

# MSM (Methylsulfonylmethan)

MSM Steht für Methylsulfonylmethan und ist eine Schwefel-Sauerstoff-Verbindung, die bereits seit längerer Zeit im Fokus zahlreicher Studien steht. Doch hilft MSM tatsächlich gegen Schmerzen, Krebs und entzündliche Vorgänge im menschlichen Körper? In diesem Artikel wird der Frage auf Basis wissenschaftlicher Studien etwas tiefer auf den Grund gegangen.

Artikel durch [62 anerkannte Studien](#) verifiziert

[Startseite \(https://vitalinstitut.net/\)](#) > MSM (Methylsulfonylmethan)

## MSM als Nahrungsergänzung – Fakten & Studien zu Methylsulfonylmethan

Methylsulfonylmethan ist bisher wahrscheinlich nur wenigen Verbrauchern bekannt. Personen, die sich intensiver mit Nahrungsergänzungsmitteln und alternativen Behandlungsmethoden von Schmerzpatienten beschäftigen, werden Methylsulfonylmethan als MSM kennen. Die Verbindung ist in der Medizin und organischen Chemie auch unter:

- Dimethylsulfon
- Sulfonylbismethan

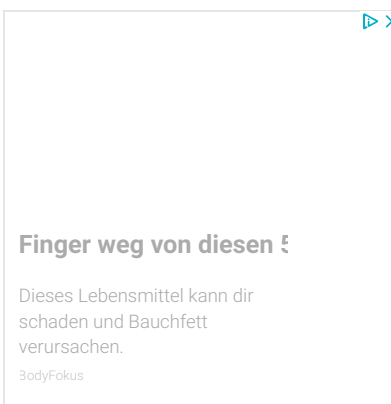
bekannt <sup>(1)</sup>. Es handelt sich bei MSM um eine organische Schwefelverbindung. Positive Aspekte werden einer Supplementation hinsichtlich der Wirkung als Schwefellieferant zugeschrieben. Das Element Schwefel <sup>(2)</sup> spielt für den Aufbau der Organismen allgemein – und dem Menschen im Besonderen – eine große Rolle.

Beispielsweise ist das Mengenelement am Aufbau verschiedener Aminosäuren beteiligt (Cystein und Methionin <sup>(3)</sup>). Aufgrund dieser Tatsache spielt Schwefel in der Bildung aller Eiweißverbindungen und Enzyme eine Rolle, welche auf den Aminosäuren aufbauen.

## Was ist Methylsulfonylmethan?

Methylsulfonylmethan bzw. MSM oder Dimethylsulfon gehört in die Gruppe der Sulfone. Letztere entstehen durch die Bindung von Schwefel und Sauerstoff an einen organischen Rest. Im Fall von MSM handelt es sich hierbei um zwei Methylgruppen (CH<sub>3</sub>), welche an die Sulfonylgruppe gebunden sind.

Ausgangspunkt des Methylsulfonylmethans ist Dimethylsulfid (DMS, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S). Durch Oxidation entsteht über das Zwischenprodukt Dimethylsulfoxid (DMSO) das Dimethylsulfon (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>S; auch DMSO<sub>2</sub>). Dimethylsulfon besitzt eine mäßige Löslichkeit in Wasser und bildet unter normalen Bedingungen farblose Kristalle.



## Dimethylsulfon

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Summenformel:             | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> S |
| CAS-Nummer:               | 67-71-0  |
| Aggregatzustand/Form:     | fest/Kristalle                                 |
| Schmelz-/Siedetemperatur: | ca. 110 °C/238 °C                              |
| Vorkommen:                | natürlich                                      |

Dimethylsulfon ist eine natürlich vorkommende Schwefelverbindung, welche bei der Verstoffwechslung von Dimethylsulfoxid gebildet wird. Aufgrund dieser Tatsache wird MSM auch als DMSO-Metabolit bezeichnet.

## Welche Wirkung wird MSM zugeschrieben?

Viele populärwissenschaftliche Quellen bezeichnen MSM als Nahrungsergänzungsmittel, das in verschiedenen Bereichen Potenzial hat. Die wissenschaftliche Bewertung dieser Aussagen ist schwierig. Dies gilt auch für Quellen, die sich auf verschiedene wissenschaftliche Studien berufen. Eine Metastudie der University of Southampton kritisiert beispielsweise eine teils unsaubere Methodik im Hinblick auf die Durchführung zitiert Studien (4). Andere Autoren erkennen zwar eine leicht positive Wirkung an, halten die Ergebnisse vorhandener Forschungsarbeiten aber für noch nicht aussagekräftig genug und regen weitere Untersuchungen an (5).

Zusammenfassend schreiben die vorliegenden Quellen Methylsulfonylmethan heute verschiedene Wirkungen auf den Organismus zu. Gegenstand intensiver Forschungsarbeit ist der Zusammenhang mit einer MSM-Supplementation und der Wirkung auf Schmerzen. Hier richten einige Studienautoren ihre Aufmerksamkeit besonders auf die Wirkung von Methylsulfonylmethan und arthritischen Gelenkschmerzen.

Des Weiteren stehen anti-oxidative Eigenschaften von Methylsulfonylmethan im Mittelpunkt des Interesses. Hier setzen diverse Forschergruppen hinsichtlich einer möglichen Behandlung chronisch-entzündlicher Erkrankungen an. Studien zeigen, dass MSM auch im Rahmen der Krebsforschung eine Rolle spielen kann, indem Methylsulfonylmethan an entscheidenden Punkten wie dem Metabolismus entarteter Zellen ansetzt.

Wirkung von Methylsulfonylmethan im Überblick:

- Schmerzmittel
- Entzündungshemmer
- Antioxidans
- Anti-Krebs-Wirkung

## Dosierung und Aufnahme

Methylsulfonylmethan bzw. Dimethylsulfon ist eine natürlich vorkommende organische Schwefelverbindung. So enthalten zum Beispiel:

- Früchte
- Getreideprodukte
- Tomaten
- Tee
- Kaffee



geringe Mengen der Verbindung (6). MSM ist zudem sehr häufig natürlich im Bereich aquatischer Lebensräume anzutreffen.

Hintergrund: Dimethylsulfon entsteht hier durch Oxidation von Methylthiomethan über den Zwischenschritt

DMSO. Einige marine Mikroorganismen nutzen Methylsulfonylmethan als einzige Kohlenstoffquelle (7).

Mit der zunehmenden Bedeutung von MSM als Nahrungsergänzungsmittel und einer steigenden Nachfrage bewegt sich die Aufnahme weg von natürlich Quellen hin zu synthetischen Functional Food Produkten. Die korrekte Dosierung von Methylsulfonylmethan war in den letzten Jahren Gegenstand unterschiedlicher Forschungsarbeiten. Anhand von Tierversuchen ließ sich zeigen, dass weder 2 Gramm/Kilogramm Körpergewicht als Einzeldosis noch 1,5 Gramm/Kilogramm Körpergewicht täglich über 90 Tage Nebenwirkungen bei Ratten gezeigt haben (8). Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Forschungsarbeiten, die sich mit der Toxizität von MSM im Hinblick auf Schwangerschaft und die Entwicklung von Föten beschäftigt haben (9). Auf den Menschen hochgerechnet geben Studienautoren die in Studien überprüften Dosen mit bis zu 140 Gramm (10) täglich an.

Für Methylsulfonylmethan wird in der Literatur eine LD<sub>50</sub> Dosis von 5 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht angegeben (11). Im Tierversuch haben japanische Forscher zeigen können, dass es bei einer täglichen Dosis von 6 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht zu Atrophien verschiedener Organe kommt (12).

## Wirkung von MSM – Studien im Überblick

Methylsulfonylmethan ist als Nahrungsergänzungsmittel bereits seit einiger Zeit bekannt. Trotzdem steht die Arbeit verschiedener Forschergruppen erst am Anfang. Teilweise haben sich Wissenschaftler erst in Pilotstudien mit MSM beschäftigt – und dabei erste vielversprechende Ansatzpunkte gefunden.

## Methylsulfonylmethan und das Skelett

Das menschliche Skelett ist Stütz- und Halteapparat. Arthrose gehört zu den Erkrankungen, die für Patienten eine erhebliche Einschränkung im Alltag darstellen – einerseits durch die funktionale Einschränkung, auf der anderen Seite durch die mit der Erkrankung verbundenen Schmerzen. Inzwischen hat die Medizin erkannt, dass es sich hierbei nicht um einen reinen Alterungsprozess handelt. Arthrose wird inzwischen als Folge entzündlicher Prozesse angesehen. Aufgrund der MSM zugeschriebenen anti-entzündlichen Wirkung (13) richtet sich das Interesse verschiedener Forschergruppe auf einen Zusammenhang zwischen Methylsulfonylmethan und arthritischen Leiden.

### Inhalt

MSM als Nahrungsergänzung – Fakten &

Studien zu Methylsulfonylmethan

Was ist Methylsulfonylmethan?

Welche Wirkung wird MSM zugeschrieben?

Dosierung und Aufnahme

Wirkung von MSM – Studien im Überblick

Methylsulfonylmethan und das Skelett

**Methylsulfonylmethan und Entzündungen**

Methylsulfonylmethan und Krebs

MSM und die körpereigenen Abwehrsysteme

MSM und der Einfluss auf den Stoffwechsel

Quellenangaben

Weitere Artikel

### 1 Methylsulfonylmethan und Gelenkschmerzen

Mit Methylsulfonylmethan beschäftigen sich Wissenschaftler bereits seit einigen Jahren. Mittlerweile wird der Verbindung eine positive Wirkung im Zusammenhang mit verschiedenen Erkrankungen zugeschrieben. Dazu gehören Entzündungen oder Gelenk- und Muskelschmerzen. MSM beeinflusst auch oxidativen Stress (14). Im Zusammenhang mit der Wirkung auf Gelenkschmerzen richtet sich die Aufmerksamkeit auch auf eine mögliche Verbesserung der Situation bei Arthrose. Bei dieser degenerativen Gelenkerkrankung entsteht durch die Schmerzen ein erheblicher Leidensdruck bei Betroffenen (15). Im Rahmen einer Doppel-Blindstudie kommen israelische Wissenschaftler zu dem Ergebnis, dass MSM einen leicht positiven Effekt auf Arthrose (16) im Knie haben kann. Hierzu nahmen die Teilnehmer der Verumgruppe über 12 Wochen 3 Mal täglich 1,125 g Methylsulfonylmethan.

### 2 MSM verringert Arthroseschmerzen im Knie

Arthrose – speziell in den Kniegelenken – wird von einer breiten Öffentlichkeit immer noch primär als Alterungsdefekt bzw. Abnutzungserscheinung begriffen. Dabei ist die moderne Forschung in Bezug auf die Arthrose (im englischen Sprachraum als Osteoarthritis bezeichnet) deutlich weiter. Mittlerweile werden entzündliche Reaktionen im Kniegelenk für die Entstehung der Erkrankung verantwortlich gemacht (17) (18). Für die Erkrankung existiert derzeit kein Therapieansatz, mit dem sich das Fortschreiten der Degenerationen im Gelenk vermeiden lässt. Die Medizin setzt daher auf Schmerztherapien – unter anderem mithilfe von nichtopioiden Analgetika oder nichtsteroidalen Antiphlogistika (NSAID) (19). Der Einsatz dieser Wirkstoffe zieht durchaus Nebenwirkungen nach sich. Für Methylsulfonylmethan ist eine anti-oxidative, schmerzlindernde und entzündungshemmende Wirkung bekannt. Damit rückt MSM für die Wissenschaft auch im Hinblick auf Arthrose in den Mittelpunkt. Eine Forschergruppe aus den USA hat die Wirksamkeit von Methylsulfonylmethan bei Schmerzen durch Arthrose im Knie untersucht. In einer Doppel-Blind Studie (placebokontrolliert) erhielt die Verumgruppe 3 Gramm MSM zweimal täglich. Gegenüber der Kontrollgruppe verbesserte sich das Schmerzgefühl deutlich (20). Die Studienautoren stellten in der Verumgruppe zudem physiologische Verbesserungen fest.

### 3 MSM verbessert Osteogenese

Die Forschung rund um Methylsulfonylmethan und dessen Wirkung auf den Skelettapparat rückt arthritische Leiden in den Mittelpunkt. Die organische Schwefelverbindung ist aber nicht nur entzündungshemmend und schmerzlindernd wirksam. Forscher aus Südkorea haben die Wirkung von MSM auf die Osteogenese beobachtet. Im Rahmen mehrerer Studien hat sich gezeigt, dass Methylsulfonylmethan die Differenzierung der Mesenchymale Stammzellen (Mesenchymal stem cells, MSC) verbessern kann (21) (22).

## Methylsulfonylmethan und Entzündungen

In den letzten Jahren hat sich die Wissenschaft mit verschiedenen alternativen Nahrungsergänzungsmitteln beschäftigt. Zu den Eigenschaften, aufgrund derer MSM in den Mittelpunkt des Interesses rückt und intensiv erforscht wird, gehören die anti-entzündlichen Eigenschaften. Im Laborversuch haben Wissenschaftler aus Südkorea beispielsweise herausgefunden, dass MSM die Aktivierung des für Entzündungsreaktionen mitverantwortlichen Proteinkomplexes NLRP3 (23) hemmen kann. Dieser stößt wiederum die Aktivierung von Interleukinen (24) an.

### 1 MSM wirksam bei Verletzungen der Magenschleimhaut

Verletzungen der Magenschleimhaut können mechanisch – etwa durch aufgenommene Fremdkörper – oder chemisch in Form von Verätzungen entstehen. Ein Team von Wissenschaftlern aus dem Iran hat die Wirkung von Methylsulfonylmethan im Zusammenhang mit ethanol- bzw. HCl-induzierten Geschwüren untersucht. Ausgangspunkt war die anti-entzündliche Wirkung von MSM. In der Untersuchung hat sich gezeigt, dass Methylsulfonylmethan Entzündungsfaktoren wie den Tumornekrosefaktor- $\alpha$  und Interleukine hemmt. Aufgrund der Studienergebnisse gehen die Autoren davon aus, dass MSM durch die Hemmung der Entzündungsreaktion positiv auf Verletzungen der Magenschleimhaut (25) einwirkt.

### 2 Methylsulfonylmethan hemmt Entzündungsfaktoren

Entzündungsprozesse sind eine Antwort des Körpers auf eindringende Krankheitserreger und haben eine Schutzwirkung. Entzündungen können außer Kontrolle geraten und so unterschiedliche Erkrankungen auslösen – bis hin zu einer Sepsis (Blutvergiftung) (26). Verschiedene Wirkstoffe sind in der Lage, Entzündungsreaktionen zu beeinflussen. Wissenschaftler aus Japan haben untersucht, ob diese Eigenschaft auch auf verschiedene Super Foods/Functional Foods (in Kombination mit D-Glucosamin) zutrifft – darunter Methylsulfonylmethan. Zu erkennen ist demnach eine Wirkung auf die Aktivität von Interleukinen (IL-8 und die hierdurch bedingte Produktion von IL-1beta). Diese Erkenntnisse führen die japanischen Wissenschaftler zu dem Schluss, dass Functional Foods wie MSM eine anti-entzündliche Wirkung haben. Die Erkenntnisse hinsichtlich der anti-entzündlichen Wirkung werden auch durch andere Studien unterstützt. Im Laborversuch konnten Forscher aus Südkorea an LPS-stimulierten Makrophagen zeigen, dass MSM Interleukin-6 und den Tumornekrosefaktor positiv beeinflusst hat (27).

### 3 Bessere Behandlung einer Prostatitis mit MSM

Infektionen mit Bakterien im Bereich des Urogenitaltrakts sind für Ärzte häufig in Erscheinung tretende Diagnosen. Der Behandlungserfolg und die Rezidivrate hängen von verschiedenen Faktoren ab. So kann sich etwa eine Prostatitis chronisch manifestieren – unter anderem durch Biofilme (28). Die Standardtherapie erfolgt heute allgemein durch die Gabe von Antibiotika. Allerdings sind chronische Prostatiden nur bedingt einem schnellen Therapieerfolg zugänglich. Eine italienische Forschergruppe hat untersucht, inwiefern sich die Behandlung der chronisch-bakteriellen Prostatitis mithilfe einer Kombinationstherapie verbessern lässt. Hierzu wurden 79 Patienten in zwei Gruppen geteilt. Eine Gruppe erhielt ausschließlich den antibiotisch wirksamen Stoff Levofloxacin – ein Fluorchinolon. Letztere werden heute standardmäßig in der Behandlung einer bakteriellen Prostatitis eingesetzt. Die Verumgruppe erhielt neben Levofloxacin zusätzlich Sägepalme (*Serenoa repens*), Lycopin-Extrakt sowie Selen, Bromelain-Extrakt und MSM. Diese Kombination konnte die Wirksamkeit des Antibiotikums steigern und die Rückfallquote – 2,5 % in der Verumgruppe, 17,9 % in der Levofloxacin-Gruppe – deutlich verringern (29).

## Methylsulfonylmethan und Krebs

Tumorerkrankungen sind jedes Jahr weltweit für mehr als acht Millionen Todesfälle verantwortlich. Besonders hoch ist die Sterberate bei Krebserkrankungen im Bereich der Lunge, gefolgt von Tumorerkrankungen der Leber. Die Medizin hat in der Vergangenheit nicht nur die Diagnoseverfahren deutlich verbessert. Inzwischen setzt die Forschung in der Behandlung von Krebserkrankungen unter anderem auf chemoprotektive Wirkstoffe bzw. versucht, gezielt den programmierten Zelltod zu aktivieren und die Metastasierung der Tumorzellen zu verhindern.

### 1 MSM führt zur Apoptose bei Mundhöhlenkarzinomen

Tumore im Bereich der Mundhöhle sind mit etwa 10.000 Neuerkrankungen pro Jahr in Deutschland eher selten auftretende Tumore. Zum großen Teil handelt es sich hierbei um sogenannte Plattenepithelkarzinome. Als Risikofaktoren für die Entstehung der Tumore gelten das Tabakrauchen und der Genuss von Alkohol (30) (31). Die durchschnittliche 5-Jahres-Überlebensrate für Patienten mit Mundhöhlenkarzinom liegt in Deutschland bei etwas mehr als 54 Prozent (32). Südkoreanische Wissenschaftler haben in einer Untersuchung herausgefunden, dass MSM nicht nur in der Lage ist, das Wachstum von am Zahnfleisch lokalisierten (Gingival Cancer) Tumoren zu hemmen. Methylsulfonylmethan aktivierte in der Studie das BAX-Protein (Co-Faktor des Tumorsuppressors p53) und erhöhte damit die Apoptoserate. Parallel konnte gezeigt werden, dass MSM für den durch Caspase (CASP3) induzierten Zelltod eine Rolle spielt (33).

### 2 MSM blockiert Metabolismus metastasierter Tumorzellen

Tumorerkrankungen können heute im Bereich fast aller Organgruppen auftreten und sind Gegenstand intensiver Forschungsarbeit. Es geht der Medizin darum, mit wirksamen Therapien die Mortalität zu verringern. Ein wichtiger Ansatz ist die Metastasierung des Primärtumors. Hierbei spielt der sogenannte Warburg Effekt eine wichtige Rolle. Mit dessen Hilfe wechseln Tumorzellen von der Verbrennung von

Glucose zur Energiegewinnung über Gärung. Verantwortlich für die Veränderungen im Zellstoffwechsel sind Prozesse, die auf einer reduzierten Sauerstoffversorgung (Hypoxie) beruhen und durch HIF (Hypoxie-induzierter Faktor) reguliert werden<sup>(34) (35)</sup>. Eine US-Forschergruppe hat den Einfluss von Methylsulfonylmethan auf den Warburg Effekt untersucht und daraus verschiedene Schlüsse ziehen können. In den Zellkulturen zeigte sich unter Einfluss von MSM ein deutlich geringerer Anstieg des HIF-1 Niveaus nach Einleiten der Hypoxie. Parallel wurden in den MSM-Zellkulturen deutlich weniger Glykolyse Enzyme in Verbindung mit der Metastasierung nachgewiesen<sup>(36)</sup>.

- 3 **MSM bekämpft Tumore des Verdauungstrakts**  
Medizin und Biologie suchen nach neuen Wegen, um Tumore früher erkennen und besser behandeln zu können. Chemoprotektive Substanzen mit geringen Nebenwirkungen sind ein Ansatz, auf den sich Forscher konzentrieren. Wissenschaftler aus dem Iran haben die Wirkung von Methylsulfonylmethan auf Zelllinien verschiedener Tumorerkrankungen des Verdauungstrakts (Magen, Leber, Speiseröhre) untersucht. Im Laborversuch hat sich gezeigt, dass die organische Schwefelverbindung zytotoxisch auf die Tumorzelllinien gewirkt hat<sup>(37)</sup>.
- 4 **Methylsulfonylmethan kann Zelltod bei Darmkrebs auslösen**  
Tumorerkrankungen im Bereich des Darms sind die dritthäufigste Todesursache im Zusammenhang mit Krebserkrankungen<sup>(38)</sup>. Laut WHO waren Karzinome des Darms 2015 für 774.000 Sterbefälle verantwortlich. Die Wissenschaft versucht heute neue Wege in der Krebstherapie zu gehen und verfolgt dabei auch chemoprotektive Ansätze mit natürlichen Nahrungs- und Nahrungsergänzungsmitteln<sup>(39)</sup>. Von Methylsulfonylmethan ist eine anti-oxidative Wirkung bekannt, die bereits in Studien am Tierversuch nachgewiesen werden konnte<sup>(40)</sup>. Ausgehend von diesen Erkenntnissen hat eine türkische Forschergruppe mögliche Wirkungen von MSM auf Darmtumore untersucht. Im Labor wurde die Wirkung von Dimethylsulfon auf Tumorzelllinien in Verbindung mit bestimmten Proteinen (TP53, BIM, BAX) untersucht. Das Ergebnis: Methylsulfonylmethan hat eine positive Wirkung auf die Apoptose – also den programmierten Zelltod – erreicht und die Aktivität der pro-Apoptose Proteine (wie BIM<sup>(41) (42)</sup>) positiv beeinflusst<sup>(43)</sup>.
- 5 **Methylsulfonylmethan unterdrückt Wachstum bei Leberkarzinomen**  
Karzinome der Leber gehören zu den drei häufigsten Krebserkrankungen, an denen weltweit die meisten Menschen versterben<sup>(44)</sup>. Aus anderen wissenschaftlichen Studien ist bekannt, dass Methylsulfonylmethan in der Lage ist, regulierend auf den programmierten Zelltod verschiedener Krebszellen einzuwirken. Entsprechende Ergebnisse liegen zum Beispiel für Brustkrebs-Zelllinien<sup>(45)</sup> vor. Ein Team aus Südkorea hat die Wirkung von Methylsulfonylmethan auf Zelllinien von Lebertumoren untersucht. Die organische Schwefelverbindung hemmt das Tumorwachstum und löst die Apoptose aus. Dabei haben die Wissenschaftler anhand unterschiedlicher Konzentrationen einen Dosis-abhängigen Untergang der Krebszellen beobachten können. Darüber hinaus konnte der Laborversuch bestätigen, dass MSM Enzyme aus der Gruppe der Caspasen aktiviert<sup>(46)</sup>.
- 6 **Methylsulfonylmethan verbessert Wirkung von Tamoxifen**  
Neben operativen Eingriffen werden Tumorerkrankungen heute mithilfe der Chemotherapie behandelt. Die Wirkstoffe greifen nicht nur die Krebszellen an, sondern haben teils sehr starke Nebenwirkungen. So kann Tamoxifen – ein selektiver Estrogenrezeptormodulator in der Behandlung von Brustkrebs – Hitzewallungen, Zyklusstörungen oder sogar ein erhöhtes Risiko für Endometriumkarzinome für Patienten bedeuten<sup>(47)</sup>. Die Medizin sucht nach Möglichkeiten, die Wirkung der Arzneimittel durch geeignete Kombinationen zu verbessern, gleichzeitig aber die Dosierung zu verringern. Für MSM ist aus Studien bekannt, dass die Verbindung das Tumorwachstum hemmen kann. Südkoreanische Forscher haben in einer Studie an Brustkrebszellen das Potenzial einer Kombination aus Tamoxifen und Methylsulfonylmethan untersucht. Die Ergebnisse der Laborversuche werden im Hinblick auf das Tumorwachstum und die Metastasierung als positiv eingeschätzt<sup>(48)</sup>.
- 7 **MSM-Kombipräparate bei CIPN**  
In der Tumorbehandlung wird neben der Exzision (operative Entfernung) auch auf den Einsatz von Wirkstoffen, die Tumorzellen angreifen, gesetzt. Zytostatika wie Cisplatin, Paclitaxel, Vincristin und Bortezomib<sup>(49)</sup> können aber mit schweren Nebenwirkungen einhergehen – wie dem Entstehen einer CIPN. Chemotherapie-induzierte Polyneuropathie ist ein für den Behandler und Patienten ernstes Problem.  
Teilweise führt das Auftreten der CIPN sogar zum Abbruch der Behandlung. Die Medizin setzt unter anderem auf spezielle Nahrungsergänzungen, um das Auftreten der Neuropathie zu verhindern. Angeboten wird für diesen Zweck beispielsweise ein Kombipräparat mit Salvia (Boswellia serrata), Liponsäure, Bromelain/Bromelin und Methylsulfonylmethan. Das Präparat hat im Test an 25 Personen mit CIPN zeigen können, dass es zu einer Verbesserung der Situation führt<sup>(50)</sup>.

## MSM und die körpereigenen Abwehrsysteme

Die anti-oxidative Wirkung von Methylsulfonylmethan ist in vielen Bereichen ein Ansatzpunkt für Forschergruppen. Inzwischen befassen sich Wissenschaftler auch mit der Frage, wie MSM auf die körpereigene Abwehr Einfluss nehmen kann. Dabei geht es auf der einen Seite um die Frage, wie Zellen durch Methylsulfonylmethan besser mit oxidativem Stress umgehen können, der etwa durch Toxine entsteht. Auf der anderen Seite greifen Studien die anti-entzündliche Wirkung von MSM im Hinblick auf Allergien auf.

- 1 **Methylsulfonylmethan wirkt positiv auf Stress durch Work-Out**  
Große körperliche Anstrengungen führen zu einer erhöhten Temperatur und können die zelleigenen

Abwehrmechanismen beeinflussen. Die Medizin macht hierfür unter anderem Zytokine mitverantwortlich (51). Letztere sind zudem am Entstehen von entzündlichen Prozessen beteiligt. Im Rahmen einer Studie wurden sportlich aktive Männer in eine Verum- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Verumgruppe erhielt über einen Zeitraum von 28 Tagen je 3 Gramm Methylsulfonylmethan. Die Autoren beobachteten nicht nur den Einfluss von MSM auf die Zytokine, sondern auch die Reaktionsfähigkeit auf Lipopolysaccharide (LPS). Im Vergleich konnte gezeigt werden, dass Methylsulfonylmethan eine positive Wirkung die Entzündungsfaktoren – und damit auch die zelleigenen Abwehrmechanismen – hatte (52). Zur Erkenntnis, dass MSM im Rahmen körperlicher Anstrengung positive Wirkung hat, kommt eine weitere Studie aus den USA. Im Zuge einer Pilotstudie haben deren Autoren untersucht, wie sich Methylsulfonylmethan auf die Erholung und Leistungsfähigkeit auswirkt. Acht Studienteilnehmer erhielten 1,5 Gramm MSM oder mussten 3,0 Gramm MSM einnehmen. Wie die Auswertung der Studie zeigt, besteht zwischen der Einnahme von Methylsulfonylmethan und einer Verbesserung der Erholungsfähigkeit offensichtlich eine Verbindung, die besonders bei höherer Methylsulfonylmethan-Dosis zu erkennen war (53). Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommen weitere Studienautoren, die sich mit der Wirkung von MSM auf oxidativen Stress bei einmaliger (54) oder fortgesetzter (55) Einnahme von Methylsulfonylmethan beschäftigt haben.

## 2 MSM mindert Symptome bei allergischem Schnupfen

25 Prozent der Bevölkerung (56) in Europa leiden unter allergischem Schnupfen. Gerade bei andauerndem Leidensdruck bleibt es selten bei einem milden bis mittelschweren Verlauf. Die allergische Rhinitis (durch Pollen, Hausstaub usw.) geht dann oft in Asthma bronchiale (57) (58) und Kreuzallergien über. Asthma ist eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege, in deren Verlauf es zu lebensbedrohlichen Zuständen durch Atemnot kommen kann. An diesem Punkt könnte Methylsulfonylmethan mit seiner anti-entzündlichen Wirkung einsetzen. Forscher aus den USA haben die Wirkung von MSM auf verschiedene Symptome einer allergischen Rhinitis untersucht. In der Auswertung wurden keine Veränderungen in den IgE Werten als auch beim Histaminspiegel entdeckt. Die Krankheitssymptome gingen im Studienverlauf bei den Studienteilnehmern deutlich zurück (59).

## MSM und der Einfluss auf den Stoffwechsel

Methylsulfonylmethan ist bekannt als vielseitiges Nahrungsergänzungsmittel. Neben der anti-entzündlichen Wirkung interessiert sich die Medizin auch für andere Eigenschaften von MSM – wie den Einfluss auf den Stoffwechsel. Gerade in den Industrienationen hat sich Übergewicht zu einem ernstem Problem entwickelt. Bereits 15 Prozent der Kinder gelten etwa in Deutschland nach neuen Erkenntnissen als übergewichtig (60). Bei Erwachsenen ist die Zahl der Übergewichtigen – besonders bei Männern – noch größer. Methylsulfonylmethan wird in populärwissenschaftlichen Quellen gern in die Nähe der Abnehmhilfen gerückt.

### 1 MSM als Therapiehelfer bei Übergewicht

Übergewicht steht heute oft mit Bewegungsmangel und Fehlernährung in Verbindung. Das Ergebnis sind Folgeerkrankungen – unter anderem des Stoffwechsels. Einige Experten schreiben Methylsulfonylmethan positive Effekte im Zusammenhang mit verschiedenen Stoffwechselstörungen zu (61). Untersucht wurde die Wirkung von MSM im Tierversuch auf den Fett- und Glucosestoffwechsel bei Übergewicht. Einflüsse – so die Autoren – waren unter anderem auf die hepatischen Triglyceride und Cholesterin zu erkennen. Selbst Veränderungen durch die fettreiche Diät an den Oberschenkelknochen wurden durch Methylsulfonylmethan beeinflusst. Wie sich diese Erkenntnisse auf die Humanmedizin übertragen lassen, muss Gegenstand weiterer Forschung sein. Der Einfluss von MSM auf das Skelett bei Übergewicht dürfte – aufgrund des Zusammenspiels zwischen Übergewicht, Diabetes und Osteoporose – ein interessanter Ansatz sein (62).

Weitere detailliertere Informationen finden sie auf <https://msm-handbuch.info/> (<https://msm-handbuch.info/>)

## Quellenangaben

<sup>1</sup> Dimethyl sulfone in PubChem OPEN CHEMISTRY DATABASE PubChem CID: [6213](https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6213) (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6213>)

<sup>2</sup> Parcell S. Sulfur in human nutrition and applications in medicine. *Alternative Medicine Review*. 2002 Feb;7(1):22-44. PubMed PMID: [11896744](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11896744) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11896744>)

<sup>3</sup> <https://roempp.thieme.de/roempp4.0/do/data/RD-13-01692>

<sup>4</sup> Brien S, Prescott P, Bashir N, Lewith H, Lewith G. Systematic review of the nutritional supplements dimethyl sulfoxide (DMSO) and methylsulfonylmethane (MSM) in the treatment of osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2008 Nov;16(11):1277-88. PubMed PMID: [18417375](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18417375) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18417375>)

- 5 Brien S, Prescott P, Lewith G. Meta-analysis of the related nutritional supplements dimethyl sulfoxide and methylsulfonylmethane in the treatment of osteoarthritis of the knee. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2011;2011:528403. PubMed PMID: [19474240](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19474240/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19474240>)
- 6 Ameye LG, Chee WS. Osteoarthritis and nutrition. From nutraceuticals to functional foods: a systematic review of the scientific evidence. Arthritis Research & Therapy. 2006;8(4):R127. PubMed PMID: [16859534](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16859534/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16859534>)
- 7 Natasha DeLeon-Rodriguez, Terry L. Lathem, Luis M. Rodriguez-R, James M. Barazesh, Bruce E. Anderson, Andreas J. Beyersdorf, Luke D. Ziemba, Michael Bergin, Athanasios Nenes and Konstantinos T. Konstantinidis. Microbiome of the upper troposphere: Species composition and prevalence, effects of tropical storms, and atmospheric implications. PNAS. February 12, 2013 vol. 110 no. 7 2575–2580.
- 8 Horváth K, Noker PE, Somfai-Relle S, Glávits R, Financsek I, Schauss AG. Toxicity of methylsulfonylmethane in rats. Food and Chemical Toxicology. 2002 Oct;40(10):1459-62. PubMed PMID: [12387309](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12387309/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12387309/>)
- 9 Magnuson BA, Appleton J, Ryan B, Matulka RA. Oral developmental toxicity study of methylsulfonylmethane in rats. Food and Chemical Toxicology. 2007 Jun;45(6):977-84. PubMed PMID: [17258373](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17258373/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17258373>)
- 10 Brien S, Prescott P, Lewith G. Meta-analysis of the related nutritional supplements dimethyl sulfoxide and methylsulfonylmethane in the treatment of osteoarthritis of the knee. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2011;2011:528403. PubMed PMID: [19474240](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19474240/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19474240>)
- 11 Dimethyl sulfone in der Datenbank der [United States National Library of Medicine](https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/67-71-0)  
(<https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/67-71-0>)
- 12 Ezaki J1, Hashimoto M, Hosokawa Y, Ishimi Y. Assessment of safety and efficacy of methylsulfonylmethane on bone and knee joints in osteoarthritis animal model. Journal of Bone and Mineral Metabolism. 2013 Jan;31(1):16-25. PubMed PMID: [23011466](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23011466/) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23011466>)
- 13 Stuber K, Sajko S, Kristmanson K. Efficacy of glucosamine, chondroitin, and methylsulfonylmethane for spina degenerative joint disease and degenerative disc disease: a systematic review. Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2011 Mar;55(1):47-55. PubMed PMID: [21403782](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21403782/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21403782>)
- 14 Butawan M, Benjamin RL, Bloomer RJ. Methylsulfonylmethane: Applications and Safety of a Novel Dietary Supplement. Nutrients. 2017 Mar 16;9(3). pii: E290. PubMed PMID: [28300758](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28300758/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28300758>)
- 15 Glyn-Jones S, Palmer AJ, Agricola R, Price AJ, Vincent TL, Weinans H, Carr AJ. Osteoarthritis. Lancet. 2015 Jul 25;386(9991):376-87. PubMed PMID: [25748615](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25748615/) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25748615>)
- 16 Debbi EM, Agar G, Fichman G, Ziv YB, Kardosh R, Halperin N, Elbaz A, Beer Y, Debi R. Efficacy of methylsulfonylmethane supplementation on osteoarthritis of the knee: a randomized controlled study. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2011 Jun 27;11:50. PubMed PMID: [21708034](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21708034/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21708034>)
- 17 Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). Osteoarthritis and Cartilage. 2013 Jan;21(1):16-21. PubMed PMID: [23194896](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23194896/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23194896>)
- 18 Rahmati M, Mobasheri A, Mozafari M. Inflammatory mediators in osteoarthritis: A critical review of the state-of-the-art, current prospects, and future challenges. Bone. 2016 Apr;85:81-90. PubMed PMID: [26812612](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26812612/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26812612>)
- 19 Felson DT, Lawrence RC, Hochberg MC, McAlindon T, Dieppe PA, Minor MA, Blair SN, Berman BM, Fries JF, Weinberger M, Lorig KR, Jacobs JJ, Goldberg V. Osteoarthritis: new insights. Part 2: treatment approaches. Annals of Internal Medicine. 2000 Nov 7;133(9):726-37. PubMed PMID: [11074906](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11074906/)  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11074906>)
- 20 Kim LS, Axelrod LJ, Howard P, Buratovich N, Waters RF. Efficacy of methylsulfonylmethane (MSM) in osteoarthritis pain of the knee: a pilot clinical trial. Osteoarthritis and Cartilage. 2006 Mar;14(3):286-94. PubMed PMID: [16309928](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16309928/) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16309928>)

- 21 Kim DN, Joung YH, Darvin P, Kang DY, Sp N, Byun HJ, Cho KH, Park KD, Lee HK, Yang YM. Methylsulfonylmethane enhances BMP-2-induced osteoblast differentiation in mesenchymal stem cells. *Molecular Medicine Reports*. 2016 Jul;14(1):460-6. PubMed PMID: [27175741](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27175741) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27175741>)
- 22 Joung YH, Lim EJ, Darvin P, Chung SC, Jang JW, Do Park K, Lee HK, Kim HS, Park T, Yang YM. MSM enhances GH signaling via the Jak2/STAT5b pathway in osteoblast-like cells and osteoblast differentiation through the activation of STAT5b in MSCs. *PLoS One*. 2012;7(10):e47477. PubMed PMID: [23071812](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23071812) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23071812>)
- 23 Ahn H, Kim J, Lee MJ, Kim YJ, Cho YW, Lee GS. Methylsulfonylmethane inhibits NLRP3 inflammasome activation. *Cytokine*. 2015 Feb;71(2):223-31. PubMed PMID: [25461402](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25461402) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25461402>)
- 24 Yazdi AS, Guarda G, Riteau N, Drexler SK, Tardivel A, Couillin I, Tschopp J. Nanoparticles activate the NLR pyrin domain containing 3 (Nlrp3) inflammasome and cause pulmonary inflammation through release of IL-1 $\alpha$  and IL-1 $\beta$ . *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2010 Nov 9;107(45):19449-54. PubMed PMID: [20974980](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20974980) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20974980>)
- 25 Amirshahrokhi K1, Khalili AR. Methylsulfonylmethane is effective against gastric mucosal injury. *European Journal of Pharmacology*. 2017 Jun 27. pii: S0014-2999(17)30443-0. PubMed PMID: [28666801](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28666801) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28666801>)
- 26 Kumar, Rukmini; Clermont, Gilles; Vodovotz, Yoram; Chow, Carson C. The dynamics of acute inflammation. *Journal of Theoretical Biology*. 2004 Sep 21;230(2):145-55. PubMed PMID: [15321710](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15321710) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15321710>)
- 27 Kim YH, Kim DH, Lim H, Baek DY, Shin HK, Kim JK. The anti-inflammatory effects of methylsulfonylmethane on lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in murine macrophages. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2009 Apr;32(4):651-6. PubMed PMID: [19336900](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19336900) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19336900>)
- 28 Delcaru C, Alexandru I, Podgoreanu P, Grosu M, Stavropoulos E, Chifiriuc MC, Lazar V. Microbial Biofilms in Urinary Tract Infections and Prostatitis: Etiology, Pathogenicity, and Combating strategies. *Pathogens*. 2016 Nov 30;5(4). pii: E65. PubMed PMID: [27916925](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27916925) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27916925>)
- 29 Cai T, Tiscione D, Gallelli L, Verze P, Palmieri A, Mironi V, Bartoletti R, Malossini G. *Serenoa repens* associated with selenium and lycopene extract and bromelain and methylsulfonylmethane extract are able to improve the efficacy of levofloxacin in chronic bacterial prostatitis patients. *Archivio Italiano Di Urologia, Andrologia*. 2016 Oct 5;88(3):177-182. PubMed PMID: [27711089](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27711089) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27711089>)
- 30 Talamini R, Bosetti C, La Vecchia C, et al.: Combined effect of tobacco and alcohol on laryngeal cancer risk: a case-control study. *Cancer Causes Control: CCC*. 2002; 13: 957-64.
- 31 Pelucchi C, Gallus S, Garavello W, Bosetti C, La Vecchia C. Alcohol and tobacco use, and cancer risk for upper aerodigestive tract and liver. *European Journal of Cancer Prevention*. 2008 Aug;17(4):340-4. PubMed PMID: [18562959](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18562959) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18562959>)
- 32 Listl S, Jansen L, Stenzinger A, Freier K, Emrich K, Hollecsek B, Katalinic A, Gondos A, Brenner H; GEKID Cancer Survival Working Group. Survival of patients with oral cavity cancer in Germany. *PLoS One*. 2013;8(1):e53415. PubMed PMID: [23349710](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23349710) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23349710>)
- 33 P NS, Kang DY, Kim BJ, Joung YH, Darvin P, Byun HJ, Kim JG, Park JU, Yang YM. Methylsulfonylmethane Induce G1 Arrest and Mitochondrial Apoptosis in YD-38 Gingival Cancer Cells. *Anticancer Research*. 2013;8(1):e53415. PubMed PMID: [28373424](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28373424) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28373424>)
- 34 Vaupel P. The role of hypoxia-induced factors in tumor progression. *The Oncologist*. 2004;9 Suppl 5:10-7. PubMed PMID: [15591418](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15591418) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15591418>)
- 35 Semenza GL. Hypoxia-inducible factors in physiology and medicine. *Cell*. 2012 Feb 3;148(3):399-408. PubMed PMID: [22304911](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22304911) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22304911>)
- 36 Caron JM, Caron JM. Methyl Sulfone Blocked Multiple Hypoxia- and Non-Hypoxia-Induced Metastatic Targets in Breast Cancer Cells and Melanoma Cells. *PLoS One*. 2015 Nov 4;10(11):e0141565. PubMed PMID: [26536104](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26536104) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26536104>)

- 37 Jafari N1, Bohlooli S, Mohammadi S, Mazani M. Cytotoxicity of methylsulfonylmethane on gastrointestinal (AGS, HepG2, and KEYSE-30) cancer cell lines. *Journal of Gastrointestinal Cancer*. 2012 Sep;43(3):420-5. PubMed PMID: [21626237](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21626237) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21626237>)
- 38 WHO Media Center. Cancer Fact sheet February 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en>.
- 39 Rajamanickam S, Agarwal R. Natural products and colon cancer: current status and future prospects. *Drug Development Research*. 2008 Nov 1;69(7):460-471. PubMed PMID: [19884979](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19884979) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19884979>)
- 40 Amirshahrokhi K, Bohlooli S. Effect of methylsulfonylmethane on paraquat-induced acute lung and liver injury in mice. *Inflammation*. 2013 Oct;36(5):1111-21. PubMed PMID: [23595869](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23595869) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23595869>)
- 41 O'Connor L, Strasser A, O'Reilly LA, Hausmann G, Adams JM, Cory S, Huang DC. Bim: a novel member of the Bcl-2 family that promotes apoptosis. *The EMBO Journal*. 1998 Jan 15;17(2):384-95. PubMed PMID: [9430630](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9430630) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9430630>)
- 42 Zimmermann AK, Loucks FA, Le SS, Butts BD, Florez-McClure ML, Bouchard RJ, Heidenreich KA, Linseman DA. Distinct mechanisms of neuronal apoptosis are triggered by antagonism of Bcl-2/Bcl-x(L) versus induction of the BH3-only protein Bim. *Journal of Neurochemistry*. 2005 Jul;94(1):22-36. PubMed PMID: [15953346](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15953346) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15953346>)
- 43 Karabay AZ, Koc A, Ozkan T, Hekmatshoar Y, Sunguroglu A, Aktan F, Buyukbingol Z. Methylsulfonylmethane Induces p53 Independent Apoptosis in HCT-116 Colon Cancer Cells. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016 Jul 15;17(7). pii: E1123. PubMed PMID: [27428957](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27428957) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27428957>)
- 44 Parkin DM, Bray F, Ferlay J, Pisani P. Global cancer statistics, 2002. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2005 Mar-Apr;55(2):74-108. PubMed PMID: [15761078](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15761078) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15761078>)
- 45 Lim EJ, Hong DY, Park JH, Joung YH, Darvin P, Kim SY, Na YM, Hwang TS, Ye SK, Moon ES, Cho BW, Do Park K, Lee HK, Park T, Yang YM. Methylsulfonylmethane suppresses breast cancer growth by down-regulating STAT3 and STAT5b pathways. *PLoS One*. 2012;7(4):e33361. PubMed PMID: [22485142](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22485142) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22485142>)
- 46 Kim JH, Shin HJ, Ha HL, Park YH, Kwon TH, Jung MR, Moon HB, Cho ES, Son HY, Yu DY. Methylsulfonylmethane suppresses hepatic tumor development through activation of apoptosis. *World Journal of Hepatology*. 2014 Feb 27;6(2):98-106. PubMed PMID: [24575169](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24575169) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24575169>)
- 47 Bergman L, Beelen ML, Gallee MP, Hollema H, Benraadt J, van Leeuwen FE. Risk and prognosis of endometrial cancer after tamoxifen for breast cancer. Comprehensive Cancer Centres' ALERT Group. Assessment of Liver and Endometrial cancer Risk following Tamoxifen. *Lancet*. 2000 Sep 9;356(9233):881-7. PubMed PMID: [11036892](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11036892) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11036892>)
- 48 S P N, Darvin P, Yoo YB, Joung YH, Kang DY, Kim DN, Hwang TS, Kim SY, Kim WS, Lee HK, Cho BW, Kim HS, Park KD, Park JH, Chang SH, Yang YM. The combination of methylsulfonylmethane and tamoxifen inhibits the Jak2/STAT5b pathway and synergistically inhibits tumor growth and metastasis in ER-positive breast cancer xenografts. *BMC Cancer*. 2015 Jun 19;15:474. PubMed PMID: [26084564](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26084564) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26084564>)
- 49 I. Bobylev, T. Elter, C. Schneider, G. Wunderlich, P. Zimmer, F. Streckmann, G. R. Fink, H. C. Lehmann. Chemotherapy-induced Peripheral Neuropathy. *Fortschritte der Neurologie Psychiatrie*. 2015; 83(08): 427-436.
- 50 Desideri I, Francolini G, Becherini C, Terziani F, Delli Paoli C, Olmetto E, Loi M, Perna M, Meattini I, Scotti V, Greto D, Bonomo P, Sulprizio S, Livi L. Use of an alpha lipoic, methylsulfonylmethane and bromelain dietary supplement (Opera®) for chemotherapy-induced peripheral neuropathy management, a prospective study. *Medical Oncology*. 2017 Mar;34(3):46. PubMed PMID: [28205185](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28205185) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28205185>)
- 51 Suzuki K1, Nakaji S, Yamada M, Totsuka M, Sato K, Sugawara K. Systemic inflammatory response to exhaustive exercise. *Cytokine kinetics*. *International Society of Exercise and Immunology*. 2002;8:6-48. PubMed PMID: [12690937](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12690937) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12690937>)

- 52** van der Merwe M, Bloomer RJ. The Influence of Methylsulfonylmethane on Inflammation-Associated Cytokine Release before and following Strenuous Exercise. *Journal of Sports Medicine*. 2016;2016:7498359. PubMed PMID: [27844051](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27844051) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27844051>)
- 53** Kalman DS, Feldman S, Scheinberg AR, Krieger DR, Bloomer RJ. Influence of methylsulfonylmethane on markers of exercise recovery and performance in healthy men: a pilot study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2012 Sep 27;9(1):46. PubMed PMID: [23013531](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23013531) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23013531>)
- 54** Nakhostin-Roohi B, Niknam Z, Vaezi N, Mohammadi S, Bohlooli S. Effect of single dose administration of methylsulfonylmethane on oxidative stress following acute exhaustive exercise. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 2013 Fall;12(4):845-53. PubMed PMID: [24523764](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24523764) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24523764>)
- 55** Nakhostin-Roohi B, Barmaki S, Khoshkharesh F, Bohlooli S. Effect of chronic supplementation with methylsulfonylmethane on oxidative stress following acute exercise in untrained healthy men. *Iranian Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2011 Oct;63(10):1290-4. PubMed PMID: [21899544](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21899544) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21899544>)
- 56** <http://www.ecarf.org/info-portal/erkrankungen/allergischer-schnupfen/>
- 57** Ahluwalia SK, Matsui EC. The indoor environment and its effects on childhood asthma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology*. 2002 Apr;8(2):167-73. PubMed PMID: [21301330](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21301330) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21301330>)
- 58** Arshad SH. Does exposure to indoor allergens contribute to the development of asthma and allergy? *Current Allergy and Asthma Reports*. 2010 Jan;10(1):49-55. PubMed PMID: [20425514](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20425514) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20425514>)
- 59** Barrager E, Veltmann JR Jr, Schauss AG, Schiller RN. A multicentered, open-label trial on the safety and efficacy of methylsulfonylmethane in the treatment of seasonal allergic rhinitis. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2002 Apr;8(2):167-73. PubMed PMID: [12006124](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12006124) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12006124>)
- 60** <http://edoc.rki.de/oa/articles/reM448dvGvyWk/PDF/29X0drea2iA.pdf>
- 61** Sousa-Lima I, Park SY, Chung M, Jung HJ, Kang MC, Gaspar JM, Seo JA, Macedo MP, Park KS, Mantzoros C, Lee SH, Kim YB. Methylsulfonylmethane (MSM), an organosulfur compound, is effective against obesity-induced metabolic disorders in mice. *Metabolism - Clinical and Experimental*. 2016 Oct;65(10):1508-21. PubMed PMID: [27621186](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27621186) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27621186>)
- 62** Walsh JS, Vilaca T. Obesity, Type 2 Diabetes and Bone in Adults. *Calcified Tissue International*. 2017 May;100(5):528-535. PubMed PMID: [28280846](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28280846) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28280846>)

## Weitere Artikel

Bentonit > (<https://vitalinstitut.net/bentonit/>)    Zeolith > (<https://vitalinstitut.net/zeolith/>)

Jiaogulan > (<https://vitalinstitut.net/jiaogulan/>)

Shiitake Pilz > (<https://vitalinstitut.net/shiitake-pilz/>)

Mariendistel > (<https://vitalinstitut.net/mariendistel/>)

Grünlippmuschel > (<https://vitalinstitut.net/gruenlippmuschel/>)

Phenylalanin > (<https://vitalinstitut.net/phenylalanin/>)

Mangan > (<https://vitalinstitut.net/mangan/>)

Pantothensäure > (<https://vitalinstitut.net/pantothensaure/>)