

---

# Magnesium

---

Klaus Kisters · Jürgen Vormann · Oliver Micke

# Magnesium

Grundlagen, Klinik, Praxis und  
Ernährung



Springer

Klaus Kisters  
Havixbeck, Deutschland

Jürgen Vormann  
Ismaning, Deutschland

Oliver Micke  
Bielefeld, Deutschland

ISBN 978-3-662-70834-7

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-70835-4>

ISBN 978-3-662-70835-4 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2025

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber\*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor\*innen und die Herausgeber\*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor\*innen oder die Herausgeber\*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

---

# Geleitwort von Anton Kraus

## **Magnesium – ein lebenswichtiger Mineralstoff**

Wissenschaftler schätzen, dass etwa 80 % aller Stoffwechselreaktionen in unserem Organismus von Magnesium abhängig sind. Kein Wunder also, wenn ein Magnesiummangel zahlreiche und schwerwiegende Symptome verursachen kann, darunter nicht nur die bekannten Muskelkrämpfe, sondern auch Herzrhythmusstörungen, Bluthochdruck, Kopfschmerzen, Depressionen, Leistungsschwäche, Müdigkeit, sekundäre Elektrolytstörungen (Hypokalzämie, Hypokaliämie), Schwangerschaftskomplikationen, Schlafstörungen und viele andere mehr. Eine niedrige Magnesiumzufuhr und Magnesiumkonzentration im Blutserum gelten als Risikofaktoren für bedeutsame Erkrankungen, darunter Typ-2-Diabetes und kardiovaskuläre Erkrankungen wie Bluthochdruck, koronare Herzkrankheit und plötzlicher Herztod.

Wissenschaftliche Studien zeigen, dass die Versorgung mit Magnesium in relevanten Bevölkerungssteilen unzureichend ist. Dazu mag eine ungünstige Ernährungsweise mit einem zu geringen Anteil an naturnahen Nahrungsmitteln beitragen. Aber auch Krankheiten (z. B. Diabetes mellitus), Medikamenteneinnahme (z. B. Diuretika) und bestimmte Lebensumstände wie hohe körperliche Aktivität, höheres Alter, Schwangerschaft und chronischer Stress sind wichtige Faktoren für die Entwicklung eines Magnesiummangels.

Trotz umfangreicher Forschungsergebnisse erfährt Magnesium in der klinischen Praxis noch nicht die der wissenschaftlichen Datenlage angemessene Wertschätzung. Dies zeigt sich u. a. daran, dass die Magnesiumkonzentration im Blutserum in der medizinischen Labordiagnostik unverständlichlicherweise kaum bestimmt wird – im Gegensatz zu den anderen Elektrolyten Kalium, Natrium und Kalzium. Darüber hinaus wird der untere Grenzwert des Serum-magnesiums von labormedizinischen Einrichtungen meist sehr niedrig veranschlagt (z. B. 0,70 mmol/l bzw. 1,70 mg/dl). Dagegen fordern internationale Forschergruppen auf Basis aktueller Daten und aus gesundheitlicher Sicht, ein Serum-magnesium von mindestens 0,85 mmol/l (2,07 mg/dl) anzustreben.

Die Abhandlungen in diesem Buch, verfasst von ausgewiesenen Magnesium-experten, sollen dazu beitragen, das große präventive und therapeutische Potenzial

von Magnesium in der Medizin noch bekannter zu machen, zumal die Einnahme von Magnesium eine natürliche, unbedenkliche und nahezu nebenwirkungsfreie Strategie darstellt.



Dr. Anton Kraus  
Ernährungswissenschaftler und Schriftführer  
der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V.

---

# Geleitwort von Hans-Georg Classen

## **Magnesium – das vergessene und wiederentdeckte Elektrolyt**

**AF1**

Wahrscheinlich ist der Name „Magnesia“ auf den thrakischen Stamm der Magneter zurückzuführen, welche die nach ihnen benannte Halbinsel Magnesia im nordöstlichen Griechenland bewohnten. Diese Region in Thessalien war reich an Mangan- und Magnesium-Minen; die Erze wurden „Magnesiasteine“ genannt [1]. Magnesium (Mg) ist eines der zehn häufigsten Elemente der Erdkruste; seine Verteilung ist aber sehr unterschiedlich: Hohe Konzentrationen finden sich vor allem in Carbonaten wie Dolomit und Magnesit sowie in Silikaten wie Olivin; silicatreiche Tonböden enthalten viel Magnesium. Hingegen sind quarzreiche Sandböden in der Regel arm an Magnesium, dessen Verfügbarkeit für Pflanzen zudem unterschiedlich sein kann und u. a. pH-abhängig ist. Die Einteilung der Böden erfolgt in Klassen A bis E bzw. in Konzentrationen zwischen 1 und 19 mg Mg/100 g und beeinflusst die lokale Wasserkonzentration. Der Magnesiumgehalt im Meerwasser liegt bei ca. 1300 mg/l.

Magnesium hat Einfluss auf die Enzymaktivität der Pflanzen und ist für die Bildung von Pflanzeninhaltsstoffen von Bedeutung. Als Zentralatom der Chlorophylle a und b ist es von entscheidender Bedeutung für die Photosynthese und die Kohlenstofffixierung. Darüber hinaus beeinflusst Magnesium den Quellzustand der Zelle und steuert den Wasserhaushalt der Pflanze. Magnesiummangel führt zur Gelbfärbung der Blätter (Chlorose). Chlorosen vermindern die Produktion von Kohlenhydraten und können die Photosynthese teilweise so stark stören, dass es zum Absterben der Pflanzen kommt. Als Folge können Wiederkäuer die sogenannte Weidetetanie entwickeln.

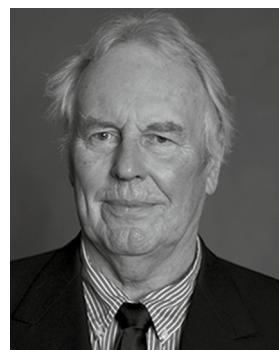
Ein Überschuss von Magnesium im Boden führt dagegen zur verminderten Aufnahme von wichtigem Kalzium. Bei Tomaten kann dies beispielsweise zur Blütenendfäule führen. Klarheit schafft letztendlich nur die Bodenanalyse. Magnesium ist in Lebensmitteln sowohl pflanzlicher als auch tierischer Herkunft weit verbreitet; als „magnesiumreich“ (100 mg Mg/100 g Feuchtgewicht) gelten u. a. Nüsse, Kakao, Schokolade, Vollkornprodukte, Krustentiere; lediglich in Spuren ist Mg in Fetten, Ölen, reinem Alkohol und weißem Zucker enthalten.

Bereits Hippokrates (um 460–377 v. Chr.) soll „Magnesiastein“ als Abführmittel erwähnt und der Conte di Parma „Magnesia alba“ unter der Bezeichnung „Pow-

der of the Count of Parma“ als Geheimarznei um das Jahr 1700 verwendet haben. Im Jahr 1695 isolierte Nehemia Grew „Epsom Salts“, also „Bitterwasser“ bzw. Magnesiumsulfat aus dem Brunnenwasser einer Quelle in Epsom, ließ sich sein Verfahren patentieren und erzielte hohe Umsätze mit diesem Produkt. Magnesiumsulfat als gut wasserlösliches und gewebeverträgliches Salz erlebte einen Höhepunkt ab Mitte des 19. Jahrhunderts, z. B. zur Behandlung von (Prä-)Eklampsie oder zur Therapie von durch Strophantin verursachten Arrhythmien. Die Essenzialität von Magnesium für den Menschen wurde von Shils 1964 beschrieben, und Paunier et al. beschrieben 1965 erstmals die primäre Hypomagnesiämie bei Säuglingen als Beweis dafür, dass der Magnesiumhaushalt unter genetischer Kontrolle steht [2, 3]. Nach dem Zweiten Weltkrieg geriet Magnesium zunächst weitgehend in Vergessenheit. Im Jahr 1971 gründete jedoch J. Durlach (1925–2017) auf dem 1. Internationalen Magnesium-Symposium in Vittel die SDRM (Société pour le Développement des Recherches sur le Magnésium) und 1977 wurde die Gesellschaft für Magnesium-Forschung gemeinsam mit J. Helbig (1929–1997) in Stuttgart-Hohenheim gegründet. Um die Teilnahme des Ostberliners Roland Fehlinger (1943–2005), dem Erstbeschreiber des „Tetanischen Syndroms“, und seiner Jenaer Kollegen zu ermöglichen, wurde auf den Zusatz „Deutsche“ verzichtet. Wie die vorliegende Monographie beweist, ist die Magnesiumforschung seitdem weiter auf dem Vormarsch und liefert faszinierende Ergebnisse.

### **Hans-Georg Classen**

Geboren am 20.07.1936 in Schatensen, Kreis Uelzen, besuchte er von 1945 bis 1955 die Oberschule für Jungen in Uelzen und studierte anschließend Medizin in Göttingen von 1955 bis 1960, wo er 1962 zum Dr. med. promoviert wurde. Von 1964 bis 1976 war er Assistent am Institut für Experimentelle Therapie der Universität Freiburg, wo er sich 1971 habilitierte. Von 1976 bis 2001 leitete er das Fachgebiet „Pharmakologie und Toxikologie der Ernährung“ an der Universität Hohenheim, war Herausgeber der Zeitschrift *Arzneimittel-Forschung/Drug Research* und Präsident der Gesellschaft für Magnesiumforschung von 1977 bis 1995, die ihn zum Ehrenpräsidenten ernannte. Seit dem Jahr 1994 ist er Vorsitzender der Gesellschaft für Biofaktoren. Classen hat über 350 Originalarbeiten publiziert, sieben Handbuchartikel und ein Lehrbuch. 1982 wurde er zum Chevalier dans l’Ordre des Palmes Académiques ernannt.



Hans-Georg Classen

## Literatur

1. Classen HG, Classen UG: Geschichte der Magnesiumsalze: Von der Antike bis Vittel (1971). Nieren-und Hochdruckkrankh. 2010; 39: 177–181
2. Classen HG, Kraus A, Schmied S: Magnesium – ein historischer Abriss. Nieren-und Hochdruckkrankh. 2000; 49: 212–216
3. Gesellschaft für Mg-Forschung. [www.magnesium-ges.de](http://www.magnesium-ges.de)

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Magnesium – allgemeine Bedeutung und Regulation . . . . .</b>	1
Jürgen Vormann	
<b>Ernährung und Magnesium . . . . .</b>	13
Jürgen Vormann	
<b>Arzneimittelinduzierte Störungen im Magnesiumhaushalt . . . . .</b>	23
Uwe Gröber und Klaus Kisters	
<b>Magnesium-Referenzwerte . . . . .</b>	33
Klaus Kisters und Oliver Micke	
<b>Klinik der Hypermagnesiämie . . . . .</b>	39
Klaus Kisters und Oliver Micke	
<b>Klinik der Hypomagnesiämie . . . . .</b>	49
Klaus Kisters und Lukas Kisters	
<b>Magnesium bei Prädiabetes, Typ-2-Diabetes und metabolischem Syndrom . . . . .</b>	63
Tanja Werner und Jürgen Vormann	
<b>Magnesium in der Gynäkologie . . . . .</b>	75
Jürgen Vormann und Tanja Werner	
<b>Magnesium und Demenz . . . . .</b>	87
Mihai Nechifor und Jürgen Vormann	
<b>Bedeutung von Magnesium bei schweren Depressionen und deren Behandlung . . . . .</b>	105
Mihai Nechifor und Jürgen Vormann	
<b>Magnesium und Vitamin D . . . . .</b>	121
Uwe Gröber und Klaus Kisters	

---

## Über die Autoren

**Prof. Dr. med. Klaus Kisters** ist stellvertretender Leiter am Operasan Medizinischen Versorgungszentrum Praxisklinik und Dialysezentrum Herne. Seit 2001 ist er Professor an der Universität Münster. Von 2000 bis 2022 war er Chefarzt der Allgemeinen Inneren Abteilung des St. Anna Hospitals in Herne, Akademisches Lehrkrankenhaus der Ruhr Universität Bochum. Er ist Editor der medizinischen Zeitschrift Trace Elements and Electrolytes, Mitglied im Editorial Board der medizinischen Zeitschriften Nieren- und Hochdruckkrankheiten, Zeitschrift für Orthomolekulare Medizin, Magnesium Research und früher Clinical Nephrology und Magnesium Bulletin. Er ist Vizepräsident der Gesellschaft für Magnesium Forschung und Vizepräsident der Gesellschaft für Biofaktoren, sowie Kommissionsmitglied der Sektion Nicht-Medikamentöse Therapie der Deutschen Hochdruckliga. Zu seinen Tätigkeitsschwerpunkten zählen u. a. Innere Medizin, Nephrologie, Ernährungsmedizin, Intensivmedizin, Transplantationsmedizin, Labormedizin und Hämotherapie, sowie klinische Geriatrie und Hygiene. Seine zahlreichen wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, v.a. zu Magnesium, sind bereits in über 160 Publikationen in der US National Library of Medicine dokumentiert. Zahlreiche Bücher und Buchbeiträge sowie ca. 350 deutschsprachige Publikationen sind von Ihm verfasst worden. Er ist Mitarbeiter der Akademie für Mikronährstoffmedizin in Essen. Wissenschaftliche Preise für seine Publikationen (nominiert für den Pfizer Award, Fritz Wörwag Award, Förderpreis der Gesellschaft für Magnesiumforschung, Vortrags- und Posterpreise der Deutschen Hochdruckliga, der Rheinisch Westfälischen Gesellschaft für Innere Medizin und der Rostocker Gespräche über kardiovaskuläre Funktion und Hypertonie, Gesellschaft für Nephrologie, Gesellschaft für Magnesiumforschung, Trace Award) hat er ebenfalls erhalten.

Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vormann, Jahrgang 1953, studierte Ernährungswissenschaften an der Universität Hohenheim/Stuttgart, wo er auch in Pharmakologie und Toxikologie der Ernährung promovierte. Er habilitierte sich für Biochemie am Institut für Molekularbiologie und Biochemie des Universitätsklinikums Benjamin Franklin der Freien Universität Berlin und wurde dort zum apl. Professor ernannt. Seine Arbeitsschwerpunkte sind: Biochemie und Pathophysiologie pharmakologisch wirksamer Lebensmittelinhaltsstoffe, Magnesium und gesundheitliche Wirkungen, Säure-Basen-Stoffwechsel. Er hat mehr als 280 Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften, Monographien und Lehrbüchern verfasst. Prof. Vormann

ist Leiter des Instituts für Prävention und Ernährung (IPEV) in Ismaning/München. Darüber hinaus ist er seit 2023 Leiter des Bereichs Ernährung an der DBA-Deutschen Berufsakademie-Sport und Gesundheit in Baunatal/Kassel. Prof. Vormann war Präsident der Deutschen Gesellschaft für Magnesium-Forschung und Vorsitzender der Gordon Research Conference “Magnesium in Biochemical Processes and Medicine”, Ventura, USA, und ist Mitglied in den Beiräten verschiedener Ernährungsorganisationen.

**Prof. Dr. med. Oliver Micke**, Jahrgang 1967, studierte Medizin an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Er machte dann seine Ausbildung und arbeitete als Oberarzt an der dortigen Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie – Radioonkologie unter der Leitung von Prof. Willich. Dort habilitierte er auch im Fach Strahlentherapie und wurde zum außerplanmäßigen Professor ernannt.

Seit 2006 ist Prof. Micke Chefarzt der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie am Franziskus Hospital in Bielefeld, Lehrkrankenhaus der Medizinischen Hochschule Hannover, und ärztlicher Direktor des Franziskus Hospitals.

Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte sind die Geschichte der Radioonkologie, Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen, komplementäre und alternative Medizin, Spurenelemente und Elektrolyte, darunter insbesondere Magnesium.

Er ist Präsident der Deutschen Gesellschaft für Magnesium-Forschung und Vorsitzender des Arbeitskreises “Trace Elements and Electrolytes” (AKTE).

Prof. Micke ist Associate Editor des Journals “Trace Elements and Electrolytes”.

Er ist Autor von mehr als 300 Publikationen in Lehrbüchern und wissenschaftlichen Journals und wird regelmäßig als Sprecher auf nationale und internationale Kongresse eingeladen.

---

## Autorenverzeichnis

Uwe Gröber Akademie für Mikronährstoffmedizin, Essen, Deutschland

Klaus Kisters Havixbeck, Deutschland

Lukas Kisters Potsdam, Deutschland

Oliver Micke Bielefeld, Deutschland

Mihai Nechifor Fakultät für Pharmakologie, Grigore T. Popa Universität für Medizin, Iasi, Rumänien

Jürgen Vormann Institut für Prävention und Ernährung, Ismaning, Deutschland

Tanja Werner Institut für Prävention und Ernährung, Ismaning, Deutschland