

dr. med. ulrich  
**strunz**

# Lebens- energie

Originalausgabe  
Copyright © 2022 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:** Christian Wolf

**Umschlaggestaltung:** Eisele Grafik-Design, München

**Bildredaktion:** Tanja Zielezniak

**Reihenkonzeption:** Ernst Dahlke †

**Layout & Satz:** Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling/Kim Winzen

**Grafiken:** Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling/Kim Winzen

**Druck und Bindung:** Alcione-Litotipografia srl.

Printed in Italy



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC®-N001967

ISBN: 978-3-453-21839-0

## Dank

Ich danke Dr. Kristina Jacoby für ihre großartige Unterstützung.

## 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

**Covermotiv:** Martina Eisele

**Grafiken:** Winzen, Kim

**Innenteilmotive:**

*Adobe Stock:* 5 (Daniel Vincek), 20 (Daniel Vincek), 23 (Artur);

*Privatarchiv Dr. med. Ulrich Strunz:* 8;

*Shutterstock:* 7 (Cozine), 10 (Monkey Business Images), 13 (Leonid Andronov), 32 (Crevis), 45 (Kateryna Kon), 54 (Lallapie), 110 (Aquarius Studio), 120 (Axel\_Kock), 142 (4 PM production), 160 (Africa Studio), 184 (Cozine)

dr. med. ulrich  
**strunz**

# Lebens- energie



**Das Wunder des Energiestoffwechsels.  
Alles über Erschöpfung,  
Dauermüdigkeit und Fatigue –  
und wie wir sie besiegen**

**HEYNE <**

# Inhalt

- 8** Vorwort
- 8** Energie ist Leben

## Energie fühlt sich gut an

- 12** Faszinierende Energieträger
- 14** Alles braucht Energie
- 14** Energie bestimmt, was im Organismus passiert
- 15** Klug durch Energie
- 16** Energie macht glücklich
- 17** Gesund und jung dank Energie
- 18** Energie stärkt das Immunsystem
- 19** Energie ist das Entscheidende

## Wunderbare Energieherstellung

- 22** ATP – der zentrale Energieträger
- 22** Energie entsteht in den Mitochondrien
- 23** Energie aus Rindfleisch, Nudeln oder dem dicken Bauch
- 24** Energie aus Fetten
- 24** Energie aus Kohlenhydraten
- 26** Energie aus Proteinen
- 26** Das Gehirn braucht keine Kohlenhydrate
- 27** Fette sind die bessere Wahl
- 27** Energie heißt immer freie Radikale

- 29** Von freien Radikalen zu chronischen Erkrankungen
- 30** Kohlenhydrate sind nicht gleich Kohlenhydrate

## Energieherstellung in drei Akten

- 34** Drei Akte im Überblick
- 35** Erster Akt: Zerkleinerung und Umbau von Fetten und Kohlenhydraten
- 36** Nährstoffe für den Glukoseumbau
- 36** Was Fetten den Pep gibt und sie ins Innere der Mitochondrien transportiert
- 38** Energie aus der Zerkleinerung
- 39** Zweiter Akt: Der Zyklus
- 41** Enzyme brauchen mehr als nur Aminosäuren
- 42** B-Vitamine für den Energietransport
- 44** Dritter Akt: körpereigene Batterie, Turbine und ATP-Produktion
- 46** Körpereigene Batterie und Turbinen
- 50** Essenzielle Stoffe für den dritten Akt der Energieherstellung
- 51** Magnesium für die Energiespeicherung
- 52** Energie macht den Unterschied



## Nährstoffe für die Energieherstellung

- 56** Von Nährstoffmängeln zu Fehlfunktionen
- 57** 25 Jahre Praxiserfahrung: Lauter Nährstoffmängel
- 57** *Magnesium*
- 61** *a-Liponsäure*
- 63** *Kalium*
- 65** *Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>)*
- 67** *Carnitin*
- 69** *Niacin*
- 71** *Folsäure*
- 74** *Vitamin B<sub>12</sub>*
- 78** *Aminosäuren*
- 82** *Eisen*
- 86** *Glutathion*
- 90** *Schwefel*
- 94** *Mangan*
- 95** *Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>)*
- 97** *Omega-3-Fettsäuren*
- 100** *Ubiquinon (Coenzym Q10)*
- 103** *Kupfer*
- 105** *Phosphor/Phosphat*

**106** Phosphat als Zusatzstoff

**109** Ernährung ist das Wesentliche

## Energiemangel und chronische Erkrankungen

- 112** Nicht übertragbare Krankheiten sind selbst gemacht
- 113** Mitochondriale Dysfunktionen sind das Problem
- 114** Von der Überlastung durch Kohlenhydrate zum Kollaps
- 115** Vom Bewegungsmangel zu eingeschlafenen Mitochondrien
- 116** Freie Radikale durch Alkohol und Nikotin
- 117** Mitochondriale Dysfunktion und chronische Erkrankungen
- 118** Viele Krankheiten – eine Ursache

## Corona und Long COVID

- 122** Coronaviren greifen Mitochondrien an
- 123** Leichter Angriff auf vorgeschädigte Mitochondrien
- 124** Der Blutzuckerspiegel ist ein eigenständiger Risikofaktor
- 125** Long COVID hat viele Gründe
- 127** Dickes Blut erschöpft
- 128** Dauerschaden an den Mitochondrien
- 130** Herpesviren, die chronisch erschöpfen
- 132** Epstein-Barr und Long COVID
- 135** Mit einem starken Immunsystem gegen Long COVID
- 135** Ernährung
- 136** Nährstoffe
- 139** Stressmanagement
- 140** Sport
- 141** Schlafen

## Energie steigern mit Sport, Fasten, Schlaf, Gemüse und Fetten

- 144** Sport aktiviert Mitochondrien
- 144** Sport ist ein Genschalter
- 145** Durch Sport sterben schlechte Mitochondrien
- 147** Freie Radikale vom Sport wirken aktivierend
- 147** Nüchternläufe sind besonders effektiv
- 148** Energie aus Gemüse und Fetten
- 148** Kohlenhydrate: Die Menge und die Art machen's
- 149** Fette für die gesunde Energieherstellung
- 149** Darmbakterien mögen Ballaststoffe
- 150** Grünes gegen freie Radikale



- 151 Weniger essen – mehr Energie**
- 152** 16:8 heilt Mitochondrien
- 153** Ketonkörper aktivieren Gene
- 153 Im Schlaf Energie tanken**
- 154** Energieverbrauch lässt gut schlafen
- 155** Melatonin wirkt antioxidativ
- 156 Die Schilddrüse macht's**
- 157** Schilddrüsengesund – ein Leben lang
- 158** Was bei Schilddrüsenproblemen hilft

## Was die Energieherstellung behindert

- 162 Energiekiller Kohlenhydrate**
- 162** Glukose bringt die Energieherstellung durcheinander
- 163** Zu viel Insulin im System
- 165** Auch Fruktose ist schädlich
- 166 Vier Laborwerte für die Wahrheit**
- 167** Triglyceride
- 168** HDL-Cholesterin
- 169** Der Quotient
- 170** Nüchterninsulin
- 171** Nüchternglukose
- 173 Vom Zigarettenrauch zum Zellschaden**

- 175 Alkohol ist Gift**
- 177** Statine reduzieren die Energieherstellung
- 179 Aluminium verlangsamt den Energiezyklus**
- 181** Zu viele Fluoride wirken schädlich
- 182** Quecksilber beschädigt Antioxidantien
- 183** Vom psychischen zum oxidativen Stress

## Wissen ist das eine, Umsetzen das andere

- 186** Wissen allein führt nicht zu Verhaltensänderungen
- 187** Verhaltenswiederholungen sind entscheidend
- 188** Tricks fürs richtige Handeln
- 190** Autopiloten ausbilden
- 191** Wie Verlangen entsteht
- 193** Was tun bei Rückfällen?

## Auf einen Blick

- 196** Energieherstellung steigern
- 200** Quellen
- 214** Register

# Vorwort

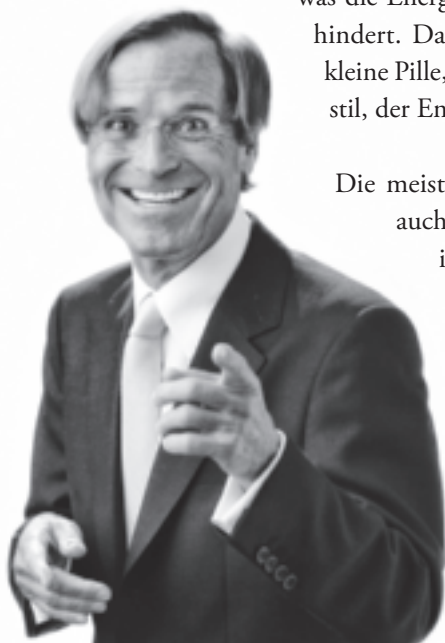
## Energie ist Leben

Viele meiner Patienten kamen mit dem Wunsch nach mehr Energie in meine Praxis. Sie hatten das Gefühl, dass mit ihnen etwas nicht stimmt, weil sie das Leben als so anstrengend empfanden. Es sollte leichter und fröhlicher sein. Sie wünschten sich mehr Motivation und Power. Eine ungewöhnliche Forderung an einen Arzt. Freude auf Rezept?

Diese Patienten trafen mit ihrem Wunsch ins Schwarze. Wer wirklich gesund ist, der strotzt vor Energie, nicht nur mit 20, auch mit 50 oder 70 Jahren. Energielosigkeit ist hingegen der Vorbote vieler chronischer Erkrankungen, von Krebs über Herz-Kreislauf-Probleme bis hin zum metabolischen Syndrom, Diabetes, Alzheimer und vielem mehr. Muss

alles nicht sein, wenn man weiß, wie Energie entsteht, was die Energieherstellung fördert und was sie behindert. Das Rezept für mehr Energie ist keine kleine Pille, sondern das Rezept für einen Lebensstil, der Energie schenkt und nicht raubt.

Die meisten Erwachsenen heute – und leider auch immer mehr Kinder – befinden sich in einer Energiekrise. Ausgelöst durch das Angebot im Supermarkt und im Café, durch den Feierabendwein oder das Bier mit Freunden, durch die endlosen Stunden vorm Computer im Beruf oder in den virtuellen Welten der Computerspiele, durch Bewegungsmangel, durch schlechten Schlaf und zu viel Stress.





Extremen Energiemangel erleben Patienten mit Long COVID. Mittlerweile gibt es einige Erkenntnisse, die den Zustand erklären. Die Erschöpfung kann unterschiedliche Ursachen haben, aber einiges ist immer gleich: Es fehlt Energie. Entweder kann der Organismus nach einer Infektion nicht mehr ausreichend Energie herstellen oder der Kampf gegen weitere chronische Infektionen klagt zu viel Energie. Ist alles heilbar, wenn man weiß, wie man die Energieherstellung steigern und chronische Infektionen abklingen lassen kann.

Das Buch der Lebensenergie ist etwas anders als viele meiner vorherigen Bücher. Im Mittelpunkt steht Energie. Wie sie entsteht, was die Energieherstellung ankurbelt und was sie behindert. Sie brauchen nicht all die vielen Punkte zu beherzigen. Oft genug genügt es, seinen Lebensstil nur ein bisschen zu ändern, um – vor Energie zu sprudeln, motiviert und erfolgreich seine Ziele zu verfolgen, sich wieder jünger zu fühlen und vor allem glücklich zu sein.

Herzlichst, Ihr Dr. U. Strunz

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'U. Strunz'.



# Energie fühlt sich gut an

Energie ist Leben. Energie  
wird für jeden einzelnen  
Vorgang im Körper benötigt.  
Steht viel Energie zur Verfügung,  
fühlt sich das einfach gut an.  
Das Leben macht Spaß.



## Faszinierende Energieträger

Jeder Organismus, sei es ein Gänseblümchen, ein Elefant oder der Mensch, braucht Energie. Alle Lebewesen erhalten sie von einem bestimmten Stoff, einem sogenannten Energieträger. Offiziell heißt er Adenosintriphosphat oder kurz ATP. Energieträger bilden sich unaufhaltsam. In jeder einzelnen Zelle werden sie hergestellt, zig-millionsenfach, in kürzester Zeit. Rasend schnell geben sie ihre Energie wieder ab. Nur dank dieser Energie können wir sehen, denken und uns bewegen.

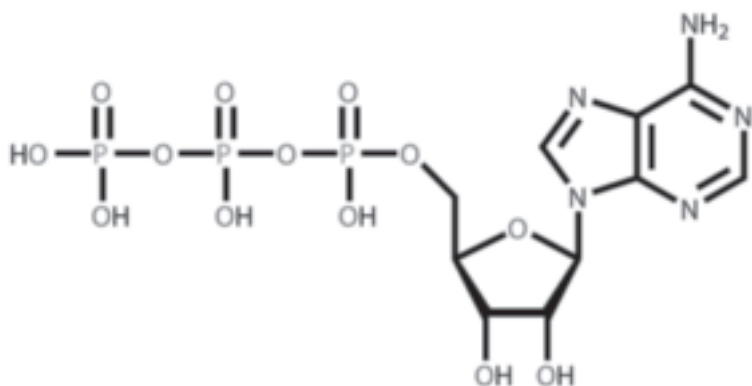
Während eines Ausdauerlaufs ist der Vorrat an ATP in einer Muskelzelle bereits nach ein bis drei Sekunden vollkommen verbraucht. Leerlaufen dürfen die Zellen nicht, daher produzieren sie auf Hochtouren neue Energieträger, ungefähr zehn Millionen Moleküle ATP pro Sekunde in jeder einzelnen Zelle. Ein Meisterwerk der Evolution.

Ein einzelner Energieträger wiegt fast nichts. Er besteht aus nur 47 miteinander verbundenen Atomen. Wenn sich etwas, was fast nichts wiegt, millionenfach in jeder Zelle bildet, kommt trotzdem ein beachtliches Gewicht zusammen. Im Organismus körperlich aktiver Menschen bildet sich jeden Tag ungefähr so viel ATP, wie sie wiegen. Im Körper eines Bewegungsmuffels ist es nur die Hälfte. Das sind 60 Kilogramm ATP in 24 Stunden bei einer 60 Kilogramm schweren Person, die regelmäßig laufen geht! Wahnsinn, diese Stoffwechselleistung! Da ATP sofort wieder abgebaut wird, verändert sich das Körpergewicht natürlich nicht. 60 Kilogramm pro Tag, wobei jedes einzelne Molekül fast nichts wiegt. Das zeigt die unglaubliche Menge an Energieträgern, die der Mensch zum Leben braucht. Unter starker körperlicher Anstrengung steigt die ATP-Produktion sogar noch einmal an, auf 0,5 Kilogramm pro Minute. Während eines einstündigen Laufs sind das allein schon 30 Kilogramm Energieträger.

ATP besteht aus drei Teilen, aus Adenin, Ribose und einem Anhängsel mit drei Phosphatgruppen. Ausgeschrieben heißt es **Adenosin-triphosphat**. Adenin und Ribose werden nicht nur für den Bau der

Energieträger genutzt, sie sind auch Bestandteil der DNA und der RNA. Die DNA enthält die Erbinformationen in Form von Genen. RNA gibt es in vielen verschiedenen Arten. Die wohl bekannteste ist die mRNA oder Messenger-RNA, was so viel bedeutet wie Boten-RNA. Sie übermittelt Erbgutinformationen an spezielle Ableseeinrichtungen, die daraufhin Proteine nach Vorlage der Gene bauen.

Die drei Phosphatgruppen sind besonders wichtig für die Bereitstellung von Energie. Gibt ATP eine dieser Phosphatgruppen ab, wird Energie frei. Es entsteht **Adenosindiphosphat** (ADP), das nur noch zwei Phosphatgruppen hat. Durch mehrere verschiedene Mechanismen wird an Adenosindiphosphat erneut eine Phosphatgruppe gehängt. Der Energieträger ist wieder voll mit Energie beladen. Auf welcher genialen Weise das funktioniert, erfahren Sie in diesem Buch.



Die chemische Formel von Adenosintriphosphat (ATP)

O = Sauerstoff, H = Wasserstoff, P = Phosphor, N = Stickstoff

An allen Stellen, an denen die Linie abknickt, befindet sich ein Kohlenstoffatom.

Bildet sich viel ATP, ist man voller Energie. Man springt morgens gut gelaunt aus dem Bett, das Erledigen von Aufgaben bereitet Freude, das Leben macht Spaß. Bildet sich nur wenig ATP, muss man sich zu

jeder kleinsten Tätigkeit überwinden. Das Leben ist anstrengend, man ist oft müde und die Laune häufiger im Keller. Selbst ausschlafen gibt einem nicht die Kraft zurück, nach der man sich sehnt. Auch einige Tage Nichtstun oder Urlaub bringen nur minimale Besserung. Meist ist die gewonnene Energie nach dem ersten Arbeitstag schon wieder verfliegen.

## Alles braucht Energie

Das Herz braucht sie zum Schlagen genauso wie die Nervenzellen zum Denken, die Verdauungsenzyme zum Zerkleinern der Nahrung, das Immunsystem für die Abwehr von Eindringlingen. Der Mensch braucht Energie zum Atmen, zum Schlafen und für die Milliarden Stoffwechselabläufe, die jede Sekunde im Körper stattfinden. Wenn ein Organismus gut mit Energie versorgt ist, funktionieren diese Abläufe alle wunderbar. Das Herz schlägt kräftig, das Blut strömt stetig, auch zu den entlegensten Zellen, Denken und Konzentration bereiten keine Mühe, die Muskulatur ist voller Kraft.

ATP liefert Energie für jeden Vorgang im Körper. Steht ihm viel Energie zur Verfügung, funktioniert alles wunderbar. Das fühlt sich einfach gut an.

## Energie bestimmt, was im Organismus passiert

Seit den 1970er-Jahren ist bekannt, dass ATP nicht nur der zentrale Energieträger ist, sondern gleichzeitig als Neurotransmitter wirkt. Das heißt, er leitet Informationen von einer Zelle zur nächsten weiter. Fast alle Körperzellen verstehen die Signale, die ATP übermittelt.

ATP spendet nicht nur die Energie für jeden einzelnen Vorgang, es trägt auch zu deren Steuerung bei. Beispielsweise bestimmt ATP zusammen mit anderen Neurotransmittern, wie schnell das Herz schlägt und wie weit die Blutgefäße gestellt sind. Auf einen ATP-Mangel reagieren die Zellen ebenfalls. Er kann unter anderem zu Herzrhythmusstörungen und Bluthochdruck führen.

ATP ist auch an der Übertragung von Nervenimpulsen der Sinnesorgane beteiligt, hilft also beim Sehen, Riechen, Hören, Schmecken und Fühlen. Der Energieträger beeinflusst sogar die Verdauung. Er reguliert zusammen mit anderen Signalstoffen die Darmbewegungen und aktiviert Verdauungsenzyme, die Nahrungsbestandteile zerkleinern.

ATP liefert nicht nur die Energie für jeden Vorgang, sondern steuert sie auch. Optimale Steuerung bedeutet Gesundheit. Ein gesunder Organismus fühlt sich gut an.

## Klug durch Energie

Während des Denkens, des konzentrierten Arbeitens oder des Lernens sind bestimmte Nervenzellen im Gehirn aktiv. Für ihre Aktivität benötigen sie Energie in Form von ATP. Damit man sich Informationen merken kann, bilden Nervenzellen neue Verbindungen, auch dafür wird Energie benötigt.

Ist viel Energie im Gehirn vorhanden, kann man sich besser und länger konzentrieren, versteht schwierige Sachverhalte schneller und kann in komplexeren Strukturen denken. Energie macht klug. Energie ist aber nicht der einzige Faktor, der die Intelligenz steigert.<sup>1</sup>

Übergewichtige haben durchschnittlich einen etwas geringeren Intelligenzquotienten als Normalgewichtige. Grund ist unter anderem ein Energiemangel im Gehirn, an dem Übergewichtige häufig leiden.<sup>2</sup>

Auch Vergesslichkeit und Demenz im Alter hängen mit einem Energiemangel zusammen. Aufgrund des Mangels arbeiten Nerven-

zellen nicht mehr so gut. Außerdem fehlt Energie für die wichtigen Reinigungs- und Reparaturarbeiten, die in einem gesunden Gehirn jede Nacht stattfinden.<sup>3</sup> Dabei muss im Alter die Energie nicht in dem Maße abnehmen, dass es zu kognitiven Veränderungen kommt. Es liegt am Lebensstil, und den kann jeder jederzeit ändern.

Energie steigert die Konzentration und Denkleistung. Das sind wichtige Voraussetzungen für Erfolg. Erfolg fühlt sich gut an.

## Energie macht glücklich

ATP erhöht die Wirkung zweier wichtiger Glückshormone: Serotonin und Dopamin. Jede Nervenzelle, die Serotonin oder Dopamin ausschüttet, setzt gleichzeitig ATP frei. Der Energieträger unterstützt die Wirkung der Neurotransmitter. Je mehr ATP vorhanden ist, umso intensiver wirken die Glückshormone.

Dopamin heißt Motivation. Dieses Hormon weckt das Verlangen nach Dingen und Erfahrungen, die man noch nicht hat bzw. gemacht hat. Es treibt uns Menschen an, Neues zu erschaffen. Dopamin lässt uns Bücher schreiben, Nachwuchs zeugen, neue Sportarten erfinden oder zum Mond fliegen. Dopamin ist die Quelle der Kreativität. Nur dank des Motivationshormons forschen Wissenschaftler weiter, auch wenn sie bereits den Nobelpreis erhalten haben. Dopamin gibt Sportlern den Wunsch, immer schneller laufen oder weiter springen zu können. Nur mit Dopamin arbeiten Unternehmer Tag und Nacht an weiteren Ideen, auch wenn sie bereits Millionen auf dem Konto liegen haben. Das Hormon schenkt Ärzten den Wunsch zu heilen. Dopamin lässt uns Menschen handeln.<sup>4</sup>

Dopamin erhöht außerdem die Konzentrationsfähigkeit und das Erinnerungsvermögen bis ins hohe Alter. Das Hormon beeinflusst zudem die Weise, wie wir auf Probleme reagieren. Bei hohen Dopaminspiegeln werden Probleme zu interessanten Herausforderungen, die es zu meis-



tern gilt. Da machen Probleme keine Angst mehr, stattdessen bereichern sie das Leben. Dopamin macht resilient, was nichts anderes bedeutet als die Fähigkeit, schwierige Lebenssituationen ohne psychische Einschränkungen zu meistern.

Mit hohen Dopaminspiegeln hat man Ziele im Leben und verfolgt sie fokussiert. Man hat eine Idee. Man beginnt, sie umzusetzen. Man meistert die Hindernisse, die sich auf dem Weg auftun. Man erreicht das Ziel. Herrlich. Das macht das Leben bunt! Das gelingt mit Dopamin. Das gelingt besonders leicht, wenn die Wirkung des Dopamins durch ATP erhöht wird.

ATP verstärkt auch die Serotoninsignale. Das Glückshormon sorgt für emotionale Stabilität und allgemeines Wohlbefinden. Außerdem erhöht es wie Dopamin die Konzentrationsfähigkeit. Serotonin sorgt für innerliche Ruhe, auch wenn einem das Leben einen Stein nach dem anderen vor die Füße wirft. Serotonin macht glücklich und zufrieden. ATP intensiviert das positive Signal.

ATP verstärkt die Wirkung von Dopamin und Serotonin. Das steigert Motivation und Konzentration, führt zu innerer Ruhe und vor allem zu Glück. Das fühlt sich gut an.<sup>5</sup>

## Gesund und jung dank Energie

ATP wirkt als Genschalter. Vor allem werden Gene zur Bildung neuer Zellen aktiviert. Neue Zellen in Leber, Nieren, Herz und Lunge, halten die Organe gesund. Es bilden sich neue Muskelzellen, wodurch besonders die Gelenke geschützt werden. Auch Zellen der Darmschleimhaut werden vermehrt hergestellt, das reduziert Verdauungsprobleme. Hohe ATP-Spiegel lassen sogar neue Nervenzellen entstehen, das erleichtert das Lernen und Denken. Darüber hinaus beugt es Demenz vor. Der Energieträger wirkt auf Knochenzellen besonders stark, die daraufhin vermehrt Knochenmatrix herstellen. Das macht Knochen

und Zähne stabil. ATP fördert nicht nur den Aufbau der Knochen, es unterdrückt auch gleichzeitig deren Abbau. Energie schützt vor Osteoporose. Der Energieträger veranlasst, dass sich Hautzellen schnell erneuern. Die Haut bleibt jung und straff. Das ist Schönheit von innen.

ATP sorgt für eine ständige Rundumerneuerung des Körpers, das hält jung und gesund. Das fühlt sich gut an!

## Energie stärkt das Immunsystem

Das Immunsystem besteht aus einer Vielzahl verschiedener Zelltypen und Botenstoffen. Sie alle benötigen Energie, um ihre Aufgaben erfüllen zu können. Nur mit ausreichend Energie funktioniert das Immunsystem. Dann kommt es nicht zu Allergien, Hautausschlägen oder Autoimmunerkrankungen, die alle mit einem geschwächten Immunsystem einhergehen. Außerdem ist ein starkes Immunsystem der beste Schutz vor Krebs.

Greifen Bakterien oder Viren einen Organismus an, senden bestimmte Immunzellen Botenstoffe aus. Diese Botenstoffe sind wichtig, damit die Information über die Infektion weitergeleitet wird. Für die Herstellung dieser Botenstoffe wird Energie benötigt. Andere Immunzellen können Bakterien, Viren oder Fremdstoffe direkt angreifen und vernichten. Sie zerstören auch ganze Zellen, die von Viren befallen sind. Außerdem können sie mutierte Zellen töten und somit Krebs vorbeugen. Auch diese Immunzellen funktionieren nur dann richtig, wenn ihnen genug Energie zur Verfügung steht. Wieder andere Immunzellen sind angefüllt mit Flüssigkeiten, die sie bei Bedarf freisetzen, um Bakterien abzutöten. Für die Herstellung der Flüssigkeiten sowie das Freisetzen benötigen auch sie Energie.

Neben den Immunzellen sind besonders die verschiedenen Botenstoffe wichtig. Sie können nur ausreichenden Mengen gebildet werden, wenn genügend Energie vorhanden ist.

Jede Immunzelle benötigt ATP. Auch für die Herstellung der Botenstoffe wird viel ATP gebraucht. Energie stärkt somit das Immunsystem. Ein starkes Immunsystem ist wiederum der beste Garant für ein langes und gesundes Leben.

## Energie ist das Entscheidende

Energie sollten Sie haben, für Ihre Gesundheit, Ihr Lebensglück und für Ihren Erfolg bis ins hohe Alter.

Wie viele Energieträger sich in Ihrem Körper bilden, haben Sie in der Hand. Sie können Ihre Energieproduktion mit der richtigen Ernährung, mit wichtigen Nährstoffen, mit Sport und Regeneration extrem steigern. Nicht nur in jungen Jahren, auch noch als Senioren. Wie Ihnen das gelingen wird, verrate ich Ihnen in den nächsten Kapiteln. Außerdem sollten Sie ATP-Zerstörer ausmerzen. Auch dazu werden Sie vieles lesen.



# Wunderbare Energie- herstellung



Energie wird vor allem aus Fetten und Kohlenhydraten gewonnen, wobei die Energieherstellung aus Fetten die gesündere Variante ist. Aber nicht alle Kohlenhydrate sind schädlich.

## ATP – der zentrale Energieträger

Alle Vorgänge im menschlichen Körper nutzen ein und denselben Energieträger. Das ist schon faszinierend. Es gibt keine spezielle Energie für die Verarbeitung von Sinneseindrücken oder eine andere Energie für die Verdauung. Alles funktioniert mit ATP. Nicht nur wir Menschen nutzen Energie in dieser Form, selbst Fische und Pflanzen leben nur, weil sie ATP bilden können.

Dieser Energieträger ist eine natürliche, erneuerbare Energiequelle. Wenn er mit Energie beladen ist, hat er drei Phosphatgruppen und heißt Adenosintriphosphat. Der Wortteil »tri« steht für drei. Unter der Abspaltung eines Phosphatrestes wird Energie frei. Es entsteht ADP, kurz für Adenosindiphosphat. Der Wortteil »di« bedeutet zwei. ADP – das mit den zwei Phosphatgruppen – wird ständig zu ATP – das mit den drei Phosphatgruppen – recycelt. Endlos erneuerbar, ein Traum.

ATP entsteht aber nicht nur aus ADP, sondern wird auch komplett neu gebildet. Sport treibt die ATP-Produktion besonders wirksam an, denn während körperlicher Anstrengung wird sehr viel Energie benötigt.

## Energie entsteht in den Mitochondrien

Energie wird vor allem in den Mitochondrien gebildet. Das sind winzige Untereinheiten, die fast jede Zelle besitzt. Mitochondrien werden oft auch als die körpereigenen Kraftwerke bezeichnet. Sie sind vollgepackt mit Enzymen und Proteinkomplexen, die für die Bildung von ATP notwendig sind. Die meisten Zellen besitzen zwischen 1000 und 2000 Mitochondrien. 25 Prozent des Volumens einer Zelle werden von ihnen ausgefüllt. Ein Team israelischer Wissenschaftler schätzt, dass eine 70 Kilogramm schwere Person ungefähr 30 Billionen Körper-