

## Mineralstoffe

Mineralien sind für den Aufbau von Knochen und Zähnen wichtig und regeln die Stoffwechselfvorgänge. Es sind anorganische Nährstoffe, die dem Hund gegeben werden müssen, da sein Körper sie selbst nicht herstellen kann.

Nährstoffe	Aufgabe	Worin enthalten	Unterversorgung	Übersorgung
Magnesium	Wichtig für Zähne, Knochen, Sehnen, Skelett, Herz-Kreislauf-System und die „Erregungsleitung von Muskeln und Nerven“	Getreide, Hülsenfrüchte, Fisch	Bei einer Unterversorgung wird der Bedarf aus den eingelagerten Beständen im Skelett gezogen. Auf Dauer werden somit das Skelett und das Herz-Kreislauf-System geschädigt. Muskelschwäche, Bewegungsstörungen und im fortgeschrittenen Zustand nervöse Erscheinungen (Zittern), Verkalkungen	Ein Überschuss von Magnesium wird über die Nieren und somit über den Urin ausgeschieden, was den Körper belastet. Dadurch kann das Risiko der Harnsteinbildung erhöht werden. Eine falsche Dosierung anderer Nährstoffe wie Kalzium, Phosphor, Proteine oder Fett kann die Aufnahme von Magnesium hemmen
Kalium	Kalium regelt zusammen mit Natrium den Druckausgleich zwischen dem Inneren der Zellen und deren Umgebung (osmotischer Druck) und ist zuständig für den Flüssigkeitshaushalt sowie die Übertragung von Nervenimpulsen	Obst, Gemüse, Fleisch	Die Kapazitäten, die der Körper an Kalium speichert, sind relativ gering. Eine Unterversorgung kann durch übermäßiges Trinken, Durchfall, chronisches Erbrechen oder als Folge von zu viel Kalzium entstehen. Symptome: allgemeine Schwäche, niedriger Blutdruck	Eine Übersorgung kann relativ lange kompensiert werden. Wenn sie auftritt, dann in Folge einer Nierenfunktionsstörung. Kaliummangel schädigt vor allem das Herz und führt zu Herzrhythmusstörungen. Äußerlich erkennbar ist ein Kaliumüberschuss an großen Urinmengen, da Kalium harntreibend wirkt
Natrium	Reguliert ebenso wie Kalium die Druckverhältnisse im Zellraum und ist maßgeblich an der Steuerung des Wasserhaushaltes beteiligt. Außerdem ist Natrium elementar für das Nervensystem und die Muskelfunktionen	Salz, Fisch, Molke, Soja, Sellerie	Kann durch Durchfall oder Erbrechen entstehen. Symptome: trockene Haut, vermehrtes Hecheln, niedriger Blutdruck und Leistungsschwäche	Sofern genügend Wasser vorhanden ist, tritt eine Übersorgung selten auf, da nicht benötigtes Natrium ausgeschieden wird

**Spurenelemente** sind lebensnotwendig und haben einen besonderen Einfluss auf die Immunabwehr. Im Gegensatz zu Mineralien bleiben sie in der Regel unter 100 mg/kg TS

Zink	Wichtig für den Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen. Auch für Augen, Haut, Haar und Skelett spielt Zink eine wichtige Rolle. Die höchste Konzentration an Zink im Körper befindet sich in der Aderhaut der Augen	Käse, Fisch, Fleisch, Nüsse, Samen, Eier  Zink kann besser aus tierischen als aus pflanzlichen Lebensmitteln verwertet werden	Der Bedarf kann sich bei langhaarigen Hunden sowie beim Fellwechsel vergrößern. Ein Mangel zeigt sich in der Regel in Wachstumsstörungen oder -verzögerungen sowie in der Veränderung der Pigmentierung. Symptome: glanzloses, stumpfes oder immer heller werdendes Fell sowie Fellverlust	Bei einer Überversorgung wird die Resorption anderer Spurenelemente gestört (beispielsweise von Kalzium) und es können Verdauungsstörungen auftreten, die sich als Durchfall oder Erbrechen zeigen
Jod	Wichtig für die Bildung der Schilddrüsenhormone	Hauptquelle ist Fisch, aber auch Fleisch und Milchprodukte	Eine Unterversorgung zeigt sich in einer vergrößerten Schilddrüse. Sichtbare Merkmale sind unter anderem: niedriger Blutdruck und allgemeine Schwäche, die durch die damit einhergehenden Stoffwechselstörungen verbunden sind, sowie Fruchtbarkeits- und Wachstumsstörungen. Da die Jodversorgung an den Energieverbrauch angepasst werden sollte, ist bei körperlich aktiveren Hunden der Bedarf höher	Eine Überversorgung von Jod kann zu Bluthochdruck, Ruhelosigkeit, Muskelschwäche und Zittern führen. Sie tritt jedoch relativ selten auf
Eisen	Spielt eine zentrale Rolle bei der Sauerstoffübertragung in den roten Blutkörperchen und in der Muskulatur und ist wichtig für das Immunsystem sowie den Energiestoffwechsel	Fleisch, Gemüse und Getreide, kann aber aus tierischen Nahrungsquellen besser genutzt werden	Da Eisen in der Leber, Milz und den Knochen gespeichert wird, tritt eine Unterversorgung relativ selten auf. Bei langhaarigen Hunden sowie beim Fellwechsel kann sich jedoch der Bedarf erhöhen. Das Gleiche gilt bei einer höheren Aufnahme an Fetten und Kohlenhydraten	Bei einer Überversorgung wird Eisen zum größten Teil ausgeschieden. Ein kleiner Teil wird im Dünndarm resorbiert und kann nicht ausgeschieden werden. Dieser Teil bleibt zurück und greift als freies Radikal die Zellen an, was bei jungen Hunden äußerst gefährlich werden kann. Erstes Anzeichen: starke Abmagerung

Kupfer	Wichtig für das Immunsystem, schützt die Zellen vor freien Radikalen. Es unterstützt das Nervensystem und die Energiegewinnung, steht in Wechselwirkung mit Eisen und ist verantwortlich für dessen Verwertung und den Transport. Außerdem ist Kupfer ein Bestandteil des Knochengerüsts	Käse, Leber und Fisch	Eine erhöhte Zufuhr von Eisen, Kalzium und Phosphor oder Zink beeinträchtigt die Kupferaufnahme. Insofern kann bei Welpen ein Mangel eher auftreten. Er zeigt sich durch Eingrauen pigmentierter Haare (bei Augen und Nase). Bei langhaarigen Hunden und während des Fellwechsels kann der Bedarf erhöht sein	Überflüssiges Kupfer wird über die Gallenflüssigkeit ausgeschieden. Wird der Abfluss der Gallenflüssigkeit aus der Galle gestört, kann es zu einer gefährlichen Kupferkonzentration in der Galle kommen
Selen	Selen hilft, den Körper zu entgiften, und schützt zusammen mit Vitamin E die Zellwände vor Schäden und hemmt somit die Entstehung freier Radikaler. Außerdem schützt es das Immunsystem und wird für die Produktion und den Umbau von Schilddrüsenhormonen benötigt	Fleisch, Getreide und Fisch	Ein Mangel an Selen tritt relativ selten auf. Bei Welpen kann es eher zu einer Unterversorgung kommen. Die Symptome sind: Wachstumsstörungen und Muskelschwund	Ein Überschuss an Selen kann zu allgemeiner Schwäche, Erbrechen und Nervosität führen

## Vitamine

sind unentbehrliche organische Reglerstoffe, die in kleinen Mengen lebensnotwendig sind und vom Hund nicht selbst hergestellt werden können. Daher müssen sie zugeführt werden. Sie helfen, die Stoffwechselfvorgänge im Organismus zu unterstützen. Unterteilt werden sie in fettlösliche (A, D, E, K) und wasserlösliche Vitamine (Vitamine der B-Gruppe und Vitamin C). Fettlösliche Vitamine werden zusammen mit den Fetten aufgenommen, gelangen über die Darmwand in den Organismus des Hundes und werden in der Leber gespeichert. Bei einer Überversorgung kann es zu einer giftigen Ansammlung in der Leber kommen. Die wasserlöslichen Vitamine lassen sich nur in geringem Maß vom Körper speichern (außer Vitamin B12), was im Gegensatz zu den fettlöslichen schnell zu einem Mangel führen kann.

### Fettlösliche Vitamine

Vitamin A (Retinol)	Gut für die Sehfunktion, Haut, Knochenwachstum und die Erhaltung der Schleimhäute	Eier, Leber, Hühnerfleisch, Fisch, Möhren, Spinat, Schnittlauch, Kresse, Mangold, Brennessel, Löwenzahn Vitamin A ist als Provitamin ( $\beta$ -Karotin) in Karotten und grünem Blattgemüse enthalten. Hunde sind in der Lage, bei Bedarf dieses Provitamin in reines Vitamin A umzuwandeln	Ein Mangel an Vitamin A tritt bei ausgewachsenen Hunden eher selten auf. Falls doch, wird die Sehfunktion gestört, da die Bindehaut, wie alle anderen Häute im Körper, austrocknet. Weitere Symptome sind: erhöhte Anfälligkeit für Infektionen, Hörschwäche, und bei Welpen: Wachstumsstörungen	Kommt in der Regel kaum vor. Passiert es doch, so wird das überschüssige Vitamin A ins Blut abgegeben und es kann zu Haarausfall, Hautveränderungen, Übererregbarkeit, Abbau von Knochensubstanz kommen. Bei erhöhtem Bedarf empfiehlt es sich, pflanzliches Vitamin A ( $\beta$ -Karotin) zu geben. Gibt es keinen Bedarf, kann dieses Provitamin ( $\beta$ -Karotin), da wasserlöslich, im Gegensatz zum reinen Vitamin A ausgeschieden werden
Vitamin D	Wichtig für die Erhaltung des Skelettsystems. Es reguliert den Kalzium-Phosphor-Stoffwechsel und wird für die Aufnahme von Kalzium und Vitamin A benötigt	Getreidesprossen, Lebertran, Fischleber, Eigelb, fetthaltige Fische	Mangelzustände können die Mineralisierung der Knochen stören, was zu Knochenerweichung im Jugendalter oder Knochenerkrankung im Erwachsenenalter führen kann	Ein Überschuss von Vitamin D kann zu einer Vergiftung führen, wodurch es zu Erbrechen oder Durchfall kommen kann
Vitamin E (Tocopherole)	Vitamin E verhindert Schäden durch Oxidation im Organismus und ist wichtig für die Muskulatur.	Pflanzliche Lebensmittel wie Öle, Kerne, Samen, Erdnüsse, Walnuss oder Weizenkeimöl, Sonnenblumenkerne, Getreide, Haselnüsse	Da der Vitamin-E-Speicher nur langsam abgebaut wird, kommt es selten zur Unterversorgung. Ein Mangel zeigt sich aufgrund seines unspezifischen Charakters nicht allzu deutlich. Es kann zu	Eine Überversorgung tritt äußerst selten auf und zeigt sich in der Abmagerung des Hundes

			Wachstums- und Bewegungsstörungen und Herzproblemen kommen	
Vitamin K	Wichtig für die Blutgerinnung und Knochenbildung. Das Vitamin K2 wird vom Organismus des Hundes gebildet	Geflügelfleisch, Leber, Blattgemüse, Spinat, Brokkoli, Kohl, Algen, Petersilie, Hülsenfrüchte, Dill	Mangelzustände können aufgrund der Einnahme von Antibiotika kommen, da diese insbesondere den Darm schädigen	Folgen von Überdosierung sind nicht bekannt
Wasserlösliche Vitamine Bei den wasserlöslichen Vitaminen ist eine Überversorgung selten möglich, da überschüssiges Vitamin ausgeschieden werden kann und nicht im Körper gespeichert wird.				
Vitamin C	Wirkt gegen Angriff der freien Radikalen auf die Zellen und ist unter anderem an der Produktion von Hormonen sowie an der Fettverbrennung beteiligt	Leber, Blut, Brokkoli, Petersilie, Möhren, Paprika, Tomaten, Hagebutten	Mangelzustände kommen so gut wie nie vor, da der Organismus Vitamin C aus Glukose herstellt	Tritt selten auf
Vitamin-B-Gruppe				
Vitamin B1	Wichtig für den Kohlenhydrat-Stoffwechsel	Rindfleisch, Leber, Herz, Hirn, Hülsenfrüchte, Joghurt, Getreidekeime, Haselnüsse	Bei Mangel kann das zentrale Nervensystem geschädigt werden. Normalerweise tritt ein Mangel jedoch selten auf	Tritt selten auf
Vitamin B2	Wichtig für die Verbrennung und Energiegewinnung von Fetten, Kohlenhydraten und Proteinen	Milchprodukte, Leber, Niere, Herz, Fisch, Spinat, Brokkoli, Blumenkohl, Äpfel, Nüsse, Petersilie	Ein Mangel kann fast ausgeschlossen werden. Wenn er auftritt, kann er sich durch Schuppenbildung und allgemeine Schwäche zeigen	Tritt selten auf
Vitamin B3	Beteiligt am Stoffwechsel von Fetten, Kohlenhydraten und Proteinen	Fisch, Fleisch, Milchprodukte, Eier, Hülsenfrüchte, Getreide	Bei Mangelversorgung kann sich dies auf der Zunge niederschlagen: Sie wird wund, rot, im Extremfall färbt sie sich dunkel	Tritt selten auf
Vitamin B5	Ist an vielen Vorgängen	Besonders enthalten in	Da es in fast allen Nahrungsmitteln	Tritt selten auf

Vitamin B5	Ist an vielen Vorgängen im Organismus beteiligt	Besonders enthalten in Leber und Heringen	Da es in fast allen Nahrungsmitteln vorhanden ist, tritt ein Mangel selten auf	Tritt selten auf
Vitamin B6	Notwendig für den Aminosäure-Stoffwechsel und die Verstoffwechslung von Proteinen, Bildung von Blut und wichtig für das Immunsystem	Leber, Fleisch, Fisch, Hülsenfrüchte, Bananen, Brokkoli	Ein Mangel ist weitgehend unbekannt. Tritt er doch auf, so zeigt er sich in Leistungsschwäche, Entzündung der Schleimhäute und erhöhter Infektionsanfälligkeit	Tritt selten auf
Vitamin B12	Dient dem Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Fetten und ist am Transport von Kohlenstoffen im	Leber, Niere, Fleisch, Fisch, Milchprodukte, Eier, Algen	Ein Mangel drückt sich in der Regel durch Anämie und Störungen im Nervensystem aus	Tritt selten auf