

Jod-Informationen und Studien zu Knotentang, Astaxanthin und Spirulina

Die Meeresalge *Ascophyllum nodosum* enthält natürliches Jod, das vom Körper hervorragend aufgenommen werden kann. Jod hat unter anderem positive Effekte auf das Hormonsystem, verbessert die Gehirnentwicklung von Kindern bereits im Mutterleib und unterstützt die Nervenfunktion bei Erwachsenen. Gerade der Mangel an Jod in der Bevölkerung und die damit verbundenen Schilddrüsenerkrankungen, führt zu einer mittlerweile beunruhigenden Menge an Verordnungen von Schilddrüsenhormonen und Schilddrüsenoperationen.

Leider sind die weiteren Krankheitsbilder die ein Jodmangel auslösen kann, deutlich unbekannter. Viele verschiedene Organe des menschlichen Körpers sind auf eine konstante Jodversorgung angewiesen. Inzwischen ist durch Studien belegt, dass u. a. Adipositas, Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS), psychiatrische Störungen sowie Fibromyalgie mit einem Jodmangel in Verbindung gebracht werden können.

Jod kann darüber hinaus das Immunsystem stärken und zeichnet sich zudem durch seine cholesterinsenkenden Eigenschaften aus. Besonders hervorzuheben sind die antikanzerogenen Effekte. Die Kombination mit dem sekundären Pflanzenstoff Astaxanthin sowie der chlorophyllhaltigen Alge Spirulina verspricht zahlreiche Synergie-Effekte: Astaxanthin ist nicht nur zellschützend und zellentgiftend – was für einen optimalen Jodzellstoffwechsel unerlässlich ist – sondern verbessert auch gleichzeitig die Gehirnfunktion. Spirulina unterstützt und steigert durch die enthaltenen Enzyme, Vitamine und anderen Co-Faktoren wie Chlorophyll die Wirkung der beiden anderen Rohstoffe.

Gemeinsam überzeugen Jod und Astaxanthin durch ihre antioxidativen und immunstimulierenden Eigenschaften. Astaxanthin wirkt zudem antiinflammatorisch und unterstützt die Durchblutung und somit das Herz-Kreislauf-System. Die Alge Spirulina entlastet die Zelle durch seine antioxidativen, antiinflammatorischen und schwermetallausleitenden Eigenschaften. Aus diesem Grund werden gleichzeitig die Ausscheidung und Entgiftung unterstützt.

Meeresalgen vereinen sowohl anorganische als auch organische Jodverbindungen. Kelp, Nori, *Ascophyllum nodosum* und verschiedene andere Braunalgenarten können die anorganischen Jodverbindungen aus dem Meerwasser akkumulieren und konzentrieren. Somit sind Meeresalgen sehr gute und natürliche Jodquellen. Neben anorganischem Jod verfügen sie ebenfalls über organische Jodverbindungen wie Monojodtyrosin (Verbindung aus Tyrosin und einem Jodatome) und Dijodtyrosin (Verbindung aus Tyrosin und zwei Jodatomen).

Japaner haben die weltweit höchste Jodaufnahme pro Kopf, vor allem durch den Verzehr von Algen und Seefisch, trotz ihres inzwischen westlich angepassten Lebensstils die weltweit höchste Lebenserwartung und die geringste Rate an Krebserkrankungen. Das japanische Gesundheitsministerium sieht 3 mg Jod pro Tag als sichere Obergrenze an.

Jod aus Braunalgen wird vom Menschen zu 61,5 % bis 90 % absorbiert. Das enthaltene Jod verteilt sich zu 80–87 % auf anorganische und zu 13–20% auf organische Verbindungen.

Das in Meeresalgen enthaltene Jod wird vom menschlichen Körper gut aufgenommen. In einer Studie an unzureichend mit Jod versorgten Frauen zeigte sich, dass die Schilddrüsenhormone bei Einnahme

von jodhaltigem *Ascophyllum nodosum* im normalen Bereich blieben und zudem keinerlei gastrointestinale Nebenwirkungen auftraten.

Wichtig ist außerdem, dass der Organismus ausreichend mit den notwendigen Hilfsstoffen für einen optimalen Jodstoffwechsel versorgt ist. Dazu zählen Selen, Eisen, Omega-3-Fettsäuren sowie B-Vitamine.

Aceves, C. & Anguiano, B. in Comprehensive Handbook of Iodine 249–257 (2009).

Romarís-Hortas, V., Bermejo-Barrera, P. & Moreda-Piñeiro, A. Development of anionexchange/reversed-phase high performance liquid chromatography-inductively coupled plasmamass spectrometry methods for the speciation of bio-available iodine and bromine from edible seaweed. J. Chromatogr. A 1236, 164–176 (2012).

Romarís-Hortas, V., Bermejo-Barrera, P. & Moreda-Piñeiro, A. Ultrasound-assisted enzymatic hydrolysis for iodinated amino acid extraction from edible seaweed before reversed-phase high performance liquid chromatography-inductively coupled plasma-mass spectrometry. J. Chromatogr. A 1309, 33–40 (2013).

Aquaron, R., Delange, F., Marchal, P., Lognoné, V. & Ninane, L. Bioavailability of seaweed iodine in human beings. Cell. Mol. Biol. Noisy--Gd. Fr. 48, 563–569 (2002).

Romarís-Hortas, V. et al. Bioavailability study using an in-vitro method of iodine and bromine in edible seaweed. Food Chem. 124, 1747–1752 (2011).

Combet, E., Ma, Z. F., Cousins, F., Thompson, B. & Lean, M. E. J. Low-level seaweed supplementation improves iodine status in iodine-insufficient women. Br. J. Nutr. 112, 753–761 (2014).

Ascophyllum nodosum (Knotentang)

Bereits seit langem dient der Knotentang als biologischer Dünger in der Landwirtschaft. Seine vielfältige Kombination aus Makro- und Mikronährstoffen macht ihn hierfür besonders tauglich. *Ascophyllum nodosum* enthält zudem Phlorotannine, Cytokine, Betaine, Mannit, Polysaccharide, Aminosäuren und Proteine. *Ascophyllum nodosum* zeigt antidiabetische Eigenschaften und hat eine Adipositas mindernde Wirkung bei einer Diät. Es aktiviert die Sirt1-Enzyme stärker als Resveratrol, dem positive Effekte auf die Langlebigkeit zugeschrieben werden.

Norrie, J. & Hiltz, D. A. Seaweed extract research and applications in agriculture. Agro food Industry hi-tech, 10(2), 15-18. (1999).

Terpend, K., Bisson, J.-F., Le Gall, C. & Linares, E. Effects of ID-aIGTM on weight management and body fat mass in high-fat-fed rats. Phytother. Res. PTR 26, 727–733 (2012).

*Dutot, M., Fagon, R., Hemon, M. & Rat, P. Antioxidant, anti-inflammatory, and anti-senescence activities of a phlorotannin-rich natural extract from brown seaweed *Ascophyllum nodosum*. Appl. Biochem. Biotechnol. 167, 2234–2240 (2012).*

Astaxanthin

Astaxanthin ist eine besonders leistungsstarke Antioxidans, da es überall im Körper verteilt ist und freie Radikale sehr schnell inaktiviert.

Es zeigt eine sehr gute Wirkung bei kardiovaskulären und neurodegenerativen Erkrankungen, bei Entzündungs- und Krebs-Erkrankungen sowie bei Erkrankungen des Immunsystems.

In jeder Zelle des Körpers kann Astaxanthin seine Wirkung entfalten. Es schützt die Zelle auf und in der Membran und erhöht durch Reduktion der oxidativen Belastung die Zelleistung sowie die Mitochondrienfunktion. Das Herz-Kreislauf-System wird durch die Einnahme von Astaxanthin unterstützt und die Durchblutung wird verbessert.

Astaxanthin wird häufig als orale Ergänzung zu Sonnenschutzmitteln verwendet. Im Gegensatz zu den Cremes und Lotionen ist es nicht abwaschbar, da es nach entsprechend langer Einnahme einen Sonnenschutz von innen darstellt. Astaxanthin kann aufgrund seiner Absorption und mit seinen antioxidativen Eigenschaften die Haut vor UV-Strahlen und dem damit verbundenen oxidativen Stress schützen.

In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass Astaxanthin eine schützende Wirkung vor Umweltgiften hat und einen Anstieg in der Aktivität der Killerzellen, die für die Zerstörung, der mit Viren belasteten Zellen sorgen, hervorruft. Astaxanthin ist in der Lage, die Blut-Hirnschranke zu passieren und kann so das Gehirn und das zentrale Nervensystems direkt vor Entzündungen und freien Radikalen schützen. Mit der Überwindung der Blut-Retina-Schranke wirkt Astaxanthin direkt in der Netzhaut und schützt das Auge vor oxidativen und entzündlichen Schäden.

- Hussein, G., Sankawa, U., Goto, H., Matsumoto, K. & Watanabe, H. Astaxanthin, a carotenoid with potential in human health and nutrition. *J. Nat. Prod.* 69, 443–449 (2006).
- Capelli, B., Bagchi, D. & Cysewski, G. R. Synthetic astaxanthin is significantly inferior to algalbased astaxanthin as an antioxidant and may not be suitable as a human nutraceutical supplement. *Nutrafoods* 12, 145–152 (2013).
- Fassett, R. G. et al. Astaxanthin vs placebo on arterial stiffness, oxidative stress and inflammation in renal transplant patients (Xanthin): a randomised controlled trial. *BMC Nephrol.* 9, 17 (2008).
- Turkez, H., Geyikoglu, F. & Yousef, M. I. Beneficial effect of astaxanthin on 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin-induced liver injury in rats. *Toxicol. Ind. Health* 29, 591–599 (2013).
- Gradelet, S., Bon, A. M. L., Bergès, R., Suschetet, M. & Astorg, P. Dietary carotenoids inhibit aflatoxin B1-induced liver preneoplastic foci and DNA damage in the rat: role of the modulation of aflatoxin B1 metabolism. *Carcinogenesis* 19, 403–411 (1998).
- Kurashige, M., Okimasu, E., Inoue, M. & Utsumi, K. Inhibition of oxidative injury of biological membranes by astaxanthin. *Physiol. Chem. Phys. Med. NMR* 22, 27–38 (1990).
- Park, J. S. et al. Astaxanthin modulates age-associated mitochondrial dysfunction in healthy dogs. *J. Anim. Sci.* 91, 268–275 (2013).
- Park, J. S., Chyun, J. H., Kim, Y. K., Line, L. L. & Chew, B. P. Astaxanthin decreased oxidative stress and inflammation and enhanced immune response in humans. *Nutr. Metab.* 7, 18 (2010).
- Barros, M. P., Pinto, E., Colepicolo, P. & Pedersén, M. Astaxanthin and peridinin inhibit oxidative damage in Fe(2+)-loaded liposomes: scavenging oxyradicals or changing membrane permeability? *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 288, 225–232 (2001)

SPIRULINA

Die Alge Spirulina wird der Kategorie Superfood zugeordnet. Diese Bezeichnung beschreibt ein Lebensmittel, das voller Nähr- und Vitalstoffe steckt, über unzählige Enzyme verfügt, einen hohen Chlorophyllgehalt aufweist und insgesamt eine basische Wirkung auf den Organismus zeigt. Die Nährstoffzusammensetzung der Spirulina Alge sowie die hohe Bioverfügbarkeit der einzelnen Nähr- und Vitalstoffe versorgen den Körper äußerst schnell und sehr umfassend mit allem was er benötigt.

Spirulina reichert durch den hohen Chlorophyllanteil das Blut mit mehr Sauerstoff an, verbessert die Fließfähigkeit (Blutzirkulation) und entgiftet das Blut und die Körperorgane auf schonende Weise. Verschiedene Enzyme sowie die enthaltenen Vitamine können das Knochenmark stimulieren und tragen zur Bildung von roten und weißen Blutkörperchen bei. Der Anteil der Spurenelemente Zink, Kupfer und Selen fördert die Entgiftung und die Ausscheidung von Schwermetallen. Die Alge unterstützt durch den hohen Beta-Carotin- und Chlorophyllgehalt die Stoffwechselabläufe in der Leber und trägt zu deren Stärkung und Entgiftungsarbeit bei.

In Versuchen mit Ratten konnte die Menge an entzündungsfördernden Cytokinen durch Fütterung mit Spirulina reduziert werden. Diese Cytokine sind ein Bestandteil von Alterungsprozessen. In weiteren Experimenten mit Ratten und Mäusen konnte die Freisetzung von Histamin bei allergischen entzündlichen Reaktionen zumindest teilweise reduziert werden.

Die orale Gabe von Spirulina wirkt in verschiedenen Studien entzündungshemmend. Nach oraler Verabreichung eines Wasserextrakts aus Spirulina zeigte sich bei Probanden nach Blutuntersuchungen eine Stimulierung wichtiger Faktoren des Immunsystems. In einem in vitro-Experiment mit glatten Gefäßmuskelzellen wurde festgestellt, dass Natriumspirulan (ein Bestandteil der Spirulina-Alge) die Wucherung von glatten Gefäßmuskelzellen verhindert. Die Wucherung von glatten Gefäßmuskelzellen spielt beim Fortschreiten von Arteriosklerose eine kritische Rolle.

Senkung der Blutfette: Wie eine Studie mit Patienten, die an Diabetes mellitus Typ 2 leiden ergab, verbesserte die tägliche Einnahme von 2 g Spirulina über einen Zeitraum von 2 Monaten die Blutwerte. Die Konzentrationen von Blutzucker und Gesamt-Cholesterin, darunter LDL Cholesterin, wurden verringert; HDL-Cholesterin erhöht.

Wie bei Ratten festgestellt wurde, bewirkt die Fütterung mit Spirulina eine bessere Speicherung von Eisen und einen höheren Gehalt an Hämoglobin während der ersten Hälfte der Schwangerschaft und beim Stillen.

Avdagić, N. et al. Spirulina platensis protects against renal injury in rats with gentamicin-induced acute tubular necrosis. Bosn. J. Basic Med. Sci. Udruženje Basičnih Med. Znan. Assoc. Basic Med. Sci. 8, 331–336 (2008).

Karkos, P. D., Leong, S. C., Karkos, C. D., Sivaji, N. & Assimakopoulos, D. A. Spirulina in clinical practice: evidence-based human applications. Evid.-Based Complement. Altern. Med. ECAM 2011, 531053 (2011).

Kulshreshtha, A. et al. Spirulina in health care management. Curr. Pharm. Biotechnol. 9, 400–405 (2008).

Chen, H. & Pan, S.-S. Bioremediation potential of spirulina: toxicity and biosorption studies of lead. J. Zhejiang Univ. Sci. B 6, 171–174 (2005).

Cain, A., Vannela, R. & Woo, L. K. Cyanobacteria as a biosorbent for mercuric ion. Bioresour. Technol. 99, 6578–6586 (2008).