

## Faktenblatt: Superfood

Januar 2023

Der Begriff „Superfoods“ wird für Lebensmittel verwendet, denen aufgrund ihrer Nährstoffzusammensetzung ein gesundheitlicher Nutzen zugeschrieben wird. Sie sollen Krankheiten vorbeugen und die allgemeine Gesundheit verbessern [1, 2]. Eine einheitliche Definition und eine rechtliche Grundlage gibt es jedoch nicht [3], weshalb jedes Lebensmittel ohne wissenschaftliche Belege als „super“ bezeichnet werden kann [1].

Darunter zählen insbesondere exotische Pflanzen wie Chiasamen, Goji-Beeren und Quinoa, die in unterschiedlichen Formen (z.B. getrocknet, als Püree oder Extrakt) angeboten werden [2, 3]. Eine Auswahl an Superfoods, die in den letzten Jahren angepriesen wurden, werden im Folgenden vorgestellt.

### Avocado

Avocado wird seit einigen Jahren aufgrund der Nährstoffzusammensetzung und den Antioxidantien geschätzt. Dabei handelt es sich um Fettalkohole, Furanderivate, Carotinoide, Diterpenoide und Lignanderivate. Diesen wird eine antivirale, zytotoxische, antimykotische und antioxidative sowie antikarzinogene Aktivität zugeschrieben [4]. Die antikarzinogene Eigenschaft konnte bisher nur in vitro nachgewiesen werden, indem verschiedene Zelllinien von Brust-, Kolon-, Leber-, Lunge-, Kehlkopf-, Speiseröhren-, Mund-, Ovar- und Prostatakrebs mit Inhaltsstoffen der Avocado behandelt wurden. Dabei wurde nicht nur das Fruchtfleisch, sondern auch die Blätter, Schale und Samen der Avocado untersucht [4]. Für die antikarzinogene Eigenschaft in den Zelllinien wurden verschiedene Signaltransduktionswege diskutiert. Dabei wurde die Induktion der Caspase-vermittelten Apoptose und die Beteiligung des Zellzyklusarrests durch verschiedene Bestandteile der Avocado-Extrakte, deren Fraktionen und isolierten Verbindungen beschrieben [4].

### Chiasamen

Chiasamen gelten als ernährungsphysiologisch wertvoll, da sie u.a. mehrfach ungesättigte Fettsäuren wie Omega-3- sowie Omega-6-Fettsäuren, lösliche Ballaststoffe und Proteine enthalten [5]. Zudem enthalten sie eine Reihe an sekundären Pflanzenstoffen wie Polyphenole

und Antioxidantien, weshalb sie als besonders gesundheitsfördernd gelten [6]. Der Verzehr von nicht-hitzebehandelten (< 120 °C) Chiasamen wurde nach derzeitigem Wissen als gesundheitlich unbedenklich eingestuft [3]. Dennoch konnten die gesundheitlichen Versprechen nur in der Zellkultur nachgewiesen werden. Hierbei wurde bspw. an einer Zelllinie die Proteinfraction von Chiasamen untersucht, die durch Ultrafiltration von dem hydrolysierten Protein gewonnen wurde. Einem darin gefundenen Peptid wird eine potentiell antikarzinogene Eigenschaft zugeschrieben [7].

### **Leinsamen**

Leinsamen gelten aufgrund ihres Gehalts an Omega-3-Fettsäuren,  $\alpha$ -Linolensäure und Ballaststoffen als gesundheitsfördernd. Eine der Hauptkomponenten sind die sekundären Pflanzenstoffe Lignane, die zu den Phytoöstrogenen gezählt werden und damit dem Östrogen strukturell ähnlich sind. Die Lignane bestehen zu 95 % aus Secoisolariciresinol-Diglucosid (SDG), dessen Abbauprodukte Enterolacton und Enterodiol an Zellrezeptoren binden und das Zellwachstum verringern könnten [8]. In Tierversuchen an Mäusen konnte gezeigt werden, dass die  $\alpha$ -Linolensäure das Wachstum, die Größe sowie Proliferation von Krebszellen unterdrückt und die Apoptose von Brustkrebszellen fördert - wenn den Mäusen in sehr hohen Mengen (40 g/kg) Leinöl gegeben wurde [9]. Weitere Tierversuche zeigten, dass die Einnahme von Leinsamen zusammen mit Tamoxifen die Tumorgöße stärker reduzierte als Tamoxifen alleine [8].

### **Goji-Beeren**

Goji-Beeren enthalten Polysaccharide (v.a. Scopoletin und 2-O- $\alpha$ -D-Glucopyranosyl-L-Ascorbinsäure), denen eine apoptotische und antiproliferative Wirkung auf Krebszelllinien zugeschrieben wird. Dabei werden verschiedene Mechanismen diskutiert. Die Polysaccharide könnten in Zelllinien durch die Apoptose sowie den Zellzyklusarrest zur Tumorregression führen und damit zur antitumoralen Wirkung beitragen. In Mäusen konnte eine Hemmung des PC-3 Tumorstadiums durch die Polysaccharide gezeigt werden, die sich in einer Reduktion der Tumorgöße und des Tumorgewichts zeigte [10].

Eine abschließende gesundheitliche Bewertung zum Verzehr von Goji-Beeren ist jedoch noch nicht möglich. Dafür fehlen neben toxikologischen Daten auch Tier- und Humanstudien zur Aufnahme von größeren Mengen (über längeren Zeitraum). Die verfügbaren Daten ließen jedoch keine Hinweise zu unerwünschten Wirkungen bei gesunden Menschen schlussfolgern [3]. Dies kann sich jedoch bei der Einnahme von bestimmten Medikamenten ändern. Es wurde vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) auf wenige Fallberichte/Verdachtsfälle aufmerksam gemacht, laut denen es eine mögliche Interaktion zwischen Vitamin-K-Antagonisten (z.B. Warfarin, Phenprocoumon) und der Goji-Beere

kommen könnte. Dabei wird von einem Risiko der INR-Erhöhung und schweren Blutungsereignissen gesprochen, die im Zusammenhang mit den Cytochrom-P450-Enzymen (insb. CYP2C9) stehen könnten oder mit einer möglichen Interaktion mit P-Glykoproteinen, der Absorption oder einer antikoagulatorischen Wirkung der Beeren selbst. Die Autoren schlussfolgern daher, dass Ärzte und Patienten sich einer möglichen Wechselwirkung bewusst sein sollten und auf Goji-Beeren sowie ihren Zubereitungen (z.B. Tees, Marmeladen, etc.) zu achten ist und darauf verzichtet werden sollte [11].

### **Quinoa**

Quinoa wird ein hoher Gehalt an essentiellen Fettsäuren, Mineralien, Vitaminen und Ballaststoffen zugeschrieben. Die bioaktiven Komponenten (z.B. Flavonoide, Kaempferol, Isorhamnetin und Rutin) haben eine antioxidative und antikarzinogene Eigenschaft. Diese Verbindungen sind außerdem mit einem hemmenden Effekt auf die Proliferation sowie Motilität von Prostatakrebszellen assoziiert [12]. Es wurde die biologische Aktivität von Peptiden aus hydrolysiertem Protein in Kolonkrebszellen (Caco-2 Zellen) untersucht, die aus den Proteinen bei der Verdauung von Quinoa entstehen. Im Ergebnis wurde die Histon-Deacetylase 1 (HDAC1)-Aktivität gehemmt und die Expression von krebsassoziierten Genen (NFκB, IL-6, IL-8, Bcl-2) reduziert [13]. Zudem zeigten im Zellversuch die enthaltenen Polysaccharide eine zytotoxische Wirkung [14] und die Phenole aus Blatt-Extrakten könnten den oxidativen Stress und ROS-abhängige intrazelluläre Signalwege reduzieren und damit antikarzinogen wirken [15].

### **Fazit**

Tatsächlich enthalten die Superfoods einen mehr oder weniger hohen Gehalt an Inhaltsstoffen, denen eine gesundheitsfördernde Wirkung zugeschrieben werden kann. Dennoch ist ein gesundheitlicher Mehrwert im Vergleich mit der Vielzahl heimischer Gemüse und Früchte nicht gegeben. Auch durch die fehlenden wissenschaftlichen Belege gibt es kein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis, da sie häufig teurer sind [16]. Manche Superfoods wie z.B. Avocado können verzehrt werden, insofern sie ein Bestandteil einer ausgewogenen und vielseitigen Ernährung sind. Um diese umzusetzen, können die „10 Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung“ [17] empfohlen werden. Für die Umsetzung dieser Empfehlungen kann sowohl der Ernährungskreis [18] als auch die Ernährungspyramide [19] helfen. Die exotischen Vertreter sollten allerdings mit Vorsicht betrachtet werden. Sie können mit Schadstoffen belastet sein und mögliche Wechselwirkungen mit Medikamenten können zudem nicht ausgeschlossen werden [16].

Die meisten Erkenntnisse zu den Gesundheitsversprechen beruhen auf Versuchen in Zellkulturen. Zudem wird bspw. eine Reinsubstanz oder das Pflanzenextrakt in hohen Konzentrationen untersucht, die bei einer normalen Ernährungsweise nicht zu erreichen sind. Daher lassen die Ergebnisse keinen Rückschluss auf den Nutzen für den Menschen zu. Es ist allerdings auch davon abzuraten, die Superfoods als hochdosierte Supplemente einzunehmen. Laut Leitlinienempfehlung ist das „Einhalten einseitiger Diäten oder die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln und Mikronährstoffpräparaten zur Rezidivprophylaxe“ nicht empfohlen [20].

### Literaturverzeichnis

1. Barsby, J.P., et al., Nutritional properties of selected superfood extracts and their potential health benefits. PeerJ, 2021. 9: p. e12525.
2. Deutsches Krebsforschungszentrum: Superfood gegen Krebs – oft Augenwischerei (Online unter: <https://www.krebsinformationsdienst.de/aktuelles/2019/news048-pressemitteilung-superfood-gegen-krebs.php>), Stand: 05.07.2019, Abgerufen: 23.05.2022
3. Bundesinstitut für Risikobewertung: Superfoods - super gut? (Online unter: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/superfoods-super-gut.pdf>), Stand: 18.11.2020, Abgerufen: 23.05.2022.
4. Bhuyan, D.J., et al., The Odyssey of Bioactive Compounds in Avocado (*Persea americana*) and Their Health Benefits. *Antioxidants (Basel)*, 2019. 8(10).
5. Marcinek, K. and Z. Krejpcio, Chia seeds (*Salvia hispanica*): health promoting properties and therapeutic applications – a review. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 2017. 68(2): p. 123-129.
6. Knez Hrnčič, M., et al., Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.): An Overview-Phytochemical Profile, Isolation Methods, and Application. *Molecules*, 2019. 25(1).
7. Quintal-Bojórquez, N.D.C., et al., Anticancer activity of protein fractions from chia (*Salvia hispanica* L.). *J Food Sci*, 2021. 86(7): p. 2861-2871.
8. Calado, A., et al., The Effect of Flaxseed in Breast Cancer: A Literature Review. *Front Nutr*, 2018. 5: p. 4.
9. Truan, J.S., J.M. Chen, and L.U. Thompson, Flaxseed oil reduces the growth of human breast tumors (MCF-7) at high levels of circulating estrogen. *Mol Nutr Food Res*, 2010. 54(10): p. 1414-21.
10. Tang, W.M., et al., A review of the anticancer and immunomodulatory effects of *Lycium barbarum* fruit. *Inflammopharmacology*, 2012. 20(6): p. 307-14.
11. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM, Bonn) und Paul-Ehrlich-Institut (PEI, Langen): Bulletin zur Arzneimittelsicherheit, Informationen aus BfArM

und PEI (Online unter:

[https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/newsroom/bulletin-arzneimittelsicherheit/2013/1-2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/newsroom/bulletin-arzneimittelsicherheit/2013/1-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=2)), Stand: März 2013, Abgerufen: 23.05.2022.

12. Angeli, V., et al., Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): An Overview of the Potentials of the "Golden Grain" and Socio-Economic and Environmental Aspects of Its Cultivation and Marketization. *Foods*, 2020. 9(2).
13. Fan, X., et al., Anti-Colon Cancer Activity of Novel Peptides Isolated from In Vitro Digestion of Quinoa Protein in Caco-2 Cells. *Foods*, 2022. 11(2).
14. Hu, Y., et al., Chemical characterization, antioxidant, immune-regulating and anticancer activities of a novel bioactive polysaccharide from *Chenopodium quinoa* seeds. *Int J Biol Macromol*, 2017. 99: p. 622-629.
15. Gawlik-Dziki, U., et al., Antioxidant and anticancer activities of *Chenopodium quinoa* leaves extracts - in vitro study. *Food Chem Toxicol*, 2013. 57: p. 154-60.
16. Verbraucherzentrale, Superfood: Hype um Früchte und Samen (Online unter: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/nahrungsergaenzungsmittel/superfood-hype-um-fruechte-und-samen-12292>), Stand: 13.12.2021, Abgerufen: 28.05.2022.
17. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.: Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE (Online unter: <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/>), Abgerufen am: 28.05.2022.
18. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., DGE-Ernährungskreis (Online unter: <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis/>), Abgerufen am: 28.05.2022.
19. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Dreidimensionale DGE-Lebensmittelpyramide (Online unter: <https://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/lebensmittelpyramide/>), Abgerufen am: 28.05.2022.
20. Arends, J., et al., Klinische Ernährung in der Onkologie, S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V. (DGEM) in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie e. V. (DGHO), der Arbeitsgemeinschaft „Supportive Maßnahmen in der Onkologie, Rehabilitation und Sozialmedizin“ der Deutschen Krebsgesellschaft (ASORS) und der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für klinische Ernährung (AKE). *Aktuel Ernährungsmed*, 2015; 40: e1–e74