

dr. med. ulrich  
**strunz**

**77 tipps**  
für  
**rücken und gelenke**

Originalausgabe  
Copyright © 2021 by Wilhelm Heyne Verlag, München,  
in der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH,  
Neumarkter Straße 28, 81673 München  
www.heyne.de

Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten, so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung, da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.

Die Verwendung der Texte und Bilder, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Verbreitung mit elektronischen Systemen.

**Redaktion:** Kerstin Lücker  
**Bildredaktion:** Tanja Zielezniak  
**Reihenkonzeption:** Ernst Dahlke †  
**Coverdesign:** Eisele Grafik-Design, München  
**Layout/Satz:** Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling/Kim Winzen  
**Grafiken:** Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling/Kim Winzen  
**Druck und Bindung:** Print Consult, München

Printed in Slovakia



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC®-N001967

ISBN: 978-3-453-60577-0

## Dank

Ich danke Dr. Kristina Jacoby für ihre großartige Unterstützung.

Danke an Cornelia Fichtmüller für die so genaue und überaus anschauliche Darstellung der Fitnessübungen in ihrem Yogastudio – <https://cornelia-fichtmueller.de>

## Haftungsausschluss

Die Ratschläge in diesem Buch sind sorgfältig erwogen und geprüft. Sie bieten jedoch keinen Ersatz für kompetenten medizinischen Rat. Alle Angaben in diesem Buch erfolgen daher ohne jegliche Gewährleistung oder Garantie seitens des Autors und des Verlages. Eine Haftung des Autors bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

## Bildnachweis

**Bigstock/rodho:** Covermotiv

**iStockphoto:** 10 (pixdeluxe), 30 (PeopleImages), 82 (jacoblund), 136 (Nastasic), 184 (shapecharge)

**Privatarchiv Dr. med. Ulrich Strunz:** 9

**Buch-Werkstatt GmbH/Kim Winzen:** 23, 86, 100; *Fitnessübungen:* 75, 76, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 154, 176, 177

dr. med. ulrich  
**strunz**

# 77 tipps für rücken und gelenke

**Beweglich bleiben, Schmerzen besiegen**

**Frei von Arthrose, Rheuma,  
Bänderriss & Co. – ein Leben lang**

**HEYNE <**



# Inhalt

## 8 VORWORT

### So geht Gesundheit

- 12 **TIPP 1**  
Artgerechtes Leben
- 15 **TIPP 2**  
Starke Knochen, Muskeln  
und Gelenke fürs Glück
- 18 **TIPP 3**  
Stärken Sie Ihre Kollagen-  
synthese
- 20 **TIPP 4**  
Gesunde Knochen, ein  
Leben lang
- 22 **TIPP 5**  
Muskeln voller Kraft
- 25 **TIPP 6**  
Starke und flexible Bänder  
und Sehnen
- 27 **TIPP 7**  
Knorpel wie Stoßdämpfer

### Heilung ist immer möglich

- 32 **TIPP 8**  
Schluss mit Kribbeln,  
Taubheit, Schmerzen
- 35 **TIPP 9**  
Normalgewicht bereichert

- 40 **TIPP 10**  
Osteoporose erst gar nicht  
entstehen lassen
- 44 **TIPP 11**  
Gicht muss nicht sein
- 47 **TIPP 12**  
Beste Hilfe bei  
Knochenbrüchen
- 50 **TIPP 13**  
So heilt der Bänder-  
oder Sehnenriss  
in Nullkommanix
- 52 **TIPP 14**  
Pflege für den Meniskus
- 54 **TIPP 15**  
Gelenkschmerzen ade
- 57 **TIPP 16**  
Nie wieder Rücken
- 60 **TIPP 17**  
Arthrose ohne Schmerzen
- 62 **TIPP 18**  
Arthritis die Entzündung  
nehmen
- 65 **TIPP 19**  
Was tun bei Morbus  
Bechterew?
- 68 **TIPP 20**  
Starke Mitochondrien  
gegen Fibromyalgie



- 70 TIPP 21**  
Bandscheiben stärken
- 74 TIPP 22**  
Schluss mit Sehnen-  
scheidenentzündungen
- 77 TIPP 23**  
Tschüss, Krämpfe
- 79 TIPP 24**  
Muskelkater verstehen

## Nahrung für Knochen, Muskeln und Gelenke

- 84 TIPP 25**  
Gesundheit beginnt im  
Darm
- 87 TIPP 26**  
Schützen Sie sich vor  
Übersäuerung

- 90 TIPP 27**  
Muskeln mögen keinen  
Alkohol
- 92 TIPP 28**  
Krankmachende  
Kohlenhydrate
- 95 TIPP 29**  
Problem  
Fertigprodukte
- 97 TIPP 30**  
Intermittierendes Fasten  
repariert Körperzellen
- 100 TIPP 31**  
Proteine sind das  
Wesentliche
- 104 TIPP 32**  
Energie durch Fette,  
Mineralstoffe und  
Vitamine
- 106 TIPP 33**  
Nährstoffe gegen  
Schmerzen
- 108 TIPP 34**  
Reduzieren Sie Ihr  
Homocystein
- 110 TIPP 35**  
Omega 3 für ge-  
sunde Knochen,  
Muskeln und Gelenke
- 112 TIPP 36**  
Vitamin E gegen Ent-  
zündungen
- 114 TIPP 37**  
Das Wunder der BCAAs
- 117 TIPP 38**  
Q<sub>10</sub> ist pure Energie

- 119 TIPP 39**  
Nur mit ausreichend Wasser funktioniert's
- 122 TIPP 40**  
No Carb ist besser als der Verzicht auf Fleisch
- 124 TIPP 41**  
Molke – das bewährte Hausmittel
- 126 TIPP 42**  
Taurin für die Ausdauer
- 128 TIPP 43**  
Gewürz mit erstaunlicher Wirkung
- 129 TIPP 44**  
Die richtige Dosis Vitamin A
- 131 TIPP 45**  
Kalzium muss in den Knochen bleiben
- 134 TIPP 46**  
Der Körper braucht alle essenziellen Stoffe

## Bewegung ist Medizin

- 138 TIPP 47**  
Muskeln halten jung
- 139 TIPP 48**  
Ausdauer ist die beste Lebensversicherung
- 141 TIPP 49**  
Plank – die magische Übung
- 143 TIPP 50**  
Das tägliche Mini-Kraftprogramm
- 148 TIPP 51**  
Muskeln wollen Stretching
- 150 TIPP 52**  
Das tägliche Mini-Stretchingprogramm
- 155 TIPP 53**  
Sanft in den Schmerz trainieren
- 159 TIPP 54**  
Richtig schlafen gegen Schmerzen
- 161 TIPP 55**  
Haltung gegen Stress und Schmerzen
- 163 TIPP 56**  
Muskeln entspannen
- 167 TIPP 57**  
Faszien »entkleben«
- 169 TIPP 58**  
Nordic Walking – mehr als Spazierengehen





- 171 TIPP 59**  
Laufen heilt Rückenschmerzen
- 173 TIPP 60**  
Vorfußlaufen, der gesündere Laufstil
- 175 TIPP 61**  
Muskeln für die Füße
- 178 TIPP 62**  
Warum draußen laufen besonders guttut
- 180 TIPP 63**  
Nüchternlauf wirkt vierfach
- 182 TIPP 64**  
Laufstrecken und Tempo
- Gesund denken –  
gesund handeln**
- 186 TIPP 65**  
Die Kopf-frei-Meditation
- 188 TIPP 66**  
Nicht der Wille, die Visionen zählen
- 190 TIPP 67**  
Verbote taugen nichts
- 192 TIPP 68**  
Glaubenssätze rund ums Essen erkennen und ändern
- 194 TIPP 69**  
Schritte der Veränderung
- 197 TIPP 70**  
Neue Essensgefühle entwickeln
- 200 TIPP 71**  
Überlassen Sie Entscheidungen nicht dem Unterbewusstsein
- 202 TIPP 72**  
Positive NEM-Gefühle entwickeln
- 203 TIPP 73**  
Stress ist nur ein Gedanke
- 205 TIPP 74**  
Zauberkraft  
Eigenverantwortung
- 207 TIPP 75**  
Schmerz lindern mit Selbsthypnose
- 210 TIPP 76**  
Das volle Programm
- 212 TIPP 77**  
Unmögliche Ziele erreichen
- 214 QUELLEN**
- 218 REGISTER**



## Vorwort

Ungefähr 75 Prozent aller Berufstätigen in Deutschland leiden an Rückenschmerzen. Knieschmerzen sind ebenfalls weitverbreitet. Wie viele genau betroffen sind, ist nicht klar. Weiter geht es mit chronischen Sehnenscheiden- oder Nervenentzündungen. Erkrankungen, die nicht sein müssten, denn das Wissen zur Heilung ist da.

Konventionell behandelt werden die genannten Leiden meist mit Physiotherapie, mit Bandagen oder mit Salben. Bei starken Beschwerden kommen Schmerzmittel und Cortison zum Einsatz. Nur führt all das meist nicht zur Heilung. Oft heißt es dann: »Kann man nichts machen. Mit den Schmerzen müssen Sie leben.« Das stimmt nicht.

### Heilung ist immer möglich!

Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, woraus Ihre Bandscheiben bestehen? Grob vereinfacht sind es Proteine und Wasser. Und Ihre Knochen? Sie sind ebenfalls aus Proteinen aufgebaut, genauso wie Ihre Bänder und Sehnen. Ihr Körper besteht aus vielen verschiedenen Bausteinen. Allerdings wird Ihr Körper nicht einmal gebaut und bleibt ewig bestehen, er erneuert sich ständig. Dafür braucht er die richtigen Bausteine. Die sollten aus der Nahrung kommen. Leider liefert unsere heutige, als normal angesehene Ernährung bei Weitem nicht alles, was Ihr Körper braucht. Fehlen ihm wichtige Bausteine, leiden Knochen, Bänder, Sehnen und Bandscheiben. Sie signalisieren den Mangel mit Schmerzen.

Auf welche Nährstoffe Sie achten sollten und wie eine gesunde Ernährung aussieht, erfahren Sie in diesem Buch.

Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, was Ihre Wirbelsäule aufrecht hält? Es ist Ihre Muskulatur. Was hält Ihr Knie zusammen? Es ist Ihre Muskulatur. Fehlen Muskeln, steigt der Druck auf Band-



scheiben und Knorpel. Das beschädigt sie und schmerzt. Neben fehlender Muskulatur führen auch verkürzte Muskeln zu Schmerzen.

Wie Sie Ihre Muskulatur aufbauen und dehnen können und warum Laufen so wirkungsvoll gegen Schmerzen ist, erfahren Sie in diesem Buch.

Wissen ist das eine. Wissen anwenden ist das andere, das Wesentliche. Täglich sitzen mir Patienten gegenüber, die wissen, aber nicht danach handeln. So lange, bis Schmerzen unerträglich werden, bis zu der einen Erkrankung weitere hinzukommen. Damit Sie früher das Ruder rumreißen, sollten Sie Ihr Verhalten ändern, und das beginnt mit der Veränderung Ihres Denkens.

Auch wie Ihnen Verhaltensänderungen gelingen, erfahren Sie in diesem Buch.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre, Erkenntnisse darüber, was Ihnen helfen wird, und die Motivation, Ihre Erkenntnisse umzusetzen.

Freuen Sie sich auf Ihre neue Lebensenergie! Sie werden sie erfahren, versprochen.

Herzlichst, Ihr

U. Strunk





# So geht Gesundheit



*Wie gut es Ihren Knochen, Muskeln und Gelenken geht, liegt in Ihrer Hand. Entscheidend ist Ihr Lebensstil, er muss artgerecht sein. Artgerecht heißt viele Proteine, Mineralstoffe und Vitamine, keine Kohlenhydrate, dafür viel Wasser und vor allem Bewegung, Anstrengung. Wenn Sie Ihrem Körper all das geben, wird er gesund und bleibt es auch.*

## Artgerechtes Leben

Gesundheit fällt nicht vom Himmel, Sie müssen etwas dafür tun. Wir haben das Glück, dass wir heute sehr genau wissen, wie Gesundheit funktioniert. Gesundheit bedeutet artgerechtes Leben. Doch die meisten leben so nicht! Der Durchschnittsbürger bewegt sich zu wenig, isst falsch, trinkt Alkohol, einige rauchen sogar, viele schlafen zu wenig und sind gestresst. Und dann wundern sie sich, wenn sie krank werden.

Die meisten gehen daraufhin zum Arzt und wollen von ihm geheilt werden. Viele wollen aber ihr Leben nicht ändern. Die meisten Ärzte sehen das Übergewicht, Stress sowie Bewegungsmangel, einige erahnen Nährstoffmängel. Einzelne Ärzte versuchen, ihren Patienten das wahre Problem ihres Leides zu erklären, und reden sich den Mund fusselig. Doch in den meisten Fällen verschreibt der Arzt Medikamente und verspricht, dass sie helfen werden. Gleichzeitig beharren viele Patienten auf ihrem Lebensstil und glauben an die Pille des Arztes.

### Es gibt keine heilende Pille bei chronischen Erkrankungen

Medikamente heilen chronische Erkrankungen nicht, sie verändern nur die Symptome. Das wissen auch die Ärzte. Sie verschreiben trotzdem weiter, denn viele glauben, sie haben keine andere Wahl. Ich gehörte einst zu ihnen. Mich hat das frustriert. Schließlich bin ich Arzt geworden, um zu heilen und nicht, um Medikamente zu verschreiben. Ich wollte heilen und habe mich auf die Suche begeben.

### Ernährung, Bewegung und Denken heilen

Meine Idee: Spitzensportler sind gesund, sonst könnten sie ihre Leistungen nicht erbringen. Spitzensportler achten akribisch auf ihre Ernährung, auf zusätzliche Nährstoffe und auf ausreichende Regeneration. Mediziner, die Spitzensportler betreuen, untersuchen ihr Blut, um gezielt mit Nährstoffen die Leistungsfähigkeit weiter zu erhöhen. Sie

untersuchen aber das Blut der Sportler nicht in der Weise wie Ihr Hausarzt. Er schaut nur auf wenige Werte, anhand derer man fortgeschrittene Probleme erkennt. Für mich sind das die Drohwerte. Mediziner, die das Blut von Spitzensportlern untersuchen, achten auf die Proteinversorgung, auf die Eisenwerte, auf Mineralstoffe und vieles mehr. Ich dachte mir, dass hier der Schlüssel zur Gesundheit liegen muss, und fing an, das Blut meiner Patienten genauso akribisch zu untersuchen. Als ich vor 25 Jahren damit begann, erschrak ich oft. Zwischen den Werten der gesunden Spitzensportler und meiner Patienten lagen Welten. Mir war sofort klar, dass mit Ernährung, Vitaminen, Mineralstoffen und Co. sowie Sport und entspanntem Denken die meisten meiner Patienten wieder gesund werden, und zwar ganz ohne Medikamente. Die meisten, nicht alle. Denn wenn Osteoporose oder andere degenerative Erkrankungen sehr weit fortgeschritten sind, ist die Chance auf Heilung geringer. Aber sie ist da! Insbesondere wenn man gewillt ist, sein Leben radikal umzustellen.

### **Leere Kohlenhydrate sind nicht artgerecht**

Nährstoffe sind für die Heilung essenziell, aber sie bewirken keine Wunder, wenn nicht alle Bereiche des Lebens auf artgerecht umgestellt werden. Dazu zählt vor allem der Verzicht auf leere Kohlenhydrate, das heißt der Verzicht auf Brot, Nudeln, Pizza und natürlich auf Kuchen, Eiscreme und Süßigkeiten. Als der Mensch vor 10 000 Jahren sesshaft wurde, begann er, Getreide zu züchten und zu lagern. Die Körner wurden immer größer und ihr Gehalt an Kohlenhydraten nahm zu. Getreide, wie wir es heute kennen, ist menschengemacht. Getreide hat vor dem Verhungern geschützt, das war es auch schon. Getreide nährt nicht. Leider haben sich aus dieser Überlebensernährung unsere heutigen Essgewohnheiten entwickelt. Dabei droht uns in den entwickelten Ländern nicht mehr der Hungertod. Heute droht uns der Tod durch chronische Erkrankungen, durch leere Kohlenhydrate.

## Explodierender Zuckerkonsum

In den letzten 300 Jahren ist zusätzlich der Konsum von Zucker in Europa um 2000 Prozent gestiegen. Zucker zählt ebenfalls zu den Kohlenhydraten. Im Jahr 1700 hat der durchschnittliche Europäer 1,8 Kilogramm Zucker pro Jahr konsumiert, heute sind es 37,6 Kilogramm pro Person pro Jahr.<sup>1</sup> Zucker macht süchtig, daher ist er in fast allen Fertiggerichten und Fertigsoßen enthalten. Zucker ist nicht artgerecht.

## Richtige Einstellung und Gesundheit

Gesund wird der, der sein Leben umkrepelt, der täglich läuft und Krafttraining absolviert. Der viele Proteine zu sich nimmt und täglich kocht, und zwar mit natürlichen Zutaten. Der seine Einstellung zu seinem Körper und zur Medizin verändert. Der aufhört, an die heilende Pille zu glauben, und der Verantwortung übernimmt.

### PRAXISTIPP



## *Aktivieren Sie Ihre Selbtheilungskräfte*

Chronische Erkrankungen der Knochen, Gelenke und Bänder heilen, wenn Sie artgerecht leben. Das heißt:

- Normalgewicht
- beste Versorgung mit allen essenziellen Nährstoffen
- reichlich Gemüse und Proteine
- körperliche Anstrengung
- ausreichender Schlaf
- kurze Stressphasen und Entspannung im Wechsel
- keine leeren Kohlenhydrate
- kein Alkohol
- kein Nikotin



## TIPP 2

### Starke Knochen, Muskeln und Gelenke fürs Glück

Das ist es doch, was der Mensch will: Glück! Wenn der Rücken oder die Knie schmerzen, sinkt jedoch die Lebensfreude. Leider passiert das den meisten Menschen, einigen früher, anderen später. Dann wird nach Lösungen gesucht. Ein ganzes Buch voller Lösungen halten Sie in Ihrer Hand. Wenn Sie die Tipps umsetzen, werden Ihre Schmerzen verschwinden und Sie sich Ihres Lebens voll erfreuen. Wer es gar nicht so weit kommen lassen möchte, der sollte sich frühzeitig um seine Knochen, Muskeln und Gelenke kümmern. Nicht unbedingt, um Schmerzen und Degeneration vorzubeugen, sondern um sich Freude zu verschaffen.

#### Wie Lebensfreude von Knochen, Muskeln und Gelenken abhängt – ganz einfach:

- **Viele Proteine:** Knochen, Muskeln und Gelenke sind nur stark, wenn man viele, viele Proteine isst. Denn daraus sind sie aufgebaut. Erhält der Körper viele Proteine, verwendet er sie aber nicht nur für das Bindegewebe, aus denen Knochen, Muskeln und Gelenke bestehen, sondern auch für die Herstellung von Neurotransmittern, die glücklich machen, wie Serotonin und Dopamin. Auch das Immunsystem ist aus Proteinen aufgebaut und wird durch die vielen, vielen Proteine gestärkt. Wer sich gesund fühlt, ist generell glücklicher als jemand, der ständig vor sich hin kränzelt.
- **Training:** Knochen, Muskeln und Gelenke sind stark, wenn man sie regelmäßig und intensiv trainiert. Mit Ausdauersport, wie Laufen und Kraftsport. Während des Sports braucht die Muskulatur Sauerstoff. Man atmet tiefer und schneller. Aber nicht nur die Muskelzellen werden daraufhin mit mehr Sauerstoff versorgt, sondern alle

anderen Zellen ebenfalls, auch die im Gehirn. Das bringt jede Zelle auf Trab und hält sie gesund. Gesundheit fühlt sich gut an, Gesundheit macht glücklich.

- **Stärkt das Immunsystem:** Muskeln sind viel mehr als nur das Werkzeug, damit sich das Skelett bewegt. Seit einigen Jahren ist der Wissenschaft klar, dass die Muskulatur ein wichtiges Organ ist, das Hormone und Botenstoffe des Immunsystems herstellt. Die Forschung konzentriert sich derzeit auf Myokine, sogenannte Muskelhormone. Am Anfang waren nur wenige bekannt, jetzt sind es bereits über 650. Das sind Alleskönner, die ausgeschüttet werden, wenn man trainiert. Sie stellen Immunzellen scharf und sie transportieren Antikörper an den Ort des Krankheitsgeschehens. Es gibt sogar Myokine, die das Tumorwachstum und die Bildung von Metastasen hemmen! In der Muskulatur entstehen auch andere Botenstoffe des Immunsystems wie Interleukine und Interferone. Sie wirken wie eine Mauer gegen Krankheitserreger, das wirkt sich wiederum auf die Psyche aus, das macht glücklich.
- **Körperhaltung:** Sie entscheidet ebenfalls über das Glück. Wer sich aufrecht hält, ist generell glücklicher und nach negativen Erlebnissen schneller wieder zufrieden. Um sich jedoch aufrecht halten zu können, braucht es Krafttraining und Dehnübungen, braucht es gesunde Knochen, Muskeln und Gelenke.
- **Muskeln halten jung:** Nicht nur, weil sie das Immunsystem stärken, sondern auch, weil sie direkt auf die Telomere wirken. Telomere sind die Enden der Chromosomen. Sie schützen die Enden der Chromosomen und bestehen selbst aus einer DNA-Sequenz, die sich je nach Zelle zwischen 900- und 2000-Mal wiederholt. Ihre Länge verrät viel über das biologische Alter einer Person. Das kann stark vom Alter, das im Pass vermerkt ist, abweichen. Je länger Ihre Telomere, umso jünger sind Sie. Und je mehr Muskulatur Sie haben, die regelmäßig ausgiebig trainiert wird, umso länger sind Ihre Telomere.



- **Positiv wirkende Botenstoffe:** Muskeln, Knochen und Gelenke können nur aufgrund von regelmäßigem, anstrengendem Training stark sein und somit ihre gesundheitsfördernde und verjüngende Wirkung entfalten. Das Training beeinflusst allerdings auch direkt das Lebensglück, der Dopaminspiegel steigt, was sich positiv auf die Motivation auswirkt. Auch werden vermehrt körpereigene Endocannabinoiden ausgeschüttet. Das sind cannabisähnliche Substanzen, die vom Körper selbst produziert werden und ebenfalls das Wohlbefinden steigern.

---

**PRAXISTIPP** !

### *Rezept fürs Glück*

Ihr Körper steckt voller Möglichkeiten, Sie glücklich zu machen. So gelingt's:

- Essen Sie täglich eine große Portion Proteine in Form von Biorindfleisch oder -lamm, Bioflügel, Wild, Bioeiern und Fisch. Außerdem sollten Sie täglich mindestens einen Proteinshake zu sich nehmen.
  - Laufen Sie täglich 30–60 Minuten.
  - Absolvieren Sie mehrmals wöchentlich ein Krafttraining.
  - Dehnen Sie alle wichtigen Muskelpartien mehrmals wöchentlich.
-

## Stärken Sie Ihre Kollagensynthese

Kollagen ist der wichtigste Bestandteil von Knochen, Knorpeln, Sehnen, Bändern, aber auch der Haut und der Zähne. Es gibt verschiedene Kollagenarten, doch bestehen alle aus Aminosäuren. Da kommt eine beachtliche Menge zusammen, Kollagen macht etwa ein Viertel des gesamten Proteins aus, das im menschlichen Körper vorkommt. Gebildet wird es in speziellen Zellen in Knochen, Knorpeln, Bändern und Sehnen.

### Kollagen besteht hauptsächlich aus Protein

In den Zellen, die für die Kollagensynthese zuständig sind, werden zunächst die Bauanleitungen zur Herstellung von Kollagen von der DNA kopiert. Anschließend werden die Kopien abgelesen und genau nach ihrer Anleitung Aminosäuren aneinandergereiht. Dazu brauchen die Zellen natürlich jede Menge Baumaterial, also Aminosäuren, die Sie zuvor in Form von Proteinen essen müssen. Die gebildeten Ketten enthalten drei Aminosäuren besonders häufig, nämlich Hydroxylysin, das der Körper aus Lysin bildet, Glycin und Prolin.

### Die Synthese funktioniert nur mit Vitamin C und Eisen

Die Aminosäuren Lysin und Prolin werden in einem weiteren Schritt verändert, sodass später zwischen ihnen Verbindungen entstehen, die zur Stabilität des Kollagens beitragen. Die Veränderung wird von einem bestimmten Enzym vorgenommen. Dieses Enzym funktioniert jedoch nur, wenn es ein Eisenion enthält und von Vitamin C aktiviert wird.

Fehlt Vitamin C, können die gebildeten Aminosäureketten nicht miteinander verknüpft werden. Sie liegen dann lose nebeneinander. Nahezu alle Symptome der Vitamin-C-Mangelkrankung Skorbut sind auf die fehlerhafte Synthese des Kollagens zurückzuführen.

## Aus »Kollagenfäden« werden »Kollagentäue«

Immer drei Aminosäureketten werden in einem nächsten Schritt ineinander verdreht und miteinander verknüpft. Die Verknüpfung erfolgt zwischen den vorbereiteten Aminosäuren Lysin und Prolin, es entsteht eine Helix. Die gebildeten Kollagenhelices können aus mehreren Hundert bis mehreren Tausend Aminosäuren bestehen. Als Nächstes werden die Kollagenhelices aus den Zellen in die Matrix der Knochen, Knorpel, Sehnen oder Bänder transportiert, je nachdem, wo sich die Zellen befinden. In der Matrix werden dann mehrere Trippelhelices zu Bündeln verdreht und verknüpft, die sich dann zu noch dickeren Bündeln verbinden. Vergleichbar ist der Prozess mit der Herstellung eines Taus: Aus mehreren Fäden entstehen Seile, die dann zu einem Tau verknüpft werden.

### PRAXISTIPP !

## *Nährstoffe für die Kollagensynthese*

Damit sich viel gesundes Kollagen bilden kann, brauchen Sie:

- Viel Protein, mindestens 1,2 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag. Sollten Sie krank sein, Probleme mit den Knochen, Knorpeln, Sehnen oder Bändern haben, empfehle ich 1,5 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag. Am leichtesten ist es, diese Menge in Form von Proteinshakes aufzunehmen.
- Lysin: 1,5 Gramm pro Tag
- Glycin: 1 Gramm pro Tag
- Prolin: stellt der Körper normalerweise selbst her, aber Sie können mit 1 Gramm pro Tag die Prolinverfügbarkeit erhöhen
- Vitamin C: 1–3 Gramm pro Tag
- Eisen: 45–60 Milligramm Eisen in Form von Eisenbisglycinat

## Gesunde Knochen, ein Leben lang

Im Alter nehmen Knochenbrüche zu, so die gängige Meinung in der Gesellschaft und sogar unter Ärzten. Aber das stimmt nicht! Ob Knochen stark sind, hängt in erster Linie vom Lebensstil und nicht vom Alter ab. Man muss allerdings wissen, was die Knochen stärkt, und dann konsequent danach handeln.

### Knochen leben

Knochen bestehen aus einem Netzwerk lebender Zellen. Es verändert sich ständig. Ein Leben lang synthetisieren bestimmte Knochenzellen, sogenannte Osteoblasten, Kollagen. Daraus bildet sich die Knochenmatrix, in ihr sind die Knochenzellen eingelagert. Die Zellen stehen untereinander in Kontakt und werden von Blutgefäßen, die sich ebenfalls durch die Knochenmatrix ziehen, versorgt. Knochenzellen brauchen Nährstoffe, Wasser und Sauerstoff, das alles erhalten sie durch das Blut. An der Knochenoberfläche befindet sich eine weitere Art von Knochenzellen, die Osteoklasten. Ihre Aufgabe ist es, Knochenmatrix wieder abzubauen. Dabei wird unter anderem Kalzium frei, das in die Blutbahnen gelangt. Knochen unterliegen einem ständigen Umbau, das hält sie gesund. In der Kindheit und Jugend überwiegt der Aufbau neuer Knochenmatrix. Die Kinder wachsen. Im Erwachsenenalter halten sich Auf- und Abbau die Waage, dann sind die Knochen am stabilsten. Kommt es zu Nährstoffmängeln oder werden Knochen aufgrund von Bewegungsmangel zu wenig beansprucht, wird mehr Knochenmatrix abgebaut, als sich neue bildet. Die Stabilität der Knochen nimmt ab.

### Knochen brauchen Nährstoffe

Wie gut es einzelnen Organen des menschlichen Körpers geht, hängt davon ab, wie gut es den Zellen geht, aus denen sie aufgebaut sind. Zellen erfüllen immer spezielle Funktionen. Die Funktion der Knochen-

zellen besteht darin, ein festes Gerüst zu bilden, das Skelett. Doch ob sich gesunde Knochen bilden und ob sie ein Leben lang stabil bleiben, hängt unter anderem von der Nährstoffversorgung ab.

In den Knochenzellen entsteht aus Proteinen Kollagen, das anschließend aus den Zellen geschleust wird. Es sammelt sich im Zellzwischenraum an und bildet dort die Knochenmatrix, eine besondere Form des Bindegewebes.

Die Knochenmatrix aus gesundem Kollagen macht die Knochen noch nicht stark, dazu müssen sie mineralisiert werden. Das Kollagen steuert die Mineralisierung teilweise selbst. Den Großteil der eingelagerten Mineralstoffe stellen Kalzium und Phosphationen dar. Sie bilden einen Komplex, der Hydroxylapatit genannt wird. Damit er entsteht, wird wiederum ein bestimmtes Enzym benötigt, das nur funktioniert, wenn ausreichend Zink und Magnesium vorhanden sind. Magnesiummangel stelle ich bei fast jedem meiner Patienten fest. Der Mineralstoffkomplex findet jedoch nicht allein seinen Weg in die Knochenmatrix. Er muss geleitet werden. Diese Aufgabe übernehmen drei Hormone. Eines davon ist Calcitriol, das ist nichts anderes als Vitamin D. Ein weiteres Vitamin, dessen Spiegel bei den meisten meiner Patienten viel zu niedrig ist.

### **Knochen brauchen Bewegung**

Ob sich viel oder wenig neues Kollagen bildet und ob viele Mineralstoffe eingelagert werden, hängt nicht nur von der Versorgung mit Nährstoffen ab, sondern vor allem davon, was die Knochen leisten müssen. Sitzen Sie den lieben langen Tag im Auto und am Schreibtisch, dann registriert der Körper die geringe Belastung. Da sich der Körper immer den äußeren Umständen anpasst und dabei möglichst effizient vorgeht, wird die Kollagenherstellung abnehmen. Zudem werden weniger Mineralstoffe eingelagert. Das Resultat sind schwache, brüchige Knochen. Gehen Sie hingegen täglich laufen und machen Krafttraining, sind die Anforderungen an die Knochen hoch. Dementsprechend wird mehr Kollagen gebildet, das wiederum mehr Mineralstoffe enthält. Dann macht Ihnen ein Sturz nichts aus, Ihre Knochen halten. Das funktioniert bis ins hohe Alter.

## Muskeln voller Kraft

Wie stark und flexibel die Muskulatur ist, hängt nicht allein vom Training ab, sondern vor allem von der Nährstoffversorgung. Starke Muskeln sind für jeden, Frau oder Mann, Jugendlicher oder Senior, erstrebenswert. Denn in ihnen werden wichtige Stoffe für das Immunsystem gebildet, außerdem halten Muskeln jung. Ich finde Muskeln zudem attraktiv, nicht nur bei Männern, auch bei Frauen. Da habe ich gleich meine kleine, durchtrainierte Frau vor Augen.

### **Damit Muskeln stark werden, brauchen sie so einiges:**

- Proteine zum Bau der zwei wichtigsten Proteinstrukturen, die für die Bewegung der Muskulatur verantwortlich sind
- viel Energie in Form von ATP
- viele Mitochondrien, die Kraftwerke der Zellen, die ATP erzeugen
- Proteine, Fettsäuren, Mineralstoffe und Vitamine für die Herstellung von ATP
- Kalzium, damit Nervenimpulse in Bewegung übertragen werden
- Magnesium für die Entspannung der Muskulatur
- Sport als Reiz

### **Muskelzellen sind Riesenzellen**

Die Skelettmuskulatur besteht hauptsächlich aus lang gestreckten Riesenzellen. Die riesigen Zellen sind vollgepackt mit den beiden wichtigsten Proteinen Aktin und Myosin. Die beiden Proteine bestehen wiederum aus Aminosäureketten, die in spezieller Weise ineinander verwickelt sind. Aktin sieht etwas wie eine Perlenkette aus. Myosin erinnert an einen Golfschläger, wobei der Kopf des Schlägers beweglich ist. Knicken Tausende winzige Golfschläger gleichzeitig ab, zieht sich der Muskel zusammen. Die Aktinkette und die Myosin-Golfschläger sind mikroskopisch klein. Allein in einer einzigen Riesemuskelzelle