



Veganer und Vegetarier aufgepasst:

Spirulina, Afa und Chlorella sind keine zuverlässigen Vitamin B12-Quellen

Dr. Christiane Lerch¹, Tobias Morlock², Verena Bock³

¹ CVUA Stuttgart, ² CVUA Freiburg, ³ CVUA Karlsruhe

Sowohl die vegane als auch die vegetarische Ernährung wird in der westlichen Welt immer beliebter. Der Anteil der Menschen, die sich vegan ernähren, d. h. neben Fleisch und Fisch auch auf sämtliche Produkte tierischen Ursprungs verzichten, hat in den letzten Jahren auch in Deutschland zugenommen. Die drei wichtigsten Motive für eine vegane Ernährung sind Berichte über Massentierhaltung, Klimaschutzgründe und gesundheitliche Aspekte [1].

Nachteil einer rein pflanzlichen Ernährung ist, dass eine ausreichende Versorgung mit einigen Nährstoffen nicht oder nur schwer möglich ist. Der kritischste Nährstoff – ganz besonders für Veganer – ist das Vitamin B12 [2], [3]. Im Handel und insbesondere im Internet wird bei vielen – z. T. als „Nahrungsergänzungsmittel“ bezeichneten – Spirulina-, Afa (*Aphanizomemon flos-aquae*)- und Chlorella-Erzeugnissen auf einen Gehalt an Vitamin B12 hingewiesen. Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass meist viel höhere Gehalte angegeben werden, als die Produkte tatsächlich enthalten. Spirulina, Afa und Chlorella sind deshalb keine sicheren Quellen für die Zufuhr von Vitamin B12!

Bedeutung von Vitamin B12 im Stoffwechsel des Menschen

Als Vitamin B12 werden verschiedene wasserlösliche Verbindungen zusammengefasst, die ein Cobalt-Atom als Zentralatom enthalten, wovon sich die Bezeichnung „Cobalamine“ ableitet.

Vitamin B12 ist für den Menschen lebensnotwendig. Es ist am Stoffwechsel von Fettsäuren und Aminosäuren beteiligt, bedeutsam für die Blutbildung, die Nervenfunktion sowie die Zellteilung

und zudem in den Folsäure- und Homocysteinestoffwechsel eingebunden. Damit Vitamin B12 vom Körper aufgenommen werden kann, muss es zunächst an ein im Magen gebildetes Eiweiß – den so genannten „Intrinsic Factor“ – gebunden werden und kann erst dadurch im Dünndarm resorbiert werden. Daher treten Mangelerscheinungen häufig bei Erkrankungen der Magenschleimhaut auf [4], [5], [6].

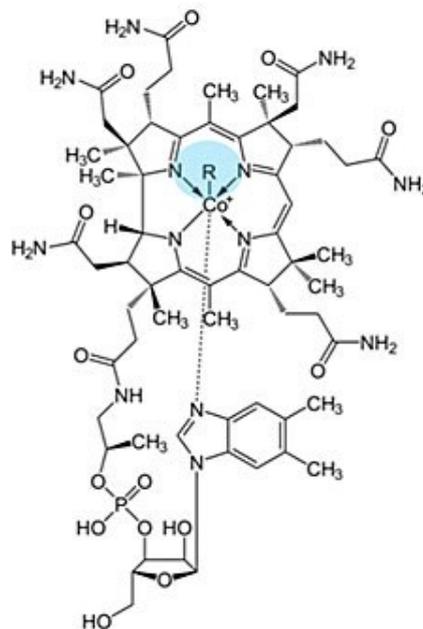


Abb. 1: Quelle: [Wikipedia](#)
 Cobalamine (Vitamin B12)
 Methylcobalamin: R = -CH₃
 Adenosylcobalamin: R = 5'-Desoxyadenosyl
 Cyanocobalamin: R = -C≡N
 Aquocobalamin: R = -H
 Hydroxocobalamin: R = -OH

Vitamin B12 in Afa, Spirulina und Chlorella?

Afa und Spirulina sind, da sie keinen echten Zellkern besitzen, aus taxonomischer Sicht keine Algen, sondern werden den (essbaren) Cyanobakterien zugeordnet. Bei Chlorella handelt es sich dagegen um eine „echte“ Alge.

Es ist aus der wissenschaftlichen Literatur schon länger bekannt, dass diese Organismen mit „echtem“ Vitamin B12 strukturell verwandtes „Pseudo“-Vitamin B12 enthalten. Zwar gehören diese Verbindungen aufgrund eines gemeinsamen Grundgerüsts zu einer Stoffgruppe („Corrinoide“), jedoch hat „Pseudo“-Vitamin B12 keine Vitaminfunktion für den Menschen und kann die Aufnahme von Vitamin B12 sogar stören.

Bei Afa und Spirulina überwiegt der Gehalt an „Pseudo“-Vitamin B12 gegenüber Vitamin B12 bei weitem; bei Chlorella sind die Angaben in der Literatur nicht eindeutig [4], [7] bis [12].

Diese Problematik wurde bereits 2011 von der [Stiftung Warentest](#) aufgegriffen. Auch in der Rechtsprechung ist der Sachverhalt anerkannt – das Kammergericht Berlin untersagte deshalb mit Urteil vom 28.01.2011 (5 U 133/09) die Bewerbung „Spirulina – reich an Vitamin B12“.

Trotz der wissenschaftlichen Erkenntnisse wird – vor allem im Internet – behauptet, dass es sich bei den genannten Erzeugnissen um „gute Quellen für Vitamin B12“ handelt.

Daher wurden zusätzlich zu den amtlichen Proben aus Baden-Württemberg einige Produkte als Testkäufe aus dem Online-Handel beschafft. Dies erfolgte in

Zusammenarbeit mit dem Internetüberwachungsteam in Baden-Württemberg (Stabstelle Ernährungssicherheit (SES) am Regierungspräsidium Tübingen und dem CVUA Karlsruhe).

Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Die Ergebnisse der Überprüfung des Vitamin B12-Gehaltes werden in Abbildung 2 grafisch dargestellt.

Sofern ein Vitamin B12-Gehalt angegeben war, lag der Wert mit wenigen Ausnahmen erheblich über dem analytisch ermittelten Gehalt. Die Zufuhr von Vitamin B12 ist somit sehr viel geringer als der Verbraucher erwartet. Die Vitamin B12-Gehalte variieren erheblich, was möglicherweise unterschiedlichen Wachstumsbedingungen der Algen geschuldet ist. Zudem gibt es auf dem

Markt auch Präparate mit separat zuge-setztem Vitamin B12.

Die Vitamin B12-Gehalte pro 100 g lagen bei

- 3 Proben Afa unter 10 µg,
- 7 Proben Chlorella zwischen 4 µg und 58 µg,
- 16 Proben Spirulina zwischen 4 µg und 20 µg und
- 6 Proben Spirulina zwischen 23 µg und 91 µg.

Die **Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE)** schätzt die angemessene Zufuhr-menge für Erwachsene auf 4 µg Vitamin B12 pro Tag; für schwangere bzw. stillende Frauen auf 4,5 bzw. 5,5 µg pro Tag.

Bestimmungsgemäß sollen von Afa, Chlorella und Spirulina in der Regel we-niger als 5 g täglich konsumiert werden. Es ist anschaulich, dass ein Veganer zur Deckung seines Vitamin B12-Bedarfes von den meisten Produkten eine erheb-lich höhere Menge verzehren müsste.

Um die Bezeichnung „Nahrungs-ergänzungsmittel mit Vitamin B12“ zu rechtfertigen, müssen in der vor-gesehenen Tagesverzehrsmenge min-destens 0,375 µg Vitamin B12 enthalten sein.

Erklärung für die zu hohen Angaben des Vitamin B12-Gehaltes

Die Ursache für die zu hohen Angaben des Vitamin B12-Gehaltes durch die Un-ternehmen könnte in der Verwendung eines für die Bestimmung nicht ausrei-chend selektiven Analysenverfahrens liegen, bei dem „Pseudo“-Vitamin B12 miterfasst wird [13], [14].

Bei dem am CVUA Freiburg angewende-ten Messverfahren werden selektiv die Cobalamine (B12-wirksame Substan-zen) extrahiert und bestimmt; andere Corrinioide (ohne nachgewiesene B12-Wirkung) werden nicht erfasst.

Die Probe wird zunächst mit Puffer-lösung extrahiert. Anschließend werden die Cobalamine durch den Zusatz von Kaliumcyanid quantitativ in Cyano-cobalamin umgewandelt. Dieses wird dann über eine Immunoaffinitätssäule

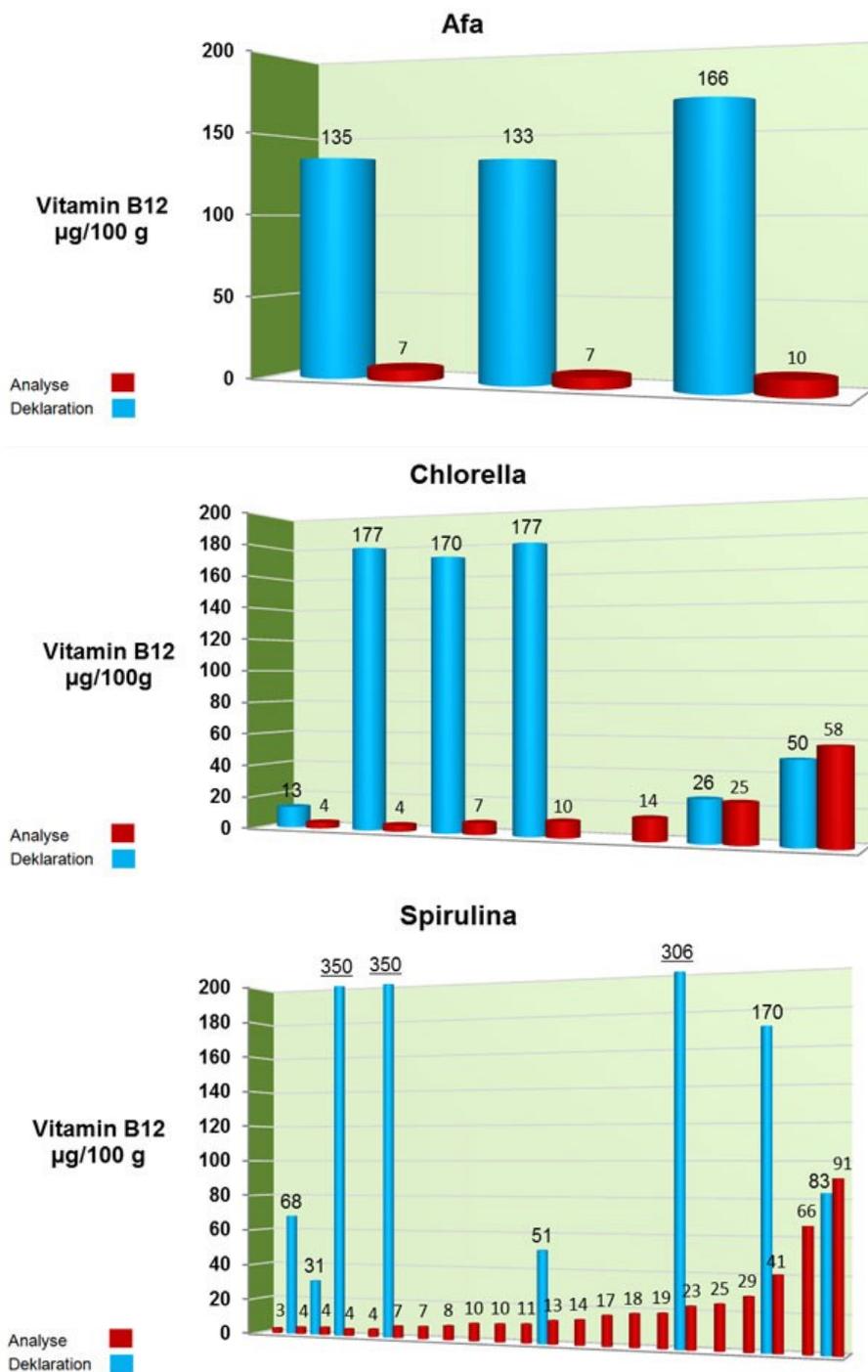


Abb. 2: Gegenüberstellung von deklariertem und analysiertem B12-Gehalt

selektiv angereichert und der Gehalt mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) analysiert (schematische Darstellung in Abbildung 3).

Unser Fazit:

Gehaltsangaben für Vitamin B12 sind bei Spirulina-, Afa- und Chlorella-Erzeugnissen nicht zuverlässig!

Zu hohe Angaben in der Produktkennzeichnung können ein Problem für die Versorgung der Hochrisikogruppe der Veganer, aber auch für Vegetarier und ältere Menschen darstellen.

Eine ausreichende Vitamin B12-Versorgung ist nach derzeitigem Kenntnisstand bei veganer Ernährung nur durch Einnahme eines Nährstoffpräparates möglich. Der gezielte Einsatz von Monopräparaten nach ärztlicher Beratung ist der Verwendung von Multi-Vitaminpräparaten vorzuziehen [3].

Quellen

[1] *Ernährungsumschau: Vegane Ernährung: Motive, Einstieg und Dauer - Erste Ergebnisse einer quantitativen sozialwissenschaftlichen Studie* (17.06.2019)

[2] *Ernährungsumschau: Vegane Ernährung* (17.06.2019)

[3] *Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Ausgewählte Fragen und Antworten zu veganer Ernährung* (17.06.2019)

[4] *Fachgesellschaft für Ernährungstherapie und Prävention: Vitamin B12 (Cobalamin) im Schnellüberblick* (17.06.2019)

[5] *DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2. Auflage, 3. aktualisierte Ausgabe 2017, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Bonn*

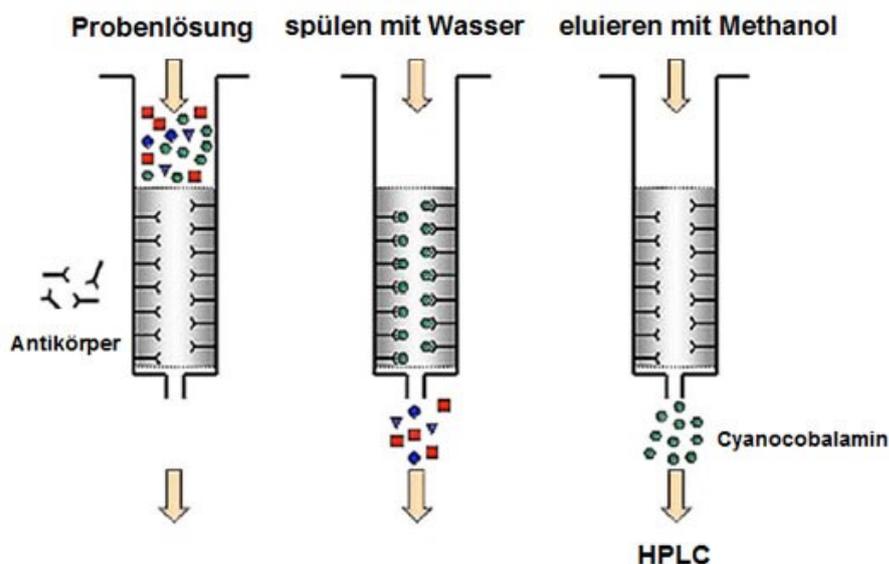


Abb. 3 : Quelle: [SwissEduc](#)

[6] Hahn/Ströhle/Wolters „Ernährung“, 3. Auflage, WVG Stuttgart 2016

[7] Watanabe F., Pseudovitamin B(12) is the predominant cobamide of an algal health food, spirulina tablets. *J. Agric. Food Chem.* 1999 Nov; 47(11):4736:41

[8] Watanabe F. et al., Characterization and Bioavailability of Vitamin B12-Compounds from Edible Algae, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 48, 325–331, 2002

[9] Miyamoto E. et al., Purification and Characterization of a Corrinoid-Compound in an Edible Cyanobacterium *Aphanizomenon flos-aquae* as a Nutritional Supplementary Food. *J. Agric. Food Chem.* 2006, 54, 9604–9607

[10] Watanabe et al.: Biologically Active Vitamin B12-Compounds in Foods for Preventing Deficiency among Vegetarians and Elderly Subjects. *J. Agric. Food Chem.* 2013, 61, 6769–6775

[11] Watanabe et al., Vitamin B12-Containing Plant Food Sources for Vegetarians. *Nutrients* 2014, 6, 1861–1873

[12] Watanabe F., Minireview – Vitamin B12 Sources and Bioavailability, *Exp Biol Med* 232:1266.1274, 2007

[13] Heudi O, Kilinç T, Fontannaz P, Marley E. 2006. Determination of Vitamin B12 in food products and in premixes by reversed-phase high performance liquid chromatography and immunoaffinity extraction. *J. Chromatogr. A.* 1101:63-38.

[14] Karmi O, Zayed A, Baraghehi S, Qadi M, Ghanem R, Measurement of vitamin B12 concentration: A review on available methods, *The IIOAB Journal*, Jan 2011