



## MIKRONÄHRSTOFFE

Dieses Dokument wurde erstellt im Rahmen der Partnerschaft zwischen  
**BNP Paribas Cardif und dem Universitätsklinikum Rouen-Normandie**

Wenn Sie Fragen haben: [nutriactis@chu-rouen.fr](mailto:nutriactis@chu-rouen.fr)

Die Ernährung ist eine **wesentliche Voraussetzung für das Leben**, dann sie liefert die Energie (Makronährstoffe) und die Mikronährstoffe, die der Körper benötigt, um gut zu funktionieren. In unserem letzten [Newsletter](#) erläuterten wir hauptsächlich die Makronährstoffe (Proteine, Fette und Kohlenhydrate) in der Ernährung. In diesem Newsletter möchten wir Ihnen **die Welt der Mikronährstoffe** vorstellen.



### Die Mikronährstoffe

Mikronährstoffe **liefern** im Gegensatz zu Makronährstoffen **keine Energie**, sind aber ebenfalls **für die Entwicklung und das reibungslose Funktionieren des Körpers unerlässlich**. Ihre Aufnahme über die Nahrung ist unbedingt notwendig, da die meisten Mikronährstoffe **vom Körper nicht selbst hergestellt werden können**. Mikronährstoffe sind in geringen Dosen (mg/µg) aktiv. Es sind die **Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente**.

Mikronährstoffe haben **verschiedene Funktionen**, darunter die Regulierung verschiedener biochemischer Reaktionen (z. B. Verwertung von Makronährstoffen zur Energiegewinnung, Muskelsystem, Knochengesundheit), die Modulation des Immunsystems und eine **antioxidative Funktion**.

Der **Tagesbedarf an Mikronährstoffen** entspricht der **erforderlichen täglichen Mindestdosis** für die Verhinderung der Entstehung eines Mangels\*. Diese Bedürfnisse werden dargestellt durch:



- **Referenzaufnahmemenge für die Bevölkerung** (Population Reference Intake – PRI): die theoretische Aufnahmemenge eines Nährstoffs, die wahrscheinlich den Bedarf nahezu aller gesunden Menschen in einer Population deckt (≈ 97,5 % der Bevölkerung).
- **Ausreichende Zufuhr** (AZ): Definiert als die durchschnittliche Aufnahmemenge einer Population, die keinen Mangel des untersuchten Nährstoffs aufweist (zufriedenstellender Ernährungszustand).

### Die Vitamine

Vitamine sind organische Verbindungen, die bei vielen Funktionen unseres Körpers eine wesentliche Rolle spielen. Der Hinweis ist wichtig, dass die Vitamine mit Ausnahme der Vitamine K und D **von unserem Körper nicht synthetisiert werden können**.

Sie müssen daher **durch eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung zugeführt werden** ([siehe Ernährungsratgeber](#)).



\* Mangel: Fehlen oder unzureichende Versorgung mit einem für die Ernährung unerlässlichen Element

Vitamine können in zwei Kategorien untergeteilt werden:

|                   | Wasserlösliche Vitamine                                                                                                        | Fettlösliche Vitamine                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Definition        | Sie sind <b>wasserlöslich</b>                                                                                                  | Sie sind <b>fettlöslich</b>                          |
| Vitamine          | Vitamin <b>C</b> und die Vitamine der B-Gruppe: <b>B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9</b> und <b>B12</b>                               | Vitamine <b>A, D, E</b> und <b>K</b>                 |
| Speicherung       | Werden selten gespeichert                                                                                                      | Speicherung im Fettgewebe oder in der Leber          |
| Toxizitäts-risiko | <b>Gering</b> , da die meisten wasserlöslichen Vitamine nicht oder nur in kleinen Mengen gespeichert werden (außer B6 und B12) | <b>Hoch</b> , da sie sich im Körper ansammeln können |

Der Tagesbedarf an Vitaminen kann **sich je nach Alter, Geschlecht und Situation der Person** (schwanger, stillend, Nierenerkrankungen...) **ändern**. Wir geben Ihnen hier Beispiele für Vitamine, ihre **Referenzaufnahmemenge für die Bevölkerung (PRI)** oder ihre **Ausreichende Zufuhr (AZ)** gemäß den verfügbaren Daten aus der Literatur und nennen einige Symptome, die bei einem Mangel auftreten:

- Vitamin C** 
- **PRI:** 110 mg/Tag
  - **Funktion:** Kollagenbildung, Eisenaufnahme/-speicherung, Antioxidans, Funktionieren der Enzyme ...
  - **Mangel:** Magen-Darm-Beschwerden, bei einem hohen Mangel kann Skorbut auftreten. Diese Krankheit ist u. a. durch Zahnfleischbluten, Schmerzen, Müdigkeit, Anämie und Blutergüsse gekennzeichnet.

- Vitamin A** 
- **PRI:** Frau: 650 µg/Tag      Mann: 750 µg/Tag
  - **Funktion:** Sehen, Funktionieren des Immunsystems, Knochenwachstum ...
  - **Mangel:** Austrocknen der Bindehaut (Schleimhaut des Augenlids), ↓ Nachtsehen, ↓ Immunabwehr ...

- Vitamin B12** 
- **AZ:** 4 µg/Tag
  - **Funktion:** DNA-Synthese, ist an der Produktion von Zellenergie und der Blutzellen beteiligt, verschiedene neurologische Funktionen ...
  - **Mangel:** Anämie\*\*, Müdigkeit, Kurzatmigkeit, neurologische Schäden: motorische und Sensibilitätsstörungen, neuronale Störungen, die zu Reizbarkeit führen, Gedächtnis- und Stimmungsschwankungen ...

- Vitamin K** 
- **PRI:** 110 µg/Tag
  - **Funktion:** Beteiligung an der Blutgerinnung, am Knochenstoffwechsel ...
  - **Mangel:** Blutergüsse, Blutungen (Nasenbluten, starke Menstruation ...), Hämorrhagie ...

- Vitamin B9** 
- **PRI:** 330 µg/Tag
  - **Funktion:** Zellvermehrung, Produktion von weißen und roten Blutkörperchen, Funktionieren der Enzyme (Coenzyme) ...
  - **Mangel:** Blutarmut, Muskelkrämpfe, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Fehlbildungen beim Fötus ...

- Vitamin D** 
- **PRI:** 15 µg/Tag
  - **Funktion:** Knochenfixierung von Kalzium, Phosphorstoffwechsel, Mineralisierung von Knochen, Knorpel und Zähnen während und nach dem Wachstum ...
  - **Mangel:** ↓ Muskelkraft, Knochenkrankheiten, Osteoporose (↓ Knochenmasse), Rachitis ...

## Mineralstoffe und Spurenelemente

Mineralstoffe sind **lebenswichtige** Elemente, die der Organismus für die Vitalfunktionen benötigt. Sie **können nicht vom Körper selbst produziert** werden, weshalb es wichtig ist, **den Bedarf** durch den Verzehr verschiedener **pflanzlicher** und **tierischer** Lebensmittel und durch das Trinken von **Wasser** (Mineral-, Quell- oder Leitungswasser) zu decken. Von **Spurenelementen** spricht man bei Mineralstoffen, die in geringen Mengen im Organismus vorkommen (Spuren).

\*\* Anämie: Verminderung der Hämoglobin-Konzentration im Blut (Hämoglobin ist das Pigment der roten Blutkörperchen, es transportiert den Sauerstoff von der Lunge zu den Zellen des Gewebes).



### Magnesium

- **PRI:** Frau: 300 mg/Tag; Mann : 380 mg/Tag
- **Funktion:** Aufrechterhaltung des normalen Funktionierens des Nerven-, Immun- und Muskelsystems, Herzrhythmus, Blutdruck ...
- **Mangel:** Übelkeit, Erbrechen, Müdigkeit und Schwäche, Kribbeln, Muskelkrämpfe und -spasmen, Herzklopfen, Herzrhythmusstörungen ...

### Phosphor



- **AZ:** 550 mg/Tag
- **Funktion:** Ist an der Produktion und Speicherung von Zellenergie beteiligt, Beitrag zur Knochenstruktur und -mineralisierung ...
- **Mangel:** Anämie (Blutarmut), Appetitlosigkeit, Muskelschwäche, Knochenschmerzen/-brüchigkeit ...

### Eisen



- **PRI:** 11 mg/Tag (außer bei Frauen mit starken Monatsblutungen: 16 mg/Tag)
- **Funktion:** Zellfunktionen wie Atmung, Sauerstofftransport, DNA-Synthese, Energieproduktion und Zellproliferation, Funktionieren des Immunsystems ...
- **Mangel:** Eisenmangelanämie<sup>\*\*\*</sup>, ↓ Immunität ...

### Kalzium



- **PRI:** 1000 mg/Tag
- **Funktion:** Mineralisierung und Aufbau des Skeletts, Muskelkontraktion, Blutgerinnung, Freisetzung von Hormonen, Aktivierung von Enzymen ...
- **Mangel:** Osteoporose (↓ Knochenmasse), Osteomalazie (Mineralstoffmangel in den Knochen), ↑ Risiko von Knochenbrüchen ...

### Kalium



- **AZ:** 3500 mg/Tag
- **Funktion:** Wirkt auf das Nervensystem und die Muskeln (Verdauung/Herz), Proteinsynthese, Glucosestoffwechsel ...
- **Mangel:** Störung des Glucosestoffwechsels, Krämpfe, Müdigkeit, Herzrhythmusstörungen und Polyurie (↑ Urinvolumen) ...

## Mikronährstoffe und Gesundheit

Wie bereits ausgeführt, sind die Mikronährstoffe für das reibungslose Funktionieren des Körpers **unerlässlich** und können insbesondere durch ihre **antioxidative Wirkung** und ihre **Interaktion mit der intestinale Mikrobiota** zur Gesunderhaltung beitragen.

### Die antioxidative Wirkung



Bestimmte Vitamine wie Vitamin A, C, E und K sowie Mineralstoffe wie Eisen, Zink oder Selen werden als **Antioxidantien** bezeichnet. Das sind Moleküle, die zur **Einschränkung der Produktion freier Radikale** beitragen können. Der Organismus produziert freie Radikale, insbesondere als Reaktion auf Umwelteinflüsse (Umweltverschmutzung, Tabak, Alkohol, UV-Strahlen ...). Dies sind **instabile Moleküle, die in zu großen Mengen die Alterung des Organismus begünstigen** und damit das Auftreten verschiedener Pathologien fördern.

**Antioxidantien** begrenzen die Produktion der freien Radikale, wodurch **Entzündungen im Körper eingedämmt werden** und **das Risiko für verschiedene Krankheiten** wie Arthritis, Diabetes, Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen gesenkt werden kann.

<sup>\*\*\*</sup> Eisenmangelanämie: Blutarmut, die durch den Mangel von Eisen im Organismus verursacht wird.

## intestinale Mikrobiota und Mikronährstoffe

Die intestinale Mikrobiota, also die Gesamtheit der Mikroorganismen im Darm ([siehe Newsletter](#)) kann **eine Rolle bei der Produktion, aber auch bei der Verwertung bestimmter Mikronährstoffe** spielen. Tatsächlich tragen Bakterien der intestinalen Mikrobiota zur Produktion bestimmter Vitamine wie Vitamin K und der meisten B-Vitamine bei. Die Mikrobiota dient auch zur **Förderung der Absorption bestimmter Mineralstoffe** wie Eisen und Kalzium.



Darüber hinaus kann die Aufnahme von Mikronährstoffen auch **die intestinale Mikrobiota und somit auch die Entzündung verändern**. Die kausalen Zusammenhänge zwischen der intestinalen Mikrobiota und den Mikronährstoffen (Mangel oder Überschuss) sind jedoch noch nicht geklärt.

## Nahrungsergänzungsmittel

Nahrungsergänzungsmittel sind „**Lebensmittel-Produkte, die eine normale Ernährung ergänzen sollen und eine konzentrierte Quelle von Nährstoffen oder anderen Substanzen darstellen**“. Sie können die Form von Tabletten, Kapseln, Pastillen oder Ampullen haben. In einer physiologischen Situation (keine Krankheiten oder besonderen Bedürfnisse) **liefert eine abwechslungsreiche und ausgewogene Ernährung die Mikronährstoffe in ausreichender Menge** für die gute Entwicklung und Gesunderhaltung des Körpers. **Unter bestimmten Bedingungen**, z. B. bei der Einnahme von Medikamenten oder bei älteren Menschen, können Nahrungsergänzungsmittel jedoch verschrieben und empfohlen werden.



Obwohl sie rezeptfrei erhältlich sind, **sollten Sie bei der Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln eine Gesundheitsfachkraft konsultieren, um eine angemessene Beratung zu erhalten**. Ohne entsprechende Beratung kann die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln zu einer **Überdosierung** führen. Eine übermäßige Aufnahme von Vitaminen und Mineralstoffen kann jedoch **toxisch** sein, was sich durch Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Schlaflosigkeit, erhöhte Müdigkeit, Muskelschmerzen usw. äußern kann.

Der Rat eines Arztes bei der Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln ist auch zu empfehlen, da bestimmte Mikronährstoffe **untereinander, aber auch mit bestimmten Medikamenten interagieren** und dabei **deren Wirksamkeit verändern können** (z. B. kann Kalzium die Eisenaufnahme einschränken).

## Schlussfolgerung

**Mikronährstoffe** sind für die Entwicklung und das reibungslose Funktionieren unserer Zellen und damit unseres Organismus unerlässlich. Ihre **antioxidative** Wirkung und ihre Interaktion mit der **intestinalen Mikrobiota** tragen zu ihrer gesundheitsfördernden Wirkung bei. Ein **Mangel** an Vitaminen und Mineralstoffen kann durch eine **ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung** vermieden werden. Unter bestimmten Bedingungen, z. B. bei der Einnahme von Medikamenten oder bei älteren Menschen, können auch **Nahrungsergänzungsmittel** verschrieben oder empfohlen werden.

Vor der Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln sollte jedoch unbedingt **eine Gesundheitsfachkraft konsultiert werden**, um eine angemessene Beratung zu erhalten. Nur dann können eine Überdosierung, aber auch Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Mikronährstoffen und mit Medikamenten vermieden werden.



**Hinweis:** Weitere Informationen zur Zusammensetzung der Lebensmittel finden Sie auf der Website: <https://ciqual.anses.fr/>

## Quellen

- ANSES. Le calcium : pourquoi et comment en consommer ?. 2022 : <https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium-pourquoi-et-comment-en-consommer#:~:text=Le%20calcium%20joue%20un%20r%C3%B4le,l%27activation%20d%27enzymes>.
- Barra, N. G., Anhê, F. F., Cavallari, J. F., Singh, A. M., Chan, D. Y., & Schertzer, J. D. (2021). Micronutrients impact the gut microbiota and blood glucose. *Journal of Endocrinology*, 250(2), R1-R21.
- Calvo MS, Lamberg-Allardt CJ. Phosphorus. *Adv Nutr*. 2015 Nov 13;6(6):860-2. doi: 10.3945/an.115.008516. PMID: 26567206; PMCID: PMC4642415.
- Eatright. Food Sources of 5 Important Nutrients for Vegetarians. 2021: <https://www.eatright.org/health/wellness/vegetarian-and-plant-based/food-sources-of-5-important-nutrients-for-vegetarians>
- Eatright. What Are B-Vitamins?. <https://www.eatright.org/health/essential-nutrients/vitamins/what-are-b-vitamins-and-folate>
- Ebara S. (2017). Nutritional role of folate. *Congenital anomalies*, 57(5), 138–141. <https://doi.org/10.1111/cga.12233>
- Emmanuel C. Opara, Susie W. Rockway, Antioxidants and Micronutrients, Disease-a-Month, Volume 52, Issue 4, 2006, Pages 151-163, ISSN 0011-5029, <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2006.05.002>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011502906000265>)
- Frei, B., England, L., & Ames, B. N. (1989). Ascorbate is an outstanding antioxidant in human blood plasma. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 86(16), 6377–6381. <https://doi.org/10.1073/pnas.86.16.6377>
- Hadadi, N., Berweiler, V., Wang, H., & Trajkovski, M. (2021). Intestinal microbiota as a route for micronutrient bioavailability. *Current opinion in endocrine and metabolic research*, 20, 100285.
- Hallberg, L., Rossander-Hulthén, L., Brune, M., & Gleerup, A. (1993). Inhibition of haem-iron absorption in man by calcium. *British Journal of Nutrition*, 69(2), 533-540. doi:10.1079/BJN19930053
- Howes, M. J. R., & Simmonds, M. S. (2014). The role of phytochemicals as micronutrients in health and disease. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 17(6), 558-566.
- Hrelia, S., & Angeloni, C. (2020). New mechanisms of action of natural antioxidants in health and disease. *Antioxidants*, 9(4), 344.
- Janciauskiene, S. (2020). The beneficial effects of antioxidants in health and diseases. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*, 7(3), 182.
- Karadima, V., Kraniotou, C., Bellos, G., & Tsangaris, G. T. (2016). Drug-micronutrient interactions: food for thought and thought for action. *The EPMA journal*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s13167-016-0059-1>
- Les radicaux libres. [https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/decouv/peau/radicaux\\_libres.html](https://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doschim/decouv/peau/radicaux_libres.html)
- Mette M. Berger, Rôle antioxydant des micronutriments : pertinence en épidémiologie et en réanimation, *Nutrition Clinique et Métabolisme*, Volume 11, Issue 2, 1997, Pages 125-132, ISSN 0985-0562, [https://doi.org/10.1016/S0985-0562\(97\)80060-X](https://doi.org/10.1016/S0985-0562(97)80060-X). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S098505629780060X>)
- Ministère de la santé et de la prévention. Compléments alimentaires. [https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/denrees-alimentaires/article/complements-alimentaires?utm\\_source=canva&utm\\_medium=iframely](https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/denrees-alimentaires/article/complements-alimentaires?utm_source=canva&utm_medium=iframely)
- NIH. Magnesium Fact Sheet for Health Professionals. 2022. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Magnesium-HealthProfessional/>
- NIH. Potassium Fact Sheet for Health Professionals. 2022. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Potassium-HealthProfessional/>
- Oh, R., & Brown, D. L. (2003). Vitamin B12 deficiency. *American family physician*, 67(5), 979–986.
- Penido, M. G. M. G., Alon, U. S. Phosphate homeostasis and its role in bone health. *Pediatr Nephrol* 27, 2039–2048 (2012). <https://doi.org/10.1007/s00467-012-2175-z>
- Pohl, H. R., Wheeler, J. S., & Murray, H. E. (2013). Sodium and potassium in health and disease. *Interrelations between essential metal ions and human diseases*, 29-47.
- Prasad, K. N. (2019). *Micronutrients in health and disease*. CRC Press.
- Shenkin, A. (2006). Micronutrients in health and disease. *Postgraduate medical journal*, 82(971), 559-567.
- VIDAL. [https://www.vidal.fr/?utm\\_source=canva&utm\\_medium=iframely](https://www.vidal.fr/?utm_source=canva&utm_medium=iframely)
- Volpe S. L. (2015). Magnesium and the Athlete. *Current sports medicine reports*, 14(4), 279–283. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000178>