

## Übersicht

- S. 58 Entzündungen: Auslöser, Ablauf und Folgen
- S. 62 Neuroinflammation – Wenn das Gehirn entzündet ist
- S. 66 Wenn der Körper Krieg führt – Mit entzündungshemmenden Lebensmitteln gegensteuern

Rötung, Schwellungen, Schmerzen – Entzündungen sind unangenehm, aber eine natürliche Reaktion unseres Körpers auf z. B. Krankheitserreger. Die Symptome zeigen, dass das Immunsystem seine Arbeit macht. Anders sieht es aus, wenn Entzündungsprozesse im Körper immer wieder neu entfachen und chronisch werden. Ein effektives Gegenmittel ist Sport.

body LIFE Medical

# Im Fokus: Entzündungen

# Entzündungen

## Auslöser, Ablauf und Folgen

Entzündungen sind natürliche Reaktionen des Körpers auf beispielsweise Krankheitserreger oder Fremdkörper. Sie können auf eine Stelle begrenzt sein, sich in schweren Fällen aber auch ausbreiten. Entzündungen spielen zudem eine Rolle bei verschiedenen Erkrankungen wie rheumatoider Arthritis oder Morbus Crohn. Sie können sogar verschiedene Krebserkrankungen begünstigen.



**S**chwellungen, Rötungen, Schmerzen, Wärme – all das deutet auf eine Entzündung hin. Auch eine Funktionsstörung kann durch eine Entzündung bedingt sein, zum Beispiel, wenn ein entzündetes Gelenk in seiner Bewegung eingeschränkt ist oder eine Bronchitis das Atmen erschwert.<sup>1</sup>

Bei einer Entzündung handelt es sich um eine Reaktion des körpereigenen Abwehrsystems auf zum Beispiel Krankheitserreger wie Bakterien oder Fremdkörper wie Splitter. Von einer Entzündung spricht man also dann, wenn der Körper diesen Reiz bekämpfen will, und nicht erst, wenn beispielsweise Bakterien Wunden befallen haben.<sup>1</sup>

Die Ursachen einer Entzündungsreaktion sind vielfältig. Sie umfassen Krankheitserreger (Bakteri-

en, Pilze, Viren), Verletzungen, Fremdkörper oder die Einwirkung von Chemikalien oder Strahlung.<sup>1</sup>

### Ablauf einer Entzündungsreaktion

Um eine Entzündungsreaktion zu starten, muss das Abwehrsystem zunächst den Auslöser erkennen. Ist dies geschehen, werden verschiedene Botenstoffe, auch als „Entzündungsmediatoren“ bezeichnet, freigesetzt, die das Immunsystem aktivieren. Im Anschluss beginnt die Abwehrreaktion: Botenstoffe wie Histamin bewirken, dass sich die Blutgefäße weiten und durchlässiger für Abwehrzellen werden. Die betroffene Stelle rötet und erwärmt sich. Die Abwehrzellen können in das Gewebe zum Ort des Geschehens wandern. Mit den Abwehrzellen gelangt auch mehr Flüssigkeit ins Gewebe: Es schwillt an.

Gewebehormone wiederum bewirken, dass Nerven gereizt werden. Das sendet Schmerzsignale an das Gehirn. Dieser Vorgang dient quasi als Schutzmechanismus: Schmerz die Entzündung, schont man die Stelle automatisch. Im letzten Schritt der Entzündungsreaktion werden die Auslöser vom Immunsystem beseitigt. Normalerweise hört dann die Entzündungsreaktion auf.<sup>1,2</sup>

Ist die Verletzung groß oder die Entzündung sehr stark, wird in manchen Fällen zu viel des betroffenen Gewebes zerstört. Manchmal schafft es der Körper nicht, das Gewebe zu reparieren, und es kommt zu einer Narbenbildung.<sup>1</sup>

Wird der Auslöser der Entzündungsreaktion nicht beseitigt, kann das schwerwiegende Folgen nach sich ziehen; ein Beispiel ist eine Sepsis (Blutvergiftung), im Zuge derer Bakterien in die Blutbahn gelangt sind. Das Immunsystem versucht, diese zu bekämpfen, wodurch es zu einer starken Abwehrreaktion kommt, die Organe schädigen kann.<sup>1</sup>

### Entzündliche Krankheiten: von Haut bis Magen-Darm

Eigentlich sind Entzündungen nützliche Reaktionen, um den Körper zu schützen. Manchmal laufen sie aber auch „aus dem Ruder“ – zum Beispiel bei chronischen entzündlichen Erkrankungen.

Ein Beispiel ist die rheumatoide Arthritis, bei der in der Regel mehrere Gelenke dauerhaft entzündet sind. Die Immunzellen greifen dabei das eigene Körpergewebe an, wodurch sich die Gelenke entzünden. Fachleute bezeichnen das als „Autoimmunreaktion“. Die Ursache der Erkrankung ist bis heute nicht bekannt – im Verdacht stehen Viren und bestimmte Bakterien sowie Umwelteinflüsse. Auch Rauchen erhöht das Risiko, an einer rheumatoiden Arthritis zu erkranken.<sup>3</sup>

Zudem kann die Haut von chronischen Entzündungen betroffen sein, zum Beispiel bei der Schuppenflechte (Psoriasis). Sie zeichnet sich durch rötliche, schuppige Hautveränderungen aus, die teilweise mit Juckreiz einhergehen. Diese entstehen, weil sich Keratinozyten, die hornbildenden Zellen der obersten Hautschicht, fast zehnmal so schnell teilen. Sie wandern daher in nur vier Tagen an die Hautoberfläche. Normalerweise dauert dieser Vorgang rund vier Wochen. Auch hier ist die Ursache eine Autoimmunreaktion: Das körpereigene Abwehrsystem setzt Botenstoffe frei, die Entzündungsreaktionen auslösen. Die beteiligten Botenstoffe regen die Keratinozyten zur schnelleren Vermehrung an. Die Autoimmunreaktion bei einer Schuppenflechte greift in manchen Fällen auch andere Bereiche des Körpers an. Rund 25 Prozent der Betroffenen leiden zusätzlich unter entzündeten Gelenken – Mediziner bezeichnen dies als „Psoriasis Arthritis“.<sup>4</sup>

Entzündungen spielen zudem u. a. bei manchen Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts eine entscheidende Rolle, z. B. Morbus Crohn und Colitis

ulcerosa. Beim Morbus Crohn kommt es als Folge von Entzündungen zu einer Einengung des Darms und zur Fistelbildung (neu entstandene Entzündungsgänge). Bei der Colitis ulcerosa ist ausschließlich die Dickdarmschleimhaut betroffen.<sup>5</sup>

### Chronische Entzündungen und Krebsentstehung

Studien zeigen, dass chronischer Alkoholkonsum, eine chronische fett- und zuckerreiche Ernährung, Giftstoffe und bestimmte Viren chronische Entzündungen, Gewebeschäden und Krebs auslösen können. Schwelende Entzündungen im Körper bedingen verschiedene Reaktionen: Immunzellen werden an den Schadensort der Entzündung dirigiert, wodurch sich die Aufnahme von Sauerstoff erhöht. Doch das führt auch zur Bildung von sogenannten freien Radikalen und zu „oxidativem Stress“. Die freien Radikale wiederum greifen die DNA im Zellkern an und beeinflussen das Zellwachstum und die Tumorausbreitung. Stille Krebsgene können aktiviert werden. Ein Beispiel ist die Entstehung von Leberkrebs: Virusinfektionen oder Alkoholmissbrauch lösen chronische Entzündungen aus, die wiederum zu oxidativem Stress führen.<sup>6</sup>

Die Assoziation von Entzündungen und Krebs wird auch am Beispiel der Colitis ulcerosa deutlich: Patienten mit Colitis ulcerosa haben ein erhöhtes Darmkrebsrisiko und im Schnitt entwickeln rund fünf Prozent der Betroffenen einen Tumor im Darm. Das Risiko steigt dabei mit der Dauer der Erkrankung. Auch Morbus-Crohn-Patienten haben ein erhöhtes Risiko, an Darmkrebs zu erkranken.<sup>7</sup>

Einen Zusammenhang gibt es zudem zwischen Adipositas (Fettleibigkeit), Entzündungen und Krebs. Chronische Entzündungen sind ein typisches Symptom bei Adipositas, denn: Besteht eine ständige Überversorgung mit Nährstoffen, geraten die Hormone aus dem Gleichgewicht. Das stresst die Zellen und setzt das Immunsystem in einen Alarmzustand, was wiederum eine chronische Entzündungsreaktion im Körper nach sich zieht. Die Entzündungsmediatoren, die dadurch in erhöhter Anzahl vorliegen, lassen Krebszellen besser wachsen und sich vermehren.<sup>8</sup>

### Parodontitis kann weitere Krankheiten auslösen

Eine Parodontitis ist eine chronische Entzündung des Zahnhalteapparats. Sie kann sich aber auf weit mehr als nur den Mund auswirken: Studien zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen Parodontitis und Diabetes, Rheuma, chronischen Atemwegserkrankungen, Herzinfarkt und Schlaganfall bestehen kann. Für die Parodontitis verantwortlich sind Bakterien, die sich auf Zähnen, am Zahnfleischrand und in den Zahnzwischenräumen als Beläge (Plaque) anheften. Hält eine Zahnfleischentzündung länger

#### Histamin

Histamin gehört zu den Gewebehormonen und spielt bei vielen physiologischen und pathophysiologischen Vorgängen eine Rolle. Histamin ist unter anderem ein wichtiger Mediator bei Entzündungsreaktionen.

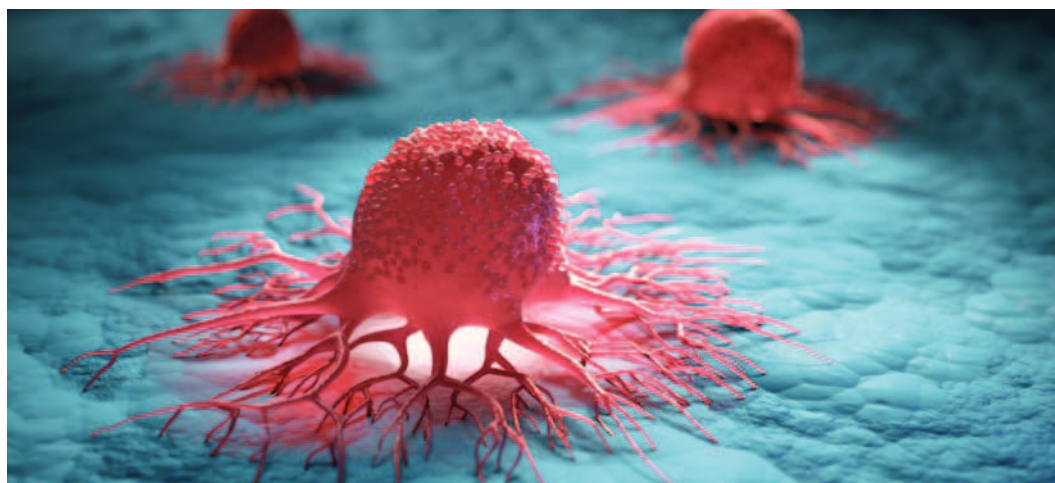
Quelle:

<https://flexikon.doccheck.com/>

#### Narben

Eine übermäßige Narbenbildung kann problematisch sein. Bei einer Lungenfibrose vernarbt zum Beispiel das Lungengewebe und Betroffene bekommen zunehmend schlechter Luft.

Quelle: [www.stiftung-gesundheitswissen.de](http://www.stiftung-gesundheitswissen.de)



Entzündungen können das Tumorwachstum befeuern. Durch schwelende Entzündungen werden Immunzellen an den Schadensort der Entzündung dirigiert, wodurch sich die Aufnahme von Sauerstoff erhöht. Das führt zur Bildung von freien Sauerstoffradikalen, die die DNA im Zellkern angreifen können, was wiederum zu Krebs auslösen kann

#### Keratinocyten

Keratinocyten sind spezialisierte Zellen, die die Hornsubstanz Keratin produzieren. Sie bilden mit einem Anteil von mehr als 90 Prozent den häufigsten Zelltyp der Epidermis. Keratin ist wasserabweisend und schützt damit die Haut. Keratin findet sich außerdem in Haaren und Nägeln.

Quelle:

<https://flexikon.doccheck.com/>

an, kann sich eine Parodontitis entwickeln. Das Zahnfleisch löst sich von der Zahnoberfläche ab und es bildet sich ein Spalt.<sup>9</sup>

Eine Parodontitis kann einen Diabetes mellitus verschlimmern, umgekehrt haben Diabetespatienten ein erhöhtes Risiko, eine Parodontitis zu entwickeln. Ursache sind die hohen Blutzuckerwerte; diese schwächen die Abwehrkräfte, weshalb es häufiger zu Entzündungen kommt. Menschen mit schwerer Parodontitis haben zudem ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen.<sup>9</sup>

#### Sport und Entzündungen

Sport kann chronischen Entzündungen im Körper entgegenwirken. Schon seit längerem ist bekannt, dass regelmäßige Bewegung vor Krankheiten wie Typ-2-Diabetes, Bluthochdruck und Schlaganfall schützen kann.

Forschende der Deutschen Sporthochschule Köln fanden heraus, dass durch körperliches Training die regulatorischen T-Zellen im Blut ansteigen. Diese sind dafür zuständig, Immunreaktionen auszubalancieren. Im Rahmen der Studie wurden Blutproben von jungen Eliteathleten untersucht und mit Proben von jungen und gesunden, aber untrainierten Personen verglichen. Eine gute Ausdauer der Probanden war dabei mit einem hohen Anteil regulatorischen T-Zellen assoziiert. Die Erklärung der Wissenschaftler: Trainiert man hart und belastet die Muskeln stark, provoziert man einen entzündungsähnlichen Zustand. Die Muskeln schütten dann vermehrt Myokine aus. Das Immunsystem muss sich an diesen Zustand anpassen, indem es Immunzellen, die es bremsen, ausschüttet.<sup>10,11</sup>

Auch eine vorherige Studie demonstriert den Einfluss von Sport auf die regulatorischen T-Zellen: Forschende hatten hier Blutproben von Spielern der Hockeynationalmannschaft nach einer mehrwöchi-

gen Trainingspause und nach einem anschließenden harten Trainingsprogramm verglichen. Die regulatorischen T-Zellen waren innerhalb einer Woche um 20 Prozent angestiegen.<sup>10,11</sup> Das Fazit der Wissenschaftler: Körperliche Aktivität erzielt durch die Steigerung regulatorischer T-Zellen entzündungshemmende Effekte<sup>11</sup>.

Eine weitere Untersuchung der Universität Greifswald bestätigt den positiven Effekt von Sport auf Entzündungen. Die Forschenden untersuchten darin bei 1 481 Bürgern im Alter von 20 bis 81 Jahren den Zusammenhang zwischen körperlicher Fitness und Entzündungsmarkern im Blut. Das Ergebnis: Gefährliche Entzündungen waren bei körperlich leistungsfähigeren Menschen deutlich geringer ausgeprägt. Pro 100 ml mehr an Sauerstoff, den die Probanden während der Untersuchung maximal aufnahmen, zeigte sich der Entzündungsmarker CRP um 4,5 Prozent niedriger. Andere Entzündungswerte wiesen ähnliche Zusammenhänge auf, schreibt die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie in einer Pressemitteilung.<sup>12</sup>

Dr. Miriam Sonntag

#### Literatur

- [www.gesundheitsinformation.de/was-ist-eine-entzuendung.html](http://www.gesundheitsinformation.de/was-ist-eine-entzuendung.html) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- [www.stiftung-gesundheitswissen.de/](http://www.stiftung-gesundheitswissen.de/) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- [www.rheuma-liga.de/rheuma/krankheitsbilder/rheumatoide-arthritis](http://www.rheuma-liga.de/rheuma/krankheitsbilder/rheumatoide-arthritis) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- <https://www.gesundheitsinformation.de/schuppenflechte-psoriasis.html> (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- [www.kompetenznetz-darmerkrankungen.de/](http://www.kompetenznetz-darmerkrankungen.de/) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- <https://www.aerzteblatt.de/archiv/50481/Onkologie-Wie-chronische-Entzuendungen-zu-Krebserkrankungen-fuehren> (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- [www.darmkrebs.de/](http://www.darmkrebs.de/) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- <https://www.faz.net/asv/zukunft-der-krebsmedizin-2021/diabetes-adipositas-und-der-zusammenhang-mit-krebs-17401936.html> (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- [www.bzaek.de/presse/presseinformationen](http://www.bzaek.de/presse/presseinformationen) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- [www.netdoktor.de/magazin/handbremse-fuer-entzuendungen/](http://www.netdoktor.de/magazin/handbremse-fuer-entzuendungen/) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- Pressemittlung der Deutschen Sporthochschule Köln. Abrufbar unter [www.dshs-koeln.de/aktuelles/meldungen-pressemitteilungen/detail/meldung-sport-wirkt-entzuendungshemmend/](http://www.dshs-koeln.de/aktuelles/meldungen-pressemitteilungen/detail/meldung-sport-wirkt-entzuendungshemmend/) (letzter Aufruf am 29.7.2022)
- Pressemittlung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie „Sport gegen Entzündungen“. Abrufbar unter <https://dggk.org/daten/do-bewegunginflammation-frei.pdf> (letzter Aufruf am 29.7.2022)

#### Oxidativer Stress

Hierbei handelt es sich um eine Stoffwechsellege, die durch eine hohe Konzentration an reaktiven Sauerstoffspezies gekennzeichnet ist.

Quelle:

<https://flexikon.doccheck.com/>

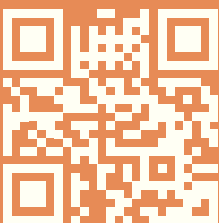
TMX®

WIR GEHEN RICHTIG  
TIEF REIN!



*Das innovative TMX® Produktportfolio packt das Problem an der Wurzel und hilft beim lösen von tiefen Verspannungen und Blockaden.*

Mehr erfahren



- **TMX® ORIGINAL & TMX® ORIGINAL PLUS** – die Trigger für große und kleine Muskelgruppen
- **TMX® PARA** – der Wirbelsäulen-Spezialist
- **TMX® META** – der Fuß-Spezialist
- **TMX® TRIGGER PILLOW** – für die optimale Recovery im Schlaf

EUCH XXX TRIGGERT EUCH XXX TRIG  
EUCH XXX TRIGGERT EUCH XXX

# Neuroinflammation

## Wenn das Gehirn entzündet ist

Es sind oftmals eher harmlose körperliche Erscheinungen, denen man eigentlich keine besondere Beachtung schenkt: Konzentrationsstörungen, schnellere Ermüdung, auch mal Vergesslichkeit. Sollten diese Beeinträchtigungen jedoch häufiger auftreten oder auch länger andauern, wäre es denkbar, dass Entzündungsprozesse im Gehirn vorliegen. Patrick Meinart erklärt, was sich dahinter verbirgt und was man dagegen tun kann.



### Neuroinflammation

Der Begriff beschreibt die Entzündung von Nervengewebe. Im engeren Sinn wird damit eine chronische Entzündung des zentralen Nervensystems bezeichnet, die durch residente Immunzellen und periphere Immunzellen, welche die Blut-Hirn-Schranke passieren, unterhalten wird.

Quelle: flexikon.doccheck.com

**D**er Begriff „Neuroinflammation“ bezieht sich auf Entzündungsprozesse, die im Gehirn stattfinden. Diese Form der Entzündung erzeugt keine Schwellungen, sondern andere, eher unspezifische Symptome.

### Die Symptome sind sehr unspezifisch

Zu den häufigsten Symptomen gehören Konzentrationsstörungen, geringe neuronale Ausdauer und schnelle Ermüdung, Depressionen und Burnout sowie Vergesslichkeit. Das Gehirn, das ein eigenes Immunsystem besitzt, kann sich genauso entzünden

wie der restliche Körper. Eine Neuroinflammation sollte ernst genommen werden, da sie die Funktion des Nervensystems beeinträchtigt und dadurch die Entwicklung und Lernfähigkeit einschränkt. Entzündungen im Gehirn sind der häufigste Grund für eine mangelnde Neuroplastizität des Gehirns, also eine mangelnde Lern- und Anpassungsfähigkeit des Gehirns. Im Alter können diverse neurodegenerative Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson die Folge sein. Doch auch in jungen Jahren ist die Neuroinflammation ein Thema, da sie häufig die Ursache für Depressionen ist und nach Kopftraumata entstehen

kann. Auch im Sport kann es zu Neuroinflammationen kommen. Vor allem nach Gehirnerschütterungen sind die Entzündungswerte deutlich erhöht. Wenn das Gehirn diese Entzündungen nicht beseitigen kann, kommt es zu lang anhaltenden Symptomen, die sich im Verlauf der Jahre noch weiter verschlimmern können.

Dabei ist die Neuroinflammation nicht grundsätzlich etwas Schlechtes, sondern ein normaler Prozess, der stetig abläuft, um z. B. Toxine aus dem Gehirn zu schleusen, Stoffwechselprodukte zu entfernen und Pathogene zu beseitigen. Problematisch ist es nur, wenn das Immunsystem überfordert ist und Entzündungsprozesse ausarten. Als akuter Prozess unterstützt die Neuroinflammation das körpereigene Immunsystem durch das sogenannte Krankheitsverhalten. Aufgrund der Interaktion zwischen dem Nervensystem und dem Immunsystem reagiert das Zentralnervensystem mit der Ausschüttung von Zytokinen und der Aktivierung von Gliazellen, was krankheitsähnliche Symptome auslöst, die das Ziel haben, den Körper vor weiteren Schäden zu bewahren und ihn dabei zu unterstützen, Infektionen zu bekämpfen. Wird dieser Schutzmechanismus jedoch chronisch, kann es zu immer wiederkehrenden Krankheitssymptomen kommen – ohne jegliche pathogene Ursache.

### Die Auslöser liegen im Darm

Eine Neuroinflammation kann durch unkontrollierte Entzündungsprozesse ausgelöst werden, genauso wie dies bei Gelenkentzündungen oder dem „Leaky Gut“, dem „durchlässigen Darm“, vorkommt. In der Tat sind Entzündungsprozesse im Darm einer der häufigsten Gründe, warum sich auch im Gehirn Entzündungen bemerkbar machen, da der Darm über die Darm-Hirn-Achse mit dem Gehirn verbunden ist. Andere Ursachen sind, wie oben bereits erwähnt, Pathogene (Mikroorganismen, Viren, Gifte und ionisierende Strahlung, die eine Erkrankung hervorrufen können), Schädigungen durch Kopfverletzungen, aber auch Schädigungen durch Autoimmunerkrankungen wie die Multiple Sklerose. Durch diverse Entzündungsprozesse kommt es zu einer Freisetzung von Immunzellen, den Zytokinen, die die Inflammation, also eine Entzündung im Gehirn, auslösen. Zu diesen Immunzellen gehören im Gehirn die Mikroglia, die als „Verpackungszellen“ im Gehirn angesehen werden. Doch ähnlich wie das fasziale Gewebe des Bewegungsapparates haben sie mehr als nur eine Verpackungsfunktion. Sie halten dabei nicht nur die Nervenzellen zusammen, sondern sorgen auch für den Abtransport abgestorbener Nervenzellen und von Beta-Amyloid, einem Protein, das sich bei Alzheimer anreichert und zu einer Plaquebildung beiträgt. Mikroglia bilden dadurch die Grundlage für eine gesunde Kommunikation im Nervensystem und unterstützen die Bildung von Synapsen zwischen den Neuronen.

Durch eine Aktivierung inflammatorischer Prozesse werden die Mikroglia aktiv. Man spricht in diesem Fall von einem „Microglia Priming“. Dies führt wiederum zu einer Verlangsamung der zentralnervösen Prozesse und der oben erwähnten Symptome. Darüber hinaus ändert sich der metabolische Zustand der Nervenzellen. Es kommt zu einer zellulären Energiekrise, da Adenosintriphosphat (ATP), das den Muskeln die Energie liefert, die sie zur Kontraktion benötigen, nicht mehr optimal verstoffwechselt werden kann. Die Leistungsfähigkeit des Nervensystems sinkt, was sich zum Beispiel durch eine schlechte aerobe Ausdauer, eine schnelle Ermüdung der Augen oder reduzierte Reflexe bemerkbar machen kann. Nicht selten ist die langfristige Folge eine Entwicklung von Depressionen. In diesem Fall sind Depressionen selten oder kaum mit Psychopharmaka zu behandeln, da sie nicht die Ursachen einer Depression behandeln, sondern nur ungezielt auf die Symptomatik einwirken. In der Tat können Psychopharmaka wie zum Beispiel Serotoninwiederaufnahmehemmer den depressiven Zustand sogar verschlimmern. Auf lange Sicht fördert die Neuroinflammation das zelluläre Sterben im Gehirn und sorgt für neurodegenerative Erkrankungen.

### Neuroinflammation hat vielfältige Ursachen

Viele Faktoren können ursächlich für eine Neuroinflammation sein. Wie bereits oben erwähnt, kann sich eine Darmentzündung auf das Gehirn auswirken. Die Grundlage hierfür ist eine fehlerhafte Ernährung oder eine Dysregulation des Mikrobiotas bzw. Mikrobioms (Gesamtheit der Mikroorganismen, die unseren Verdauungstrakt besiedeln) im Darm. In diesem Fall reagieren die Betroffenen häufig negativ auf bestimmte Nahrungsmittel wie Milchprodukte oder Gluten; sie fühlen sich oftmals nach dem Essen müde und schlapp. Sofern nicht Unmengen an Kalorien verzehrt wurden, sollte man sich nach einer Mahlzeit grundsätzlich niemals müde fühlen. Je häufiger man nach einer Mahlzeit müde wird, desto eher ist dies ein Anzeichen für eine Dysglykämie, also eine Störung des Glykosestoffwechsels; diese kann von einer Neuroinflammation begleitet sein. Ein instabiler Blutzuckerspiegel kann ursächlich für eine chronische Gehirnentzündung sein. Daher gilt es, den Blutzuckerspiegel in Korrelation mit dem Insulinwert zu prüfen, da der Blutzuckerspiegel allein nur eine geringe Aussagekraft in Bezug auf die Neuroinflammation besitzt.

Andere Ursachen sind in einer schlechten CO<sub>2</sub>-Toleranz zu finden. Eine schlechte CO<sub>2</sub>-Toleranz ist ein Anzeichen für eine mangelnde Sauerstoffversorgung des Gehirns, was wiederum die Nährstoffversorgung einschränkt. Nährstoffe gelangen dadurch nicht in die neuronalen Areale, wo sie benötigt werden, und sorgen somit für eine Unter-

#### Zytokine

Zytokine sind eine inhomogene Gruppe von regulatorischen Peptiden oder Proteinen, die der Signalübertragung zwischen Zellen dienen und deren Proliferation und Differenzierung steuern. Sie werden u.a. von Makrophagen, B-Lymphozyten, T-Lymphozyten, natürlichen Killerzellen (NKs) und Fibroblasten gebildet.

Quelle: flexikon.doccheck.com

#### Mikroglia

Als Mikroglia oder Mesoglia bezeichnet man eine Gruppe von Immuneffektorzellen des zentralen Nervensystems. Sie werden zwar formal zur Familie der Gliazellen gerechnet, im eigentlichen Sinn handelt es sich jedoch um Zellen des mononukleär-phagozytären Systems (MPS).

Quelle: flexikon.doccheck.com

#### Dysglykämie

...ist definiert als gestörte Glukosetoleranz (IGT) oder Typ-2-Diabetes, ist häufig bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit (CAD) und assoziiert mit ungünstiger Prognose.

Quelle: diabetologie-online.de

#### Glutathion

Glutathion ist ein atypisches Tripeptid aus den Aminosäuren Glutaminsäure, Cystein und Glycin. Atypisch ist die Bindung deshalb, weil sie unabhängig vom Proteinbiosyntheseapparat erfolgt und die -Carboxylgruppe des Glutamats die Peptidbindung eingeht. Glutathion kommt in sämtlichen Körperzellen vor, hat aber vor allem in den Erythrozyten eine herausragende Bedeutung.

Quelle: flexikon.doccheck.com



**Patrick Meinart**

ist Sporttherapeut, Psychologe, Gründer der RELEASE FITNESS Academy und Ausbilder im Bereich des neurozentrierten Trainings. Er arbeitet an der Schnittstelle zwischen Krafttraining, Therapie und Sport auf Grundlage neurowissenschaftlicher Erkenntnisse.  
www.release-fitness.com

versorgung, was eine mögliche Energiekrise weiter verstärken kann.

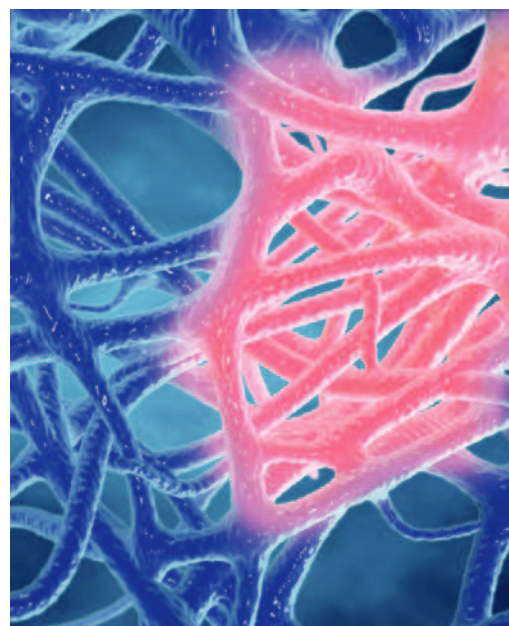
Eine geringe antioxidative Kapazität kann ebenso die Wahrscheinlichkeit einer Neuroinflammation verstärken. In diesem Fall kann mit diversen Polyphenolen wie Resveratrol entgegengewirkt werden. In der Praxis wirkt vor allem Glutathion neuroprotektiv, da es für das Gehirn das wichtigste Antioxidans ist. Glutathion kann in reduzierter Form oral eingenommen werden. Obwohl frühere Studien aufzeigen, dass die orale Bioverfügbarkeit schlecht ist, deuten neuere Untersuchungen darauf hin, dass die Bioverfügbarkeit bei regelmäßiger Einnahme steigt. Wer auf Nummer sicher gehen möchte, wählt eine liposomale Form des Glutathion oder nimmt das Glutathion in intravenöser Form beim Arzt oder Heilpraktiker ein.

### Die Beeinträchtigung der Blut-Hirn-Schranke

Eines der größten Probleme in der Behandlung einer Neuroinflammation ist die Blut-Hirn-Schranke. Sie schützt unser Gehirn vor Schadstoffen, Pathogenen und Toxinen aus dem Blutkreislauf. Die Blut-Hirn-Schranke kann durch verschiedene Faktoren in ihrer Funktion beeinträchtigt werden, was zu verstärkten Entzündungsprozessen führen kann. Im Prinzip handelt es sich hierbei um einen Teufelskreis, da Entzündungen die Integrität der Blut-Hirn-Schranke stören und auf diese Weise zu weiteren Entzündungsprozessen führen können. Eine gestörte Blut-Hirn-Schranke führt wiederum zu einer Aktivierung der bereits erwähnten Mikroglia. Faktoren wie Stress, Alkohol, erhöhte Blutzuckerspiegel und eine schlechte Ernährung können zu einer Schädigung der Blut-Hirn-Schranke führen.

### Therapie

Zur Bewältigung der Neuroinflammation gilt es u. a., den Blutzuckerspiegel zu überprüfen und ihn gegebenenfalls zu stabilisieren. Dabei ist die Betrachtung des HOMA-Index nützlich. Der HOMA-Index ist eine Methode, eine Insulinresistenz zu diagnostizieren oder zu prüfen, wie weit man von einer Insulinresistenz entfernt ist. Dabei werden morgens das Nüchterninsulin und die Nüchternblutzuckerwerte bestimmt und einander zugeordnet. Je nach Wert lässt sich das Risiko für eine Neuroinflammation bestimmen. Dies ist aber nur ein indirekter Wert, da es keinen einzelnen Biomarker gibt, der direkt auf eine Neuroinflammation hindeuten würde. Ein weiterer Wert, der hinweisend sein kann, ist ein erhöhter Homocystein-Wert. Homocystein ist ein demethyliertes Zwischenprodukt im Methylierungszyklus. Erhöhte Blutspiegel von Homocystein sind ein Anzeichen für einen Mangel an Folat oder B-Vitaminen und können auf eine gestörte oxidative Kapazität hinweisen. Neuroinflammationen in den Griff zu



*Eines der größten Probleme in der Behandlung einer Neuroinflammation ist die Beeinträchtigung der Blut-Hirn-Schranke. Sie kann durch verschiedene Faktoren in ihrer Funktion beeinträchtigt werden, was zu verstärkten Entzündungsprozessen führen kann*

bekommen, hängt stark von den jeweiligen Symptomen und den betroffenen Gehirnarealen ab. Häufig sind neben der oben erwähnten Stabilisierung des Blutzuckerspiegels die richtige Ernährung und ein gesunder Lifestyle sinnvoll.

Dabei stellt dies immer nur die Grundlage einer möglichen Therapie dar.

Einer der ersten Schritte zur Bekämpfung einer Neuroinflammation beginnt daher immer im Darm. Potenzielle Allergene sollten reduziert werden und es sollte auf eine ausgewogene Mikrobiota Wert gelegt werden. Häufig sind in diesem Zuge Kohlenhydrate zu reduzieren. Eine Ausrichtung auf eine Paleo-Diät oder eine ketogene Ernährungsweise kann hier häufig sinnvoll sein. Eine pflanzenbasierte Ernährung wird jedoch nur in Ausnahmefällen empfohlen. Veganer und Vegetarier können von ihrer Ernährung vor allem dann profitieren, wenn sie empfindlich auf hohe Mengen der Aminosäure Methionin reagieren. Dies ist auch der Grund, warum bei manchen Menschen ketogene Diäten schlecht ankommen und sie zu einer Verschlechterung der Symptome führen können. Obwohl eine ketogene Ernährung für die neuronale Gesundheit meist sinnvoll ist, kann bei einer Intoleranz gegenüber Methionin eine fettbetonte Ernährung problematisch sein. Dies ist auch der Grund, warum eine vegane Ernährungsweise bei manchen Personen gut funktioniert. Es wird auf potenziell problematische Lebensmittel verzichtet, was zu einer Beschwerdelinderung oder Verbesserung der Gesundheit führt.

Patrick Meinart





# NEWARD

## DEINE STIMME ZÄHLT!

DIE Preisverleihung für Aufsteiger & Produktneuheiten der Fitnessbranche



JETZT  
für den NEWARD 2022  
abstimmen



[neward.bodylife-medien.com](http://neward.bodylife-medien.com)



# Wenn der Körper Krieg führt

**Mit entzündungshemmenden Lebensmitteln gegensteuern**

Durch die kluge Wahl der Ernährung kann jeder von uns positiven Einfluss auf akute und chronische Entzündungen nehmen. Aber was genau sind eigentlich Entzündungen und wie können Lebensmittel dabei helfen, sie zu hemmen? Auf diese Fragen geben die beiden Experten Stephan Müller und Dagmar Dautel vom GluckerKolleg Antworten.



## Docosahexaensäure

Die Docosahexaensäure, kurz DHA, ist eine mehrfach ungesättigte Fettsäure. Sie zählt zu den Omega-3-Fettsäuren, wozu auch die Alpha-Linolensäure (ALA) und die Eicosapentaensäure (EPA) gehören. Docosahexaensäure wird überwiegend in die Zellmembranen von zerebralen Nervenzellen und Photorezeptoren im Auge eingebaut. DHA stellt bis zu 97 Prozent der Omega-3-Fettsäuren des Gehirns und bis zu 93 Prozent der Omega-3-Fettsäuren der Retina. Quelle: flexikon.doccheck.com

**E**ntzündungen haben eine lebensnotwendige Schutzfunktion. Heilen sie jedoch nicht ab, können ernste Erkrankungen entstehen. Der Heilungsprozess dauert unter optimalen Bedingungen vier bis sechs Tage. Der natürliche Abwehrmechanismus wird vom Immunsystem ausgelöst, sobald der Körper von verschiedensten Krankheitserregern wie Bakterien, Fremdkörpern oder anderen schädlichen Einflüssen angegriffen wird oder eine Verletzung vorliegt. Kennzeichen einer Entzündung sind Rötung, Schwellung, Erwärmung, Schmerz und eventuell eine eingeschränkte Funktion der betroffenen Körperregion. Sobald die Wundheilungsreaktion ihren Höhepunkt erreicht hat, wechselt der Körper von dem entzündungsfördernden in einen entzündungshemmenden Modus und produziert schützende sowie reaktionslösende Substanzen wie die Omega-3-Fettsäuren EPA (Eicosapentaensäure) und DHA (Docosahexaensäure). So kommt die Entzündung wieder zum Stillstand. Bei einer niedriggra-

digen Entzündung wird dieser Prozess aber nicht beendet und schwelt vor sich hin. Dieser lange, unmerklich unterschwellige, ständige Entzündungsablauf wird als stille Entzündung oder low grade inflammation bezeichnet und macht krank.

## Welche Stoffe machen unseren Darm krank?

Ein wichtiges Organ für die Gesundheit ist das Mikrobiom des Darms. Ist das Mikrobiom intakt, bildet der Darm eine perfekte Barriere gegen schädliche Bakterien, Viren, Pilze oder Gifte. Bei einem gestörten Mikrobiom und einem löchrigen Darm (Leaky Gut) steigt die Entzündungsneigung im Körper. Die Zunahme von chronischen Entzündungen, neurodegenerativen Erkrankungen, Allergien, Autoimmunerkrankungen sowie Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen steht in einem kausalen Zusammenhang mit unserem heutigen Lifestyle, vor allem mit der rapiden Veränderung der Ernährung bezie-

hungsweise des Lebensmittelangebots. Dagegen ist eine Ernährungsform, die von Grund auf entzündungshemmend ist, Balsam für Darm, Körper und Gehirn. Aber wie sieht so eine Ernährung aus?

Betrachtet man die Entwicklung unserer Nutzpflanzen als Beispiel für „Antinährstoffe“, so sehen wir, dass je widerstandsfähiger eine Pflanze ist, desto ertragreicher wird sie. Diese Eigenschaften wurden und werden in der Kultivierung von Pflanzen durch Weiterzüchtung immer weiter gesteigert. So entwickeln sich aber auch toxische sekundäre Substanzen in Pflanzen, die bestimmte Fähigkeiten haben, wie z. B.

- die Fähigkeit, Proteasen im Darm zu überstehen,
- die Fähigkeit, die Darmzellwand von Säugetieren und Menschen zu durchbrechen, indem sie die Darmpermeabilität erhöhen oder die Darmzellmembranen schädigen,
- die Fähigkeit, Zellorganismen zu zerstören sowie
- die Fähigkeit, zusätzliche toxische Substanzen zu erzeugen, sobald die Zellmembranen aufgebrochen worden sind.

### Hochgezüchtete Pflanzen fördern Entzündungen

Durch die heutige Ernährung mit hochgezüchteten Kulturpflanzen werden proinflammatorische Reaktionen im Darm in Gang gesetzt, d. h., das Mikrobiom ist gestört und die Entzündungsneigung nimmt zu. Eine ständig niedriggradige Entzündungsreaktion des Körpers führt zwangsläufig zu unterschiedlichen Symptomen wie:

- Antriebslosigkeit,
- Atembeschwerden,
- Blähungen, Völlegefühl und/oder Müdigkeit nach dem Essen,
- häufiger Durchfall,

| Proinflammatorische Lebensmittel      | Antiinflammatorische Lebensmittel    |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Gesättigte Fettsäuren                 | Einfach ungesättigte Fettsäuren      |
| Omega 6 (Arachidonsäure)              | Omega 9 (Olivenöl)                   |
| Milch/Milchfett                       | Mehrfach ungesättigte Fettsäuren     |
| Rotes Fleisch                         | Omega 3 (Leinöl)                     |
| Schweinefleisch u. -fett              | Tiefseefisch, Meeresfrüchte, Algen   |
| Wurstwaren                            | Rote und blaue Beeren                |
| Hülsenfrüchte                         | Nüsse                                |
| Zucker                                | Grünes Blattgemüse                   |
| Industriell verarbeitete Lebensmittel | Rotes Gemüse                         |
| Geschmacksverstärker                  | Fermentiertes Gemüse                 |
|                                       | Gewürze wie Ingwer, Kurkuma und Zimt |

Tabella 1: Wichtige entzündungsfördernde und -hemmende Lebensmittel



Blaue und rote Beeren wirken entzündungshemmend

- chronische Ermüdungszustände und/oder Schlafprobleme,
- Hautunreinheiten,
- häufige starke Stimmungsschwankungen.

Neben diesen Symptomen sind verschiedene Erkrankungen mit Entzündungen assoziiert. Das sind z. B. Akne, Hautekzeme, Allergien, Zöliakie, Nahrungsmittelunverträglichkeiten, Asthma, das chronische Ermüdungssyndrom, Diabetes mellitus Typ 2, Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie Migräne und Psoriasis.

### Sinnvolle Lebensmittel, die Entzündungen hemmen

**Ingwer oder Galgant** wirken entzündungshemmend. Galgant ähnelt dem Ingwer nicht nur im Geschmack, er ist auch mit ihm verwandt. Galgant ist jedoch wesentlich milder und besitzt nicht so viel Schärfe, er schmeckt würzig-intensiv mit einer bitter-aromatischen Note. Seit dem frühen Mittelalter ist Galgant auch bei uns bekannt. Wem der Geschmack von Ingwer zu intensiv ist, der hat mit Galgant eine gute Alternative mit ähnlichen Wirkstoffen. Die Wirkstoffe von Ingwer und Galgant sind Gingerol, Shogaol, Paradol und Zingeron. Diese wirken entzündungshemmend und regenerationsfördernd. Im asiatischen Raum wird diese Erkenntnis schon seit Jahrtausenden genutzt. Ingwer und auch Kurkuma fanden bereits in der Antike bei der Behandlung von Gelenkentzündungen Anwendung, wie verschiedene Ausführungen belegen.

**Pfeffer** sorgt für eine höhere Vitamin- und Mineralstoffaufnahme sowie eine bessere Regeneration. Das Gewürz stammt ursprünglich aus Indien und war einst so wertvoll wie Gold. Es enthält vor allem die Inhaltsstoffe Piperin, der für die Schärfe verant-

#### Eicosapentaensäure

Eicosapentaensäure, kurz EPA, ist eine mehrfach ungesättigte Fettsäure, die zur Klasse der Omega-3-Fettsäuren gehört. Quelle: flexikon.doccheck.com

#### Mikrobiom

Als Mikrobiom bezeichnet man die Gesamtheit aller Mikroorganismen (Bakterien, Archaeen, Viren, Pilze und Protozoen), die einen Makroorganismus (Mensch, Tier, Pflanze) besiedeln. Mikrobiome können u. a. das Immunsystem, den Stoffwechsel und das Hormonsystem ihres Wirts beeinflussen. Die Zusammensetzung des humanen Mikrobioms ist bei jedem Menschen einzigartig. Dabei machen Bakterien den Großteil aus. Es wird heutzutage vermutet, dass 500 bis 1 000 verschiedene Bakterienarten gleichzeitig im und am Menschen leben. Quelle: flexikon.doccheck.com

#### Leaky Gut

Leaky Gut (engl. durchlässiger Darm) bedeutet, dass die Barrierefunktion der Schleimhaut des Dünndarms gestört ist. In Folge dessen können Bakterien und Toxine aus dem Darm in den Blutkreislauf gelangen und systemische Entzündungen fördern. Quelle: www.imd-berlin.de



Ingwer, Galant, Pfeffer und Zimt wirken antiinflammatorisch

wortlich ist, und Capsaicin. Vor allem Capsaicin ist für die entzündungshemmende Wirkung von Pfeffer verantwortlich. Des Weiteren verfügt Pfeffer über ätherische Öle, Flavonoide und Quercetin. Unser Körper kann die Vitamine in Lebensmitteln durch frisch gemahlene Pfeffer deutlich besser aufnehmen. Aus diesem Grund sollte Salat und Gemüse immer mit frischem Pfeffer gewürzt werden.

### Zimt und Zink helfen bei Entzündungen

Auch **Zimt** wirkt entzündungshemmend und sorgt für einen stabilen Blutzucker. Die getrocknete Rinde des Zimtbaums kann beispielsweise als Tee, Gewürz oder ätherische Öltinktur verwendet werden. Durch das enthaltene Zink und den hohen Gehalt an ätherischen Ölen (Eugenol, Humulen) wirkt Zimt antibakteriell. Es stärkt die Nerven und senkt den Blutzuckerspiegel. Zudem hemmt das im Zimt enthaltene Zimtaldehyd Entzündungen. Allerdings kann der natürliche Aromastoff und sekundäre Pflanzenstoff Cumarin, der ebenfalls in Zimt vorkommt, in hohen Mengen auch gesundheitsgefährdend sein. Ceylon-Zimt enthält im Gegensatz zum üblicherweise angebotenen Cassia-Zimt nur wenig Cumarin; nutzen Sie diesen also bevorzugt.

Der positive Einfluss von Zink auf die Reparatur und die Regeneration von Gewebe scheint neuesten Forschungen zufolge sogar noch größer zu sein, als bisher angenommen wurde. Zink zählt zu den Spurenelementen, die für einen funktionierenden Stoffwechsel unverzichtbar sind. Ob Zucker-, Fett- und Eiweißstoffwechsel, Aufbau von Körperzellen, Hormonhaushalt oder Immunsystem – Zink hat gewissermaßen überall seine Finger im Spiel. So stimuliert Zink beispielsweise die Aktivität der T-Helferzellen und der Leukozyten. Weitere Quellen für Zink sind Kakao, Mohn, Eigelb, Leinsamen, Austern, Rindfleisch, Nüsse, Kürbiskerne, Sonnenblumenkerne, Pilze, Meeresfrüchte und manche Grünteesorten. Die Kombination mit eiweißhaltigen und Vitamin-C-reichen Lebensmitteln wirkt sich zusätzlich positiv auf die Zinkaufnahme aus.

Stephan Müller und Dagmar Dautel



**Dagmar Dautel**

ist Sport- und Fachlehrerin. Als selbstständige Trainerin, Sportmanagerin, Dozentin und Referentin hat sie sich im Bereich des Gesundheitssports ständig weiterqualifiziert und gibt ihre Erfahrung auch als Personal Trainerin seit vielen Jahren weiter. Im Bereich Ernährung bildet sie Ernährungsberater aus und leitet Workshops zum Thema Ernährungstherapie u. a. beim GluckerKolleg und beim Schwäbischen Turnerbund.  
[www.gluckerkolleg.de](http://www.gluckerkolleg.de)



**Stephan Müller**

ist Vorstand des Bundesverbandes Personal Training (BPT e. V.). Er betreut zahlreiche Olympiasieger und Weltmeister und bildet als Inhaber des GluckerKollegs seit über 25 Jahren weltweit Trainer und Therapeuten aus. Der mehrfache Buchautor ist monatlich live als Experte bei ARD und SWR im Radio und Fernsehen im Einsatz.  
[www.gluckerkolleg.de](http://www.gluckerkolleg.de)

#### Literaturangaben:

- Dr. Leo Pruimboom, Daniel Reheis: Werde wieder Mensch. Die Rückkehr des Homo sapiens, 15. Juni 2020, ISBN 9783966983075
- Daniel Reheis: Scheißschlau: Wie eine gesunde Darmflora unser Hirn fit hält. Goldmann Verlag, 15. Oktober 2018, ISBN 978-3442177899
- Dr. David Perlmutter: Mit Ernährung heilen. Besser essen – einfach fasten – länger leben. Neuestes Wissen aus Forschung und Praxis. Insel Verlag, 18. Januar 2021, ISBN 978-3458364665
- Prof. Dr. Andreas Michalsen: Handout GluckerKolleg, Fortbildungsmodul Ernährungstherapie
- Stephan Müller: Richtig essen für die Faszien, Südwest Verlag, 28. März 2016 ISBN 978-3-517-09432-8

### Antinährstoffe

Antinährstoffe oder antinutritive Substanzen sind Stoffe, die den Menschen nicht nähren, sondern andere Nährstoffe ganz oder teilweise unbrauchbar machen. Dazu gehören folgende Stoffe:

**Gladin** ist Bestandteil des Klebereiweißes (Gluten), das besonders im Weizen enthalten ist, aber auch in Roggen und Gerste, weniger in Hafer. Durch Überzüchtung des Weizens zur Ertragssteigerung stieg der Gehalt an Gladin, weshalb es bei vielen zu gesundheitlichen Problemen kam.

**Lektine** kommen meist in Pflanzen vor. Die Pflanzen haben diese toxisch sekundäre Substanz zum Schutz vor Fressfeinden entwickelt. Die meisten Lektine sind für den Menschen bekömmlich, einige wirken jedoch schädigend auf den Darm. Besonders rohe Hülsenfrüchte (vor allem Erdnüsse) enthalten für den Menschen proinflammatorische Lektine.

**Saponine** gehören zu den sekundären Pflanzenstoffen und besitzen die Eigenschaft, in wässriger Lösung Schaum zu bilden. Für die Pflanzen geht man von einer antifungalen und antimikrobiellen Wirkung aus. Beim Menschen können Saponine Darmepithelzellen zerstören. Einen besonders hohen Gehalt haben Sojabohnen.

**Phytinsäure** gehört zu den bioaktiven Substanzen. Sie dient in Pflanzen wie in Hülsenfrüchten und Getreide als Speicher für Phosphat und Kationen, die der Keimling zum Wachstum benötigt. Phytinsäure und deren Salze (Phytate) hemmen die Aufnahme von Mineralien, vor allem von Eisen und Zink.

**Goitrogene** sind Struma (Kropf) fördernde Substanzen, die vor allem in den Kreuzblütlern, z. B. Kohlsorten, enthalten sind. Diese sollten deshalb nicht roh gegessen werden.