



Ausbildungszentrum  
Laktation und Stillen  
Frühe Kindheit und Familie

# Die Vitamin B12 Frage. Oder: Vegan durch Schwangerschaft und Stillzeit?

Kerstin Weinauge

Seminarreihe 2018/2019 Ost

Ortsangabe Berlin-Rangsdorf

## Vorwort

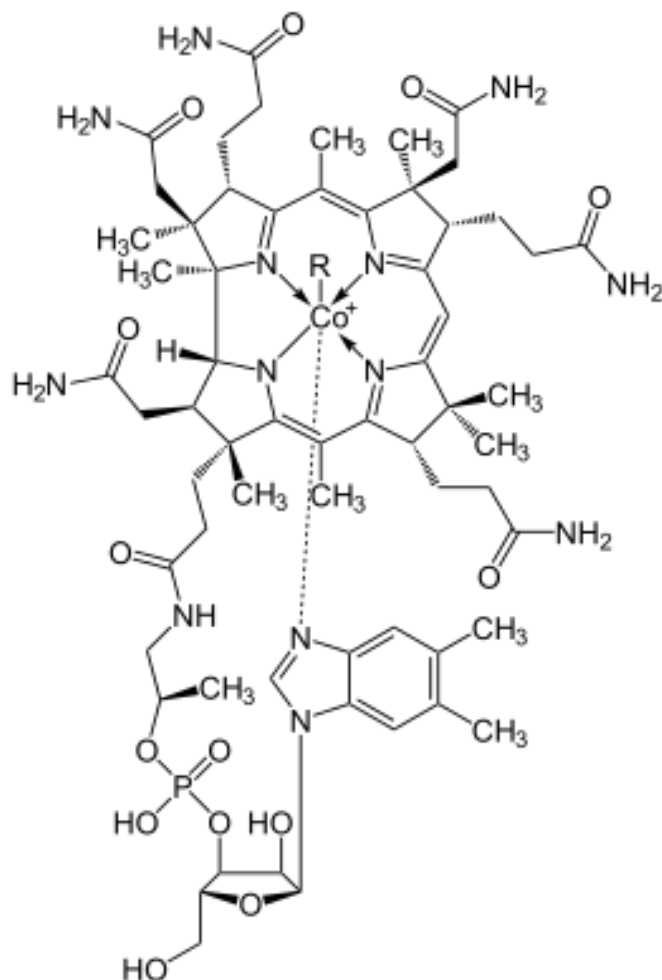
Die Facharbeit verfolgt das Ziel, in einem etwas komplexeren Themengebiet der Ernährung mehr Klarheit über den aktuellen Stand der Wissenschaft zu bringen. Das Interesse an dieser Fragestellung steigt nicht nur mit steigendem Anteil von Vegetariern und Veganern in der Gesellschaft, sondern auch mit den veränderten Bedingungen für Omnivore. Von B12 Mangel können Schwangere jeder Ernährungsform betroffen sein. Die Facharbeit zielt darauf ab, die häufigsten, in der Beratung aufkommenden, Fragen zu beantworten.

## Abstract

Diese Facharbeit beginnt mit einer kurzen Darstellung der Vitamingruppe B12 (ab hier B12) und der dazugehörigen Cobalamine, deren Entstehung und auch Verbrauch und Anlagerung im menschlichen Körper. Verschiedene Ernährungskonzepte werden im Hinblick auf die B12 Zufuhr skizziert. Es wird auf die besonderen Bedarfe von Schwangeren und Stillenden eingegangen. Mit Grafiken wird die Ernährungs-/Supplement – Situation in dieser Zeit hervorgehoben. Abschließend werden aktuelle Studien bezüglich Überdosierung von Vitamin B12 diskutiert und es wird eine rechtliche Einordnung gegeben, um der Leserin/ dem Leser die Möglichkeit zu geben, einen Überblick über die bestimmenden Gesetztestexte und Verordnungen zu bekommen und sich bei Fragen dort weitergehend zu informieren.

## Inhalt

Die Vitamingruppe B12.....	4
Entstehung.....	5
Vitamin B12 im menschlichen Körper.....	5
Ernährungskonzepte.....	6
Schwangerschaft und Stillzeit.....	7
Überdosierung.....	10
Rechtliche Einordnung.....	10
Anhang.....	11



[1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Cobalamine>

## Die Vitamingruppe B12

Cobalamine ist die Bezeichnung für die gesamte Gruppe, die wir als Vitamin B12 kennen. Cobalamine wurden erst 1948 entdeckt.

Hydroxycobalamin ist eine Zwischenform des Vitamins, welche sich in andere Formen umwandeln kann.

Adenosylcobalamin ist die aktive Coenzym-Form von Vitamin B12 bei uns im Körper. Sie ist die häufigste Form in den menschlichen Organen. Hydroxycobalamin und Adenosylcobalamin werden durch Fleischkonsum aufgenommen.

Methylcobalamin ist eine weitere aktive Form von Vitamin B12 und zusammen mit Hydroxocobalamin die am meisten vorkommende Form im menschlichen Blut. Methylcobalamin kann durch Milchkonsum aufgenommen werden.

Cyanocobalamine stellen eine synthetische Form der Cobalamine dar. Sie kommen in der Natur in dieser Form nicht vor. Sie werden jedoch maßgeblich in Vitaminpräparaten verwendet, da sie verfügbar und kostengünstig sind. Die Bioverfügbarkeit ist geringer, da Cyanocobalamin erst in eine der aktiven Formen umgewandelt werden muss, bevor es gespeichert werden kann. Das Cyanid im Namen ist physiologisch bedeutsam, die Einnahme solcher Präparate ist unbedenklich.

Analoga sind dem Vitamin B12 nur ähnlich, werden hier jedoch aufgeführt, da sie oft die Diskussion um Vitamin B12 verfälschen. In älteren Studien konnte nicht eindeutig zwischen den Analoga und den oben genannten Formen unterschieden werden. Die Behauptung, dass manche Pflanzen, wie zum Beispiel Spirulina, Norialgen, Tempeh oder Weizengras ausreichend B12 aufwiesen, ist durch diese ungenauen Meßmethoden begünstigt worden aber heute widerlegt. Analoga wird daher Pseudo-Vitamin B12 genannt, da es ähnliche molekulare Strukturen aufweist aber somit den Transport und die Aufnahme von echtem B12 reduziert und sich daher nachteilig auswirkt.

## Entstehung

Die Hauptquellen von Vitamin B12 sind rotes Fleisch, besonders Leber, Fisch, Eier, Geflügel, Milch, Käse, Joghurt und andere Milchprodukte. Doch auch die konsumierten Säugetiere (außer Rindern) können Vitamin B12 nicht selbst herstellen. Es lagert sich in ihnen, genau wie in Menschen, ab. Hauptsächlich in der Leber, in geringerer Form auch in anderen Gewebeteilen.

Denn nur Mikroorganismen können diese Vitamingruppe produzieren. Ein symbiotischer Zusammenschluss zwischen Bakterien und Tieren ermöglicht die Produktion, die im Magen-Darm Trakt der Tiere und Menschen stattfindet. Bei letzteren liegt der genaue Produktionsort im Verdauungstrakt jedoch im Ileum des Dünndarms und der liegt hinter dem hauptsächlichen Resorptionspunkt. Dieser Umstand hat zur Folge, dass Menschen nicht in der Lage sind, ihr selbst produziertes B12 zu nutzen. [1]

Bei den Nutztieren hingegen wurde die Synthese von B12 nur bei wiederkäuenden Tieren wissenschaftlich nachgewiesen. Wiederkäuer können sich selbst mit B12 versorgen. Andere Tiere hingegen nicht. Studien aus den 1950er Jahren wiesen signifikante Menge B12 an Wurzeln und im natürlichen Erdboden nach. [2]

In der heutigen Schweinezucht wird B12 supplementär hinzugefügt, essentiell für die Tiere und im weiteren Ernährungsverlauf damit auch eine wichtige Quelle für viele Menschen.

## Vitamin B12 im menschlichen Körper

Für die Resorption von Vitamin B12 im menschlichen Körper ist der intrinsische Faktor, einem im Magen gebildeten Glykoprotein wichtig, welcher mit dem Vitamin eine Verbindung eingegangen sein muss. Dann kann die Aufnahme im Dünndarm aktiv erfolgen. Zum Gewebe transportiert wird das Vitamin durch die Anlagerung an Transcobalamine.

Nur geringe Mengen oral gegebenen Vitamin B12 werden ohne intrinsischen Faktor durch passive Diffusion im Magen-Darm-Trakt und den Schleimhäuten aufgenommen.

Als täglicher Bedarf eines durchschnittlichen Erwachsenen an Vitamin B12 werden 1,4 bis 3,0 µg empfohlen. [3]

Die Leber fungiert als B12 Speicher und kann den Bedarf an der Vitamingruppe bis zu 3 Jahren decken. Daher resultiert die späte Auffälligkeit eines langfristig mangelhaften B12 Konsums.

Die Normwerte eines Erwachsenen liegen bei 191 - 738pmol/l bzw. 200-1000pg/ml. Von einem manifesten Mangel wird bei Werten unter 200pg/ml gesprochen. Die Definition des Mangels liegt bei ( $<148\mu\text{mol/l}$ ). [4]

Vitamin B12 wird zur Zellteilung und DNA Bildung benötigt, sowie zur Bildung und Regeneration von Nerven und zur Blutbildung. Homocystein, ein Abfallprodukt des menschlichen Eiweißstoffwechsels wird mit Hilfe von Vitamin B12 gebunden. Ein hoher Homocysteinspiegel ist ein Hinweis auf B12 Mangel.

Die Leerung der Körperspeicher bei unzureichender Zufuhr können folgende leichten Symptome aufweisen; Müdigkeit, Erschöpfung, Infektanfälligkeit. Doch sobald das körpereigene Reservoir erschöpft ist reichen die Symptome von Depression, Demenz, tauben Gliedmaßen über Nervenschmerzen, Lähmungen und Koordinationsstörungen.

### Ernährungskonzepte

Studien vergleichen verschiedenen Ernährungsformen und stellen fest, dass bei fleischloser Ernährung die B12 Spiegel signifikant niedriger sind. [5] , [6]

Andere Vitamine können durch eine vielseitige und ausgewogene pflanzliche Ernährung sowie Sonneneinstrahlung ausreichend zugeführt werden.

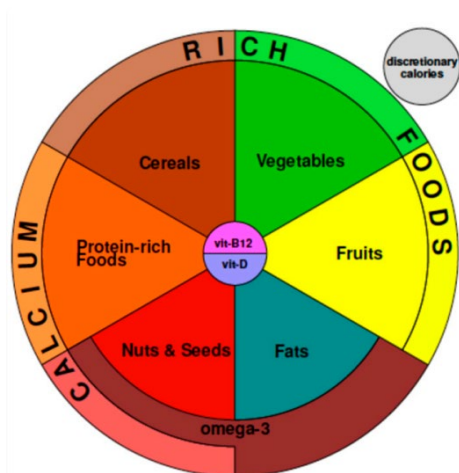
Es ist jedoch zu bemerken, dass bei traditionell vegan lebenden Gruppen (Glaubensgruppen im Iran und auch in Indien) keine Vitamin B12 Mangelerscheinungen auftreten. Die Diskussion um die Ursachen fokussiert sich auf Faktoren, die traditionelle und unsere industriellen Gesellschaften unterscheiden. Zum einen kommt der Hygienestandard in Betracht. Veganer, die sich durch sogenannte Urkost ernähren und täglich Wildkräuter sammeln sind einem B12 Mangelrisiko offenbar nicht ausgesetzt. Doch B12 Mangel kommt auch bei Omnivoren in der heutigen Zeit nicht selten vor, wie unten durch eine kanadische Studie belegt. Diese Argumente deuten darauf hin, dass eine vegane Kost nicht so „unnatürlich“ sei, wie die gesamten Ernährungsformen in der Industriegesellschaft. [7] Zum anderen sind Stress und Antibiotika als mögliche Faktoren aufzuführen, die

sich zum Beispiel auf den intrinsischen Faktor auswirken und damit die Aufnahme von B12 reduzieren könnten. Dieser Mechanismus liegt auch bei steigendem Alter vor, da die Mangelzustände bei Senioren im Vergleich zu dem Rest der Gesellschaft erhöht sind, mit steigender Tendenz abhängig vom Alter.

Die weiter oben diskutierten Veränderungen des natürlichen Erdbodens sind ein weiterer signifikanter Faktor. Das könnte ebenfalls ein Grund sein, warum traditionell lebende Veganer keinem nachweisbaren B12 Mangel unterliegen. In der heutigen Zeit in den Industrieländern wird ungewaschenes Gemüse nicht mehr als B12 Quelle angesehen, da die Böden durch die Landwirtschaft verändert wurden und auch Pestizidrückstände vor Verzehr entfernt werden sollen.

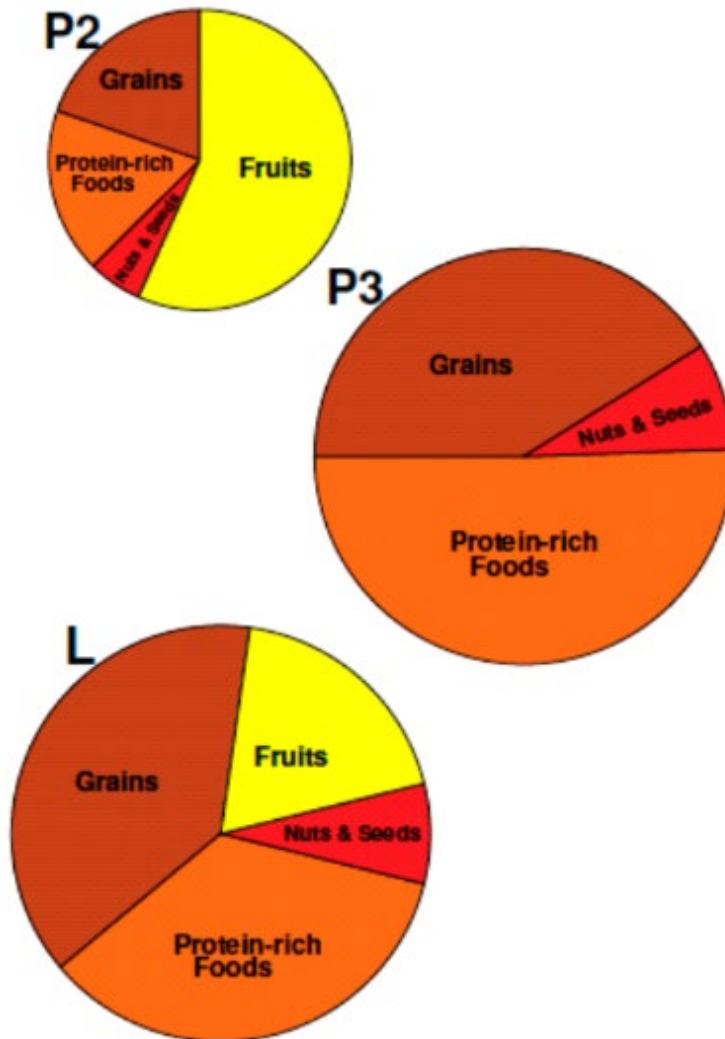
### Schwangerschaft und Stillzeit

Aus dem Journal Nutritions sind die folgenden „VegPlates“ also „Pflanzen-Teller“, die die Lebensmittelgruppen darstellen, die bei rein pflanzlicher Ernährung notwendig sind. Im ersten Kreis sind die Größen der Unterteilungen nicht proportional, das Ziel der Darstellung ist die notwendige Vielfalt. Besonderes Augenmerk liegt hier auf den Kalzium-haltigen Gruppen und vor allem auf die Zufuhr von Vitamin B12 und Vitamin D, welche durch eine rein pflanzliche Ernährung nicht gegeben ist, letzteres ist abhängig von der Sonnenexposition. [8]



In der folgenden Darstellung sind die Unterteilungen proportional, um die Bedürfnisse in den verschiedenen Situationen zu reflektieren. P2 ist das 2. Trimester der Schwangerschaft, P3 das dritte Trimester und L steht für Lactation, also die Stillzeit.

Vitamin D und B12 sind zwar nicht mehr explizit dargestellt, bei dieser Betrachtungsweise, bleiben als Bedarf jedoch trotzdem bestehen. Die gestiegenen Bedarfe sind im nächsten Absatz aufgeführt.



Doch in Bezug auf B12 verändern sich die Bedarfe nicht ganz so stark, wie bei den anderen Lebensmittelgruppen. Von Medscape [9] zitierte empfohlene Tageszufuhr für die verschiedenen Bedarfe liegen bei:

Erwachsene ab 19 Jahren: 2.4 µg

Schwangere: 2.6 µg

Stillende: 2.8 µg



In Studie [7] wurden 22 Studien mit 11993 Datenpunkten verglichen, um herauszufinden, ob B12 Mangel mit Frühgeburt (<37 SSW) und geringem Geburtsgewicht (<2500g) korreliert. In einer Metaanalyse kamen norwegische Forscher durchaus zu dem Ergebnis, dass ein Vitamin B12-Mangel häufiger zu Frühgeburten führt.

Generell ist zu sagen, dass in der Schwangerschaft besonders auf einen ausreichenden B12 Status geachtet werden soll, da sich sonst bei dem Ungeborenen kein eigenes Reservoir aufbauen kann und bei weitergehendem Mangel nach der Geburt die Schäden für das Kind schneller und schwerer auftreten können. Diese Aussage ist gültig für Schwangere jeder Ernährungsform.

Eine kanadische Studie fand B12 Mangel bei Schwangeren und Neugeborenen in einer ernährungsformunabhängigen Kohorte. In SSW 0-16 und SSW 23-37 wurden 17% beziehungsweise 38% Defizit (<148 pmol/L) gefunden. [10]

Für Neugeborene gilt folgender Status:

	<b>Serum</b>	
	ng/l	pmol/l
<b>Neugebore</b>	176 - 800	130 - 590
<b>nach Neugeborenen periode</b>	136 - 705	100 - 520
<b>Methode:</b>		
<b>Quelle:</b>	Behrman RE., Vaughan VC., Eds. Nelson textbook of pediatrics. Philadelphia, PA: WB Saunders 1983:1827-60.	

[11]

## Überdosierung

Oftmals wird die Möglichkeit einer Überdosierung von B12 grundlegend ausgeschlossen, mit dem Argument, dass es sich ja um ein wasserlösliches Vitamin handle und daher durch den Urin ausgeschieden werde. Grundsätzlich ist das Argument der Ausscheidung korrekt, doch durch das Reservoir, welches in der Leber angelegt wird, ist nachgewiesen, dass sich signifikante Unterschiede in der Höhe der Anreicherung beim Menschen bilden.

Im Gegensatz zur Risikoeinschätzung des BfRs (welche im nächsten Absatz diskutiert wird) gibt es viele Studien, die die Auswirkungen eines erhöhten B12 Levels auf verschiedene Krankheiten und Risiken von Erkrankungen untersuchten.

Einige Studien fanden bei erhöhten Serumwerten eine ebenfalls erhöhte Krebsinzidenz für verschiedene Tumore. Bei diesen Betrachtungen ist jedoch nicht zu unterscheiden, ob es eine erhöhte Zufuhr oder ein verminderter Abbau an B12 verursacht hat. Denn auch Autoimmunerkrankungen, manche Infekte, Leberkrankheiten sowie Alkoholismus können den Spiegel langfristig erhöhen. [12]

Das Registersystem Dänemarks lieferte die Daten, um bei Patienten mit erhöhten B12 Werten die nachfolgenden Krebserkrankungen zu analysieren. Da es sich jedoch schon um Patienten handelte, war ein Vergleich zu einer „normgesunden“ Kontrollgruppe nicht gegeben. Aus den erhöhten Krebserkrankungszahlen konnte also nur gefolgert werden, dass entweder ein erhöhter B12 Wert krebsfördernd sei oder dass es sich um einen Marker für eine beginnende Erkrankung handelt, denn statistisch flachten die erhöhten Werte ein Jahr nach Messung wieder ab.

## Rechtliche Einordnung

Nahrungsergänzungsmittel sind keine Medizinprodukte sondern im Sinne des Gesetzgebers ein Lebensmittel und unterliegen hiermit der Verordnung über Nahrungsergänzungsmittel (NemV) [13]

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) [14] sichert den gesundheitlichen Verbraucherschutz und klärt eindeutig, dass die Hersteller für die Sicherheit der Nahrungsergänzungsmittel verantwortlich sind und die Überwachung des Marktes bei den Lebensmittelüberwachungsbehörden der Länder liegt. Tierversuche sind nicht vorgeschrieben aber auch nicht generell verboten.

In den Anhängen der Richtlinie 2002/46/EG sind die Nahrungsergänzungsmittel und deren Formen aufgeführt [15]

Obwohl in dieser Richtlinie die Festsetzung von Höchstmengen vorsieht, ist das weder auf bundesrechtlicher noch europäischer Ebene geschehen. Das BfR hat die Empfehlung von Höchstmengen 2018 überarbeitet [16]. Für B12 sind das 25 µg jedoch sind bis 100 µg/Tag keine unerwünschten Wirkungen bekannt geworden.

Die HCVO ist die Health-Claims Verordnung regelt Kennzeichnung und Vermeidung irreführender Werbung [17] und die Novel Food Verordnung regelt Zulassung neuer Lebensmittelzusatzstoffe. [18]

## Anhang

- [1] Vitamin B12 synthesis by human small intestinal bacteria  
M. J. Albert et al. 21 Feb 1980 Nature 283, 781-782 (1980)
- [2] Studies on Euglena and Vitamin B<sub>12</sub>, William J. Robbins, et al. Bulletin of the Torrey Botanical Club, [Vol. 77, No. 6 \(Nov. - Dec., 1950\)](#), pp. 423-441 (19 pages) Published By: Torrey Botanical Society
- [3] Esmee Doets et al. Epidemiol Rev. 2013;35:2-21 doi: 10.1093 2012 Dec 5  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23221971/>
- [4] [Univ.Prof.Dr.med. Wolfgang Hübl](#), Facharzt für Medizinische und Chemische Labordiagnostik auf seiner Internetseite;  
[https://www.med4you.at/laborbefunde/referenzwerte/referenzbereiche\\_vitamin\\_b12.htm](https://www.med4you.at/laborbefunde/referenzwerte/referenzbereiche_vitamin_b12.htm)
- [5] M. M. Boanca et al. European Journal of Clinical Nutrition 68, 184-188 (2014)  
<https://www.nature.com/articles/ejcn2013179>
- [6] Dimitra R. Bakaloudi et al. Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence, Clinical Nutrition, 7 Dec 2020  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261561420306567>
- [7] Vitamin B12 Faktenblatt, veröffentlicht: Swissveg (<https://www.swissveg.ch>)

- Metaanalyse <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5390862>
- [8] Nutrients 2019, 11, x; doi: [www.mdpi.com/journal/nutrients](http://www.mdpi.com/journal/nutrients)
- [9] <https://reference.medscape.com/drug/vitamin-b12-nascobal-cyanocobalamin-344418>
- [10] Low Serum Vitamin B-12 Concentrations Are Prevalent in a Cohort of Pregnant Canadian Women, Carly E Visentin, J Nutr. 2016 May; 146859:1035-42.
- [11] Associations of Maternal Vitamin B12 Concentration in Pregnancy With the Risks of Preterm Birth and Low Birth Weight: A Systematic Review and Meta-Analysis of Individual Participant Data, Tormond Rogne et al.; AM J Epidemiol 2017 Feb 1;185(3):212-223
- [12] Elevated Plasma Vitamin B12 Levels as a Marker for Cancer: A Population-Based Cohort Study, [Johan Frederik Berg Arendt](#), *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, Volume 105, Issue 23, 4 December 2013, Pages 1799–1805, <https://doi.org/10.1093/jnci/djt315>, Nov 2018
- [13] [http://www.gesetze-im-internet.de/nemv/\\_1.html](http://www.gesetze-im-internet.de/nemv/_1.html)
- [14] [https://www.bfr.bund.de/de/gesundheitsliche\\_bewertung\\_von\\_nahrungsergaenzungsmitteln-945.html](https://www.bfr.bund.de/de/gesundheitsliche_bewertung_von_nahrungsergaenzungsmitteln-945.html)
- [15] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02002L0046-20170726>
- [16] <https://link.springer.com/article/10.1007/s00003-017-1140-y/tables/1>
- [17] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1924>
- [18] <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997R0258:DE:HTML>

#### Bildnachweis:

- [1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Cobalamin>
- [2] [3] Nutrients 2019, 11, x; doi: [www.mdpi.com/journal/nutrients](http://www.mdpi.com/journal/nutrients)