90 Prozent aus Wasser besteht und lebensnotwendige Substanzen enthält. Heute spielen Laboruntersuchungen in der Medizin eine zentrale Rolle bei der Diagnose und Überwachung von Therapien. Da das Blut bei nahezu jeder Krankheit seine Zusammensetzung verändert, lässt sich aus seinen Werten viel über den Zustand der meisten Organe schließen.

## Die Blutentnahme

Wenn eine Blutanalyse im Labor durchgeführt werden soll, muss der Arzt dazu eine ausreichende Menge an Blut entnehmen, das in Kunststoffröhrchen abgefüllt wird. Diese sind mit einem Stoff präpariert, der die Blutgerinnung verhindert. Im Labor wird das Blut zentrifugiert, d. h. es wird mit hoher Geschwindigkeit geschleudert, wodurch seine festen und flüssigen Bestandteile voneinander getrennt werden. Für viele Bluttests wird Serum benötigt, das im Gegensatz zum Plasma kaum Gerinnungsfaktoren und auch keine Blutzellen enthält und deshalb besser untersucht werden kann. Die Bestimmung von Blutkörperchen und vielen weiteren Werten erfolgt in den Labors vollautomatisch.

Blutentnahme aus der Kapillare erfolgt an der Fingerkuppe oder am Ohrläppchen und ist für die Untersuchung von Blutzucker und Hämoglobin geeignet. Das Kapillarblut stammt aus den kleinsten Blutgefäßen und ist mit etwas Zellflüssigkeit vermischt. Das erklärt, warum die Laborergebnisse von Kapillarblut und von Blut aus der Armvene nicht völlig übereinstimmen; gewisse Abweichungen sind dabei normal. So ist die Glukosekonzentration im Kapillarblut etwas höher als im Venenblut. Blut aus der Vene ist sauerstoffarm und wird am Arm bzw. in der Ellenbeuge mit einer Nadel abgenommen. Dies ist die häufigste Art der Blutentnahme, vor allem, wenn größere Mengen benötigt werden.

## INFO

## AUFBEREITUNG DES BLUTES

**Vollblut** = Blutzellen plus flüssige Bestandteile plus Gerinnungsstoffe

**Plasma** = Flüssige Blutbestandteile plus Gerinnungsstoffe

**Serum** = Plasma ohne Gerinnungsstoffe

Blut aus der Arterie ist sehr sauerstoffreich. Es wird für eine spezielle Untersuchung zur Bestimmung von Sauerstoff und Kohlendioxid sowie zur Festlegung des pH-Wertes entnommen. Diese Untersuchung wird in aller Regel im Krankenhaus und bei Spezialisten, wie z. B. Lungenfachärzten, durchgeführt.

## WARUM NÜCHTERN ?

Nahrungsmittel können die Blutwerte erheblich beeinflussen, dies gilt besonders für die Blutzucker- und Fettwerte. Die letzte Nahrungsaufnahme sollte also zwölf Stunden zurückliegen. Das gilt auch für die morgendlichen Medikamente; ein kleiner Schluck Wasser ist erlaubt. Alle in diesem Buch angegebenen Normalwerte beziehen sich auf die Nüchtern-Blutentnahme.

### Was sind Normalwerte?

In einigen Büchern werden auch die Begriffe »Referenzbereich« oder »Referenzwerte« verwendet, die nahezu die gleiche Bedeutung wie der Begriff »Normalwertbereich« haben, also einen bestimmten Bereich definieren, in dem alle Werte als normal gelten. Wer sich näher mit Laborwerten beschäftigt, wird feststellen, dass die in diesem Buch genannten Normalwerte von anderen Angaben häufig leicht nach oben oder unten abweichen. Das liegt daran, dass von Labor zu Labor die Werte methodenabhängig geringfügig unterschiedlich sein können, z. B. aufgrund einer etwas anderen Labor- und Messtechnik oder unterschiedlicher Laborgeräte und Testsubstanzen. Deshalb werden auf dem Laborbefundblatt hinter jedem Wert die Referenzbereiche (mit oberen und unteren Grenzwerten) des jeweiligen Labors angegeben.

Falls also Ihr Arzt etwas andere Normalwerte als die hier Genannten benutzt, ist das kein Grund zur Verunsicherung, solange Ihre Werte nicht übermäßig von den Normwerten abweichen.

### Alte und neue Maßeinheiten

Bei Laborwerten wird noch immer mit zweierlei Maß gemessen. Die »alten« konventionellen Werte werden bevorzugt in der Maßeinheit Milligramm oder Gramm angegeben.

Um aber Messwerte international verwerten zu können, ist in den Naturwissenschaften ein standardisiertes System eingeführt worden: die sogenannten SI-Einheiten (Système international d'unités). Für die Labormedizin bedeutet das: Bei allen Substanzen, deren Molekulargewicht bekannt ist, soll die Angabe in Mol erfolgen anstelle der bisherigen Einheiten Gramm und Milligramm. Nur wenn die Molekülmasse nicht bekannt ist, verzichtet man auf die SI-Einheiten und verwendet weiterhin g/mg/µg. Soweit möglich, sind in diesem Buch beide Angaben genannt.

### Welche Faktoren beeinflussen die Blutwerte?

♦ **Geschlecht:** Bei vielen Laborwerten werden für Männer und Frauen unterschiedliche Normalwerte angegeben. Diese Werte stehen im Zusammenhang mit Unterschieden in der Körpergröße, im Gewicht, in der Muskelmasse und beim Hormonstatus.

- ▶ **Alter:** Eine ganze Reihe von Blutwerten steigt ab dem 50. Lebensjahr an. Hierzu gehören vor allem: Rheumafaktoren, Cholesterin, Triglyzeride, Homocystein, Harnstoff, Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG), Zuckerbelastungstest und die Kreatinin-Clearance.
- ▶ **Ernährung:** Abhängig von Zusammensetzung und Menge einer Mahlzeit und dem zeitlichen Abstand zur Blutentnahme steigen die Blutspiegel von Blutzucker, Triglyzeriden und Fettsäuren an. Deshalb sollte die Blutentnahme in nüchternem Zustand (nach zwölfstündiger Nahrungspause) erfolgen. Zwei Tage vor der Blutabnahme jegliche Vitaminpräparate absetzen!
- ▶ **Alkohol:** Der Konsum von Alkohol hat sowohl kurzfristig als auch langfristig Einfluss auf die Laborwerte, besonders auf die Leberwerte.
- ▶ **Medikamente:** Zahlreiche Medikamente beeinflussen die Laborwerte, daher sollten dem Arzt alle Arzneimittel bekannt sein, die Sie einnehmen.
- ▶ **Körperliche Anstrengung und Stress:** Körperliche Anstrengung, die weniger als drei Stunden zurückliegt, sogar längeres Stehen, führt zu einer Verfälschung der Messwerte z. B. von Hämatokrit, Hämoglobin, Cholesterin sowie Muskelenzymen. Vor der Blutentnahme ist es daher ratsam, sich auszuruhen.
- ▶ **Körperlage:** Die Körperlage bei der Blutentnahme beeinflusst die Konzentration einzelner Stoffe erheblich. Deshalb sollte das Blut immer in derselben

Körperlage – entweder im Sitzen oder im Liegen – entnommen werden.

- ♦ **Tageszeit:** Der Hormonspiegel ist mehr oder weniger großen tageszeitlichen Schwankungen unterworfen, so ist z. B. der Kortisonwert morgens am höchsten. Daher ist bei Kontrollen die Blutentnahme zur gleichen Tageszeit wichtig.

## Die Aufgaben des Blutes

Der Körper eines erwachsenen Menschen enthält zwischen vier und sechs Liter Blut (etwa acht Prozent des Körpergewichts), das über das weit verzweigte Netz der Blutgefäße jeden Winkel des Körpers erreicht und versorgt. Das »flüssige Organ« Blut wird im Knochenmark gebildet und hat eine ganze Reihe von wichtigen Aufgaben zu erfüllen:

- ♦ Transportfunktion (Sauerstoff, Kohlendioxid, Nährstoffe, Hormone, Enzyme, Abfallstoffe)
- ♦ Abwehrfunktion (Bekämpfung von Krankheitserregern, Abbau degenerierter körpereigener Zellen)
- ♦ Pufferfunktion (pH-Wert des Blutes liegt im engen Bereich von 7,35–7,45 (leicht alkalisch): Puffer für ein stabiles Säure-Basen-Gleichgewicht)
- ♦ Blutgerinnung (Fibrinogen, Schutz vor übermäßigen Blutverlusten)
- ♦ Regulierung der Körpertemperatur (ständige Blutzirkulation garantiert gleichbleibende Körpertemperatur von 36,5 Grad Celsius)

## Das Blutbild

Die Bestimmung des Blutbildes ist eine der häufigsten Laboruntersuchungen. Dabei wird zwischen dem kleinen Blutbild (es umfasst die Untersuchung von roten und weißen Blutkörperchen, Blutplättchen, Hämoglobin und Hämatokrit, MCV, MCH, MCHC) und dem sogenannten Differenzialblutbild unterschieden.

Im Differenzialblutbild werden die verschiedenen Unterarten der weißen Blutkörperchen (Leukozyten) und deren Form genau bestimmt und differenziert – daher auch der Name Differenzialblutbild.

Kleines (»rotes«) Blutbild und (»weißes«) Differenzialblutbild zusammen ergeben das große Blutbild.

### INFO

## BESTANDTEILE DES BLUTES

**Unser Blut enthält feste Bestandteile (ca. 45 %):**

Das sind Blutkörperchen, also rote Blutkörperchen (Erythrozyten), weiße Blutkörperchen (Leukozyten) und die sogenannten Blutplättchen (Thrombozyten).

**Zudem gibt es flüssige Bestandteile (ca. 55 %), das sogenannte Blutplasma:** Es besteht aus 90 % Wasser, 8 % Eiweißen, aus Fetten, Zucker, Mineralstoffen und Spurenelementen, Enzymen, Vitaminen, Gerinnungsstoffen, Stoffwechselabbauprodukten und Hormonen.

## Erythrozyten (rote Blutkörperchen)

### Normalwerte:

**Männer 4,5–5,9 Millionen/ $\mu$ l**

**Frauen 4,1–5,1 Millionen/ $\mu$ l**

Die roten Blutkörperchen stellen mit 99 Prozent die größte Gruppe der Blutzellen dar. Ihr wichtigster Bestandteil ist das eisenhaltige Hämoglobin, das dem Blut die rote Farbe gibt. Die roten, scheibchenförmigen und kernlosen Blutkörperchen sind für den Transport von Sauerstoff zu den Zellen und den Abtransport von Kohlendioxid zuständig. Nach einer Lebenszeit von etwa vier Monaten werden die roten Blutkörperchen in Leber und Milz abgebaut.

### INFO

## WUNDERWERK MENSCH

Es ist kaum vorstellbar, dass im Blut insgesamt etwa 30 Billionen rote Blutkörperchen fließen. Ihre Lebensdauer beträgt nicht mal ein halbes Jahr. Jede Sekunde gehen durch einen natürlichen Alterungsprozess mehr als zwei Millionen davon zugrunde, die im Knochenmark neu gebildet werden müssen. In einem kleinen Würfel mit einer Kantenlänge von einem Millimeter haben etwa fünf Millionen rote Blutkörperchen Platz. Wenn die roten Blutkörperchen vermehrt auftreten, bezeichnet man dies als Polyglobulie. Eine Verminderung bezeichnet man als Anämie.

*Ursachen für Vermehrung der Erythrozyten (Polyglobulie):*

- ▶ Flüssigkeitsmangel
- ▶ chronische Herz- und Lungenerkrankungen
- ▶ Höhentraining bei Sportlern, Hochleistungssport
- ▶ Knochenmarkerkrankungen
- ▶ chronische Kohlenmonoxidvergiftung
- ▶ Schwangerschaft

*Ursachen für Verminderung der Erythrozyten (Anämie):*

- ▶ Eisenmangel
- ▶ verlängerte oder zu häufige Menstruation
- ▶ erhöhter Bedarf, während des Wachstums und in der Schwangerschaft
- ▶ einseitige Ernährung, Fehlernährung
- ▶ verminderte Eisenresorption (z. B. Zöliakie)
- ▶ Mangel an Vitamin B12 oder Folsäure
- ▶ chronische Blutverluste (im Magen-Darm-Bereich)
- ▶ gestörte Produktion der Erythrozyten

## Hämoglobin (Hb)

### Normalwerte:

**Männer** 13,6–18,0 g/dl (8,44–11,2 mmol/l)

**Frauen** 12,0–16,0 g/dl (7,45–9,9 mmol/l)

Hauptbestandteil der Erythrozyten ist der rote Blutfarbstoff Hämoglobin (Hb). Er bindet Sauerstoff und transportiert ihn zu den einzelnen Organen und Zellen, wo er im Austausch Kohlendioxid aufnimmt. Eine Senkung des

Hb-Gehaltes weist auf eine Anämie hin. In der Regel entsprechen Veränderungen des Hämoglobinwertes denen der roten Blutkörperchen. Hämoglobin ist ein wichtiger Wert zur Feststellung einer Anämie.

*Ursachen für erhöhte Hämoglobin-Werte:*

- ◆ Höhentraining (Sportler)
- ◆ Polyglobulie (zu viele Erythrozyten im Blut)
- ◆ starkes Rauchen
- ◆ Austrocknung
- ◆ Eigenblutdoping

*Ursachen für erniedrigte Hämoglobin-Werte:*

- ◆ alle Formen der Blutarmut (Anämie)
- ◆ Blutverlust
- ◆ Schwangerschaft
- ◆ Überwässerung

## MCV, MCH und MCHC

Hinter diesen drei Abkürzungen verbergen sich die Erythrozyten-Indizes. Sie dienen der Klassifizierung von Form und Größe der roten Blutkörperchen und werden beim kleinen Blutbild mitbestimmt. Zu ihrer Berechnung werden Hämoglobin- und Erythrozytengehalt sowie der Hämatokritwert herangezogen. Damit lassen sich Störungen der Blutbildung und Mangelercheinungen erkennen sowie verschiedene Formen der Anämie unterscheiden.