



## Was sind Normalwerte und was ist der Referenzbereich ?

Die Wörter Normalwert und Referenzbereich haben fast die gleiche Bedeutung.

Als normal werden solche Ergebnisse bezeichnet, die bei rund 95 Prozent aller gesunden Untersuchten gefunden werden. Es gibt nicht einen einzelnen Normalwert, sondern einen bestimmten Schwankungsbereich, innerhalb dessen alle Werte als normal gelten. Diesen Bereich nennt man den Referenz- oder Normalbereich. Zudem können Abhängigkeiten von Alter, Geschlecht, Regionen, Rassen oder durch die Anwendung unterschiedlicher Meßmethoden bestehen.

Es gibt auch einen Referenz- oder Normalbereich für Kranke. Dieser liegt deutlich höher als beim Gesunden. So ist z.B. der Normalwert für Blutzucker 60 bis 100 mg/dl. Ein Blutzuckerkranker mit 120 mg/dl weist demzufolge Laborwerte auf, die zwar höher als die in der Normalbevölkerung ausfallen; für seine Erkrankung liegen sie aber noch im Referenzbereich.

Generell sollten Werte, welche die Grenzen über- bzw. unterschreiten, sorgfältig kontrolliert werden. Fehlende Therapie-Erfolge können so rechtzeitig erkannt und behandelt werden.

## Was sind alte Einheiten, was sind SI-Einheiten?

In der Medizin galten über die Jahrhunderte ihrer Geschichte sehr unterschiedliche Normsysteme, die sich an verschiedenen historisch gewachsenen Messsystemen orientierten. Das System international d'unité (kurz SI), das in Deutschland am 11. Juli 1969 verbindlich eingeführt wurde, regelt die Verwendung von Einheiten in den Naturwissenschaften.

Diese Einheiten müssen sich auf die Grundeinheiten und deren dezimale Teiler bzw. Vielfache beziehen. Auf unseren Seiten werden beide Einheiten angegeben. Auf diese Weise können Sie durch einen Vergleich mit Ihrem Laborbefund den für Sie geltenden Normalwertebereich feststellen.

## REFERENZ-/NORMALWERTE

<b>Einheiten</b>	<b>Erklärung</b>
g/dl - Gramm	1 Gramm pro Deziliter (=100 ml)
mg/dl - Milligramm	1 Tausendstel Gramm pro Deziliter
µg/dl - Mikrogramm	1 Millionstel Gramm pro Deziliter
ng/ml - Nanogramm	1 Milliardstel Gramm pro Milliliter
mval/l - Milligrammäquivalent	1 Tausendstel der Stoffmenge, die einem Referenzatom (Wasserstoff) gleichgesetzt ist, pro Liter.
ml - Milliliter	1 Tausendstel Liter
µl - Mikroliter	1 Millionstel Liter
nl - Nanoliter	1 Milliardstel Liter
pl - Pikoliter	1 Billionstel Liter
fl - Femtoliter	1 Billiardstel Liter



<b>Blutwerte und deren Bedeutung:</b>		
<b>Niere</b>		
Harnstoff-N		Endprodukt beim Abbau von Purinen. Purine kommen in jeder Zelle und in der Nahrung vor .Zu hoch bei: akutem Nierenversagen, Austrocknung (nach Durchfall/Erbrechen), Harnwegsverschlüssen, zu eiweißhaltiger Ernährung. Die Folge können Gichtanfälle sein Zu niedrig bei:schweren Lebererkrankungen, zu eiweißarmer Kost
Kreatinin		Eiweißbaustein, der während der Muskelarbeit entsteht Zu hoch bei: Nierenerkrankungen, Herzschwäche, Allergien Zu niedrig bei: Diabetes, Abnahme der Muskelmasse, Schwangerschaft
Natrium		Wichtig für den Flüssigkeits- und Säure-Basen-Haushalt, für Nervenimpulse und Muskelaktivität Zu hoch bei: Diabetes, starkem Flüssigkeitsverlust Zu niedrig bei: Schilddrüsenunterfunktion, Rauchen, Leberzirrhose, Herz- und Nierenschwäche, Fieber, Entzündungen der Bauchspeicheldrüse
Kalium		Wichtig für die Weiterleitung von Impulsen bei Muskeln, Nerven und Zellen Zu hoch bei: Erkrankungen von Niere und Nebennierenrinde, durch Medikamente (z. B. ACE-Hemmer) Zu niedrig bei: Magersucht, Stress, Alkoholismus, Diabetes, Herzinfarkt, Bronchialasthma
anorg. Phosphat		Phosphat ist ein negativ geladenes Ion, ein Anion. Es ist das mengenmäßig dominierende Anion. Phosphat ist ein Baustein vieler wichtiger Moleküle im Organismus (u.a. ATP, DNS, cAMP). Phosphat ist im Säure-Basen-Haushalt die wichtigste Puffersubstanz. Das meiste Phosphat (85 Prozent) befindet sich in den Knochen als Kalziumverbindung. Der Phosphathaushalt ist eng mit dem Kalziumhaushalt verknüpft.
<b>Leber</b>		
Bilirubin		Entsteht bei dem Abbau von Blutfarbstoff (Hämoglobin) in der Leber, der Milz und im Knochenmark. - Gelbfärbung des Auges und des Urins
ALT (GPT)		Leberspezifischer Eiweißstoff Zu hoch: akute Gelbsucht, Leberschäden, Alkoholmissbrauch Zu niedrig: keine Gefahr
Alk. Phosphatase		In Leber, Knochen und Nieren gebildete Stoffe. Marker für Leber- und Knochenveränderungen Zu hoch bei: Lebererkrankungen, alkoholbedingter Gelbsucht, Virushepatitis, Gallensteinen, Knochenkrankungen Zu niedrig: keine Gefahr, allerdings den Gesamtzustand des Hundes betrachten dann Futterüberprüfung
γ-GT		In Leber und Gallengängen gebildeter Eiweißstoff. Marker für Leberbelastungen Zu hoch bei: Gallensteinen, Gelbsucht, Leberzirrhose oder -tumoren, Fettleber, entzündeter Bauchspeicheldrüse  Zu niedrig: keine Gefahr, allerdings den Gesamtzustand des Hundes betrachten dann Futterüberprüfung
AST (GOT)		Eiweißstoff, der in Herz- und Skelettmuskeln sowie in der Leber vorkommt Zu hoch bei: Leberentzündung, Leberzirrhose, Herzinfarkt Zu niedrig: dringend Futter überprüfen, die Aminosäuren sind nicht ausreichend in der Nahrung
GLDH		Die Glutamat-Dehydrogenase ist ein Enzym, das am Energiestoffwechsel in allen Körperzellen (in den sogenannten Mitochondrien) beteiligt ist. Erhöhte GLDH-Werte treten jedoch nur bei schwerer Schädigung und beim Untergang von Leberzellen auf.



	Gesamteiweiß	Eiweißangabe im Organismus
	Albumin im Serum	Gut wasserlöslicher Eiweißkörper, Hinweis auf Leberzirrhose, Nephrose wenn vermindert
	Globulin	Wichtig für die Bildung von Antikörper, ist in Wasser nur teilweise löslich
<b>Pankreas</b>		
	Glucose	Entsteht durch den Umbau der durch Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate in Blutzucker Zu hoch bei: Diabetes Typ I, Lebererkrankungen, Mukoviszidose (angeborene Stoffwechselkrankheit) Zu niedrig bei: Leberschäden, Alkoholismus, Magen-Darmerkrankungen
	a-Amylase	Elastase: eiweißspaltendes Enzym
	Lipase	Amylase ein kohlenhydratspaltendes Enzym
	Elastase	Lipase ein fettspaltendes Enzym Amylase und besonders Pankreaslipase sind die Leit-Enzyme bei Entzündungen der Bauchspeicheldrüse, die man als Pankreatitis bezeichnet. Erst bei einem Ausfall von mehr als 90 Prozent der Pankreas-Enzymproduktion durch Zerstörung von Pankreasgewebe kommt es zu spürbaren Verdauungsbeschwerden durch mangelnde Enzymbildung.
	Cholesterin	Das gesamte in den verschiedenen Lipoproteinen (Fettstoffen) vorkommende Cholesterin. Ausgangsstoff für die Bildung von Hormonen Zu hoch bei: Fettstoffwechselstörungen, schlecht eingestelltem Diabetes, chronischen Leber-, Gallen- und Nierenerkrankungen Zu niedrig bei: Schilddrüsenüberfunktion, Lebererkrankungen, fettarmer Ernährung
<b>Muskel</b>		
	CK	Kreatinkinase ist ein Enzym, das vorwiegend im Skelett- und Herzmuskel vorkommt. Das Enzym ist ein wichtiger Bestandteil des zellulären Energiestoffwechsels.
	LDH	Lactat-Dehydrogenase ist ein im Zellplasma gelöstes Enzym, das in allen Körpergeweben vorkommt und an Oxidationsvorgängen in der Zelle beteiligt ist. Erhöhte Werte kennzeichnen Erkrankungen des Herzens, des Blutes, der Leber und der Skelettmuskulatur
	Calcium	Kalzium ist ein positiv geladenes Ion (Kation). Unter den Mineralstoffen im Körper kommt es anteilmäßig in der größten Menge vor. Es ist wichtigster Bestandteil von Zähnen und Knochen. In der Zelle ist die Kalziumkonzentration sehr niedrig (0,001 mmol/l). Im Raum außerhalb der Zellen liegt die Konzentration des Kations bei 2,5 mmol/l. Damit besteht für Kalzium das stärkste Konzentrationsgefälle aller Ionen an der Zellwand. Schon bei der kleinsten Änderung der Zellwanddurchlässigkeit strömt es in die Zelle - ein Signal für wichtige und vielfältige Funktionsänderungen in der Zelle.  Welche Aufgaben hat Kalzium? Kalzium sorgt dafür, dass Nervenimpulse in Muskeltätigkeit umgesetzt werden (elektromechanische Kopplung). Es spielt in der Blutgerinnung eine wichtige Rolle, löst die Ausschüttung von Hormonen aus und reguliert die Aktivität von Enzymen. Kalzium hat entzündungshemmende und antiallergische Effekte. Außerdem besitzt es eine abdichtende Wirkung an Gefäßen. Dieses breite Aufgabenspektrum erfordert, dass dieses Ion aufwändig und mehrfach abgesichert kontrolliert werden muss. Hormone (Parathormon, Kalzitronin), der Säure-Basen-Haushalt, der Vitamin-D- und Phosphat-Stoffwechsel beeinflussen den Kalziumspiegel im Serum. Da das Serumkalzium fast zur Hälfte an Eiweiße (Proteine) gebunden und nur der ionisierte (freie) Anteil funktionell wichtig ist, haben auch Abweichungen der Eiweißkonzentration (v.a. Albumin) Auswirkungen auf den Serumkalziumspiegel.
	Chlorid	Chlorid ist ein negativ geladenes Ion, ein Anion. Es regelt mit einer Vielzahl anderer Faktoren die Wasserverteilung in den Körperräumen. Es wird durch die Nahrung als Kochsalz aufgenommen. Kochsalz besteht chemisch aus Natrium und Chlorid - NaCl. Der Stoffwechsel des Chlorids ist deshalb eng mit dem des Natriums verbunden. Änderungen der Chloridkonzentration im Serum gehen also meist parallel mit denen des Natriums. Isolierte Chloridabweichungen finden sich bei Störungen im Säure-Basen-Haushalt. Der Säure-Basen-Haushalt ist ein System des Organismus, um Schwankungen des pH-Wertes (z.B. durch bei Stoffwechselprozessen entstandene Säuren bzw. Basen)



		auszugleichen.
	Magnesium	<p>Magnesium ist ein lebenswichtiges Mineral, das unter anderem für die normale Muskel- funktion notwendig ist. Über so genannte Enzyme, das sind Stoffe, die im Körper chemi- sche Vorgänge in Gang setzten, ist Magnesium auch an der Zuckergewinnung, an der Zellatmung und am Kalziumstoffwechsel beteiligt. Insgesamt beeinflusst Magnesium über 300 Enzyme.</p> <p>In welchen Fällen wird Magnesium bestimmt? Die Höhe des Magnesiumspiegels im Blut interessiert bei Muskelkrämpfen, bei Magen- Darm- und bei Herzbeschwerden. Bei dauerhafter Einnahme von Wassertabletten, von nierenschädigenden Medikamenten und bei Alkoholentzug empfehlen sich regelmäßige Kontrollen.</p>
	Triglyceride gesamt	<p>Aus Fettzellen bestehender Brennstoff, aus dem die Körperzellen Energie gewinnen Zu hoch bei: Fettstoffwechselstörungen, Fettsucht, Diabetes, Nieren- und Lebererkrankungen, Schild- drüsenunterfunktion, Gicht, Alkoholmissbrauch Zu niedrig bei: Schilddrüsenüberfunktion, Auszehrung wegen Durchfall, chronischer Darmerkrankung</p>
<b>Weitere Werte:</b>		
	Leukozyten	<p>Leukozyten (=weiße Blutkörperchen) Die Leukozyten (Kurzform: Leukos), von denen es verschiedene Unterarten gibt, spielen eine große Rolle bei der Abwehrfunktion des Bluts. Als "Gesundheitspolizei des Körpers" befinden sie sich im ständigen Kampf gegen Krankheiten und Krankheitserreger. Dabei werden sie auf dem Blutweg an ihr Zielorgan gebracht, in dessen Gewebe sie einwan- dern. Der Leukozytenwert sagt etwas über mögliche Entzündungen oder Infektionen des Körpers aus. Ist er stark verändert, so wird zur weiteren Diagnose noch ein Differential- blutbild erstellt.</p> <p>erhöhte Leukozytenanzahl (= Leukozytose) Eine vermehrte Leukozytenanzahl kann auf viele Ursachen hinweisen. Zumeist ist sie Anzeichen einer akuten Infektion, ausgelöst durch Bakterien, Pilze oder Parasiten. Weite- re Ursachen können jedoch auch sein: akute Vergiftungen, Blutungen, Allergien, Schock- zustände und Leukämie (=Blutkrebs).</p> <p>verminderte Leukozytenanzahl (=Leukopenie) Ist die Leukozytenanzahl stark erniedrigt, so ist dies in den meisten Fällen ein Hinweis auf eine Virusinfektion. Auch Krankheiten wie Malaria oder Typhus können die Ursache einer verminderten Leukozytenanzahl sein. Ebenso kann eine Schädigung des Knochenmarks, z.B. in Folge einer Röntgenbestrah- lung oder medikamentösen Behandlung (Krebsmedikamente), oder eine Überfunktion der Milz (Hyperspleniesyndrom) mit einer Verminderung der Leukozytenanzahl einhergehen. Die weißen Blutkörperchen patrouillieren durch Blut- und Lymphgefäße, vernichten be- schädigte Zellen, bekämpfen Bakterien, Pilze und Viren Zu hoch bei: bakteriellen Infektionen, Pilz-, Parasiten- oder Wurmbefall, chronischen Erkrankungen (z. B. Bronchitis), Allergien und Krebs der blutbildenden Zellen, Allergien Zu niedrig bei: Virusinfektionen (z. B. Grippe), Malaria, Blutvergiftung, Autoimmunerkrankungen</p>
	Hämoglobin	<p>Hämoglobin (=roter Blutfarbstoff) Der eisenhaltige Blutfarbstoff Hämoglobin (Kurzform:Hb) ist für die Bindung von Sauerstoff und Kohlendioxid im Blut zuständig. Bei der Hb-Bestimmung kann einerseits das gesamte im Blut vorhandene Hämoglobin (=HbE), oder nur das an Erythrozyten gebundene Häm- oglobin (=MCH) angegeben werden. Besonders in Verbindung mit dem Erythrozyten-Wert hat der Hämoglobin-Wert eine große Bedeutung bei der Erkennung von Ursachen einer Anämie</p> <p>Erhöhter Hämoglobin-Wert Ein stark erhöhter Hb-Wert kann bei Erkrankungen wie Polyglobulie, Gehirntumoren, Schlaganfall oder Gehirnhautentzündung auftreten, aber auch bei einem Aufenthalt in großen Höhen.</p> <p>Verminderter Hämoglobin-Wert (=Anämie, Blutarmut) Ein verminderter Hb-Wert ist in den meisten Fällen Anzeichen einer Eisenmangelanämie.</p>



		<p>Aber auch bei Morbus Crohn (chronische Darmentzündung, Reizdarm) oder verschiedenen Nierenerkrankungen kann der Hb-Wert erniedrigt sein.          Der rote Blutfarbstoff bindet Sauerstoff in der Lunge          Zu hoch:          durch Arzneimittel gegen Epilepsie oder Trigeminus-Neuralgie (Entzündung des Gesichtsnervs), diabetische Nervenschäden          Zu niedrig bei:          Blutarmut, Medikamentenmissbrauch (z. B. Acetylsalicylsäure)</p>
	Hämatokrit	<p>Der Wert zeigt an, wie dick- oder dünnflüssig das Blut ist          Zu hoch bei:          Lungenerkrankungen, Nierentumoren, starkem Flüssigkeitsverlust durch Durchfall/Erbrechen          Zu niedrig bei:          Blutarmut, hohem Blutverlust, teils in der Schwangerschaft          Hier muss unbedingt das Trinkverhalten berücksichtigt werden.</p>
	MCV	<p>Zeigt das Verhältnis der roten Blutkörperchen zum Blutfarbstoff (Hämoglobin) an          Zu hoch bei:          Leberzirrhose, Alkoholismus          Zu niedrig bei:          Blutarmut, Eisenmangel</p>
	Erythrozyten	<p>Die roten Blutkörperchen liefern den Sauerstoff für alle Körperzellen          Zu hoch bei:          Flüssigkeitsmangel, chronischen Herz- und Lungenkrankheiten, Stress, Knochenmarkerkrankungen          Zu niedrig bei:          Blutarmut (Anämie), Mangelernährung (z. B. bei Vegetariern), Magen-Darmblutungen, chronischem Blutverlust</p>
	HbE	<p>Das gesamte im Blut vorhandene Hämoglobin (=HbE)</p>
	MCH	<p>Das an Erythrozyten gebundene Hämoglobin (=MCH)          Gibt den Hämoglobingehalt der einzelnen Erythrozyten an          Zu hoch bei:          Vitamin-B12- oder Folsäuremangel          Zu niedrig bei:          Blutarmut, Eisen- und Kupfermangel</p>
	MCHC	<p>Bezeichnet die Hämoglobinkonzentration der Erythrozyten          Zu hoch bei:          angeborenem Defekt der roten Blutkörperchen          Zu niedrig bei:          Blutarmut, Eisen-, Kupfer- und Vitamin-B6-Mangel</p>
	Thrombozyten	<p>Thrombozyten (=Blutplättchen)          Thrombozyten (Kurzform: Thrombos) sind wichtig für die Blutgerinnung, weswegen stark veränderte Thrombozytenwerte ein Hinweis auf eine gestörte Blutgerinnung sind.          Vermehrte Thrombozytenanzahl: Die Thrombozytenanzahl ist zumeist nach schweren Infektionen sowie Tumorerkrankungen gestört. Auch Operationen und Verletzungen, die mit einem großen Blutverlust einhergehen, können eine Erhöhung der Thrombozytenzahl nach sich ziehen.          Verminderte Thrombozytenanzahl: Es gibt viele Ursachen für eine verminderte Thrombozytenanzahl. Einerseits kann die Thrombozytenherstellung auf Grund von Vitamin-B12-Mangel, Folsäure-Mangel oder durch Strahlenschädigung bzw. Medikamente gestört sein. Doch auch ein erhöhter Thrombozytenverbrauch, beispielsweise nach Infektionen, Allergien, bei Milzvergrößerung oder unkontrollierter Blutgerinnung, ist bei der Interpretation eines erhöhten Thrombozytenwerts als Ursache in Betracht zu ziehen.          Die Blutplättchen treiben als Wundversorgungsambulanz durch den Körper, stoppen Blutungen          Zu hoch bei:          chronisch myeloischer Leukämie, Knochenmarkerkrankungen, eitrigen Infektionen, Abszessen, Stress, Tumoren mit Metastasen          Zu niedrig bei:          chronisch lymphatischer Leukämie, Metastasen, Vitamin- C-, B12- und Folsäuremangel</p>



Differential Blutbild		
	Basophile Granulozyten	Basophile Granulozyten sind die zahlenmäßig schwächste Unterart der weißen Blutkörperchen (Leukozyten). Sie machen unter diesen nur ein halbes bis ein Prozent aus. An der Oberfläche dieser Zellen befinden sich Andockstellen (IgE-Rezeptoren) für bestimmte körperfremde Stoffe (spezifische Antigene). Wenn Antigene, zum Beispiel Pollen, an diese Rezeptoren andocken, kommt es zu einer allergischen Reaktion. Basophile Granulozyten, die allergische Reaktionen vermitteln, sind gewissermaßen die Gegenspieler der eosinophilen Granulozyten, die allergische Reaktionen dämpfen. Zudem können basophile Granulozyten Lockstoffe für eosinophile Granulozyten freisetzen und sich so indirekt an der Abwehr beteiligen.
	Eosinophile Granulozyten	Zellgruppe der Leukozyten, Allergien, Heilphase nach Erkrankungen, Stress, Verwurmung
	Segmentkernige	Anteil bestimmter Kernformen der weißen Blutkörperchen
	Lymphozyten	Lymphozyten gehören zu den weißen Blutkörperchen (Leukozyten). Sie sind die eigentlichen spezifischen Abwehrzellen des menschlichen Körpers. Lymphozyten sind die kleinsten weißen Blutkörperchen. Sie machen 25 bis 40 Prozent der Leukozyten aus. Aber nur vier Prozent der Lymphozyten des Menschen befinden sich im Blutkreislauf, bei kleinen Kindern sind es über 50 Prozent. Rund 95 Prozent der im Knochenmark und in den lymphatischen Organen Thymus, Milz, Mandeln, den Peyerschen Plaques und Lymphknoten gebildeten Lymphozyten sind auch dort gespeichert. Bei Bedarf können sie in die Blutbahn abgegeben werden. Man unterscheidet zwei Typen von Lymphozyten: B-Lymphozyten und T-Lymphozyten. Diese haben verschiedene Bildungsorte, verschiedene Aufgaben und ein unterschiedliches Aussehen. Von beiden Unterarten existieren kurzlebige Lymphozyten, die nur sieben Tage aktiv sind, und langlebige Lymphozyten, die 500 Tage ihren Dienst versehen können. Letztere arbeiten als "Gedächtniszellen". Sie sind in der Lage, sich den Erreger einer überstandenen Infektion zu merken. Bei einer erneuten Infektion mit dem Erreger können sie so viel schneller und effektiver reagieren.
	Monozyten	Monozyten machen zwei bis acht Prozent der weißen Blutkörperchen (Leukozyten) aus. Unter diesen stellen sie die größten dar. Außerdem sind sie unter den weißen Blutkörperchen am besten in der Lage, Bakterien und Gewebetümmer unschädlich zu machen (zu phagozytieren, d.h. wörtlich zu "fressen"). Monozyten bleiben etwa 14 Tage im Blutkreislauf. Danach wandern sie in das umgebende Gewebe ein, wo sie größer werden und dann als Histozyten oder Gewebemakrophagen bezeichnet werden. Sie sind vor allem in Lymphknoten, Lunge, Leber, Milz und Knochenmark zu finden. Gemeinsam mit den basophilen Granulozyten vermitteln und fördern sie allergische Reaktionen.
	Atypische Zellen	Tumorzellen, Tumormarker
	Anisocytose	Ungleiche Größe der Blutbestandteile

**Allgemeiner Hinweis:**

Bei Vollbluteinsendung bitte beachten:

Glucose wird aus Vollblut nicht mehr durchgeführt

Fruktosamin, Kalium-, LDH-, Phosphat- und CK-Werte sind bei längerer Vollblutlagerung falsch erhöht.