

Ernährung bei Multipler Sklerose

Österreichische
Multiple Sklerose
Gesellschaft **MS**



Inhalt

Vorwörter	4
Allgemeine Grundsätze der Ernährung	8
Ihr persönlicher Energiebedarf	8
Ausgewogene Mischkost bei Multipler Sklerose	9
PRAXIS-TIPPS Mengen- und Portionsgrößen	11
Nährstoffe mit besonderer Bedeutung bei Multipler Sklerose	12
Fettsäuren	12
Exkurs: Warum die Fettqualität bei MS eine besondere Rolle spielt	12
Exkurs: Algenöl als Alternative zu Fisch	15
Praxis-Tipps	16
Vitamine und Spurenelemente	17
Vitamine	17
Spurenelemente	22
Exkurs Mikrobiom und MS	23
Häufige Begleitfaktoren bei Multipler Sklerose	24
Was Sie für Ihre Knochengesundheit tun können	24
Was tun bei Verstopfung (Obstipation)?	26
Schluckstörungen	32
Speisenabfolge MS und Ernährung	34
Ernährungsempfehlungen bei Multipler Sklerose – Zusammenfassung	36
Literatur	40

Autorinnen:

Anna Auer, BSc, MSc nutr. med.,
FH-Joanneum, Studiengang Diätologie

Arbeitsgruppe „MS und Ernährung“

Verband der Diätologen Österreichs:

Anna Anzinger, BSc,

Anita Grabner-Ostermann, MSc nutr. med.,

Eva-Maria Kroisenbrunner, MSc nutr. med.

FH | JOANNEUM
Diätologie



August, 2022

Disclaimer

Die genannten Autorinnen sind für die Inhalte ihrer Beiträge selbst verantwortlich. Novartis Pharma GmbH übernimmt keine Gewähr oder Haftung für die Aktualität, Richtigkeit oder Vollständigkeit der Inhalte dieser Fremdbeiträge. Die Autorinnen haben eine Aufwandsentschädigung dafür erhalten, seitens Novartis Pharma wurde keinerlei Einfluss auf den Inhalt genommen, nur die Produktion der Broschüre wurde bezahlt.



© Bernhard Noll

Prof. in Andrea HOFBAUER, MSc, MBA
Präsidentin des Verbandes der Diätologen Österreichs

Vorwort

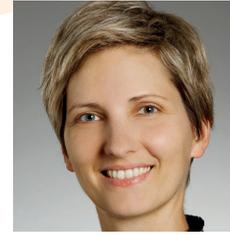
Nahrung ist die erste Medizin“ – davon sind wir Diätolog:innen überzeugt. Es ist unsere Aufgabe und unsere Kompetenz, gesunden und kranken Menschen durch individuell angepasste Ernährung zu mehr Wohlbefinden und Lebensqualität zu verhelfen.

Vor allem Menschen, die mit einer chronischen Erkrankung konfrontiert sind, haben die unterschiedlichsten Möglichkeiten, ihre Erkrankung positiv zu beeinflussen. Ernährung ist dabei ein wichtiger Faktor und von großem Interesse. Aber Vorsicht – nicht alle Informationen, die man dazu finden kann, sind seriös und wissenschaftlich haltbar. Manche Empfehlungen können für Einzelne sogar gefährlich werden.

Ernährung kann sowohl einen negativen als auch einen positiven Effekt haben. Umso wichtiger ist es, dass bei der Diagnose Multiple Sklerose fundierte Ernährungsempfehlungen gegeben werden. Mit dieser Broschüre ist dieser Anspruch gelungen, und sie bietet einen sehr informativen und praktischen Inhalt. Darüber hinaus stehen Ihnen Diätolog:innen für Ihre individuellen Fragen und Ernährungsprobleme zur Verfügung. Gehen Sie nicht zu irgendeinem Ernährungsberater, sondern begeben Sie sich in professionelle diätologische Hände. „Ernährung braucht Kompetenz“, und Diätolog:innen sind ein gesetzlich anerkannter Gesundheitsberuf, eigens dafür ausgebildet.

Diese Broschüre wird vielen Menschen ein wichtiger Ratgeber sein, und es ist wünschenswert, dass Menschen mit der Diagnose MS im Sinne einer guten Lebensqualität davon profitieren werden.

Mit den besten Wünschen
Prof. in Andrea Hofbauer



© Günther Linshalm

Anna AUER, BSc, MSc nutr. med.

Diätologin und Lecturer (FH)
an der FH JOANNEUM Bad Gleichenberg am Institut Diätologie

Vorwort

In der täglichen Arbeit als Diätologin zeigt sich bei Menschen mit chronischen Erkrankungen wie z. B. Multipler Sklerose (MS) verstärkt der Wunsch, neben einer medikamentösen Therapie selbst aktiv in das Krankheitsgeschehen eingreifen zu können. Dabei rückt meist die eigene Ernährungsweise (wieder) stärker in den Fokus.

Gibt es eine empfehlenswerte Ernährung bei MS? Welchen Einfluss hat die tägliche Ernährung auf die Erkrankung, und was kann diese bewirken oder nicht bewirken? Wie soll die praktische Umsetzung erfolgen? Viele Fragen tauchen durch die Diagnose und den Krankheitsverlauf auf und treiben dazu an, aktiv zu werden. Durch vielfältige Informationen beispielsweise aus Internet, Zeitschriften, mündlichen Gesprächen mit (medizinischen) Expert:innen sowie auch eigenen Erfahrungen wird die eigene Ernährungsweise reflektiert und bestmöglich adaptiert. Aber Vorsicht! Es gibt bedauerlicherweise unzählige falsche Informationen zur Ernährung bei MS, die der eigenen Gesundheit auch Schaden zufügen können. Darüber hinaus gibt es keine Diät, die derzeit bei MS empfohlen werden kann! Sehr wohl gibt es aber wissenschaftlich fundierte Ergebnisse aus Studien, die einzelne Ernährungsempfehlungen durchaus begründen. Die Ernährung stellt somit eine wichtige Säule im Gesamtkonzept der Therapie bei MS dar.

Die vorliegende Broschüre fasst die aktuellsten Studienergebnisse zur Ernährung bei MS zusammen und zeigt darüber hinaus Hilfestellungen für die Umsetzung in der Praxis auf. Sie kann auf viele Fragen bedürfnisorientiert Antworten geben, ohne dabei den Fokus auf eine genussvolle, vollwertige Ernährungsweise zu verlieren.

Mit den besten Wünschen
Anna Auer

Vorwort



© Felicitas Matern

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. univ. Fritz LEUTMEZER

Leiter der MS-Ambulanz im AKH Wien
und Präsident der Wiener MS-Gesellschaft

Der Wunsch von Patient:innen, ihre Erkrankung selbst positiv beeinflussen und am therapeutischen Prozess aktiv mitwirken zu können, ist verständlich und wünschenswert.

Vor dem Hintergrund bahnbrechender Fortschritte auf dem Gebiet der Neuroimmunologie hat sich unser Wissen über Ursachen und Mechanismen der Multiplen Sklerose in den letzten Jahren vervielfacht und erfreulicherweise zur Etablierung einer großen Zahl von medikamentösen Therapien geführt, welche die Erkrankung zum Teil erheblich positiv beeinflussen können. Die Wirksamkeit dieser Therapien wurde in zahlreichen großen randomisierten und placebokontrollierten Studien eindrucksvoll nachgewiesen.

Im Gegenzug wurde der Wert der Ernährung als zusätzliche Option, die Krankheit durch eigenes Zutun positiv zu beeinflussen, in den Hintergrund gedrängt. Dies ist vor allem in der Tatsache begründet, dass Studien zu diesem Thema, welche modernen wissenschaftlichen Erfordernissen genügen, nicht in ausreichendem Maße existieren. Mangelndes ökonomisches Interesse, solche Studien durchzuführen, mag einer der Gründe dafür sein.

Obwohl also bis heute keine spezifische „MS-Diät“ den Nachweis erbringen konnte, die Erkrankung positiv beeinflussen zu können, spielt in der täglichen Praxis die Frage nach dem „richtigen“ Essen in Gesprächen zwischen Ärzt:innen und MS-Betroffenen eine große Rolle.

Mit der vorliegenden Broschüre ist es gelungen, auf Argumente für eine gesunde Ernährung im Allgemeinen und auf spezielle Aspekte der Ernährung im Rahmen der Multiplen Sklerose im Speziellen in einer sehr fundierten, aber niemals apodiktischen Weise einzugehen. Somit eignet sie sich hervorragend für Patient:innen, die sich mit Fragen zum Thema Ernährung bei MS befassen wollen und nach Möglichkeiten suchen, ihre Lebensqualität zu verbessern, ohne dabei auf die Lebenslust und die unzähligen tollen Sinneseindrücke, die Essen vermitteln kann, verzichten zu müssen.

Mit den besten Wünschen

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. univ. Fritz Leutmezer

2. Allgemeine Grundsätze der Ernährung

Auf einen Blick

Gesunde Ernährung bringt's!
Machen Sie Bekanntschaft mit Ihrem Energiebedarf.
Essen Sie nur so viel, wie Ihr Körper benötigt.

Wie alle Menschen, können auch MS-Betroffene von einer abwechslungsreichen und ausgewogenen Lebensmittelauswahl profitieren. Sie kann als integraler Bestandteil der MS-Therapie gesehen werden⁽¹⁾, fördert das Wohlbefinden und beeinflusst die Lebensqualität positiv.

Es ist jedoch hervorzuheben, dass **es keine spezielle Diät für MS-Patient:innen** gibt.⁽²⁾ Auch wenn diese

häufig große Erfolge versprechen – sie sind meist nur teuer und eventuell sogar gesundheitsschädigend. Mit einer ausgewogenen Ernährung, wie sie in dieser Broschüre als Leitfaden angeboten wird, sind Sie für gewöhnlich ausreichend mit allen Nährstoffen versorgt.

Hilfe und Unterstützung bei Fragen zur Ernährung kann Ihnen zusätzlich eine Diätologin: ein Diätologe geben (www.diaetologen.at/suche).

Ihr persönlicher Energiebedarf

Ein erster wichtiger Schritt ist es, Ihren täglichen Energiebedarf zu kennen. Denn ein Zuviel an zugeführten Kalorien führt zu ungewollter Gewichtszunahme – andererseits kann ein Zuwenig an Energie zu Untergewicht führen. Beides kommt bei MS-Betroffenen häufig vor^{(3),(4)} und hat auf Dauer negative Auswirkungen auf Ihre Gesundheit⁽⁵⁾ – bleiben Sie also im Gleichgewicht!

Die **Tabellen 1** und **2** zeigen einen durchschnittlichen Grund- sowie Tagesumsatz entsprechend Alter, Geschlecht und körperlicher Aktivität.



Tabelle 1: Tagesenergieumsatz unter Berücksichtigung der körperlichen Aktivität

Alter	Richtwerte für die Energiezufuhr in kcal/Tag					
	PAL-Wert 1,4		PAL-Wert 1,6		PAL-Wert 1,8	
	m	w	m	w	m	w
Kinder und Jugendliche						
1 bis unter 4 Jahre	1200	1100	1300	1200	—	—
4 bis unter 7 Jahre	1400	1300	1600	1500	1800	1700
7 bis unter 10 Jahre	1700	1500	1900	1800	2100	2000
10 bis unter 13 Jahre	1900	1700	2200	2000	2400	2200
13 bis unter 15 Jahre	2300	1900	2600	2200	2900	2500
15 bis unter 19 Jahre	2600	2000	3000	2300	3400	2600
Erwachsene						
19 bis unter 25 Jahre	2400	1900	2800	2200	3100	2500
25 bis unter 51 Jahre	2300	1800	2700	2100	3000	2400
51 bis unter 65 Jahre	2200	1700	2500	2000	2800	2200
65 Jahre und älter	2100	1700	2500	1900	2800	2100

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2021). *DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. (2. Auflage, 7. aktualisierte Ausgabe 2021). Bonn⁽⁶⁾

Tabelle 2: PAL-Werte bei unterschiedlichen Berufs- und Freizeittätigkeiten von Erwachsenen

Arbeitsschwere und Freizeitverhalten	PAL ^{1,2}	Beispiele
Ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1,2	alte, gebrechliche Menschen
Ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität	1,4–1,5	Büroangestellte, Feinmechaniker:innen
Sitzende Tätigkeit, zeitweise auch zusätzlicher Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten ²	1,6–1,7	Laborant:innen, Student:innen, Fließbandarbeiter:innen
Überwiegend gehende und stehende Arbeit	1,8–1,9	Verkäufer:innen, Kellner:innen, Mechaniker:innen, Handwerker:innen
Körperlich anstrengende berufliche Arbeit	2,0–2,4	Bauarbeiter:innen, Landwirt:innen, Waldarbeiter:innen, Bergarbeiter:innen, Leistungssportler:innen

¹ PAL (physical activity level) = durchschnittlicher täglicher Energiebedarf für körperliche Aktivität als Mehrfaches des Grundumsatzes. ² Für sportliche Betätigungen oder für anstrengende Freizeitaktivitäten (30–60 Minuten, 4–5-mal je Woche) können zusätzlich pro Tag 0,3 PAL-Einheiten hinzugerechnet werden.

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2021). *DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. (2. Auflage, 7. aktualisierte Ausgabe 2021). Bonn⁽⁶⁾

3. Ausgewogene Mischkost bei Multipler Sklerose

Auf einen Blick

Öfter mal was Neues – achten Sie auf eine abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl. Reichlich Obst und Gemüse, Fisch, Hülsenfrüchte, Nüsse, Samen und Kerne!

Um seine Funktionen zu erhalten, benötigt der menschliche Organismus ein breites Spektrum an Nährstoffen. Dazu zählen Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette, Ballaststoffe, Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente und Wasser.⁽⁷⁾ Es gibt kein Nahrungsmittel, in dem all diese Nährstoffe in idealer Zusammensetzung enthalten wären. Eine geschickte Kom-

bination einzelner Lebensmittel kann Ihnen aber helfen, Ihren Körper mit all diesen Nährstoffen zu versorgen. Die Basis einer ausgewogenen und vollwertigen Ernährungsweise bei MS bilden für Sie die nachfolgenden Empfehlungen, die sich an einer gesunden Ernährung orientieren.⁽⁸⁾



PRAXIS-TIPPS Mengen- und Portionsgrößen

Nahrungsmittel	1 Portion	
Wasser		1 Glas (ca. 250 ml)
Gemüse, Obst		1 Faust
Brot, Gebäck		1 handflächengroßes Stück*
Getreideflocken		1 Handvoll
Reis (gekocht)		2 Fäuste
Erdäpfel		2 Fäuste
Nudeln		2 Fäuste
Milch, Joghurt		1 Glas (ca. 200 ml)
Käse		2 handflächengroße* dünne Scheiben
Hüttenkäse		1 Faust
Fleisch, Fisch		1 handtellergroßes**, fingerdickes Stück (max. 150 g)
Wurst		Bis zu 3 handtellergroße** Scheiben
Nüsse, Samen		2 Esslöffel
Öl		1 Esslöffel
Butter		1 Esslöffel
Ei		1 Stück (2–3 pro Woche)

* Handfläche: Hand mit Fingern ** Handteller: Hand ohne Finger

Mittagessen = 4 Teile

- 1. Teil:** Fleisch, Fisch oder Hülsenfrüchte bzw. Soja
- 2. Teil:** Beilage – Reis, Kartoffeln etc.

- 3. Teil:** Gemüse
- 4. Teil:** Salat

4. Nährstoffe mit besonderer Bedeutung bei Multipler Sklerose

Auf einen Blick

Obst und Gemüse/Hülsenfrüchte: 5 Portionen am Tag.
Achten Sie auf die Fettqualität.
Fisch liefert wertvolle Omega-3-Fettsäuren.
Pflanzliche Öle, Nüsse, Samen und Kerne sind gute Lieferanten von ungesättigten Fettsäuren.

Einige Bestandteile in Nahrungsmitteln können die entzündlichen Prozesse bei MS beeinflussen und haben neben einer ausgewogenen Ernährungsweise einen besonderen Stellenwert bei der Erkrankung. Auch wenn die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Wirksamkeit aus wissenschaftlichen Studien nicht immer eindeutig sind, so gibt es doch Hinweise darauf, dass beispielsweise Fette wahrscheinlich den größten Einfluss auf die Schubhäufigkeit bei MS haben.⁽¹⁰⁾

Auch bestimmte Vitamine und Spurenelemente, die sich unter dem Begriff Antioxidanzien zusammenfassen lassen,

können einen wichtigen Beitrag zur positiven Beeinflussung entzündlicher Prozesse bei MS leisten.^{(10),(11)} Dazu zählen die Vitamine C, E und A⁽¹²⁾ sowie die Spurenelemente Kupfer, Zink und Selen. Zwei weitere Vitamine, die ebenfalls häufig im Zusammenhang mit MS genannt werden, sind Vitamin D⁽¹³⁾ und Vitamin B₁₂.⁽¹⁰⁾

Unsere Nahrung liefert normalerweise sämtliche Vitamine in erforderlichem Umfang, sodass im Normalfall keine zusätzlichen Vitaminpräparate benötigt werden.⁽¹⁰⁾

tigsten Komponenten der Nahrungsfette – man unterscheidet **gesättigte**, **einfach ungesättigte** und **mehrfach ungesättigte Fettsäuren**. Gesättigte Fettsäuren finden sich vor allem in tierischen Lebensmitteln wie fettem Fleisch und Wurstsorten, Eiern und Milchprodukten. Sie haben in großer Menge

Fettsäuren

Exkurs: Warum die Fettqualität bei MS eine besondere Rolle spielt:

Fette übernehmen in unserem Körper wichtige Aufgaben – sie dienen als Energiespeicher, sind Bestandteile von Zellwänden und an der Bildung von Hormonen und Signalstoffen (Eicosanoide) beteiligt.⁽¹⁴⁾ Fettsäuren sind die wich-

einen ungünstigen Einfluss auf unsere Gesundheit sowie möglicherweise auch auf den Verlauf der MS, und daher sollte die Zufuhr möglichst geringgehalten werden.

Wir wollen uns vor allem auf die mehrfach ungesättigten Fettsäuren konzentrieren, da diese einen entscheidenden Beitrag zur entzündungshemmenden Ernährung bei MS leisten können.^{(15),(16)}

Bei den mehrfach ungesättigten Fettsäuren werden die **Omega-6-Fettsäuren** wie die Linolsäure und die Arachidonsäure von den **Omega-3-Fett-**

säuren wie die α -Linolensäure (ALA), die Eicosapentaensäure (EPA) und die Docosahexaensäure (DHA) unterschieden.⁽¹⁴⁾

Die Arachidonsäure und die Omega-3-Fettsäuren werden im Körper unter anderem dazu verwendet, Botenstoffe (so genannte Eicosanoide) herzustellen, wobei aus Arachidonsäure **entzündungsfördernde** Stoffe und aus ALA, EPA oder DHA **entzündungshemmende** Stoffe gebildet werden.⁽¹⁴⁾ Die logische Konsequenz daraus ist:

Weniger Arachidonsäure – weniger Entzündungsbotsstoffe!

Sie haben zwei Möglichkeiten, die körpereigene Bildung von entzündungsfördernden Eicosanoiden durch eine entsprechende Lebensmittelauswahl zu beeinflussen:

1. Essen Sie weniger Arachidonsäure

Arachidonsäure wird dem Körper vor allem über fettreiche tierische Nahrung wie Fleisch, Wurst, Innereien, Eier, Butter und Schmalz zugeführt (**Tabelle 3**).

Milch und Milchprodukte haben einen sehr geringen Anteil an Arachidonsäure, und pflanzliche Nahrungsmittel sind frei von dieser. Eine Reduktion der Arachidonsäurezufuhr geschieht also nur über eine Reduktion der Aufnahme an sehr fettreichen tierischen Lebensmitteln. Je magerer ein tierisches Lebensmittel ist, desto weniger Arachidonsäure ist enthalten. Eine übliche Mischkost liefert beispielsweise 300 Milligramm Arachidonsäure pro Tag. Eine vegetarische Kost nur 50 Milligramm pro Tag.⁽¹⁷⁾ Aber keine Sorge: Wenn Sie es nicht wollen, müssen Sie sich nicht ausschließlich vegetarisch

ernähren – Sie sehen aber, dass eine Kost reich an Gemüse, Hülsenfrüchten und Obst und Getreide für eine Verminderung der Arachidonsäure sorgt.

Ein ganz geringer Anteil an Arachidonsäure wird auch im Körper selbst aus Linolsäure gebildet.⁽²⁾



Tabelle 3: Gehalt an Arachidonsäure in ausgewählten Lebensmitteln

Lebensmittel	Arachidonsäure (Milligramm pro 100 Gramm)
Butter	83
Eigelb	300
Huhn, Brathuhn mit Haut	226
Huhn, Brathuhn ohne Haut	110
Hühnerei, ganz	70
Kalbfleisch, fett	200
Kalbfleisch, mager	53
Lammfleisch, fett	200
Lammfleisch, mager	40
Leberwurst	230
Pute, Brust	50
Rindfleisch, mager	70
Schweinefleisch, fett	140
Schweinefleisch, mager	120
Schweineleber	870
Schweineschmalz	1700
Schweinespeck, durchwachsen	250
Wildfleisch, mager	30
Diverse Wurst- und Schinkensorten wie Salami, Wiener, Polnische, Frankfurter, Saunaschinken, Braunschweiger ...	50–120 (je nach Fettgehalt)

Quelle: „Arachidonsäure: Diese Lebensmittel enthalten die Fettsäure – Utopia.de“. Zugegriffen 23. Dezember 2021. <https://utopia.de/ratgeber/arachidonsaeure-diese-lebensmittel-enthalten-die-fettsaeure/>.⁽¹⁸⁾

2. Essen Sie mehr Omega-3-Fettsäuren!

α -Linolensäure (ALA) kommt vor allem in Pflanzenölen wie Lein-, Raps-, Leindotter-, Hanf- und Walnussöl vor.⁽¹⁹⁾ Im Körper wird aus α -Linolensäure Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) gebildet.⁽¹⁴⁾ DHA kommt in besonders hohen Konzentrationen im Nervengewebe vor.⁽⁶⁾ Bei MS-Betroffenen ist die Konzentration von DHA im Gehirn massiv verringert.⁽²⁰⁾

Sie können EPA und DHA aber auch direkt mit der Nahrung aufnehmen. Lebensmittel, die diese wichtigen Fettsäuren in hoher Konzentration ent-

halten, sind vor allem Meeresfische, wie Lachs, Makrele oder Hering und daraus hergestellte Öle (**Tabelle 4**).⁽²¹⁾ Auch in pflanzlichen Lebensmitteln, wie Hefeflocken oder Sprossen, sind hohe Mengen an diesen Fettsäuren enthalten.

Die Eicosapentaensäure sorgt im Körper dafür, dass einerseits weniger Arachidonsäure zur Bildung von entzündungsfördernden Botenstoffen verwendet wird und im Gegenzug dazu aus EPA mehr entzündungshemmende Stoffe hergestellt werden.⁽¹⁴⁾

Es kommt aber nicht darauf an, übermäßig viel Fisch zu verzehren – mehr als 3 Gramm pro Tag an Omega-3-Fettsäuren sollten Sie nicht zu sich nehmen, da Nebenwirkungen, wie eine gestörte Blutgerinnung, auftreten können.⁽¹⁵⁾ Günstiger ist es, auf das Verhältnis zwischen zugeführten Omega-6- und Omega-3-Fettsäuren zu achten. Aus dem Ernährungsbericht 2017 ist ersichtlich, dass

die durchschnittliche Zufuhr von Omega-6-Fettsäuren sowohl bei Männern als auch bei Frauen zu hoch ist bzw. die Omega-3-Fettsäure-Zufuhr bei beiden Geschlechtern zu niedrig ist.⁽²²⁾ Als optimal wird aber ein Verhältnis **von Omega-6- : Omega-3-Fettsäuren von < 5 : 1** betrachtet⁽¹⁴⁾, das bedeutet also eine Reduktion der Omega-6-Fettsäuren.

Empfohlene tägliche Zufuhr (in % der Gesamtenergie)

Alter	Linolsäure (Omega-6)	α -Linolensäure (Omega-3)
15 bis > 65-jährig	2,5	0,5

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2015). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (1. Auflage 2015).⁽²³⁾

Dahingehend ist es auch wichtig, das Verhältnis der Fettsäuren in einzelnen Lebensmitteln genauer anzusehen. Wie schon beschrieben, sind hier vor allem pflanzliche Öle und Fische zu nennen. **Tabelle 4** zeigt, welche Lebensmittel ein sehr gutes Verhältnis von Arachidon-

säure zur Eicosapentaensäure bzw. Linolsäure zur α -Linolensäure aufweisen. Diese Lebensmittel können in der praktischen Umsetzung einer günstigen Ernährung bei MS einen großen Stellenwert haben.

Exkurs: Algenöl als Alternative zu Fisch

Sollten Sie aus ökologischen oder anderen Gründen darauf verzichten, Fisch zu essen, ist es empfehlenswert, neben einer hochwertigen Ölauswahl auch Mikroalgenöl zu supplementieren. Algenöl liefert einen hohen Anteil an EPA und DHA, den zwei Omega-3-Fettsäuren, die auch im Fisch vorkommen. **Fische nützen Algen als Futterquelle, was dazu führt, dass Fisch viele Omega-3-Fettsäuren enthält.**

Eine offizielle Empfehlung für die Tagesdosis von EPA und DHA existiert seitens der deutschsprachigen Ernährungsgesellschaften nicht. Von der European Food Safety Authority (EFSA) werden für Erwachsene täglich 250–500 mg EPA/

DHA empfohlen, 5.000 mg sollen nicht überschritten werden.⁽²⁴⁾ Das würde bei hochwertigem Algenöl einem viertel Teelöffel pro Tag entsprechen.

Achten Sie bei Algenöl auf die Qualität, und verwenden Sie nur seriöse Produkte (z. B. Cellagon-Algenöl vegan und Norsan-Algenöl vegan Zitrone).^{(25),(26)}

Weitere Informationen zum Thema Supplementierung mit Algenöl bieten Ihnen Diätolog:innen (www.diaetologen.at/ suche).

Tabelle 4: Lebensmittel mit sehr gutem Fettsäure-Verhältnis

Lebensmittel	Omega-6-FS: (Arachidonsäure oder Linolsäure) pro 100 g	Omega-3-FS: (EPA oder α-Linolensäure) pro 100 g	Verhältnis (optimal < 5 : 1)
Bachsaibling	0,04 g	0,2 g	0,2 : 1
Hering	0,04 g	2 g	0,02 : 1
Kabeljau	0,02 g	0,07 g	0,3 : 1
Karpfen	0,01 g	0,02 g	0,5 : 1
Lachs	0,04 g	0,8 g	0,05 : 1
Makrele	0,2 g	0,6g	0,3 : 1
Wels	0,01 g	0,02 g	0,5 : 1
Hanföl	58 g	15 g	3,8 : 1
Leinöl	14 g	53 g	0,3 : 1
Leindotter/Camelinaöl	18 g	37 g	0,5 : 1
Rapsöl	18 g	10 g	1,8 : 1
Walnussöl	52 g	12 g	4,3 : 1

* Bei diesen dargestellten Fischen handelt es sich um Fischarten aus nachhaltigem Fischfang, welche bevorzugt konsumiert werden sollten.⁽²⁷⁾

Quelle: Heseke, Helmut, und Heseke, Beate. Die Nährwerttabelle. 6., aktualisierte Auflage. Ernährungsumschau: Forschung & Praxis. Wiesbaden: Umschau Zeitschriftenverlag, 2021/22.⁽²⁸⁾

Praxis-Tipps:

- Verzehren Sie 2-mal pro Woche Fisch wie in **Tabelle 4** dargestellt, z. B. Makrele, (Alpen-)Lachs oder (See-)Saibling.
- Achten Sie auch bei Fisch auf Herkunft und nachhaltige Fischerei, Gütesiegel wie MSC (Marine Stewardship Council), ASC (Aquaculture Stewardship Council) und auch GGN by GlocalGAP oder FOS (Friends of the Sea) und BIOFisch helfen Ihnen dabei!
- Verwenden Sie hochwertige pflanzliche Öle (**Tabelle 4**) wie Rapsöl zum Braten und Lein-, Leindotter-, Hanf- und Walnussöl für die kalte Küche.
- 2 Portionen mageres Fleisch oder Wurst pro Woche sind genug.
- Verfeinern Sie Ihre Gerichte öfters mit Hefeflocken, Walnüssen und Sojasprossen.

Vitamine und Spurenelemente

Sowohl für gesunde Menschen als auch für MS-Betroffene ist eine ausgewogene Ernährung und damit auch eine gute und ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Spurenelementen sehr wichtig. Mittlerweile zeigen immer mehr wissenschaftliche Studien den

Benefit von verschiedenen Vitaminen und Spurenelementen in der Therapie der Multiplen Sklerose.^{(29),(30)} Auf den nächsten Seiten haben wir die wichtigsten Vitamine und Spurenelemente für Sie erklärt.

Vitamine

Fettlöslich – wasserlöslich?

Die Vitamine A, D, E, K und auch β-Carotin sind fettlöslich – das heißt, dass sie überwiegend gemeinsam mit Fetten aus dem Darm aufgenommen werden können. Für die Praxis bedeutet dies, dass z. B. das β-Carotin aus rohen Karotten schlechter aufgenommen wird als das β-Carotin aus Karottensalat, wo etwas Öl dabei ist. Bei den wasserlöslichen Vitaminen der B-Gruppe und Vitamin C ist dies nicht notwendig.



Exkurs: Vitamine A, C und E als Radikalfänger

Der menschliche Körper hat eigene Puffersysteme gegen freie Radikale, um sich vor oxidativem Stress zu schützen. Zu diesen Schutzsystemen, die auch als *Antioxidanzien* bezeichnet werden, zählen einerseits so genannte enzymatische Schutzfaktoren, wie z. B. die Peroxidase, und andererseits nichtenzymatische Schutzfaktoren, wie die Vitamine A, C und E.⁽³¹⁾ Diese Vitamine wirken als so-

genannte *Radikalfänger* – das heißt, sie fangen freie Sauerstoffradikale ein und schützen die Körperzellen so vor deren schädigendem Einfluss.⁽¹²⁾ In ihrer antioxidativen Wirkung unterstützen sich diese Vitamine gegenseitig, und auch Spurenelemente, wie Selen, tragen zu einer verbesserten antioxidativen Wirkung bei.⁽²¹⁾

Vitamin A – β -Carotin

Vitamin A ist ein essenzieller, fettlöslicher Nährstoff, der für zahlreiche biologische Prozesse wie Sehvorgang, Immunfunktionen oder auch Zelldifferenzierung notwendig ist. Neben der direkten Vitamin-A-Zufuhr trägt zur Deckung des Bedarfs die Vorstufe – die wasserlöslichen β -Carotinoide, bei. Das mengenmäßig wichtigste Carotinoid ist das fettlösliche Provitamin β -Carotin, das überwiegend mit der pflanzlichen

Ernährung zugeführt wird, und es kann sich im menschlichen Organismus bei Bedarf in Vitamin A umwandeln.⁽³²⁾ Des Weiteren bieten sowohl β -Carotin als auch Vitamin A sowie Vitamin C und E ebenfalls einen Schutz vor oxidativem Stress.^{(12),(21)} β -Carotin findet sich in gelben und roten Pflanzen und Früchten, denen es ihre charakteristische Farbe verleiht.⁽¹²⁾

Empfohlene tägliche Zufuhr (μ g-Retinoläquivalent/Tag)

Alter	männlich	weiblich
15 bis > 65-jährig	800–850	700

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2020). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (2. Auflage, 6. Ausgabe 2020).⁽³²⁾

Einen besonders hohen Vitamin-A-Gehalt weisen Leber und deren Produkte (Lebertran, Leberwurst) sowie spezielle Fischarten (z. B. Aal) und Camembert-Käse auf.⁽³²⁾ Da diese Produkte aber auch sehr reich an Arachidonsäure sind und damit eher entzündungsfördernd wirken, wird von einem regelmäßigen Verzehr abgeraten.

In Gemüsesorten wie Karotten, Süßkartoffeln, Kürbis, rotem Paprika, Grünkohl, Spinat, Feldsalat und Obstsorten wie Honigmelone, Marillen und Mangos liegen hohe Gehalte des Provitamins β -Carotin (100–800 μ g/100 g) vor.⁽³²⁾

Vitamin C – Ascorbinsäure

Vitamin C ist ein wasserlösliches Vitamin und hat viele Aufgaben im Körper: Es fördert die Eisenaufnahme aus dem Darm, ist an der Bildung von Botenstoffen im Gehirn, der Bildung von Bindegewebe beteiligt und unterstützt das Immunsystem.⁽³³⁾ Außerdem spielt es bei MS eine

wichtige Rolle – einerseits als Radikalfänger und andererseits zur Regeneration von Vitamin E, welches ja selbst ein sehr wirksames Antioxidans ist.⁽³³⁾ Vitamin C findet sich vor allem in Obst und Gemüse – **Tabelle 5** gibt einen Überblick über die wichtigsten Quellen.

Empfohlene tägliche Zufuhr

15 bis > 65-jährig 95–110 Milligramm (mg) pro Tag

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2015). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (1. Auflage, 2021).⁽²³⁾

Tabelle 5: Vitamin-C-Gehalt ausgewählter Lebensmittel

Lebensmittel	mg pro 100 g
Obst	
Hagebutten	1250
Sanddornsaft	265
Schwarze Johannisbeeren	190
Kiwi	100
Erdbeeren	60
Orange	50
Zitrone	53
Gemüse	
Roher Paprika	140
Gekochter Brokkoli, Karfiol, Grünkohl, Kohlrabi, Kohlsprossen	40–80
Rohes Rotkraut, Weißkraut	50
Kartoffeln	15

Quelle: adaptiert nach Biesalski, H.-K. (2018).⁽³⁴⁾ Wasserlösliche Vitamine. In Biesalski, H.-K., Bischoff, S. & Puchstein, Ch. (Hg.). Ernährungsmethoden. Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. (5. Auflage). Stuttgart: Thieme, S. 193⁽³⁵⁾

Vitamin E – Tocopherol

Das fettlösliche Vitamin E wird zusammen mit Fetten aus dem Darm aufgenommen. Vitamin E ist ein sehr wirksames Antioxidans – es schützt mehrfach ungesättigte Fettsäuren (z. B. Linolsäure, Docosahexaensäure) in Zellwänden und Körperfett vor einer schädlichen Oxidation durch freie Radikale, indem es diese abfängt. Vitamin E, welches freie Radikale eingefangen hat, wird durch Vitamin C wieder regeneriert und kann danach erneut Radikale einfangen.⁽³⁶⁾

Pflanzliche Öle, Nüsse und Getreide sind wichtige Vitamin-E-Lieferanten (**Tabelle 6**).⁽²¹⁾ Diese Nahrungsmittel sind häufig, aber auch reich an ungesättigten Fettsäuren – Vitamin E wird also zum Teil schon verbraucht, um diese Fette vor Oxidation zu schützen. Durch einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren in Ihrer Ernährung steigt auch Ihr Vitamin-E-Bedarf.⁽¹²⁾

Empfohlene tägliche Zufuhr (Milligramm pro Tag)

Alter	Männlich	Weiblich
15 bis > 65-jährig	12–15	11–12

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2015). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (1. Auflage, 2015).⁽²³⁾

Tabelle 6: Gehalt an Vitamin E in ausgewählten Lebensmitteln

Lebensmittel	α -Tocopherol-Gehalt mg pro 100 g	optimales Fettsäureverhältnis
Öle/Nüsse		
Rapsöl	18,9	✓
Walnuss(-öl)	0,4	✓
Hanföl	40	✓
Weizenkeimöl	174	
Ollivenöl	11,9	
Maiskeimöl	25,7	
Haselnuss, Mandel(-öl)	25	
Kürbiskern(-öl)	3,5	
Leindotteröl		
Algenöl		
Leinöl	5,8	
Sonnenblumenkern(-öl)	62,5	
Tierische Lebensmittel		
Butter	2	
Fisch	0,5–8	✓
Eier	2	
Fleisch	0,1–1	
Milch im Frühjahr	1,2	
Milch im Herbst	2,2	
Pflanzliche Lebensmittel		
Apfel	0,5	
Weizenkleie	2,7	
Weizen-, Dinkel-, Roggenvollkornmehl	1,4–2,1	

Quelle: Hesecker, Helmut, und Hesecker, Beate. Die Nährwerttabelle. 6., aktualisierte Auflage. Ernährungsschau: Forschung & Praxis. Wiesbaden: Umschau Zeitschriftenverlag, 2021/22.⁽²⁸⁾



Spurenelemente

Spurenelemente kommen im menschlichen Organismus nur in kleinen Mengen vor, erfüllen aber trotzdem wichtige Stoffwechsellastgaben. Der Körper kann sie selbst nicht herstellen. Daher müssen sie über die Nahrung und das Trinkwasser zugeführt werden. Zu den Spurenelementen zählen beispielsweise Eisen, Kupfer, Zink, Selen, Chrom.⁽¹²⁾

Kupfer

Kupfer ist Bestandteil verschiedener Enzyme und Eiweiße. Enzyme sind lebensnotwendig, da sie für viele Stoffwechselvorgänge im Körper unabdingbar sind. Kupfer ist unter anderem an der Bildung von Bindegewebe, am

Bitte beachten Sie, dass eine übermäßige Zufuhr an Spurenelementen (Einnahme von Supplementen) Vergiftungen hervorrufen kann.⁽²¹⁾

Zu den wichtigsten Spurenelementen im Zusammenhang mit MS zählen besonders Kupfer, Selen und Zink. Daher kommt ihnen in der Ernährung bei MS eine besondere Bedeutung zu.

Abbau von Stresshormonen und am Eisenstoffwechsel beteiligt. Außerdem unterstützt es das Immunsystem und sorgt für eine reibungslose Funktion der antioxidativen Abwehr.⁽³⁷⁾

Empfohlene tägliche Zufuhr

15 bis > 65-jährig 1,0–1,5 Milligramm (mg) pro Tag

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2015). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (1. Auflage).⁽²³⁾

Nahrungsmittel, die Kupfer enthalten, sind vor allem **Getreideprodukte**, aber auch grünes Gemüse, Fische, Nüsse,

Hefeflocken, Kakao, Schokolade, Kaffee und Tee.^{(6),(34)}

Selen

Ein Mangel am Spurenelement Selen kann bei MS-Betroffenen häufig nachgewiesen werden – auf eine ausreichende Zufuhr über die Nahrung sollten Sie daher besonders achten.^{(15),(38)} Selen ist einerseits wichtiger Bestandteil antioxidativer Enzyme und wirkt

andererseits selbst antioxidativ. Zusätzlich unterstützt es die Entgiftung von Schwermetallen.⁽³⁷⁾ Besonders selenreiche Lebensmittel, die sich für MS-Betroffene günstig auswirken, sind Fisch, Pilze, Hülsenfrüchte und Paranüsse.⁽²¹⁾

Empfohlene tägliche Zufuhr

15 bis > 65-jährig 60–70 Mikrogramm (µg) pro Tag

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2021). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (1. Auflage, 2015).⁽²³⁾

Zink

Zink ist, wie Kupfer, wichtiger Bestandteil von Enzymen und notwendig für eine normale Funktion des Stoffwechsels. In Studien wurde gezeigt, dass bei Autoimmunerkrankungen – wie einer MS-Erkrankung – häufig ein Zinkmangel zu finden ist.⁽³⁹⁾ Zink ist beispielsweise am Vitamin-A-Stoffwechsel und damit auch am Nachtsehen beteiligt, es ist bedeutend für die Wundheilung und das Immunsystem sowie für das Wachstum. Außerdem nimmt es an der Abwehr von schädigenden Sauerstoffradikalen teil.⁽³⁷⁾

Ein Zink-Mangel kann auch die Entstehung von Druckstellen, welche im Verlauf der MS-Erkrankung durch langes Liegen oder Sitzen auf der gleichen Körperstelle auftreten können, vermindern.⁽¹⁵⁾ Zinkreiche Lebensmittel, die für MS-Betroffene empfohlen sind, sind Käse wie Edamer oder Gouda, Hülsenfrüchte, Vollkorngetreide und Hefeflocken.⁽²¹⁾ Fleisch ist ebenfalls als zinkreich einzustufen; beschränken Sie die Zufuhr aufgrund des hohen Arachidonsäuregehaltes trotzdem auf 2 Portionen pro Woche.

Empfohlene tägliche Zufuhr (Milligramm pro Tag) bei mittlerer Phytatzufuhr*

Alter	männlich	weiblich
15 bis > 65-jährig	14	8

* Der Zinkbedarf ist abhängig von der Höhe der Phytatzufuhr. Eine hohe Zufuhr von Phytat, das vor allem in Hülsenfrüchten und Vollkornprodukten vorkommt, kann die Bioverfügbarkeit von Zink um bis zu 45 % vermindern.

Quelle: DGE, ÖGE; SGE (2015). DACH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. (2. Auflage, 5. Ausgabe 2019).⁽⁴⁰⁾

Exkurs Mikrobiom und MS

Billionen von Bakterien, die den Menschen besiedeln (Mikrobiom), haben sich als wesentliche Akteure für die menschliche Gesundheit herausgestellt. Eine pathologische Veränderung dieses Mikrobioms (Dysbiose) wird auch mit verschiedenen Autoimmunerkrankungen wie Multipler Sklerose, rheumatoider Arthritis und Lupus erythematoses in Verbindung gebracht. Die größte Frage auf diesem Gebiet ist, ob Entzündungen die Dysbiose verursachen oder Dysbiose

zur Krankheit führt.⁽⁴¹⁾ Zu MS und Mikrobiom gibt es derzeit zwar schon recht viele Untersuchungen – jedoch gibt es noch keine klaren Empfehlungen zur Therapie. MS-Mikrobiomstudien deuten darauf hin, dass der Verlust von *Prevotella*, *Parabacteroides*, *Adlercreutzia* und *Lactobacillus* und/oder die Anreicherung von *Akkermansia*, *Dorea*, *Eggerthella* und *Archaea-Methanobrevibacter* eine Rolle bei der Entstehung der schubförmigen MS spielen könnten.^{(41),(43)}

5. Häufige Begleitfaktoren bei Multipler Sklerose

Was Sie für Ihre Knochengesundheit tun können

Bei MS ist das Risiko für Osteoporose, also Knochenabbau, durch eine häufige Verabreichung von Kortisonpräparaten während der Schubtherapie und durch eine mögliche eingeschränkte Bewegungsfähigkeit erhöht.^{(44),(45)} Die Knochen sind nicht mehr so stabil und können leichter brechen.⁽¹²⁾ Aber nicht nur Medikamente und wenig Bewegung haben Einfluss auf die Knochendichte, sondern auch Hormone, Alter, genetische Faktoren und die Ernährungsweise.^{(46),(47)}

Wesentlich für die Knochenfestigkeit ist der Gehalt an Kalzium im Knochen. Einerseits sollten Sie täglich Kalzium in ausreichender Menge zuführen und andererseits auch auf eine gute Vitamin-D-Versorgung achten⁽¹⁵⁾, da Vitamin D die Aufnahme von Kalzium

aus dem Darm und den Kalziumeinbau in den Knochen fördert.⁽¹²⁾ Achten Sie daher neben einer regelmäßigen Sonnenbestrahlung auch auf Vitamin-D-reiche Lebensmittel (siehe Kapitel 4 „Vitamin D“). Zusätzlich verbessern Vitamin-C-haltige Lebensmittel (z. B. Obst und Gemüse, siehe Kapitel 4 „Vitamin C“) die Kalziumaufnahme aus dem Darm.⁽⁴⁸⁾ Um eine ausreichende Kalziumversorgung von **1000 Milligramm pro Tag**⁽⁴⁸⁾ zu gewährleisten, greifen Sie auf kalziumreiche Lebensmittel zurück, wobei Milch und Milchprodukte wahre Kalziumbomben sind, aber auch grünes Gemüse und kalziumreiche Mineralwässer können zu einer optimalen Kalziumzufuhr beitragen.⁽¹²⁾ **Tabelle 8** gibt Ihnen einen Überblick.

Wie Sie Ihren täglichen Kalziumbedarf einfach decken können:
1 Portion Frischkäse/Topfen/Hüttenkäse oder 1 Portion grünes Gemüse (z. B. Brokkoli)
+
1 Portion (¼ Liter) flüssiges Milchprodukt (Joghurt, Buttermilch, Sauermilch ...)
+
1 Portion Schnittkäse (50–70 Gramm = 2–3 Blatt)
+
1 Stück Vitamin-C-reiches Obst (z. B. Erdbeeren) oder Gemüse (z. B. Paprika)
+ eventuell bei Bedarf
1 Glas kalziumreiches Mineralwasser

Tabelle 8: Auswahl an kalziumreichen Lebensmitteln

Nahrungsmittel	Kalzium (mg/100 g)	Nahrungsmittel	Kalzium (mg/100 g)
Milchprodukte	109	Gemüse	
Buttermilch	109	Brokkoli	58
Vollmilch (3,5 % F.i.T.)	120	Grünkohl	212
Butterkäse (60 % F.i.T.)	600	Kohlrabi	68
Emmentaler (45 % F.i.T.)	1375	Knollensellerie	50
Camembert (45 % F.i.T.)	570	Fenchel	40
Gouda, Edamer (45 % F.i.T.)	800–960	Spinat	117
Topfen (20 % F.i.T.)	85	Mangold	100
Hüttenkäse	100	Bohnen (roh)	113
Schmelzkäse (45 % F.i.T.)	500	Linsen (roh)	70
Obst		Lauch	63
Apfel	7	Kartoffeln	6
Orange	42		
Banane	8		
Brombeeren	45		
Himbeeren	40		

Quelle: adaptiert nach Elmadfa, I. & Leitzmann, C. (2015). Ernährung des Menschen. (5. Auflage). Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.⁽¹⁹⁾

Bitte beachten Sie: Sollten Sie eine Milchzuckerunverträglichkeit (Laktoseintoleranz) haben, so wählen Sie bitte laktosefreie Milchprodukte.

Kalziumreiche Mineralwässer

Als kalziumreich gilt ein Mineralwasser ab einem Kalziumgehalt von mehr als 150 mg/Liter. **Tabelle 8** zeigt Ihnen eine Auswahl an österreichischen kalziumreichen Mineralwässern.

Tabelle 8: Auswahl an kalziumreichen Lebensmitteln

Mineralwasser	Kalziumgehalt (mg/l)	Mineralwasser	Kalziumgehalt (mg/l)
Thalheimer	300,00	Astoria	207,10
Long Life	273,10	Sicheldorfer	199,00
Juvina	253,10	Johannisbrunnen	177,00
Alpquell	236,50	Peterquelle	161,30
Radenska	210,00		

Quelle: GmbH, Szene1 AT. „Wasservergleich“. Zugegriffen 14. Dezember 2021. <https://www.wasservergleich.at/mineralien.html#2>.⁽⁴⁹⁾

Was tun bei Verstopfung (Obstipation)?

Auf einen Blick

5-mal am Tag Obst und Gemüse/Hülsenfrüchte.
Vollkornbrot statt Weißbrot und Mischbrot.
Trinken Sie 1,5 bis 2 Liter Tee, Wasser oder Mineralwasser pro Tag.
Verbringen Sie viel Zeit mit Bewegung an der frischen Luft.

Häufig berichten MS-Betroffene über Störungen ihrer Darmfunktion – vor allem Verstopfung tritt häufig auf.^{(1),(50)} Im Allgemeinen wird von Verstopfung gesprochen, wenn der Stuhlgang seltener als alle 2–3 Tage erfolgt.⁽¹²⁾

Die Gründe für vermehrt auftretende Verstopfung bei MS sind unterschiedlich⁽⁵¹⁾:

- Der Abbau von Myelin im Gehirn kann die Nervenübertragung, die für eine normale Darmtätigkeit notwendig ist, stören und zu einer verlangsamten Bewegung des Darmes (Motilität) und damit verlangsamten Stuhlpassage führen. Im Dickdarm wird üblicherweise Wasser aus dem Stuhl in den Körper aufgenommen und damit der Stuhl eingedickt – bei einer langen Verweildauer des Stuhls im Dickdarm wird auch mehr Wasser in den Körper aufgenommen. Der Stuhl wird sehr hart, und es kommt zur Verstopfung.
- Eine verlangsamte Stuhlpassage kann auch als Nebenwirkung von bestimmten Medikamenten, wie z. B. Antidepressiva, auftreten.⁽⁵²⁾

- Auch eine zu geringe Flüssigkeitsaufnahme und eine ballaststoffarme Kost spielen bei der Entstehung von Verstopfung eine wichtige Rolle.⁽¹²⁾
- Verminderte körperliche Bewegung, wie sie aufgrund verschiedener Symptome bei MS wie z. B. rascher Erschöpfung (*Fatigue*) auftritt, kann Verstopfung ebenfalls fördern.

Bringen Sie Ihren Darm in Schwung!

Geeignete Maßnahmen, wie Sie Ihren Darm in Bewegung halten oder wieder in Schwung bringen können, erfahren Sie auf den nächsten Seiten.

A) Erhöhen Sie den Ballaststoffanteil in Ihrer Ernährung

„Ballaststoffe“ ist ein Sammelbegriff von verschiedenen Pflanzenbestandteilen, die beispielsweise als Gerüstsubstanz dienen.⁽²¹⁾

Prinzipiell kann zwischen wasserunlöslichen und wasserlöslichen Ballaststoffen unterschieden werden. Wasserlösliche Ballaststoffe sind z. B. Pektine, die in Früchten vorkommen. Wasserunlösliche Ballaststoffe sind beispielsweise Zellulose und Lignine, die sich vor allem in Vollkorngetreide und Gemüse finden lassen.⁽⁵³⁾

Ballaststoffe spielen in einer gesunden, ausgewogenen Kost eine wichtige Rolle, denn sie unterstützen die körperliche Gesundheit – sie wirken cholesterinsenkend, halten länger satt⁽²¹⁾ und haben einen positiven Einfluss bei verschiedenen Erkrankungen wie Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) und Fettleibigkeit (Adipositas)⁽³⁷⁾. Aber auch auf unseren Darm und seine Funktion haben Ballaststoffe einen günstigen Einfluss.⁽²¹⁾

Die unlöslichen Ballaststoffe können viel Wasser aufnehmen, sie quellen dadurch im Darm auf und erhöhen damit das Stuhlvolumen. Das höhere Stuhlvolumen regt die Darmbewegung an und führt zu vermehrtem Stuhldrang.⁽⁵³⁾ Vollkornprodukte wie Weizenkleie haben dabei den größten Effekt.⁽¹²⁾ Zusätzlich bilden die löslichen Ballaststoffe wie Pektine

aus Früchten eine gelartige Konsistenz des Stuhls und machen ihn dadurch weicher.⁽⁵³⁾

Schritt für Schritt zu mehr Wohlbefinden

Wenn Sie mit einer ballaststoffreichen Ernährung beginnen, steigern Sie den Ballaststoffgehalt Ihrer Speisen langsam, und trinken Sie ausreichend. Um sich an die Umstellung zu gewöhnen, braucht Ihr Körper Zeit.

Zu ballaststoffreichen Nahrungsmitteln zählen Gemüse, Obst, Salat, Kartoffeln, Hülsenfrüchte (Bohnen, Linsen, Erbsen), Vollkorngetreide und Vollkornprodukte (Vollkornbrot, Vollkornnudeln). Obst und Gemüse in roher, natürlicher Form, z. B. Äpfel mit Schale, enthalten besonders viele Ballaststoffe.

Praxis-Tipps:

Wie in **Tabelle 9** beispielhaft gezeigt, können Sie die tägliche Ballaststoffzufuhr durch Austausch von ballaststoffarmen Lebensmitteln gegen ihre ballaststoffreichen Pendanten um das Doppelte steigern.

Verzehren Sie täglich Vollkornprodukte, Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte, und Sie erreichen leicht die empfohlene Tageszufuhr an Ballaststoffen von mindestens **30 Gramm pro Tag**.⁽⁶⁾

Wichtig hierbei ist, dass beim Konsum von ballaststoffreichen Lebensmitteln immer zeitnah ausreichend Flüssigkeit in Form von z. B. Wasser, Mineralwasser oder ungezuckertem Tee getrunken werden sollte, damit das Aufquellen und die Wasserbindung dieser Ballaststoffe im Darm optimal funktionieren

kann. Sollte es Ihnen schwerfallen, eine adäquate Menge an Ballaststoffen über Ihre Ernährung zuzuführen, so besteht auch die Möglichkeit, industriell hergestellte Ballaststoffpulver aus der Apotheke zu verwenden. Diese werden in Flüssigkeiten eingerührt und lösen sich dort vollkommen auf.

Tabelle 9: Steigerung der Ballaststoffzufuhr durch den Austausch von Lebensmitteln

	Lebensmittel-Auswahl	BS-Gehalt g/100 g	alternative Lebensmittel-Auswahl*	BS-Gehalt g/100 g
Frühstück	2 Scheiben Toastbrot	1,5	1 Scheibe Vollkornbrot	3,9
	1 Kiwi	2,9		
Snack	125 g Weintrauben	1,0	1 Apfel	2,3
Mittagessen	150 g Fleisch	0,0	100 g Fleisch	0,0
	200 g Karfiol	7,7	200 g Karfiol	7,7
	50 g Nudeln	2,5	50 g Vollkornnudeln	5,8
Snack	3 Butterkekse	0,5	1 Birne	3,2
Abendessen	3 Vollkornkekse	2,6	2 Scheiben Vollkornbrot	7,8
	2 Scheiben Mischbrot	3,8		
„TV-Snack“	40 g Salzstangen	0,3	40 g Walnüsse	5,0
Summe		20,2		39,3

BS-Gehalt: Ballaststoff-Gehalt

„Ballaststoffgehalt – Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. SH“. Zugriffen 14. Dezember 2021.⁽⁵⁴⁾

Beim Verzehr von ballaststoffreichen Lebensmitteln sollten Sie auf eine zeitnahe Flüssigkeitszufuhr (z. B. Wasser, Mineralwasser, Tee) achten!

B) Bewährte Hausmittel

Die folgenden Vorschläge bieten bewährte natürliche Methoden, die für eine optimale Stuhlkonsistenz sorgen:

- Weizenkleie, Flohsamen oder geschrotete Leinsamen mit viel Flüssigkeit à Dosis langsam steigern: 1–3 Esslöffel pro Tag + pro Esslöffel ¼ l Flüssigkeit
- Lebensmittel mit milchsaurer Gärung (Buttermilch, Joghurt, Kefir, Sauerkrautsaft)
- Trockenfrüchte (Dörripflaumen) über Nacht einweichen und mit Flüssigkeit konsumieren

- Zum Frühstück: Bohnenkaffee oder 1 Glas Fruchtsaft oder Wasser mit 1 EL Essig
- Milchzucker hat abführende Wirkung (1–2 Esslöffel in ein Getränk einrühren)



C) Aufs Trinken nicht vergessen!

Achten Sie auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr – 2 bis 2,5 Liter täglich sind empfehlenswert.⁽²³⁾

Die idealen Durstlöscher sind Wasser, Mineralwasser und ungesüßte (heiße oder kalte) Früchte- und Kräutertees. Sie sind preisgünstig, kalorienfrei und praktisch überall verfügbar. Tees bieten zudem den Vorteil, dass es sie in vielen

Geschmacksrichtungen gibt und damit der Trinkgenuss nicht eintönig wird.

Mineralwässer können neben Vollkornprodukten zu einer ausreichenden Versorgung auch mit Magnesium beitragen (z. B. Long Life, Römerquelle). Magnesium wird in diesem Zusammenhang gesondert erwähnt, da es im Körper unter anderem für die Erregungsleitung vom Nerv zum Muskel erforderlich ist.⁽²¹⁾

Mehr Trinken – so geht's leichter!

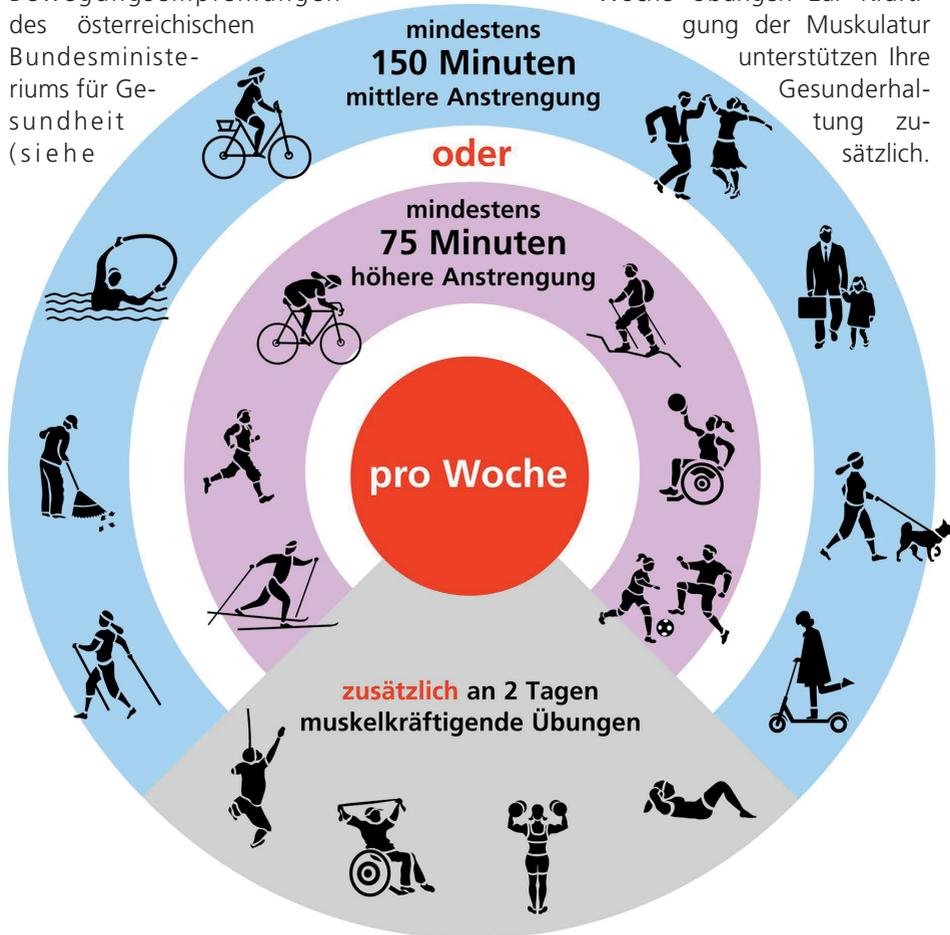
- Trinken Sie zu jeder vollen Stunde ein Glas Wasser – lassen Sie sich von Ihrem Handy oder Wecker daran erinnern.
- Halten Sie bei der Arbeit oder zu Hause immer eine Wasserflasche bereit, und trinken Sie regelmäßig daraus.
- Trinken Sie zum Essen Wasser statt Kaffee oder Alkohol.
- Nehmen Sie auch für unterwegs immer eine Flasche Wasser mit.
- Drücken Sie bei Getränkeautomaten eine Flasche Mineralwasser statt Limonade heraus.



D) Bleiben Sie in Bewegung

Regelmäßige körperliche Bewegung verbessert nicht nur die Darmbewegung, sondern auch Ihr eigenes Wohlbefinden. Für geeignete Bewegungseinheiten sprechen Sie mit Ihrer behandelnden Ärztin oder Ihrem behandelnden Arzt. Beachten Sie dazu auch die allgemeinen Bewegungsempfehlungen des österreichischen Bundesministeriums für Gesundheit (siehe

Abbildung Bewegungsempfehlungen). 2 ½ Stunden Bewegung pro Woche bei mittlerer Intensität wie z. B. Nordic Walking und Gartenarbeit sowie 1 ¼ Stunden pro Woche intensivere Bewegungseinheiten wie Joggen, Radfahren oder Wandern werden empfohlen. 2-mal pro Woche Übungen zur Kräftigung der Muskulatur unterstützen Ihre Gesunderhaltung zusätzlich.



Bewegungsempfehlungen Erwachsene



Ausdauerorientierte Bewegung mit mittlerer Anstrengung heißt:

Während der Bewegung kann man noch sprechen, aber nicht mehr singen.

Ausdauerorientierte Bewegung mit höherer Anstrengung heißt:

Während der Bewegung kann man nur noch ein paar Worte sagen.

Übungen sollen alle großen Muskelgruppen kräftigen:

Bein-, Hüft-, Brust-, Rücken-, Bauch-, Schulter- und Armmuskeln

Sie können aber auch Bewegung mit mittlerer Anstrengung und Bewegung mit höherer Anstrengung zusammenrechnen.

Als Faustregel dabei gilt, dass 10 Minuten Bewegung mit höherer Anstrengung gleich viel zählen wie 20 Minuten Bewegung mit mittlerer Anstrengung.

Rechnen Sie also die Dauer der Bewegung mit höherer Anstrengung mal 2.

Schluckstörungen

Beschwerden beim Schlucken von Speisen und Getränken können im Verlauf der MS-Erkrankung in unterschiedlichen Ausprägungen auftreten.^{(1),(51)} Wenn keine entsprechenden Maßnahmen getroffen werden, so führen Schluckstörungen zu einer verminderten Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr und können sich in weiterer Folge schlecht auf die Lebensqualität der MS-Patient:innen auswirken.^{(3),(15)}

Sollte bei Ihnen eine Schluckstörung durch medizinisches Fachpersonal festgestellt worden sein, so gibt es einige Tipps, wie Sie Ihre Speisen und Getränke an Ihre persönlichen Bedürfnisse anpassen können.

Hier nur einige Beispiele:

- Versuchen Sie Flüssigkeiten (Getränke und Suppen!) einzudicken – das Schlucken fällt dann meist leichter. Natürliche Eindickungsmittel sind z. B. Maisstärke oder Johannisbrotkernmehl. Fertige Eindickungsmittel sind zumeist über die Apotheke zu beziehen.
- Kochen Sie Nudeln, Kartoffeln und Gemüse ganz weich, so dass sie sich am Gaumen zerdrücken lassen.
- Dickflüssige oder breiige Speisen wie z. B. Cremesuppen, Eierspeise oder gedämpftes Obst erleichtern das Kauen.
- Vermeiden Sie trockene und bröselige Speisen, wie Paniertes, Kekse, Kuchen oder Müsli.
- Sitzen Sie beim Essen aufrecht.
- Lassen Sie sich Zeit, und kauen Sie gut

Die folgende Grafik zeigt Ihnen die möglichen Konsistenzstufen, die Sie am besten mit einer Logopädin:einem Logopäden für Ihre Bedürfnisse erarbeiten (www.logopaediaustria.at).

IDDSI

International Dysphagia
Diet Standardisation Initiative



<https://idssi.org/austria>⁽⁵⁶⁾

Weitere Hilfestellung zum Thema Ernährung bei Schluckproblemen bieten Ihnen Diätolog:innen (www.diaetologen.at/suche).

Speisenabfolge MS und Ernährung

VEGETARISCH	MIT FLEISCH	MIT FISCH
<p>Frühstück: Kaffee 1 Vollkornweckerl Kräuter-Topfen-Aufstrich mager und 2 Blatt Käse Birnenkompott</p>	<p>Frühstück: Tee Müsli mit 3 EL Vollkorngetreideflocken, 1 Becher Naturjogurt und ½ Apfel und ½ Pfirsich und 1 TL geschroteter Leinsamen eine Handvoll Knabbernüsse mit Sonnenblumenkernen, Haselnüssen, Walnüssen, Macadamianüssen</p>	<p>Frühstück: 200 ml Kakao mit fettarmer Milch 2 Vollkornbrote 15 g hochwertige Pflanzenmargarine 20 g Marmelade eine Handvoll regionales und saisonales Obst (Apfel, Birne, Pfirsich, Marillen)</p>
<p>Mittagessen: Kürbispüreesuppe mit Hefeflocken Getreidebratlinge in Rapsöl gebraten (Grünkern, Dinkel, Hirse, Buchweizen ...) auf Zucchini ragout Roter Rübensalat mit Kren, Leinöl und Apfelessig</p>	<p>Mittagessen: Grüner Salat mit Sprossen und Hanföl und Himbeeressig Gekochtes Rindfleisch mit Thymiankartoffeln im Rohr gebacken (Olivenöl), Apfelkren und Joghurt-Schnittlauch-Sauce</p>	<p>Mittagessen: Klare Gemüsebouillon mit Sesamfrittaten und Julienne Gemüse (Karotten + Selleriestreifen) Bachsaiblingfilet in Kräuterkruste in Rapsöl gebraten, Parmesanrisotto und gedünsteter Brokkoli mit Mandelsplittern Grüner Salat mit Leindotteröldressing und Sojasprossen</p>
<p>Dessert oder Nachmittagsjause: Roter Smoothie aus frischen Beeren, Karotten und Apfel mit ½ TL Leinöl</p>	<p>Dessert oder Nachmittagsjause: Zwetschken-Dinkel-Vollkornkuchen</p>	<p>Dessert oder Nachmittagsjause: Buttermilchgelee mit Beerenragout</p>
<p>Abendessen: Walnuss-Topfen-Aufstrich garniert mit frischem Gemüse der Saison (Tomaten, Gurken, Rettich, Paprika ...) 1–2 Dinkelvollkornbrote</p>	<p>Abendessen: Vollkornweckerl mit Edamerkäse (35 % F.i.T.) garniert mit frischem Gemüse</p>	<p>Abendessen: Couscoussalat mit Oliven, Tomaten, Paprika und Schafkäse mit Walnussöl und Kräuteressig</p>



Ernährungsempfehlungen bei Multipler Sklerose – Zusammenfassung

Die folgende Zusammenfassung soll Ihnen eine Hilfestellung zur praktischen Umsetzung einer ausgewogenen Ernährung bei MS bieten

EMPFEHLUNG	ERNÄHRUNG	GESUNDHEITLICHE BENEFITS (BEISPIELE)
Obst und Gemüse, Hülsenfrüchte sowie Samen, Nüsse und Kerne 5-mal am Tag!	Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte sind fettarme Lieferanten an wichtigen Vitaminen (z. B. Vitamin C, β -Carotin), Mineralstoffen und Ballaststoffen.	Vitamin C unterstützt das Immunsystem und ist ein wichtiges Antioxidans, und Mineralstoffe sind lebenswichtig. Ballaststoffe halten länger satt und beugen der Verstopfung vor.
Bevorzugen Sie hochwertige pflanzliche Öle statt Butter und Schmalz.	Pflanzliche Öle wie Rapsöl , Olivenöl, Leinöl , Hanföl , Walnussöl , Leindotteröl sind wichtige Lieferanten von einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren sowie von Vitamin E. Sie sind cholesterinfrei.	Vitamin E ist ein wichtiges Antioxidans. Einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren wirken sich positiv auf die Herzgesundheit aus und können helfen, Entzündungen vorzubeugen.
2-mal pro Woche Fisch aus nachhaltigem Fischfang	Meeresfische wie Hering, Makrele und Lachs liefern wertvolle Omega-3-Fettsäuren (EPA und DHA) sowie leicht verdauliches Eiweiß, Vitamin D, Selen und Jod.	Omega-3-Fettsäuren wirken entzündungshemmend. Eiweiß ist wichtig für das Immunsystem und die Muskeln. Vitamin D ist notwendig zur Vorbeugung von Osteoporose und wirkt sich günstig auf die MS aus.
Algenöl als Alternative zu Fisch	Schon kleine Mengen an Algenöl liefern die Tagesdosis an EPA und DHA.	EPA und DHA sorgen im Körper dafür, dass einerseits weniger Arachidonsäure zur Bildung von entzündungsfördernden Botenstoffen verwendet wird und im Gegenzug dazu aus EPA mehr entzündungshemmende Stoffe hergestellt werden.

EMPFEHLUNG

ERNÄHRUNG

GESUNDHEITLICHE BENEFITS (BEISPIELE)

Fleisch und Wurst
selten und mager

Verzehren Sie Fleisch und Wurst nur 2-mal pro Woche – dies sorgt für eine geringere Aufnahme an Arachidonsäure und ungesunden gesättigten Fettsäuren sowie weniger Cholesterin.

Fleisch liefert aber auch Eiweiß, Eisen, Zink und Vitamin B₁₂.

Weniger Arachidonsäure bedeutet weniger entzündungsfördernde Stoffe.

Weniger gesättigte Fettsäuren und Cholesterin wirken sich günstig auf die Blutgefäße aus.

Eisen ist wichtig für die Sauerstoffversorgung.

Milch und
Milchprodukte
3 Portionen täglich

Milch, Joghurt, Buttermilch und Käse liefern wichtiges Kalzium, leicht verdauliches Eiweiß, Vitamin D und Vitamin B₁₂.

Kalzium und Vitamin D sind notwendig zur Vorbeugung der Osteoporose.

Eiweiß ist wichtig für das Immunsystem und die Muskeln.

Weniger gesättigte Fettsäuren wirken sich günstig auf die Blutgefäße aus.

Vitamin B₁₂ ist wichtig für die Nervengesundheit.

Auf verstecktes Fett in
Fertiggerichten, Backwaren und
fetten tierischen Lebensmitteln
achten.

Bevorzugen Sie fettarme Varianten und eine frische Zubereitung der Speisen à weniger gesättigte Fettsäuren und geringere Energiezufuhr.

Ein geringerer Verzehr an ungünstigen Fetten sorgt für ein niedrigeres Risiko für Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Getreideprodukte
wie Nudeln, Getreideflocken,
Brot und Gebäck – am besten
aus Vollkorn und reichlich!

Fettarme Lieferanten von Energie;
von wichtigen Mineralstoffen
(Kupfer und Zink) und Ballaststoffen

Kohlenhydrate versorgen den Körper mit Energie für den Tag.

Kupfer und Zink helfen, vor oxidativem Stress zu schützen.

Ballaststoffe halten länger satt und beugen Verstopfung vor.

Trinken Sie täglich 6–8 Gläser!
Bevorzugen Sie kalorienarme
Durstlöscher wie Wasser und Tees.

Flüssigkeit ist lebensnotwendig
für die normale Körperfunktion
und das Wohlbefinden.

Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr hilft, Verstopfung vorzubeugen.

Bei Dehydration (Flüssigkeitsmangel) kann es zu Konzentrationsstörungen und geringerer geistiger Leistungsfähigkeit kommen.

7. Literatur

1. Caldis-Coutris N, Namaka M, Melanson M. Nutritional management of multiple sclerosis. *Can Pharm Journal* [Internet]. 2012 [zitiert 9. Mai 2012]; Verfügbar unter: www.ms-care.org/cmsc/images/pdf/June%20CPI%202002%20cover%20story.pdf
2. Riccio P, Rossano R. Nutrition Facts in Multiple Sclerosis. *ASN Neuro* [Internet]. Februar 2015 [zitiert 17. April 2018]; 7(1):175909141456818. Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1759091414568185>
3. Habek M, Hojsak I, Brinar VV. Nutrition in multiple sclerosis. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. September 2010 [zitiert 14. April 2018]; 112(7):616–20. Verfügbar unter: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0303846710001022>
4. Goodman S, Gulick EE. Dietary Practices of People With Multiple Sclerosis. *Int J MS Care* [Internet]. Juni 2008 [zitiert 10. April 2018]; 10(2):47–57. Verfügbar unter: <http://ijmsc.org/doi/abs/10.7224/1537-2073-10.2.47>
5. Khurana SR, Bamer AM, Turner AP, Wadhvani RV, Bowen JD, Leipertz SL, u. a. The Prevalence of Overweight and Obesity in Veterans with Multiple Sclerosis: *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. Februar 2009 [zitiert 3. Mai 2018]; 88(2):83–91. Verfügbar unter: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00002060-200902000-00001>
6. D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 7. aktualisierte Ausgabe 2021
7. Karner G, Skacel G. Praxis der Energie- und Nährstoffberechnung. In: In Widhalm, K (Hg.) *Ernährungsmedizin*. 3. Auflage. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2009. S. 276–87
8. ÖGE. Empfehlungen der gesunden Ernährung [Internet]. 2017 [zitiert 21. Mai 2018]. Verfügbar unter: <https://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen>
9. Novartis Pharma GmbH, Herausgeber. Ernährung bei Multipler Sklerose. Poster zur Verfügung gestellt von MService. [Internet]. 2014 [zitiert 23. Mai 2018]. Verfügbar unter: http://www.ms-service.at/content/uploads/2015/03/MS-poster_ernaehring_low.pdf
10. Farinotti M, Vacchi L, Simi S, Di Pietrantonj C, Brait L, Filippini G. Dietary interventions for multiple sclerosis. *Cochrane Multiple Sclerosis and Rare Diseases of the CNS Group*, Herausgeber. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 12. Dezember 2012 [zitiert 14. April 2018]; Verfügbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004192.pub3>
11. van Meeteren ME, Teunissen CE, Dijkstra CD, van Tol EAF. Antioxidants and polyunsaturated fatty acids in multiple sclerosis. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. Dezember 2005 [zitiert 17. April 2018]; 59(12):1347–61. Verfügbar unter: <https://www.nature.com/articles/1602255>
12. Kasper H, Burghardt W. *Ernährungsmedizin und Diätetik*. 11. Auflage. München: Urban & Fischer; 2009
13. Jagannath VA, Fedorowicz Z, Asokan GV, Robak EW, Whamond L. Vitamin D for the management of multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 8. Dezember 2010; (12):CD008422
14. Vaupel P, Biesalski H-K. Lipide. In: *Ernährungsmedizin Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. S. 124–44
15. Schwarz S, Leweling H. Multiple sclerosis and nutrition [Internet]. 2005 [zitiert 4. Oktober 2018]. Verfügbar unter: <http://msj.sagepub.com/content/11/1/24.short>
16. Yadav V, Bourdette D. Complementary and alternative medicine: is there a role in multiple sclerosis? *Curr Neurol Neurosci Rep*. Mai 2006; 6(3):259–67
17. Pöhlau D, Werner G. Gesund essen bei Multipler Sklerose: wie die richtigen Fettsäuren die Krankheit positiv beeinflussen; welche Nahrungsmittel Ihnen bei Beschwerden helfen; mit über 70 köstlichen Rezepten. 1. Aufl. Stuttgart: TRIAS; 2009. S. 175
18. Arachidonsäure: Diese Lebensmittel enthalten die Fettsäure - Utopia.de [Internet]. [zitiert 23. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://utopia.de/ratgeber/arachidonsaeure-diese-lebensmittel-enthalten-die-fettsaeure/>
19. Elmadfa I, Leitzmann C. *Ernährung des Menschen*. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer; 2015. 788 S. (UTB Ernährungswissenschaften, Ökotrophologie, Diätetik/Diätologie)
20. Riccio P, Rossano R, Liuzzi GM. May Diet and Dietary Supplements Improve the Wellness of Multiple Sclerosis Patients? *A Molecular Approach* [Internet]. *Autoimmune Diseases*. 2010 [zitiert 15. Dezember 2017]. Verfügbar unter: <https://www.hindawi.com/journals/ad/2010/249842/abs/>
21. Elmadfa I, Meyer AL. *Ernährungslehre*. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer; 2015. 304 S. (UTB Ernährungswissenschaften, Diätologie, Ökotrophologie, Biologie, Pharmazie)
22. So isst Österreich: Ernährungsbericht 2017 [Internet]. *Gesundheitsportal*. 2017 [zitiert 23. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://www.gesundheit.gv.at/aktuelles/archiv-2012/ernaehrungsbericht-2012>
23. DGE – ÖGE – SGE. D-A-C-H-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2015
24. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). *EFSA J* [Internet]. Juli 2012 [zitiert 14. Dezember 2021]; 10(7). Verfügbar unter: <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efsa.2012.2815>
25. Cellagon. Cellagon Omega-3 Algenöl - Zitrone [Internet]. Cellagon Shop. [zitiert 17. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://endkunden.cellagon-shop.de/lebensmittel/omega-3-algenoele/1057/cellagon-omega-3-algenoele-zitrone>
26. Veganes Omega-3-Öl – Algenöl Norsan [Internet]. *GesundheitsManufaktur*. [zitiert 17. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://www.gesundheitsmanufaktur.de/veganes-omega-3-oel>
27. *Gesundheitsfonds Steiermark*, Herausgeber. *Fischführer*. 2. Auflage. 2016. S. 103
28. Hesecker H, Hesecker B. *Die Nährwerttabelle*. 6., aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Umschau Zeitschriftenverlag; 2021. S. 144 (Ernährungsumschau: Forschung & Praxis)
29. Esposito S, Bonavita S, Sparaco M, Gallo A, Tedeschi G. The role of diet in multiple sclerosis: A review. *Nutr Neurosci*. 3. Juli 2018; 21(6):377–90
30. Bagur MJ, Murcia MA, Jiménez-Monreal AM, Tur JA, Bibiloni MM, Alonso GL, u. a. Influence of Diet in Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Adv Nutr Int Rev J*. Mai 2017; 8(3):463–72
31. Unger-Manhart N. *Freie Radikale und Antioxidantien*. 2009; 233–40
32. DGE – ÖGE – SGE. D-A-C-H-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2020
33. Grune T. *Ernährungsmedizin*. In: *Vitamine – Grundlage und Empfehlungen*. 3. Auflage. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2009. S. 188–207
34. Biesalski H-K, Bischoff SC, Pirllich M, Weimann A, Adolph M, Arends J, u. a., Herausgeber. *Ernährungsmedizin: nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2018. S. 1064
35. Biesalski H-K. Wasserlösliche Vitamine. In: *Ernährungsmedizin Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018. S. 193
36. Biesalski H-K. Vitamine. In: *Ernährungsmedizin Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. 5. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018
37. Ekmekcioglu C. Die Bedeutung der Spurenelemente Eisen, Kupfer, Selen und Zink für die Ernährungsmedizin. In: *Ernährungsmedizin*. 3., überarb. und erw. Aufl., Lizenzausg. Köln: Dt. Ärzte-Verl; 2009. S. 208–24
38. Socha K, Kochanowicz J, Karpińska E, Soroczyńska J, Jakoniuk M, Mariak Z, u. a. Dietary habits and selenium, glutathione peroxidase and total antioxidant status in the serum of patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Nutr J* [Internet]. Dezember 2014 [zitiert 14. April 2018]; 13(1). Verfügbar unter: <http://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-13-62>
39. Sanna A, Firinu D, Zavattari P, Valera P. Zinc Status and Autoimmunity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* [Internet]. 11. Jänner 2018 [zitiert 14. April 2018]; 10(1):68. Verfügbar unter: <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/1/68>
40. DGE – ÖGE – SGE. D-A-C-H-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, revidierte Ausgabe, bearbeitete Ausgabe. Bonn: Deutsche Ges. f. Ernährung; 2019

41. Mangalam A, Yadav M, Yadav R. The emerging world of microbiome in autoimmune disorders: Opportunities and challenges. *Indian J Rheumatol.* 2021; 16(1):57
42. Cekanaviciute E, Yoo BB, Runia TF, Debelius JW, Singh S, Nelson CA u. a. Gut bacteria from multiple sclerosis patients modulate human T cells and exacerbate symptoms in mouse models. *Proc Natl Acad Sci.* 3. Oktober 2017; 114(40):10713–8
43. Jangi S, Gandhi R, Cox LM, Li N, von Glehn F, Yan R u. a. Alterations of the human gut microbiome in multiple sclerosis. *Nat Commun.* November 2016; 7(1):12015
44. Gupta S, Ahsan I, Mahfooz N, Abdelhamid N, Ramanathan M, Weinstock-Guttman B. Osteoporosis and Multiple Sclerosis: Risk Factors, Pathophysiology, and Therapeutic Interventions. *CNS Drugs [Internet].* August 2014 [zitiert 19. April 2018]; 28(8):731–42. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/s40263-014-0173-3>
45. Gibson JC, Summers GD. Bone health in multiple sclerosis. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* Dezember 2011; 22(12):2935–49
46. Biesalski H-K, Grimm P, Nowitzki-Grimm S. *Taschenatlas Ernährung. 6., überarbeitete Auflage.* Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2015. S. 429
47. Bröll H. Osteoporose und Ernährung. In: In Widhalm, K (Hg.) *Ernährungsmedizin. 3. Auflage.* Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2009. S. 503–11
48. Raschke K. Mehr als nur Kalzium: Die richtige Ernährung gegen Osteoporose. *VFEDaktuell.* 2010; (114):6–13
49. GmbH SA. Wasservergleich [Internet]. [zitiert 14. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://www.wasservergleich.at/mineralien.html#2>
50. Sajadi M, Davodabady F, Naseri-Salahshour V, Harorani M, Ebrahimi-monfared M. The effect of foot reflexology on constipation and quality of life in patients with multiple sclerosis. A randomized controlled trial. *Complement Ther Med.* Jänner 2020; 48:102270
51. Schapiro R. The symptomatic management of multiple sclerosis. *Ann Indian Acad Neurol [Internet].* 2009 [zitiert 10. April 2018]; 12(4):291. Verfügbar unter: <http://www.annalsofian.org/text.asp?2009/12/4/291/58278>
52. Bischoff S. Erkrankungen des unteren Gastrointestinaltraktes. In: *Ernährungsmedizin Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. 5. Auflage.* Stuttgart: Thieme; 2018. S. 861–78
53. Meier R. Ballaststoffe. In: *Ernährungsmedizin Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. 5. Auflage.* Stuttgart: Thieme; 2018. S. 114–23
54. Ballaststoffgehalt – Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. SH [Internet]. [zitiert 14. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://www.dge-sh.de/ballaststoffgehalt.html#:~:text=Neben%20einem%20regelm%C3%A4%C3%9Figen%20Verzehr%20von%20Obst%20und%20Gem%C3%BCse%2C,Saaten%20tragen%2C%20es%20kann%20auch%20fein%20vermahlen%20sein>
55. Bewegungsempfehlungen für Erwachsene [Internet]. Gesundheitsportal. [zitiert 14. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://www.gesundheit.gv.at/leben/bewegung/gesund-durch-sport/bewegungsempfehlungen-erwachsene>
56. IDDSI – Austria [Internet]. [zitiert 14. Dezember 2021]. Verfügbar unter: <https://iddsi.org/austria>



Novartis Pharma GmbH
Jakov-Lind-Straße 5, Top 3.05,
1020 Wien
Tel.: +43 1 866 57-0