

SNEAK PEAK



Hier bekommst Du einen kleinen Einblick in einen Studienbrief!

PFLANZLICHE ERNÄHRUNG – was ist das eigentlich? Motivationen, Trends, Physiologische und Ethische Aspekte

Antje de Vries

pflanzenverliebte Wander-Köchin,
Culinary Identity Agent, Autorin

Mayoori Buchhalter

Bio-Spitzenköchin, Dozentin, Inhaberin
BioGourmetClub Kochschule und Akademie,
Köln

Rufus Barke

Dozent, Journalist, Mitinhaber BioGourmetClub
Kochschule und Akademie, Köln

DHA

DEUTSCHE
HOTELAKADEMIE

Ernährungsphysiologische Bedeutung von Nährstoffen

Deine Lernziele:

Du lernst in diesem Kapitel alles über die Grundbestandteile der menschlichen Nahrung und:

- Mit welchen Nährstoffen eine pflanzliche Ernährung den Körper versorgt.
- Auf welche kritischen Nährstoffe Du in Deinem pflanzlichen Kochen achten solltest.
- Wie Du mit den Superkräften der Natur Deine Gäste stärken kannst.

Nährstoffe im Allgemeinen



Abb. 30: Ohne Nährstoffe aus Lebensmitteln könnten wir nicht überleben

Quelle: Vivi D'Angelo

Nährstoffe sind die Grundbestandteile unserer Nahrung, die der menschliche Körper für eine normale Entwicklung und Aufrechterhaltung der Gesundheit benötigt. Nährstoffe liefern Energie, dienen als Grundsubstanz dem Aufbau und Erhalt der Körpergewebe und schützen und regulieren die physiologischen Stoffwechselvorgänge im Körper. Viele Nährstoffe kann der menschliche Körper unter Energieverbrauch aus anderen Nährstoffen herstellen, andere müssen mit der Nahrung aufgenommen werden – diese sind die essenziellen Nährstoffe. Jeder Nährstoff hat spezifische Aufgaben zu erfüllen, damit alle Stoffwechselvorgänge reibungslos verlaufen. Mangelzustände können zu Funktionseinschränkungen führen und damit das Entstehen von Krankheiten begünstigen.

Grundbestandteile

Einteilung	Aufgaben im menschlichen Körper
1. Baustoffe <ul style="list-style-type: none">– Eiweiß– Mineralstoffe– Wasser	Körperaufbau und Ersatz verbrauchter Körpersubstanz; Eiweiß kann auch zur Energiegewinnung herangezogen werden
2. Energiestoffe <ul style="list-style-type: none">– Kohlenhydrate– Fette	Energielieferant zur Erhaltung der Körpertemperatur, der Lebensvorgänge und der Arbeitsleistung
3. Schutz- und Reglerstoffe <ul style="list-style-type: none">– Vitamine– Mineralstoffe– Sekundäre Pflanzenstoffe	Schützen vor Krankheiten; regeln eine Vielzahl von Körpervorgängen, z. B. bei Stoffwechselprozessen

Tab. 3: Einteilung der Nährstoffe nach ihrer Funktion

Quelle: BioGourmetClub

Begleitstoffe	Aufgaben im menschlichen Körper
Ballaststoffe	Regen die Darmtätigkeit an
Sekundäre Pflanzenstoffe, z. B. Farb-, Duft- und Geschmacksstoffe	Wirken appetitanregend, fördern die Produktion von Verdauungssäften

Tab. 4: Weitere wichtige Nahrungsbestandteile und ihre Aufgaben

Quelle: BioGourmetClub

Nährstoff/Wirkstoff	Aufgaben im Körper	Mangelzustände
Eiweiß	Aufbau der Körperzellen; Erhalt der Körperzellen	Störungen der körperlichen und geistigen Entwicklung; Störungen der Leistungsfähigkeit; Nachlassen der Widerstandsfähigkeit
Fett	Energielieferant; Lieferant der essentiellen Fettsäuren; Träger der fettlöslichen Vitamine, Schutzfunktion	Untergewicht; Mangel der fettlöslichen Vitamine; ekzemartige Hautkrankheiten
Kohlenhydrate	Energielieferant; Aufrechterhaltung der Körpertemperatur	Untergewicht; Gefahr einer Acidose
Vitamine	Regelung von Stoffwechselabläufen	Beeinträchtigung der Stoffwechselfunktionen; Vitaminmangelkrankheiten
Mineralstoffe/ Spurenelemente	Aufbau und Erhalt des Körpers; Regelung von Stoffwechselabläufen	Abbau von Körpersubstanz; spezifische Mangelerkrankungen
Ballaststoffe	Verdauungsfördernde Wirkung; Verhütung von Darmerkrankungen; Vermeidung von Funktionsstörungen im Darmtrakt; lang anhaltende Sättigung	Verdauungsstörungen; Begünstigung von Darmerkrankungen; Begünstigung von Stoffwechselstörungen und -erkrankungen
Wasser	Wasser ist zwar kein Nährstoff im eigentlichen Sinne, aber zwingend erforderlich für das Stoffwechselgeschehen; Transport- und Lösungsmittel für Nährstoffe etc.; Aufbau und Erhalt von Körperzellen; Ausscheiden harnpflichtiger Substanzen	Zurückhalten harnpflichtiger Substanzen; Dehydrierung bis hin zum Kreislaufversagen; Mangel an Nährstoffen

Tab. 5: **Nährstoffe und ihre Aufgaben im Überblick**

Quelle: Institut für Ernährungsinformation

Nährstoffbedarf

Eine ausgewogene Ernährung erfordert, dass die Nährstoffe in der richtigen Menge und Zusammensetzung aufgenommen werden.

Es stellt sich also die Frage, welche Menge ist für mein Geschlecht in meiner Altersklasse bei meinem Körpergewicht und meinen Alltagsgewohnheiten die richtige?

Die D-A-CH¹-Referenzwerte können helfen, Licht ins Dunkel zu bringen. Sie geben Zufuhrempfehlungen für die verschiedenen Nährstoffe und unterscheiden dabei die einzelnen Altersklassen mit ihrem individuellen Bedarf. Ein Blick in die Tabellen, beispielsweise mit dem QR-Code, lohnt sich.



¹ Der Begriff „D-A-CH“ steht für die drei Länder Deutschland (D), Österreich(A) und Schweiz (CH), deren Fachgesellschaften diese Referenzwerte gemeinsam herausgegeben.

Bei den Hauptnährstoffen orientieren sich die Zufuhrempfehlungen an der täglich benötigten Gesamtenergiemenge. Ein Erwachsener sollte etwa 30 % der Gesamtenergie durch Fette und über 55 % durch Kohlenhydrate zu sich nehmen. Für Eiweiße gilt ein Richtwert von 15 % der Gesamtenergiemenge. Etwas greifbarer ist hier die Angabe, dass täglich 0,8 g Eiweiß je kg Körpergewicht zugeführt werden sollten.

Die Hauptnährstoffe liefern dem Körper unterschiedliche Energiemengen pro Gramm:

Nährstoff	Energiegehalt in kcal/g Nährstoff
Kohlenhydrate	4 kcal bzw. 17 kJ
Fette	9 kcal bzw. 37 kJ
Proteine	4 kcal bzw. 17 kJ
Alkohol	7 kcal bzw. 29 kJ
Ballaststoffe	2 kcal bzw. 8 kJ

Tab. 6: Energiedichte der energieliefernden Nährstoffe

Quelle: Eigene Darstellung

Zur Ermittlung der idealen Nährstoffzufuhr, muss man also den Gesamtenergiebedarf kennen. Dieser setzt sich aus dem sogenannten Grundumsatz des Körpers (GU) und der täglichen körperlichen Aktivität zusammen. Der Grundumsatz bezeichnet die Energiemenge, die der Körper bei völliger körperlicher Ruhe benötigt, um die Organe zu versorgen und alle wichtigen Körperfunktionen aufrechtzuerhalten. Zur Ermittlung des Grundumsatzes gibt es mehrere mathematische Formeln in die teilweise Körpergröße, Körpergewicht, Alter und Geschlecht der Person einbezogen werden. Kennt man nun den Grundumsatz, gilt es die tägliche körperliche Aktivität einzuschätzen.

Dazu gibt es den sogenannten PAL-Wert (physical activity level/Maß der körperlichen Aktivität), der bei einer Einordnung des eigenen Verhaltens helfen kann. Die benötigte Gesamtenergiemenge errechnet sich dann wie folgt:

$$\text{Benötigte Gesamtenergiemenge} = \text{PAL-Wert} \times \text{Grundumsatz}$$

Recherchiere durchschnittliche Nährwerte pro 100 g/100 ml bei unterschiedlichen Lebensmitteln. Nutze dazu verarbeitete Lebensmittel wie Sojadrinks, Kekse, Tofuproducte, H-Milch, Käse, Seitanwürstchen, etc.



5.1 Kohlenhydrate

Kohlenhydrate zählen zu den Hauptnährstoffen (wie Fett und Protein) und liefern dem Körper Energie. Sie werden nur von Pflanzen durch Photosynthese gebildet und in drei Gruppen unterteilt:

- Einfachzucker = Monosaccharide:**
 - Traubenzucker (Glukose) in Früchten, Gemüsen und Honig
 - Fruchtzucker (Fruktose) in Früchten, Gemüsen und Honig
 - Schleimzucker (Galactose) in Milch
- Zweifachzucker = Disaccharide:**
 - Haushaltszucker (Saccharose) bspw. aus Rüben oder Zuckerrohr
 - Milchzucker (Lactose) in der Milch
 - Malzzucker (Maltose) als Getreidemalz
- Mehrfachzucker = Oligosaccharide und Vielfachzucker = Polysaccharide mit mehr als zehn und bis zu 100.000 Bausteinen:**
 - Stärke in Getreide, Kartoffeln, Mais oder Reis
 - Glykogen, Energiespeicher im Körper (Leber und Muskulatur)
 - Cellulose (Gerüststoff der Pflanzen)
 - Dextrin und Pektin, wasserlösliche Ballaststoffe

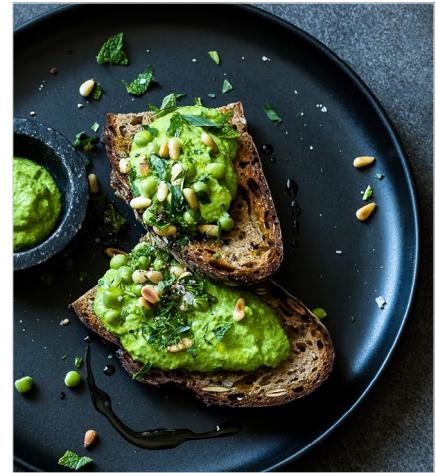


Abb. 36: Kohlenhydrate findet man immer wieder – hier im Brot
Quelle: Vivi D'Angelo

Einfachzucker bestehen aus nur einem Baustein, wie Trauben- oder Fruchtzucker. Zweifachzucker sind aus zwei gleichen oder unterschiedlichen Zuckerbausteinen miteinander verknüpft. So besteht Haushaltszucker zum Beispiel aus einem Teil Trauben- und einem Teil Fruchtzucker. Malzzucker, ein weiterer Zweifachzucker, ist aus zwei Traubenzucker-Bausteinen aufgebaut.

Stärke – z. B. in Kartoffeln und Getreide – besteht aus langen Zuckerketten, die auch verzweigt vorliegen können. Man spricht daher von „komplexen“ Kohlenhydraten.

Kohlenhydrate unterscheiden sich auch im Geschmack. Ein- und Zweifachzucker schmecken süß. Sie begegnen uns z. B. als Trauben- oder Fruchtzucker in Obst oder als Haushaltszucker in Süßspeisen und als Milchzucker in der Milch. Nicht süß schmecken die komplexen Kohlenhydrate. Als Stärke kommen sie in Getreide, Kartoffeln und Gemüse vor. Beim längeren Kauen eines stärkehaltigen Lebensmittels, z. B. einem Löffel Vollkornreis, werden die Zuckerketten vom Speichel gespalten und man kann einen süßlichen Geschmack feststellen.

Aufgabe der Kohlenhydrate

- Energiestoffe (liefern Leistungsenergie für Muskeln, Gehirn und zahlreiche Stoffwechselvorgänge)
- Reservestoffe (Glykogen in Leber und Muskeln)
- Ballaststoffe (Cellulose, unterstützen die Verdauung)
- Sättigung



Abb. 31: Kohlenhydrate aus Falafel

Quelle: Vivi D'Angelo

Verwertung von Kohlenhydraten

Die Kohlenhydrate werden bei der Verdauung zu einzelnen Bausteinen wie Traubenzucker (Glukose) abgebaut. Die Glukose gelangt zunächst ins Blut, bevor sie in den Muskeln, im Gehirn und in anderen Körperzellen heruntergebrochen wird und dabei Energie liefert. In begrenztem Maß kann Glukose in Form von Glykogen in der Leber und den Muskeln gespeichert und zur kurzfristigen Energieversorgung, zum Beispiel beim Sport, genutzt werden. Überschüssige Glukose wird mit Hilfe von mehreren Stoffwechselprozessen und unterschiedlichen Zwischenprodukten in Fett umgewandelt und wandert in die Fettdepots.

Zu einer gesunden Ernährung zählen Lebensmittel mit einem hohen Anteil an Stärke. Die komplexen Kohlenhydrate stehen dem Körper längerfristig zur Verfügung, da der Abbau dieser Zuckerketten im Körper mehr Zeit in Anspruch nimmt. Einfachzucker stehen dem Körper demgegenüber rasch als Energiequelle bereit, deshalb werden sie auch als schnellverfügbare Kohlenhydrate bezeichnet.

Bei der Auswahl kohlenhydrathaltiger Lebensmittel spielt auch der glykämische Index eine Rolle.

Glykämischer Index

Der glykämische Index (GI) ist das Maß für die Höhe des Blutzuckerspiegels nach einer Mahlzeit. Er wird gemessen an der Steigerung des Blutzuckerspiegels durch ein bestimmtes Lebensmittel im Vergleich zur Steigerung beim Verzehr von Glucose oder Weißbrot.

Glykämischer Index

Manche Lebensmittel lassen den Blutzuckerspiegel schnell steigen – hier spricht man von Lebensmitteln mit einem hohen glykämischen Index. Solche, die den Blutzuckerspiegel langsam und geringfügig ansteigen lassen, haben einen niedrigen glykämischen Index.

Der glykämische Index ist wichtig, wenn es um Speisen für Diabetiker geht, um deren Blutzuckerspiegel günstig zu beeinflussen. Zudem spielt der GI auch für das Sättigungsgefühl eine Rolle: Lebensmittel mit einem niedrigen GI sind langsamer für den Stoffwechsel verfügbar, was einen gleichmäßigen Blutzuckerspiegel, gleichbleibende Leistung und eine längere Sättigung bewirkt.

So haben zum Beispiel Bananen und Melonen einen hohen GI, Birnen und Aprikosen dagegen einen niedrigen. Kartoffeln oder Cornflakes lassen den Blutzucker genauso schnell ansteigen wie Süßwaren oder Limonade, sie haben also einen hohen GI. Hülsenfrüchte, Haferflocken, Vollkornnudeln oder Äpfel steigern den Blutzucker langsam, sie haben also einen niedrigen GI.

Lebensmittel mit hohem glykämischen Index	Wert	Lebensmittel mit niedrigem glykämischen Index	Wert
Maltose (Malzzucker)	110	Vollkorn- oder Kleiebrot	50
Glucose (Traubenzucker)	100	Vollkornreis	45
Pommes frites	90	Haferflocken	40
Gekochte Kartoffeln	85	Rote Bohnen	40
Cornflakes, Popcorn	85	Frischgepresster Fruchtsaft ohne Zucker	40
Schnellkochreis	85	Pumpernickel, Vollkornbrot	40
Wassermelone, Banane	70	Orangen, Äpfel, Birnen	35
Weiβbrot (Baguette)	70	Feigen, getrocknete Aprikosen	35
Zucker (Saccharose)	70	Wildreis	30
Cola, Limonade	70	Getrocknete Bohnen, Linsen	30
Schokoladenriegel	70	Rohe Möhren	30
Salzkartoffeln	70	Milchprodukte	30
Rote Beete	65	Brokkoli, Zucchini, Rotkohl, Auberginen	15

Tab. 7: Übersicht GI-Werte von Lebensmitteln

Quelle: BioGourmetClub

Ballaststoffe

Ballaststoffe zählen zu den Kohlenhydraten und sind pflanzliche Nahrungsbestandteile, die vom Körper nicht selbst verdaut werden können. Dazu gehören Zellulose, Hemizellulose, Lignin und Pektine. Der Name weckt Assoziationen wie „überflüssig“, „schwer“ und „schwer verdaulich.“ Früher galten deswegen auch Weiβmehlprodukte, die von dem scheinbaren Ballast befreit waren, als die hochwertigere Variante. Heute weiß man: Ballaststoffe tun unserer Verdauung und unserem Stoffwechsel in vielfältiger Art und Weise gut. Die Verdauungsenzyme des menschlichen Körpers können Ballaststoffe nur zu einem geringen Teil aufschließen. Deshalb liefern sie kaum Kalorien und sind ideale Sattmacher. Im Darm sorgen sie durch ihre Fähigkeit, Wasser zu binden, für ein größeres Stuhlvolumen und regulieren die Darmtätigkeit. Sie bewirken einen raschen Abtransport des Darminhalts und schützen vor Verstopfung. Ballaststoffe verlangsamen darüber hinaus die Kohlenhydratverdauung und verhindern so starke Schwankungen des Blutzuckerspiegels. Sie können sogar zur Senkung des Cholesterinspiegels beitragen, indem sie cholesterinhaltige Gallensäuren binden und aus dem Körper schleusen (z.B. Pektin in Äpfeln und Beeren).

ideale Sattmacher

Funktionen der Ballaststoffe:

- machen satt, aber nicht dick
- beugen Verstopfung vor
- senken Blutzucker- und Cholesterinspiegel

Beispiele besonders ballaststoffreicher Lebensmittel:

- Vollkornprodukte
- Getreide und Getreideflocken
- Hülsenfrüchte
- Nüsse
- Obst und Gemüse

Finde heraus, wie sich der Ballaststoffanteil von ungezuckertem Müsli, Vollkornbrot und Hühnerei unterscheidet.



Ina hat gelernt, wie wichtig Ballaststoffe für die Ernährung sind und wie gering der Anteil in der Ernährung vieler Deutschen ist. Sie möchte gerne einen Beitrag in ihrer Küche leisten. Sie definiert als erstes Maßnahmen und überlegt sich, welche Vorteile dies für den Gast und das Hotel hat.

5.2 Fette

Energielieferant

Fette erfüllen eine Vielzahl von Funktionen im Körper und sind der wichtigste Energielieferant. Aus einem Gramm Fett kann der Körper 9,3 Kilokalorien oder 38 Kilojoule gewinnen, das ist mehr als doppelt so viel wie bei Eiweißen oder Kohlenhydraten (4,1 Kilokalorien oder 17 Kilojoule). Chemisch betrachtet bestehen Fette aus einem Gerüst mit vielen Triglyceriden. Ein Triglycerid wiederum setzt sich aus einem Glycerinmolekül und drei Fettsäuremolekülen zusammen. Die Fettsäuren (gesättigt, einfach ungesättigt und mehrfach ungesättigt) bestimmen die Eigenschaften und den Gesundheitswert der Nahrungsfette und sind ausschlaggebend dafür, ob ein Fett fest oder flüssig ist.

Ernährungsphysiologisch bedeutend sind der Sättigungsgrad und die Lage der Doppelbindung. Hier unterscheidet man zwischen gesättigten (Fettsäuren ohne Doppelbindung) und ungesättigten Fettsäuren (Fettsäuren mit Doppelbindung), letztere nochmals zwischen einfach und mehrfach ungesättigt. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass die Menge und die Art der zu sich genommenen Fette einen Einfluss auf das Entstehen von Krankheiten haben. Ob ein Fett ernährungsphysiologisch wertvoll ist, hängt von dem Anteil der gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren untereinander ab.

gesättigte/ungesättigte
Fettsäuren

Fette	Haltbarkeit	Beschaffenheit	Verdaulichkeit
mit vielen gesättigten Fettsäuren	lang	hart	schlecht
mit ausgeglichenem Fettsäuregehalt	begrenzt	weich, plastisch	gut
mit vielen ungesättigten Fettsäuren	gering	flüssig	sehr gut

Tab. 8: Einfluss der Fettsäuren auf Haltbarkeit, Beschaffenheit und Verdaulichkeit

Quelle: BioGourmetClub

Fette sind in pflanzlichen Ölen, Butter, Nüssen, Ölsamen, verschiedenen Fleischarten und Käsesorten enthalten – und versteckt in einer Vielzahl von hochverarbeiteten Produkten wie Chips, Fertiggerichten etc., oftmals als gesättigte Fettsäuren. Tierische Fette bestehen zum Großteil aus gesättigten Fettsäuren, pflanzliche Fette mit Ausnahme von Kokos- und Palmfett aus ungesättigten Fettsäuren. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt für Jugendliche und Erwachsene eine durchschnittliche Fettzufuhr von 30 % der täglichen Nahrungsenergie (<http://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/fett/>). Tierische Fette – und nur diese – sind Cholesterinlieferanten, entsprechend nehmen Vegetarier rund die Hälfte weniger Cholesterin zu sich, Veganer im Prinzip keins.

Aufgaben der Nahrungsfette

- Energiestoff – wichtigster Energielieferant
- Reservestoff (z. B. Depotfett unter der Haut)
- Schutzstoff (Polsterschutz innerer Organe, Schutz vor Wärmeverlust)
- Versorgung mit lebensnotwendigen mehrfach ungesättigten Fettsäuren
- Träger der fettlöslichen Vitamine A, D, E, K
- Träger von Geschmacks- und Aromastoffen

Essenzielle Fettsäuren

Dies sind Fettsäuren, die der Körper selbst nicht herstellen kann und die daher mit der Nahrung aufgenommen werden müssen. Zu den essenziellen Fettsäuren gehören streng genommen nur die zweifach ungesättigte Linolsäure und die dreifach ungesättigte alpha-Linolensäure. Darüber hinaus gibt es halb-essenzielle Fettsäuren, die im Stoffwechsel unter bestimmten Bedingungen aus den essenziellen Fettsäuren gewonnen werden können.

Die essenziellen Fettsäuren erfüllen wichtige Aufgaben im Körper: Sie sind zum Beispiel Ausgangsstoffe zur Bildung von Gewebehormonen, die bei Entzündungs-, Blutgerinnungs- und immunologischen Prozessen eine bedeutende Rolle spielen.

Vorkommen essenzieller Fettsäuren

Linolsäuren

Linolsäuren kommen ausschließlich in pflanzlichen Lebensmitteln vor. Bestimmte Pflanzenöle und die entsprechenden Samen sind besonders reich an Linolsäure wie zum Beispiel Distelöl, Rapskernöl, Sonnenblumenöl, Walnussöl oder Weizenkeimöl. Alpha-Linolensäuren kommen vorwiegend in Pflanzenölen vor, vor allem in Lein- und Hanföl.

5.3 Proteine



Abb. 32: Tofu als Eiweißlieferant des Körpers

Quelle: www.my-personaltrainer.it

Eiweiß ist der Grundbaustein allen Lebens: Eiweiß, in der Fachsprache Protein genannt, ist ein wichtiger Baustoff des Körpers und übernimmt vielfältige Aufgaben im Organismus. Muskeln, alle Organe, Knochen, Haut und Haare sind aus Eiweiß aufgebaut, auch Enzyme und bestimmte Hormone bestehen daraus. Im Blut ist Eiweiß außerdem ein wichtiger Transporter für Eisen und Abwehrstoffe.

Protein

Eiweiß liefert ebenso viel Energie für den Körper wie Kohlenhydrate (1 g Eiweiß = 4,1 kcal bzw. 17 Kilojoule). Etwa 10 bis maximal 15 % der Gesamtenergie sollten in Form von Eiweiß aufgenommen werden.

Aufbau von Proteinen

Protein besteht aus Aminosäuren, die zu langen Ketten verbunden sind. Verbinden sich zwei Aminosäuren miteinander, so entsteht ein Dipeptid, kommt eine dritte hinzu, spricht man von einem Tripeptid. Bei einer Peptidanzahl von 3 bis 10 Peptiden bezeichnet man diese Verbindung als Oligopeptid. Kommen weitere hinzu, zählt man nicht mehr extra jede Aminosäure, sondern nennt die entstandenen Peptide Polypeptide (von poly = zahlreich). Proteine setzen sich aus mehr als hundert Peptiden zusammen und gehören somit zu der Klasse der Polypeptide.

Aminosäuren

Im menschlichen Körper bestehen die meisten Proteine aus hundert bis fünfhundert verschiedenen Aminosäuren. Diese Proteine unterscheiden sich nicht nur in ihrer Länge, wie bei einer Perlenkette können auch „Form“ und „Farbe“ variieren. Das bedeutet, dass die Aminosäuren sowohl in unterschiedlichen Mustern als auch in unterschiedlicher Reihenfolge aneinandergereiht werden. Als lange Kette sind diese Proteine im Körper unwirksam. Damit sie ihre spezifischen Aufgaben erfüllen können, müssen sie sich zusammendrehen. So entsteht eine dreidimensionale Struktur, die man mit einem Wollknäuel vergleichen kann. Löst sich dieses Knäuel auf, zum Beispiel bei Hitzeeinwirkung, funktioniert das Protein nicht mehr.

dreidimensionale Struktur

Zur Verwertung im Organismus werden die Proteine im Körper wieder abgebaut und in die einzelnen Aminosäuren zerlegt. Aus diesen Bausteinen bauen dann die Körperzellen ihre jeweiligen eigenen Proteine auf. Eine besondere Bedeutung kommt dabei den essenziellen Aminosäuren zu, die im menschlichen Körper nicht selbst gebildet werden können. Wenn diese Aminosäuren nicht Bestandteil der Nahrung sind, kann der Organismus auf Dauer nicht überleben. Alle essenziellen Aminosäuren kommen sowohl in pflanzlichen als auch in tierischen Eiweißquellen vor.

Aufgaben von Eiweiß

- Baustoff (Bestandteil von Muskeln, Organen, Knochen, Haut, Haar)
- Strukturbestandteil von Enzymen und Hormonen
- Transporter im Blut
- Energiestoff (überschüssiges Eiweiß kann zur Energiegewinnung herangezogen werden; Energielieferant in Notzeiten)
- Antikörper für die Immunabwehr

Biologische Wertigkeit von Eiweiß

essenzielle Aminosäuren

Die biologische Wertigkeit von Eiweiß (ausgedrückt in Prozent) gibt an, wie viel Körpereiweiß aus 100 g Nahrungseiweiß gebildet werden kann. Die Höhe der biologischen Wertigkeit eines Nahrungsmittels ist abhängig vom Anteil an essenziellen Aminosäuren, die der Körper zum Aufbau von Eiweißstoffen benötigt. Die Ernährungswissenschaft betont die höhere biologische Wertigkeit bei tierischem Eiweiß, da dieses alle essenziellen Aminosäuren enthält. Jedoch steht pflanzliches Eiweiß, bei der richtigen Kombination der Nahrungsmittel sowie deren Menge, dem tierischen in nichts nach. Die empfohlene Tageszufuhr der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) von 0,8 g pro Kilogramm Körpergewicht wird auch mit einer rein veganen Ernährung erreicht. Dazu ist allerdings die Aufnahme der benötigten Gesamtenergiemenge wichtig, die bei einer veganen Ernährungsweise teilweise unterschritten wird. Zu den reichhaltigsten pflanzlichen Eiweißquellen zählen Hülsenfrüchte, Sojaprodukte und Weizenprotein.

Nahrungsproteine

Es reicht allerdings nicht aus, nur die Prozentangaben der Wertigkeiten zu vergleichen, um ein Lebensmittel als höher- oder minderwertig hinsichtlich seines Proteingehalts einzustufen. Da die Nahrungsproteine unterschiedliche begrenzende Aminosäuren haben, kann man durch den gleichzeitigen Verzehr verschiedener Lebensmittel die biologische Wertigkeit verbessern (vgl. Leitzmann & Keller 2020, S. 199 ff.).

Wie wichtig Fette und Öle für unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden sind, begeistert Ina sehr. Sie sucht ihre Lieblingsöle aus und möchte deren schlaue Nutzung nun in der Küche implementieren. Sie gestaltet eine Übersicht für das Küchenteam mit den verschiedenen Ölen, die ihrer Vorzüge und ihrer Anwendung – knapp, übersichtlich zum Laminieren und Aufhängen in der Küche.

Enzyme

Enzyme sind Proteine, die für alle wichtigen Funktionen des Körpers benötigt werden; ohne Enzyme findet kein Stoffwechsel statt. Der menschliche Körper kann die benötigten Enzyme selbst herstellen, dazu müssen allerdings die zu verwendenden Aminosäuren zur Verfügung stehen. Diese müssen dem Körper im Falle der essenziellen Aminosäuren mit der Nahrung zugeführt werden. Die übrigen Aminosäuren kann der Körper bei ausreichender Proteinzufluss selbst bilden.

Wirkstoffgruppe

Enzyme sind aus Eiweißstoffen aufgebaut. Viele Enzyme haben an ihrer Oberfläche eine Wirkstoffgruppe eingelagert, die aus einem Vitamin oder aus einem Spurenelement (Kupfer, Eisen) bestehen kann.

Funktion der Enzyme

- steuern alle wichtigen Abläufe, Auf- und Abbauprozesse im Körper
- fungieren als Katalysatoren bei sämtlichen chemischen Reaktionen, d. h. sie beschleunigen oder ermöglichen chemische Vorgänge, ohne sich dabei zu verbrauchen
- Enzyme sind stoffspezifisch, das bedeutet, dass ein Enzym jeweils nur einen bestimmten Nährstoff abbauen kann

Wirksamkeit der Enzyme

Enzymtätigkeit

Diese hängt ab:

- vom Anteil an frei verfügbarem Wasser
- vom Milieu (pH-Wert)
- von der Temperatur

Enzymtätigkeit in Lebensmitteln

Erwünschte Veränderungen	Unerwünschte Veränderungen
Obstreifung/Fleischreifung	Verderb von Lebensmitteln durch Nährstoffabbau
Obstreifung/Gemüsereifung	Braunwerden von Äpfeln, Bananen, Kartoffeln etc. (enzymatische Bräunung)
Käsereifung	Ranzigwerden von Fetten

Tab. 9: Veränderungsprozesse in Lebensmitteln durch Enzyme

Quelle: BioGourmetClub

Durch Trocknen, Erhitzen, Blanchieren, Kühlen, Frosten oder Zugabe von Zitronensaft (Äpfel, Sellerie etc.) kann die Enzymtätigkeit in Lebensmitteln gehemmt werden. Für die Herstellung verschiedener Lebensmittel wird die Enzymtätigkeit bewusst genutzt. Zum Beispiel bei der Herstellung von:

- Miso
- Hefegebäck, Brot
- Wein
- Bier/Bionade
- Käse

Enzym	Nährstoff (Substrat)	Spaltprodukte
Amylase	Stärke	Malzzucker
Maltase	Malzzucker	Traubenzucker
Saccharase	Rohr- bzw. Rübenzucker	Traubenzucker und Fruchtzucker
Lactase	Lactose (Milchzucker)	Schleimzucker und Trauben-zucker
Zymase	Traubenzucker und Fruchtzucker	Alkohol und Kohlendioxid
Lipase	Fette (Lipide)	Glycerin und Fettsäuren
Protease	Eiweiß (Proteine)	Aminosäuren

Tab. 10: Enzyme und ihre zu spaltenden Nährstoffe

Quelle: BioGourmetClub

5.4 Mineralstoffe

anorganische Nährstoffe

Mineralstoffe sind lebensnotwendige, meist anorganische Nährstoffe (Schwefel und Phosphor sind organisch gebunden), die der Organismus nicht selbst herstellen kann und die daher über die Nahrung aufgenommen werden müssen. Anders als zum Beispiel Vitamine sind sie relativ unempfindlich gegen Hitze oder Luft, laugen jedoch bei langem Kochen aus. Wer Obst und Gemüse unzerkleinert und zügig wäscht und das Kochwasser mit verwendet, minimiert mögliche Verluste. Man unterscheidet zwischen Mengenelementen (Konzentration der Mineralstoffe im Organismus über 50 mg/kg Körpergewicht) und Spurenelementen (weniger als 50 mg/kg Körpergewicht.). Zu den Mengenelementen zählen die Metalle Calcium, Kalium, Natrium und Magnesium, zu den Nichtmetallen Chlor, Phosphor und Schwefel. Spurenelemente sind Chrom, Eisen, Fluor, Jod, Kobalt, Kupfer, Mangan, Molybdän, Selen und Zink. Weitere Spurenelemente sind ebenfalls wichtig für den menschlichen Körper: Arsen, Nickel, Silizium, Vanadium und Zinn.

Mineralstoffe kommen in Trinkwasser und in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln vor. Die Nährstoffe werden im Rahmen der Verdauung aus der Nahrung herausgelöst, ehe sie dann erst ins Blut und anschließend an die Stellen im Körper gelangen, wo sie benötigt und optimal verwertet werden. Die Nährstoffe haben jedoch eine unterschiedliche Bioverfügbarkeit, das heißt, dass nicht alle Nährstoffe in gleichem Maße aus der Nahrung verwertet und vom Körper aufgenommen werden können. Dies ist von einer Reihe von Faktoren abhängig, zum Beispiel von der Wechselwirkung mit anderer Nahrung wie etwa Ballaststoffen, Säuren, anderen Mineralstoffen usw.

1. Baustoffe	Aufbau von Knochen und Zähnen
2. Reglerstoffe	Aufrechterhaltung der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körperflüssigkeiten; Wirken bei der Erregungsleitung der Nerven mit. Ohne sie könnten wir unsere Muskeln nicht anspannen und entspannen.
3. Schutzstoffe	Schutz vor bestimmten Krankheiten, z. B. bei Calcium-Mangel

Tab. 11: Funktion der Mineralstoffe

Quelle: BioGourmetClub

Wie viele Mineralstoffe der Mensch täglich braucht, ist unterschiedlich und hängt von der körperlichen Verfassung ab – es ist leicht nachvollziehbar, dass ein Leistungssportler einen höheren Bedarf hat als jemand, der sich eher selten körperlich betätigt. Der Mehrbedarf an Mineralstoffen bei sportlicher Aktivität gleicht sich in der Regel bei einer ausgewogenen Ernährung durch die erhöhte Nahrungsaufnahme, die aus dem gesteigerten Gesamtenergiebedarf resultiert, aus. Einen Überblick über die empfohlenen Mengen an Mineralstoffen findest Du ebenfalls wieder mit diesem QR-Code.



Untersuchungen haben festgestellt, dass pflanzenfokussierte Esser oft mehr an Mengen- und Spurenelementen aufnehmen als Mischköstler. Der Magnesiumanteil ist zum Beispiel bei Mischköstlern oft zu gering, anders bei Vegetariern und Veganern. Bei einer vegetarischen oder veganen Ernährungsweise kann es zu Mangelerscheinungen bei Calcium, Eisen, Jod und Zink kommen. Calciummangel tritt vor allem bei Veganern auf (vgl. Leitzmann & Keller 2020, S. 209 ff.). Deshalb ist es bei einer veganen Ernährungsweise unerlässlich, den Versorgungsstatus mit diesen kritischen Nährstoffen regelmäßig überprüfen zu lassen. Eine ausreichende Zufuhr der Nährstoffe ist in der veganen Ernährung nur durch eine gut geplante, abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl möglich.

**Abb. 33: Kräuter als Mineralstofflieferanten**

Quelle: Vivi D'Angelo

Mineralstoff	Nahrungsquellen	Funktionen im Körper
Mengenelemente		
Natrium (Na)	Kochsalz, Brot, Hülsenfrüchte	Aktivierung von Enzymen, Blutdruckregulation, Flüssigkeitshaushalt
Kalium (K)	Brot, Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte, Nüsse	Aktivierung von Enzymen, Proteinsynthese, Flüssigkeitshaushalt
Calcium (Ca)	Brokkoli, Grünkohl, Mineralwasser, Mandeln, Haselnüsse	Bestandteil von Knochen und Zähnen, Kohlenhydratstoffwechsel, Muskelaktivität, Blutgerinnung
Magnesium (Mg)	Grünes Gemüse, Hülsenfrüchte, Vollkorngetreide, Nüsse, Mineralwasser	Beteiligt an Enzymwirkung, Leitung nervlicher Reize, Muskelaktivität, Proteinsynthese
Chlor (Cl)	Kochsalz	Flüssigkeitshaushalt, Bildung der Magensäure, Regulation des Säure-Basen-Haushaltes
Schwefel (S)	Avocado, Lauchpflanzen, Samen, Nüsse	Bestandteil einzelner Aminosäuren
Phosphor (P)	Weizenkleie, Walnüsse, Sonnenblumenkerne, Chiasamen	Bestandteil des Knochens, Energietransport, Signalübertragung
Spurenelemente		
Eisen (Fe)	Anorganisches Nicht-Häm-Eisen in pflanzlichen Lebensmitteln (Hülsenfrüchte, Hafer, Weizenkleie)	Bestandteil der Blutkörperchen, Sauerstofftransport, Bestandteil von Enzymen, Beteiligt an DNA-Synthese und Immunabwehr
Jod (I)	Algen, Pilze, Hülsenfrüchte, Weizenkleie	Bestandteil der Schilddrüsenhormone, Beteiligt an Zellwachstum, Knochenbildung, Hirnentwicklung, Energiestoffwechsel
Flour (F)	Walnüsse, Teeblätter	Bestandteil von Knochen und Zähnen, Kariesprophylaxe durch Hemmung der glucoseabbauenden Enzyme im Mund
Selen (Se)	Paranüsse, Sesam, Pilze, Naturreis	Beteiligt am Schilddrüsenstoffwechsel, Immunsystem
Zink (Zn)	Weizenkleie, Hafer, Hülsenfrüchte, Nüsse, Samen	Bestandteil und Cofaktor zahlreicher Enzyme
Kupfer (Cu)	Nüsse, Vollkorngetreide, Kakao, Tee	Cofaktor einiger Enzyme
Chrom (Cr)	Vollkornprodukte, Pilze	Glucosestoffwechsel und Insulinwirkung
Cobalt (Co)	Bestandteil von Vitamin B ₁₂	Stimulation der Bildung roter Blutkörperchen
Molybdän (Mo)	Hülsenfrüchte, Getreide, Gemüse	Bestandteil eines Cofaktors, Elektronenübertragung
Mangan (Mn)	Nüsse, Vollkorngetreide, grünes Blattgemüse, Hülsenfrüchte	Aktivierung von Enzymen

Tab. 12: Mineralstoffe – Vorkommen und Aufgaben

Quelle: nach Matissek & Baltes 2016, S. 61 ff.

5.5 Vitamine



Abb. 34: Tomate als Vitaminboost

Quelle: Vivi D'Angelo

Vitamine sind lebenswichtig für den Körper. Diese organischen Verbindungen können aber im Körper nicht oder nur ungenügend selbst hergestellt werden und müssen daher – mit Ausnahme von Vitamin D – mit der Nahrung aufgenommen werden. Der Körper braucht die fettlöslichen Vitamine A, D, E und K sowie die wasserlöslichen Vitamine B1 (Thiamin), B2 (Riboflavin), B6 (Pyridoxin), Niacin, Pantothensäure, Biotin, Folat, B12 (Cobalamin) und Vitamin C (Ascorbinsäure). Der menschliche Körper kann die fettlöslichen Vitamine speichern – unter anderem in der Leber, dem Fettgewebe und den Muskeln. Bei den wasserlöslichen gelingt ihm dies nur mit dem Vitamin B12, das bedeutet also, dass wir ständig für Nachschub der wasserlöslichen Vitamine sorgen müssen. Pflanzen sind die wichtigsten Vitaminspender für den Menschen. Eine Ausnahme bildet das Vitamin B12, das nur von Mikroorganismen gebildet wird und somit fast ausschließlich in tierischen Lebensmitteln zu finden ist. Vitamine braucht der Körper, um den Stoffwechsel zu regulieren und zu steuern. Vitamin B12 ist wichtig für die DNA-Synthese und die Zellteilung.

organische
Verbindungen

1. Schutzstoffe	Schützen vor bestimmten Krankheiten. Fehlt ein Vitamin, so treten Mangelerscheinungen auf.
2. Reglerstoffe	Als Bestandteile (Wirkgruppen von Enzymen) regeln sie eine Vielzahl von Stoffwechselvorgängen.

Tab. 13: Funktion der Vitamine

Quelle: BioGourmetClub

Viele Vitamine sind eher labil und leiden unter Hitze, Licht, Säure und Sauerstoff in unterschiedlichem Ausmaß.

Studien haben gezeigt, dass pflanzenfokussierte Esser meist besser mit Vitaminen versorgt sind als Mischköstler. Die Vitamin B12-Versorgung sollten Veganer regelmäßig überprüfen lassen. Da der menschliche Körper Vitamin B12 speichert, treten mögliche Mangelerscheinungen erst zu einem späteren Zeitpunkt auf. Die Versorgung von Veganern mit B12 wird intensiv diskutiert und es gibt bisher keinen Konsens. Laut einiger Quellen kann durch einen ausreichenden Anteil fermentierter Lebensmittel eine hinreichende Menge des essenziellen Vitamins aufgenommen werden, andere Quellen beschreiben die Supplementierung als lebensnotwendig. Aufgrund der Unklarheit ist eine Supplementierung die sichere Entscheidung. Ob beispielsweise die Verwendung einer Zahnpasta, die mit Vitamin B12 angereichert wurde, als alleinige Aufnahmemequelle ausreicht, ist momentan noch nicht wissenschaftlich abgesichert und deshalb nicht uneingeschränkt empfehlenswert.

Vitaminversorgung

Einige Studien beschäftigen sich derzeit auch mit der Versorgung von B12 durch Algen, Pilze und Hefen, die geringe Anteile des Vitamins enthalten.

Der menschliche Körper kann Vitamin D unter Sonneneinstrahlung selbst bilden. So wird der Großteil der Versorgung gewährleistet, denn die Aufnahmemengen von Vitamin D aus der Nahrung sind sehr gering. Aufgrund der niedrigen Sonneneinstrahlung in Deutschland ist eine Überprüfung des Vorsorgungsgrades vor allem in den Wintermonaten ratsam.

Mineralstoff	Nahrungsquellen	Funktionen im Körper
Fettlösliche Vitamine		
Provitamin A (Carotin) als Vorstufe von Vitamin A	Carotin in Karotten und grünen Pflanzen und Früchten Retinol in der Babchi-Pflanze (<i>Psoralea corylifolia</i>)	Sehprozess, Wachstums-, Entwicklungs- und Differenzierungsprozesse, Aufbau von Haut und Schleimhäuten, Immunregulation
Vitamin D (Calciferol)	Körpereigene Bildung geringe Mengen in Champignons, Pfifferlingen und anderen Pilzen; Vit.D-angereicherte Lebensmittel wie Soja-Drink.	Calciumaufnahme aus Nahrung, Knochenmineralisierung, Regulation des Calciumhaushaltes
Vitamin E (Tocopherol)	Pflanzliche Öle (Erdnussöl, Olivenöl, Weizenkeimöl, Sonnenblumenöl), Nüsse	Schutz der Zellen, entzündungshemmende Effekte
Vitamin K (Phyllochinon)	Grüne Pflanzen (Spinat, Brokkoli, Grünkohl)	Blutgerinnung, Knochenmineralisierung, Wachstumsprozesse

Tab. 14: Fettlösliche Vitamine – Vorkommen und Aufgaben

Quelle: nach Hahn 2009, S. 170

Mineralstoff	Nahrungsquellen	Funktionen im Körper
Wasserlösliche Vitamine		
Vitamin B ₁ (Thiamin)	Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte	Coenzym im Stoffwechsel von Kohlenhydraten und einigen Aminosäuren, Energiestoffwechsel, Weiterleitung nervlicher Reize
Vitamin B ₂ (Riboflavin)	Spinat, Champignons, Erbsen, Nüsse, Avocado	Coenzym im Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Fetten, Energiestoffwechsel, antioxidative Wirkung
Vitamin B ₃ (Pyridoxin)	Hefe, Erdnüsse, Hülsenfrüchte, Cashewnüsse, Datteln, Mungobohnen, Vollkornprodukte	Coenzym in zahlreichen Stoffwechselprozessen, DNA-Aufbau, Differenzierung der Zellen
Vitamin B ₅ (Panthothensäure)	Hefe, Hülsenfrüchte, Weizenkleie, Nüsse, Vollkornprodukte, alles nicht oder schonend zubereitet.	Energiegewinnung, Abbau von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen, Blutbildung, Stoffwechsel von Fetten und Cholesterin
Vitamin B ₆ (Pyridoxin)	Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Brokkoli, Erbsen, Grünkohl	Coenzym im Stoffwechsel von Aminosäuren, Weiterleitung nervlicher Reize, Blutbildung
Vitamin B ₇ (Biotin)	Hefe, Nüsse, Sojabohnen, Haferflocken, Weizenkleie, Vollkorngetreide, Erbsen, Mandeln, Spinat	Coenzym in einigen Stoffwechselprozessen
Vitamin B ₉ (Folat)	grünes Blattgemüse, Weizenkeime, Sojabohnen	Zellteilung, Blutbildung, DNA-Aufbau, Stoffwechsel von Aminosäuren
Vitamin B ₁₂ (Cobalamin)	in pflanzlichen Lebensmitteln, kleinste Mengen in Pilzen und Hefe, aber keine verlässliche Quelle, Supplementierung wird empfohlen	Coenzym in zahlreichen Stoffwechselprozessen, Wirkung häufig eng mit Vitamin B ₉ verbunden
Vitamin C (Ascorbinsäure)	Johannisbeeren, Sanddorn, Kiwi, Paprika, Citrusfrüchte	Beteiligung an zahlreichen Stoffwechselprozessen, verbessert die Eisenaufnahme aus der Nahrung, Immunsystem

Tab. 15: Wasserlösliche Vitamine – Vorkommen und Aufgaben

Quelle: nach Hahn 2009, S. 170

5.6 Sekundäre Pflanzenstoffe



Abb. 35: Sekundäre Pflanzenstoffe haben zahlreiche gesundheitsfördernde Eigenschaften

Quelle: Vivi D'Angelo

logische Bedeutung haben wie bestimmte Vitamine. Ernährungsstudien der letzten Jahre haben gezeigt, dass einzelnen sekundären Pflanzenstoffen sogar eine stärkere Wirkung zukommt als bestimmten Vitaminen.

Nicht nur wegen der enthaltenen Vitamine und Mineralstoffe gilt deshalb eine obst- und gemüsebetonte Kost als besonders positiv für die Gesundheit. Ein hoher Verzehr von Obst und Gemüse und die damit verbundene gute Versorgung mit sekundären Pflanzenstoffen haben gezeigt, dass Zivilisationskrankheiten zurückgedrängt werden können. Krebs, Herz-Kreislauf-Krankheiten, Darmerkrankungen und Nervenleiden treten bei Personen mit hoher pflanzlicher Kost wesentlich seltener auf. Vegetarier und Veganer nehmen aufgrund des erhöhten Anteils an Obst, Gemüse etc. am Essen mehr sekundäre Pflanzenstoffe auf als Mischköstler.

Da die sekundären Pflanzenstoffe noch nicht ausreichend erforscht sind, gibt es nach allgemeiner Lehre noch keine gesicherten Empfehlungen, wie viel von was der Mensch zu sich nehmen soll. Sicher ist nur eins: Sie sind sehr wertvoll für unseren Körper!



Informationen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung über sekundäre Pflanzenstoffe findest Du mithilfe des QR-Codes.

Neben den primären Nährstoffen Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Vitamine etc. gibt es die sekundären Pflanzenstoffe. Ihre Erforschung ist noch relativ jung. Sekundäre Pflanzenstoffe entstehen im Sekundärstoffwechsel der Pflanzen (daher ihr Name), haben eine geringe Konzentration und dienen den Pflanzen zur Abwehr von Fressfeinden, bilden Geschmacks- und Farbstoffe, regulieren das Wachstum, lassen Pflanzen riechen usw. Wissenschaftler schätzen, dass es 60.000 bis 100.000 dieser Pflanzenstoffe gibt, aber gerade einmal fünf Prozent sind chemisch analysiert.

Erst seit Neuestem ist bekannt, dass sekundäre Pflanzenstoffe auch zahlreiche gesundheitsfördernde Eigenschaften haben und wichtige Schutzstoffe sind. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) prüft deshalb, ob einzelne sekundäre Pflanzenstoffe nicht die gleiche ernährungsphysio-

Stoff	Aufgabe	Vorkommen	Wirkung
Carotinoide, z. B. β -Carotin und Lycopin	natürliche gelb-orange bis grüne Farbstoffe im Obst und Gemüse	in Karotten, Tomaten, Aprikosen, Mangos, Kürbis, Grünkohl, Brokkoli, Blattsalat, Spinat	schützen vor Herzinfarkt, Krebs und schädlichen Oxidationen durch Umweltgifte, stärken das Abwehrsystem
Glucosinolate	Geschmacksstoffe	in Rettich, Kresse, Senf, Kohl	beugen Infektionen vor, Krebsschutz
Phytoöstrogene (Isoflavonoide)	natürliche pflanzliche Hormone ähnlich den Sexualhormonen	in Rotklee, Bohnen (Soja, Kuzu), Gerste, Weizen, Kohl, Leinsamen	schützen vor hormonabhängigen Krebsarten wie Brust-, Gebärmutter-, Prostata- und Darmkrebs
Phytosterine, z. B. β -Sitosterin	Hormonbausteine aus Pflanzen oder Hefen	in Sonnenblumenkernen, Nüssen, Sesam, kaltgepressten Pflanzenölen, Kaktusfeigen, Caigua	schützen vor Dickdarmkrebs, senken den Cholesterinspiegel, wirken positiv auf Blase und Prostata
Polyphenole, z. B. Flavonoide und Anthocyane	meistens gelbe, rote bis violettblaue Farbstoffe der Pflanzen	in Kirschen, Heidelbeeren, Preiselbeeren, Spargel, Rotkohl, Zwiebeln, Weintrauben, Rotwein	hemmen das Wachstum von Bakterien und Viren, schützen die Zellen vor freien Radikalen, Krebs, Herzinfarkt und Infektionen, beeinflussen die Blutgerinnung
Phytinsäuren	speichern Phosphat	in Getreide, Leinsamen, Hülsenfrüchten	hemmen Entzündungen
Protease-Inhibitoren	Stoffe, die die Proteinzerlegung hemmen	in eiweißreichen Pflanzen wie Hülsenfrüchten, Kartoffeln, Getreide	beugen Krebs und Entzündungen vor, regulieren den Blutzuckerspiegel
Saponine	seifenartige Verbindungen	in Hülsenfrüchten (Sojabohnen), Spargel, Yucca, Inka-Gurke, Ginseng	senken den Cholesterinspiegel, stärken die Abwehrkräfte, schützen vor Dickdarmkrebs
Sulfide, Senföle	schwefelhaltige Substanzen	in Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Inka-Gurke	beugen Infektionen vor, senken den Cholesterinspiegel, schützen vor schädlichen Oxidationen, Krebs, Herzinfarkt, Hirnschlag, hemmen die Blutgerinnung
Terpene	Aromastoffe	in Ginkgo, Pfefferminze, Zitronen, Rettich, Kümmel, Sellerie	senken das Krebsrisiko, kurbeln den Stoffwechsel an

Tab. 16: Sekundäre Pflanzenstoffe – Vorkommen und Wirkung

Quelle: Eigene Darstellung

Sekundäre Pflanzenstoffe sind Super Powers, die nur Pflanzen haben. Ina beginnt mit ihrem Team Super Power Gerichte oder Getränke zu entwickeln. Dabei ist zum Beispiel der Abwehr-Power Salat herausgekommen. Er besteht aus Spargel, Karotten, Brokkoli sowie Lauch-Ingwer-Chutney. Als Garnitur gibt es Kresse- und Rettichsprossen.

Stelle eine Mahlzeit zusammen, deren Komponenten möglichst viele sekundäre Pflanzenstoffe enthält, wie zum Beispiel Wildkräuterpfannkuchen mit Heidelbeeren.

#Dein_Lerncheck

- 5.1 Was sind die Grundbestandteile der menschlichen Nahrung?
- 5.2 Erläutere, warum Ballstoffe für den Körper so wichtig sind, und nenne geeignete Ballaststoffträger.
- 5.3 Was bedeutet „biologische Wertigkeit von Eiweiß“? Erläutere, wie eine sinnvolle Zusammenstellung von Proteinen in der vegetarischen-veganen Ernährung aussehen sollte.
- 5.4 Menschen, die sich vegan ernähren, müssen möglicherweise besonders auf welche Vitamin-Zufuhr achten? Erkläre sinnvolle Beispiele, die diese Vitamine liefern.
- 5.5 Welche beiden Haupteigenschaften haben sekundäre Pflanzenstoffe? Beschreibe, warum diese so wichtig für unseren Körper sind.

**Super, es ist geschafft!**

Du bist fertig mit Deinem Studienbrief!

Und jetzt freuen wir uns auf Dein Feedback.

Wie hat Dir der Studienbrief gefallen?

Hat alles funktioniert oder was wünschst Du Dir?

Hier geht's direkt zur Bewertung –
dauert keine 2 Minuten – versprochen!

