

Anja Leitz

# BETTER BODY BETTER BRAIN



Das Handbuch zur  
**SELBSTOPTIMIERUNG**  
von Körper und Geist

**riva**

*Mit komplettem  
4-Wochen-Reset-Programm*

BETTER BODY  
BETTER BRAIN

riva

#### Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://d-nb.de> abrufbar.

#### Wichtiger Hinweis

Sämtliche Inhalte dieses Buches wurden – auf Basis von Quellen, die der Autor und der Verlag für vertrauenswürdig erachten – nach bestem Wissen und Gewissen recherchiert und sorgfältig geprüft. Trotzdem stellt dieses Buch keinen Ersatz für eine individuelle Fitnessberatung und medizinische Beratung dar. Wenn Sie medizinischen Rat einholen wollen, konsultieren Sie bitte einen qualifizierten Arzt.

Der Verlag und der Autor haften nicht für nachteiligen Auswirkungen, die in einem direkten oder indirekten Zusammenhang mit den Informationen stehen, die in diesem Buch enthalten sind.

#### Für Fragen und Anregungen:

[info@rivaverlag.de](mailto:info@rivaverlag.de)

Originalausgabe

2. Auflage 2018

© 2016 by riva Verlag, ein Imprint der Münchner Verlagsgruppe GmbH

Nymphenburger Straße 86

D-80636 München

Tel.: 089 651285-0

Fax: 089 652096

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Lektorat: Ulrike Gonder

Umschlaggestaltung, Layout und Satz: Christoph Dirkes · mediathletic bild + design · [www.mediathletic.com](http://www.mediathletic.com)

Bildbearbeitung: Yorck Schultz · mediathletic bild + design · [www.mediathletic.com](http://www.mediathletic.com)

Bildnachweis:

Umschlagabbildungen vorne: *Hintergrundbild*: © didecs – Fotolia.com; *Illustration*: © Anna Rassadnikova – Fotolia.com,

*Icons*: © Christoph Dirkes · mediathletic bild + design · [www.mediathletic.com](http://www.mediathletic.com)

*Hintergrundbilder*: Kapitelseiten (S. 10–11, 64–65, 120–121, 158–159), Kolumnen (S. 12–63, 66–119, 122–157, 160–281, 282–287):

© didecs – Fotolia.com; *Illustrationen*: S. 10, 74, 119, Kolumnen (S. 12–63, 282–287): © Anna Rassadnikova – Fotolia.com, *Icons*: S. 10,

Kolumnen (S. 66–119, 122–157, 160–281): © Christoph Dirkes · mediathletic bild + design · [www.mediathletic.com](http://www.mediathletic.com);

*Hintergrundgrafiken*: S. 12/13, 16, 20/21, 26, 31/31, 41, 46/47, 51, 52, 54/55, 56/57, 63, 66/67, 72/73, 75, 78, 84/85, 90/91, 94, 98/99, 104/105, 107, 112/113, 116, 119, 120, 122–131, 133, 134, 136–158, 160: © pim – Fotolia.com;

*Fotos und Grafiken*: S. 9, 14, 16, 19, 50–53, 162–281: © Anja Leitz, S. 35–36, 45: © f.lux.com, S. 123, 127: © shutterstock/Alexander Raths, S. 124, 126, 142: © shutterstock/picturepartners, S. 125: © shutterstock/Alex Coan, S. 128: © shutterstock/rtem, S. 129, 137, 147, 148:

© shutterstock/Edward Westmacott, S. 130: © shutterstock/Chutima Chaochaiya, S. 131: © shutterstock/Balakleypb, S. 132: © shutterstock/de2marco, S. 133: © shutterstock/Eric Isselee, S. 134: © shutterstock/Alex Staroseltsev, S. 135: © shutterstock/Krasowitz, S. 136, 146:

© shutterstock/JIANG HONGYAN, S. 138: © shutterstock/comeilia, S. 139: © shutterstock/Opas Chotiphantawanon, S. 140: © shutterstock/HLPhoto, S. 141: © shutterstock/Qiuju Song, S. 143: © shutterstock/cynoclub, S. 144: © shutterstock/Fleckstone, S. 145: © shutterstock/

optimarc, S. 149: © shutterstock/holbox, S. 150: © shutterstock/ILYA AKINSHIN, S. 151: © shutterstock/kirillov alexey

Druck: Firmengruppe APPL, aprinta Druck, Wemding

Printed in Germany

ISBN Print 978-3-86883-798-8

ISBN E-Book (PDF) 978-3-95971-072-5

ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-95971-073-2

Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter

[www.rivaverlag.de](http://www.rivaverlag.de)

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter [www.m-vg.de](http://www.m-vg.de)

Anja Leitz

# BETTER BODY BETTER BRAIN

Das Handbuch zur  
**SELBSTOPTIMIERUNG**  
von Körper und Geist

**riva**

# INHALT

IN EIGENER SACHE 9

## DIE ZUSAMMENHÄNGE

*Wie Sie Ihr inneres und äußeres Milieu gesund gestalten* 11

**SANIEREN UND OPTIMIEREN - BEVOR KÖRPER UND GEIST  
KONKURS ANMELDEN** 12

**DIE VIER SÄULEN DER GESUNDHEIT** 14

**Lipide (Fette und Fettsäuren)** 15

**Licht** 15

**Chronobiologie** 15

**Nahrung** 15

**LIPIDE: FETTE FISCHFETTEN MACHEN GESUNDE ZELLEN** 16

**Fette Evolution** 17

Das Team der mehrfach ungesättigten Fettsäuren 17

Auf das Verhältnis kommt's an 17

Gehirn und Körperzellen brauchen ein optimales Verhältnis von  
Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren 17

Fisch oder Leinöl? 19

Fischfett: Ideal fürs Gehirn 20

Was marine Omega-3-Fettsäuren sonst noch können 21

**Was Licht und DHA miteinander zu tun haben** 22

Exkurs: Jack Kruse - DHA, Licht und Quantenphysik 23

**LICHT: NAHRUNG UND MEDIZIN** 24

**Basics first: Was ist Licht?** 24

**Wie Licht in biologischen Systemen wirkt** 26

Zelluläre Lichtantennen 26

**Ultraviolettstrahlung** 28

Biologische Wirkung der UV-Strahlung 28

Exkurs: Sauerstoff 29

Heliotherapie: Die Sonne heilt 30

Biologische Wirkmechanismen der UV-Strahlung und wie Sie von einer täglichen  
Exposition profitieren 30

Vitamin D: einnehmen oder selber machen? 31

**Infrarotstrahlung** 31

Biologische Wirkmechanismen der Infrarotstrahlung und wie Sie von einer täglichen  
Exposition profitieren 31

**Sichtbares Licht** 33

Die Erfindung der Glühbirne und unser modernes Lichtumfeld 33

Wellenlängen unseres Lichtumfeldes 34

Blaulicht: ein zweischneidiges Schwert 37

Vorteile von Blaulicht 37

Nachteile von Blaulicht 37

## **CHRONOBIOLOGIE: ZIRKADIANE RHYTHMIK UND ZEITGEBER 40**

### **Zeitliche und räumliche Abläufe 40**

Gesundheit braucht Rhythmus 40

### **Die Rhythmen des Lebens 41**

Periodenlängen und natürliche Rhythmen 41

### **Periodisch einwirkende Umweltfaktoren als Zeitgeber und Rhythmusgeneratoren 42**

### **Das Einstellen chronobiologischer Rhythmen 43**

Unser innerer Uhrmacher – an welchen Rädchen ich drehen muss,  
um meine Uhr perfekt einzustellen 43

Timing ist alles! 44

Was das Auge wahrnimmt 45

*Exkurs: Die Sonnenbrille – eine Modeerscheinung, die unsere innere Uhr  
aus dem Takt bringt 45*

Was die Pupille verrät 46

### **Der Zeitgeber Temperatur – und wie wir Kälte als »Retter in der Not« einsetzen können 47**

Wie Kälte auf den Organismus wirkt 48

*Exkurs: Kälte-Thermogenese – wie ich meinen Körper an die Kälte gewöhne und  
von der Kälte als Regulationswerkzeug profitiere 49*

Cool bleiben 51

Reset ohne Sport? 52

## **NAHRUNG: MITTEL ZUM LEBEN 52**

Fataler Überfluss 53

### **Vom richtigen Fett im wichtigsten Lebensmittel 53**

Reset statt Jo-Jo 54

### **Essen ins rechte Licht gerückt 55**

Wie Licht uns nährt und ordnet 55

### **Alles zu seiner Zeit 56**

*Exkurs: Leben mit der Natur – Nahrungsaufnahme nach phänologischen Jahreszeiten 56*

### **Immer schön im Rhythmus bleiben 57**

### **Guten Appetit! 57**

*Tabelle: Die phänologischen Jahreszeiten 58*

Qualitätssiegel Wärme 60

Experteninterview mit Kyra Hoffmann 61

# DAS 4-WOCHEN-RESET-PROGRAMM

*Ihr Neustart in ein balanciertes Leben* 65

**WIE FUNKTIONIERT DAS SELBSTOPTIMIERUNGSPROGRAMM?** 66

**21 HÄUFIGE FRAGEN** 67

**OPTIDAY-INFOS UND BIOHACKS – ZWEI NÜTZLICHE PFEILER**

**IHRES OPTIMIERUNGSPROGRAMMS** 70

**Vorbereitung: der erste Schritt** 73

**Vorbereitung: der zweite Schritt** 74

**Vorbereitung: der dritte Schritt** 74

**Vorbereitung: der vierte Schritt** 75

**Woche 1** 76–86

Tag 1 76

Tag 2 77

Tag 3 79

Tag 4 81

Tag 5 82

Tag 6 84

Tag 7 85

**Woche 2** 87–96

Tag 1 87

Tag 2 89

Tag 3 90

Tag 4 91

Tag 5 92

Tag 6 93

Tag 7 95

**Woche 3** 97–109

Tag 1 97

Tag 2 98

Tag 3 100

Tag 4 102

Tag 5 104

Tag 6 106

Tag 7 108

**Woche 4** 110–119

Tag 1 110

Tag 2 111

Tag 3 112

Tag 4 113

Tag 5 115

Tag 6 117

Tag 7 118

## FISH BITES

*Informative »Häppchen« zum Thema Fisch  
und Meerestiere* 121

**VIELE NÄHRSTOFFE, VARIABLE GEHALTE** 122

**Unerwünschte Inhaltsstoffe in Fisch und anderen Meerestieren** 122

**Wie frisch ist der Fisch?** 123

**FISH BITES VON A BIS Z!** 124

Aal 124

Alaska-Seelachs 125

Auster 126

Dorade/Goldbrasse (Dorade Royal) 127

Flusskrebs 128

Forelle 129

Garnele 130

Hecht 131

Hering 132

Hummer 133  
Jakobsmuschel 134  
Kabeljau/Dorsch 135  
Kalmar 136  
Lachs 137  
Languste 138  
Makrele 139  
Miesmuschel 140  
Oktopus/Pulpo 141  
Rotbarbe 142  
Saibling 143  
Sardelle 144  
Sardine 145  
Schwertmuschel 146  
Seeteufel 147  
Seezunge 148  
Thunfisch 149  
Wolfsbarsch/Seebarsch 150  
Zander 151

## **FISCHGENUSS- NACHHALTIG ODER NACHHALTIG GESTÖRT?** 152

**Bad news** 152  
Einige wichtige Daten 152  
Herausforderungen 153

**Better news** 154

**Fazit** 156

**Wie finde ich das Fanggebiet meiner Fischeinkäufe heraus?** 157

# REZEPTE

## *Alle Mahlzeiten für Ihre Selbstoptimierung* 159

**REZEPTVERZEICHNIS** 160

**OPTI-HAUPTGERICHTE** 162

**OPTI-BEILAGEN** 256

**OPTI-SÜSSSPEISEN** 268

## *Anhang* 282

**VERWENDETE QUELLEN UND LESEMATERIAL ZUR VERTIEFUNG  
DER THEMATIK** 282

**EXPERTEN** 287

*In großer Liebe und Dankbarkeit meinem Mann Christian  
und unseren beiden Kindern Barnaby und Emmeline gewidmet.  
Unsere gemeinsamen Gespräche am Esstisch und in der Küche  
haben uns immer wieder leuchten lassen.*

*»Der Mensch ist wie alle anderen Geschöpfe dieser Erde  
auf die Ressourcen seiner Umwelt angewiesen, sonst wird er krank.«*

Prof. Jörg Spitz

# IN EIGENER SACHE



- Als ich ein kleines Mädchen war, hatte ich einen Goldfisch, den ich Harry nannte. Er lebte in einer Glaskugel und seine ganze Freude bestand darin, Fischflocken zu vertilgen – bis er platzte.
- In meiner Kindheit verbrachte ich viel Zeit auf dem Boot meines Großvaters und schiperte mit ihm auf den

Seitenarmen des Rheins. Unser Essen bestand aus Rheinischen von lokalen Anglern, die wir an Bord grillten.

- Während meiner Teenagerjahre hatte meine Familie eine Forellenzucht und versuchte sich auch an der Zucht von Flusskrebse. Die Forellen waren köstlich, wuchsen uns aber so sehr ans Herz, dass mein Vater beim Töten der Fische jedes Mal eine Krise erlebte. Und unsere Flusskrebse waren wohl mondsüchtig: Sie verließen eines Nachts unser Grundstück und verschwanden auf Nimmerwiedersehen.
- Kurz vor dem Abitur verdiente ich mein Taschengeld auf den lokalen Fischfesten und brachte als Bedienung kiloweise Backfisch unter die Leute – und auch viel Bier, mit dem sie den Fisch hinunterspülten.
- Dann erfasste meine Familie die Leidenschaft, Koi zu halten und zu züchten. Für diese sehr wertvollen japanischen Karpfen wurden Biotope angelegt, die Qualität des Wassers und die Versorgung mit Sauerstoff und Nährstoffen wurden zum Dauerthema. So ein Prachtfisch kann nämlich nur gedeihen und seine wunderschöne Farbe behalten, wenn er hochkarätiges Futter erhält und in sehr sauerstoffreichem Wasser bester Qualität lebt. Da wurde mir zum ersten Mal bewusst, welchen Einfluss das Milieu auf die Entwicklung eines Lebewesens hat.

Biologie, Chemie, Physik, sonst nur trockener Schulfachstoff, waren auf einmal lebensnah, spannend, real. Es galt Tag und Nacht und die Jahreszeiten zu berücksich-

tigen, denn eine erfolgreiche Zucht gelingt nur, wenn die Gesetze der Natur beachtet werden. Besonders mein Bruder kennt seither jede Krankheit, weiß alles über die optimale Ernährung und kreiert mit Leidenschaft das perfekte Umfeld für die wertvollen Fische. Zu beobachten, wie mein Bruder und mein Vater optimale Verhältnisse für die Koi erschufen, wurde für mich zu einer Art Lebensschule.

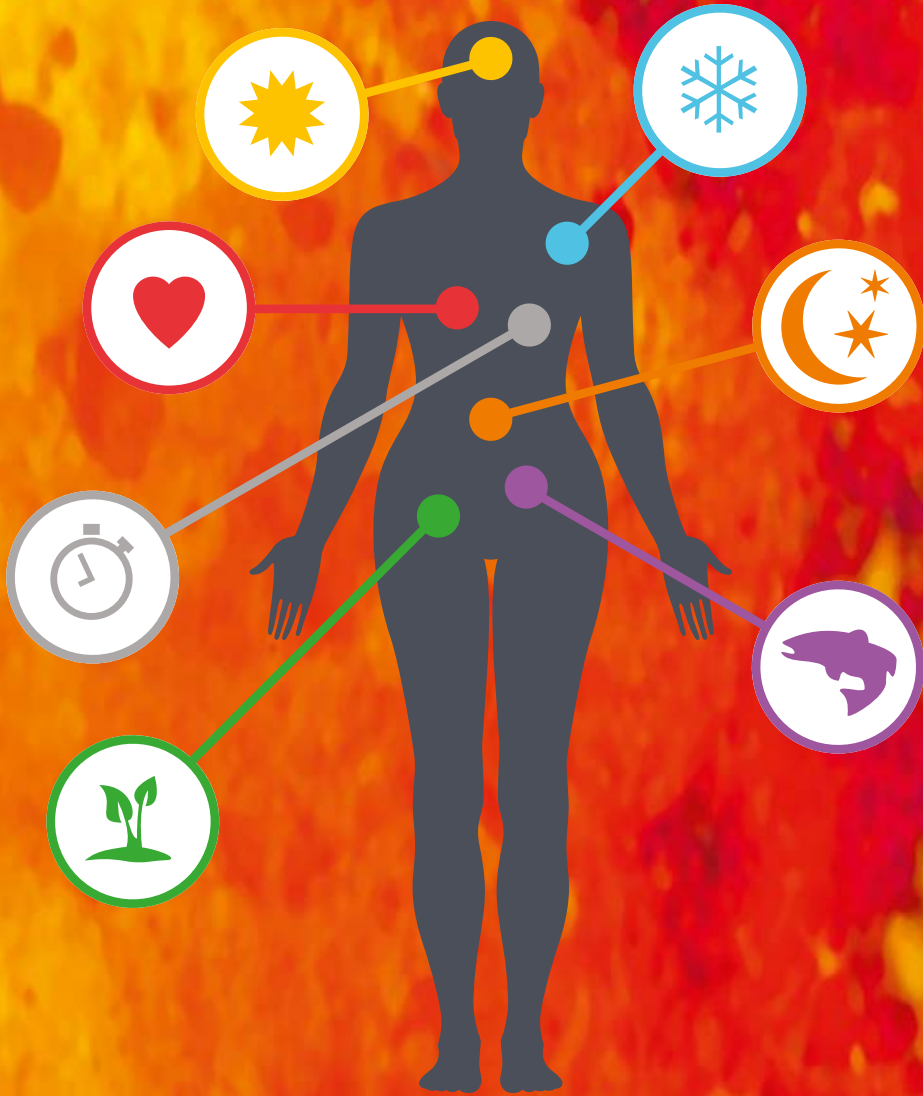
Was ich daraus gelernt habe? Einfach ausgedrückt dies: Stimmt der Teich, lebt der Fisch. Bekommt er artgerechtes Futter, bleibt er gesund und aktiv. Schwimmt er in qualitativ hochwertigem Wasser mit genügend Sauerstoff, vermehrt er sich. Hat er die richtigen Nährstoffe, leuchten seine Farben. Bei perfekten Lichtverhältnissen gedeiht er prächtig. Kurz, das Biotop, die Umgebung und die Nährstoffe müssen stimmen.

Doch wandte ich dies alles bei mir selbst an? Zog ich meine Lehren und lebte nach den Gesetzen der Natur? Versorgte ich mich mit hochkarätigen Nährstoffen? Lange nicht! Erst viel später habe ich die Erkenntnisse und Beobachtungen auf mich und dann auch auf andere Menschen übertragen. Heute leite ich das Therapiezentrum Steinfels in der Schweiz und darf mich um viele große wie kleine, junge wie alte »Prachtfische« kümmern, die den Glanz in den Augen verloren haben, die in die falsche Richtung schwimmen, nahezu platzen wie mein erster Goldfisch oder gar nicht mehr wissen, dass sie Prachtfische sind.

Auch der Mensch braucht artgerechte Nahrung, sauberes Wasser, gute Luft, Tages- bzw. Sonnenlicht, kurzum eine lebens- und gesundheitsfördernde Umgebung. Stimmen das Biotop und die Nährstoffe, gedeiht auch der Mensch prächtig und bleibt gesund.

Klingt einleuchtend? Ist es auch! Lesen Sie weiter und gestalten Sie Ihr eigenes perfektes Biotop mit artgerechter Ernährung und optimalen Umweltbedingungen. Übernehmen Sie die Kontrolle über Ihr Gedeihen und fangen Sie (wieder) an zu leuchten.

Anja Leitz  
Therapiezentrum Steinfels  
im April 2016



# **DIE ZUSAMMEN- HÄNGE**

## **WIE SIE IHR INNERES UND ÄUSSERES MILIEU GESUND GESTALTEN**

Ich gratuliere! Sie haben sich dazu entschlossen, einen wichtigen Schritt in Richtung optimierte Gesundheit zu unternehmen. Das umzusetzen, was Ihnen auf den folgenden Seiten vorgestellt wird, wird nicht immer einfach sein, denn dies ist kein bequemes Buch. Es bietet Ihnen keine Wunderdiät (den Begriff »Diät« lesen Sie hier zum letzten Mal) mit Erfolgen »über Nacht«, und es gibt auch keine Gratis-Eintrittskarte zum Club der 100-Jährigen. Vielmehr werden Sie an sich arbeiten müssen und an Ihrem Umfeld, an Ihrem gesamten Lifestyle. Es wird sich lohnen! Das verspreche ich Ihnen. Sie werden fantastisch einfache, aber effektive Veränderungen an Ihrer Ernährung und in Ihrem Tagesablauf kennenlernen - und einige unliebsame Wahrheiten. Sie lernen, anders zu leben, natürlicher, besser orientiert an den ursprünglichen Funktionsmechanismen unseres Körpers und unseres Geistes.



## Sanieren und optimieren – bevor Körper und Geist Konkurs anmelden

Viel Wissen ist in dieses Buch eingeflossen: Erkenntnisse aus der Biologie, der Chemie, der Physik, der Chronobiologie, der Quantenphysik, der Evolutionsmedizin, der Epigenetik, der Optogenetik und der Nachhaltigkeit. Hört sich komplex an? Ist es nicht. Die Erkenntnisse sind auf anschauliche und leicht verständliche Weise dargelegt. Lassen Sie sich aber nicht einfach nur durch das Buch leiten. Dieses ist als Einladung an Sie gedacht, selbst zu recherchieren und Ihren Körper und Ihr Gehirn verstehen zu lernen.

Das Sprichwort »Wer rastet, der rostet« mag alt sein, es ist aber trotzdem brandaktuell. Dies kann ich anhand meiner eigenen Arbeit bestätigen, und das gilt auch für die anderen Experten, die wichtige Beiträge zu diesem Buch geliefert haben. Nur wer selbst aktiv wird, kann sicherstellen, dass sich sein Verständnis der Gesundheit von Körper und Geist und des in diesem Buch beschriebenen Weges dahin weiterentwickelt.

In meinem Praxisalltag lerne ich beständig – zum Beispiel über das Thema Disziplin: ein oft verpönter Begriff, nicht mehr modern, für manche auch mit Militärischem behaftet. Dabei ist Disziplin eine wichtige Grundlage bei der Sanierung und Optimierung von Körper und Geist. Disziplin bedeutet »das konsequente Einhalten von Regeln« – und genau das braucht es, wenn man sich gesundheitlich in die richtige Richtung bewegen möchte. Gesundheit ist DAS Ziel, das wir alle anstreben. Aber was bedeutet eigentlich »gesund«? Die Menschen beantworten die Frage nach ihrem Befinden oft bloß mit »gut« oder »nicht schlecht«. Auch ich erhalte diese Antworten in meinem Therapiezentrum regelmäßig. Und das, obwohl Klienten selten zu mir kommen, weil es ihnen »nicht schlecht« geht! Dazu kommt, dass die meisten glauben, gesundheitlich schon alles richtig zu machen, weil sie Bioprodukte einkaufen, sich »gesund« ernähren und ausreichend bewegen.

Anschließend nimmt das Gespräch aber vielfach eine andere Richtung an: »Ich habe nur die typischen Sachen, das ist stress- oder altersbedingt. Mein Blutdruck ist etwas hoch, ich bin öfters müde und erschöpft, ich habe oft keinen Hunger oder werde nicht satt, mein Gedächtnis war auch schon besser, meine Hormone sind

etwas durcheinander, ich brauche langsam eine Lesebrille, und mein Arzt ist mit meinen Cholesterinwerten unzufrieden.« Und dann, zum Abschluss vielleicht, sogar noch: »Aber sonst ist alles gut.« Erkennen Sie sich darin wieder?

Springen wir mal einen großen Schritt zurück, zu den Anfängen der Menschheitsgeschichte. Kennen Sie Lucy? Lucy gehört zu den ersten prähistorischen »Schönheiten«, deren Entdeckung dabei half, unsere Evolution besser zu verstehen. Es handelt sich um das Teilskelett eines weiblichen Vormenschen, das 1974 in Äthiopien entdeckt wurde. Angeblich nach dem Beatles-Song »Lucy in the Sky with Diamonds« benannt und auf ein Alter von 3,2 Millionen Jahren geschätzt, war Lucy etwa einen Meter groß und hatte ein Gehirnvolumen von ca. 420 Kubikzentimetern. Das ist im Vergleich zu späteren Hominiden-Gehirnen sehr wenig. Der berühmte Neandertaler brachte es auf 1500 Kubikzentimeter. Unser Gehirn liegt bei etwa 1350 Kubikzentimetern, und es verbraucht enorm viel Energie. Ein solches Gehirnwachstum ist einzigartig in der Evolution! Was hat diese – strukturell und funktionell – fantastische Entwicklung ermöglicht?

Auf der Suche nach Antworten auf diese Frage nahmen Wissenschaftler auch aquatische Einflüsse unter die Lupe – mit der Schlussfolgerung, dass die Meere als unerschöpfliche Quelle hochpotenter Nährstoffe für die spektakuläre Entwicklung des menschlichen Gehirns höchst relevant waren. Besonderes Augenmerk lag und liegt dabei auf bestimmten Fettbausteinen, den besonders langkettigen, mehrfach ungesättigten Fettsäuren DHA, EPA und AA\*. Ohne sie hätte die beeindruckende Entwicklung des menschlichen Gehirns schlicht nicht stattfinden können.

Aber nicht nur Nährstoffe aus dem Meer wurden genau untersucht, sondern auch die »Existenzkonditionen«. Seit Charles Darwin ist klar, dass Evolution die Anpassung an gegebene Bedingungen erfordert. Erst die Kombination der nötigen Nährstoffe mit den passenden Umweltbedingungen schuf günstige »Existenzkonditionen« für die Evolution zum Homo sapiens. Kehren wir zurück ins 21. Jahrhundert. Auch wir sind verschiedensten Umweltbedingungen ausgesetzt, zu denen heute neben den ursprünglichen Faktoren wie Schwerkraft und Bewegung, Erdmagnetfeld, Sonnenlicht, Tag-Nacht-Rhythmus, Sauerstoff, Wasser und Temperatur auch das künstliche Licht, beheizte Behau-



sungen sowie künstliche elektromagnetische Frequenzen zählen. Natürlich spielen auch Nahrungsfaktoren wie Mikro- und Makronährstoffe, Energiegewinnung, Symbiose sowie Nahrungskarenz respektive Fasten eine markante Rolle. Unsere Urahnen konnten sich wahrscheinlich nur deshalb zum Homo sapiens entwickeln, weil sie über lange Phasen optimale Ressourcen in einer lebensfördernden Umwelt vorfanden!

Heute leben wir in einer von künstlichen Einflüssen dominierten Umwelt und unsere Nahrung hat sich extrem verändert. Natürlich beeinflussen diese Umwelt und diese speziellen Lebensbedingungen unsere Entwicklung und unsere Gesundheit. Schauen Sie sich um! Fragen Sie Ihre Nachbarn, Freunde oder Verwandte nach deren Gesundheitszustand.

Meist wird sich bestätigen, was eine große Analyse der weltweiten Belastung durch Krankheit («Global Burden of Disease») 2015 aufgezeigt hat: 95 Prozent der Weltbevölkerung klagen über mindestens ein Gebrechen!

#### **Plaktiv lässt sich die (erschreckende) Situation so beschreiben:**

- Immer mehr Menschen kommen mit den täglichen Anforderungen nicht zurecht. Ihnen fehlt die nötige Energie. Um das Energiedefizit auszugleichen, nimmt der Körper an Masse zu.
- Angebot und Nachfrage an Nahrungsmitteln sind nicht aufeinander abgestimmt und lassen den Stoffwechsel entgleisen. Der Körper reagiert zum Beispiel mit Diabetes.
- Die Labore der Nahrungsmittelindustrie versorgen uns nicht mit Lebensmitteln, also Mitteln zum Leben, sondern mit allerlei Produkten, die den Stoffwechsel und unsere zellulären Funktionen verändern. Der Darm wird zur Mülldeponie, der Magen verliert durch Säureverlust an Macht und das Gehirn büßt das Zeitgefühl ein.
- Der Tag wird zur Nacht, wir lieben das (Kunst-)Licht und den Lärm - und unser physiologischer Stromkreislauf wird kurzgeschlossen. Unsere Lebensbatterien, die in Jahrmillionen der Evolution entwickelten und bewährten Mitochondrien, entladen sich oder lassen sich nicht mehr aufladen.
- Veränderungen im natürlichen Umfeld (z. B. Temperatur, Licht, elektromagnetische Felder) bringen die Schilddrüse durcheinander, stören den Schlaf, führen zu Autoimmunkrankheiten oder Krebs und »verbrennen« Energie buchstäblich bis zum Burn-out.

- Die Hormone spielen verrückt und eifern mit Fremdhormonen um die Wette. Fortpflanzung wird zum Kraftakt, problemfreie Schwangerschaften und natürliche Geburten sind immer seltener.
- Unser größtes »Betriebskapital«, das Gehirn, wird konkurrenzunfähig und von neurodegenerativen Erkrankungen und neurologischen Stoffwechselerkrankungen wie Alzheimer, anderen Demenzen, Depressionen oder Parkinson heimgesucht.
- Schon Säuglinge und Kinder schlafen neben Tablets und Smartphones. Bereits in jungen Jahren und in der Schule fallen sie mit ADHS/ADS, Asperger-Syndrom oder anderen Formen von Autismus und Verhaltensstörungen auf.

Dies alles - und noch viel mehr - ist Ausdruck immenser Anpassungsprobleme an die »modernen« Umweltbedingungen und Folge einer die gesunde Entwicklung störenden Nahrungskette. Unser Körper braucht dringend Unterstützung! Hier muss von Grund auf saniert werden! Höchste Zeit also, Ihre Umwelt zuträglicher zu gestalten und jede Ihrer Zellen mithilfe jener Nährstoffe zu optimieren, die uns in grauer Vorzeit zu einem so außergewöhnlichen Erdbewohner gemacht haben. Beim Durchblättern dieses Buches werden Sie schnell feststellen, dass die Rezepte und Ernährungstipps vorwiegend auf Fisch und Meeresfrüchten basieren. Dennoch haben Sie kein traditionelles Fischkochbuch in der Hand. Mein Ziel - und das meiner Mitstreiter - ist ambitionierter! Fisch ist ein (wenn auch wichtiges) Mittel zum Zweck. Und der Zweck dieses Programms ist die Sanierung und Optimierung von Körper und Geist. Dafür stellt Fisch (und ich gebrauche den Begriff hier als Überbegriff für verschiedenste Meeres- und Süßwasserwesen) das ideale Medium dar. Sie werden also in den Genuss vieler optimierender Fischrezepte kommen, doch ich kombiniere auch gerne mal Land mit Meer, und selbst an köstlichen »Süßspeisen« mangelt es nicht. Fisch, Muscheln und Meerespflanzen bieten DIE perfekte Kombination der insbesondere vom Gehirn benötigten (gehirnselektiven) Nährstoffe. Sie versorgen zudem den gesamten Körper perfekt und spielen daher die Hauptrolle im Reset-Programm dieses Buches. Dazu kommen saisonale Früchte, Gemüse und Pilze. Dieses Reset-Programm reaktiviert die evolutionär bewährten Abläufe im Menschen; es verhilft Ihnen zu einem deutlich verbesserten, ja optimalen Gesundheitszustand.



### Sie können dieses Buch vielfältig verwenden:

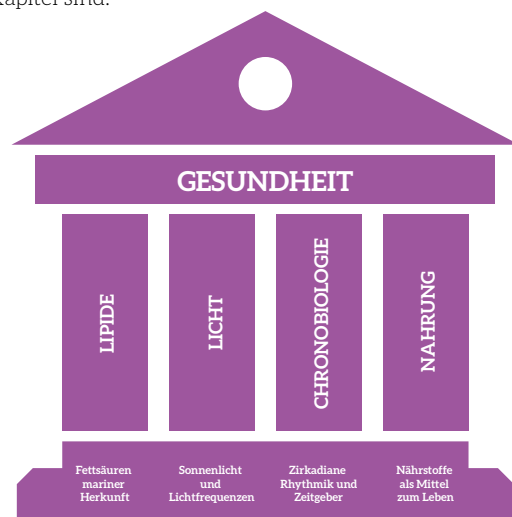
- Lesen Sie sich ein, leiten Sie die vorgeschlagenen Veränderungen ein und ziehen Sie das komplette Reset-Programm (ab Seite 65) mit Elan und Tatkraft durch. Dies ist der erfolgsversprechendste Weg, die Ziele dieses Buches zu erreichen.
- Sie interessieren sich für Zusammenhänge und Informationen zum Thema Gesundheit und möchten sich zu diesem Thema weiterbilden? Durchforsten Sie die ausgiebigen Quellenangaben und Vorschläge zur vertieften Lektüre (siehe Seite 282).
- Sie suchen nach Rezepten, mit denen Sie Ihre Familie oder sich selbst gesund und schnell verwöhnen können? Nutzen Sie den Rezeptteil (siehe Seite 159) wie ein traditionelles Kochbuch.
- Sie möchten das Thema Fisch und Omega-3-Fettsäuren besser verstehen und sind auf der Suche nach interessanten wie auch unterhaltsamen Details? Stöbern Sie im Teil »Fish Bites« (siehe Seite 124), den informativen Fisch-Häppchen, und erfahren Sie mehr über dieses Wunder der Natur.
- Sie wollen ein echter Biohacker werden? Dann finden Sie viele interessante »Biohacks« im Reset-Teil (Seite 65-119).
- Sie wollen einem Verwandten oder Freund einen Wink mit dem Zaunpfahl geben? Dann legen Sie das Buch demonstrativ auf Ihren Couchtisch oder noch besser auf den Couchtisch der betreffenden Person – und dazu noch eine Glühbirne! Das sorgt sicher für Gesprächsstoff.
- Sie lesen gerne in der Badewanne? Dann ist dies das perfekte Buch dafür, denn hier wird regelmäßig gebadet – und zwar kalt!

## Die vier Säulen der Gesundheit

Basierend auf meiner jahrelangen Praxiserfahrung und meinen Recherchen bietet dieses Programm ein Grundgerüst für eine optimierte Gesundheit. Jeder meiner Patienten stellt zwar individuelle Anforderungen und hat seinen eigenen »Fingerabdruck«, es gibt jedoch Grundsätzliches, das für alle wichtig ist.

Der Mensch tendiert dazu, seine persönliche »Renovierung« im zweiten oder dritten Stockwerk zu beginnen, und ist dann verblüfft, wenn sein körperliches und geistiges »Gebäude« immer wieder einstürzt. Das ist jedoch kein Wunder, wenn nur Symptome behandelt werden, dem neuesten Gesundheitstrend gefolgt oder auf Tante Idas »Geheimwaffe« vertraut wird.

Dazu kommt noch die Irrflut an Gesundheitsweisheiten aus den Medien und dem Internet – und, Abrakadabra, schon kann man (angeblich) mit Getreideflocken und gefriergetrockneten Erdbeeren sein Idealgewicht inklusive superschlankem Bauch erreichen oder seinen Darm mit einem (zuckerreichen) Joghurtdrink sanieren. Die Lasagne aus dem Gefrierfach liefert (vorgeblich) essenzielle Vitalstoffe und das Rapsöl aus der Plastikflasche (vermeintlich) wertvolle Omega-3-Fette. Unsere Kinder werden dank farbenfroher Werbung schon von klein auf für Produkte voller künstlicher Aroma- und Konservierungsstoffe begeistert. Zudem definieren sich heutzutage viele Menschen gesellschaftlich über »ihre« Ernährungsphilosophie – wie man sich noch vor einigen Jahren über Marke und Typ seines Autos definierte. Wirklich sinnvoll und zielführend ist das alles nicht und so spielt die Ernährungswelt verrückt: Die Verwirrung ist groß, die Verbraucher sind verunsichert und dennoch folgen sie der Unzahl an Ernährungstrends. Nichts davon entspricht einem ursächlichen Ansatz, der die wichtigste Aufgabe der Ernährung darin sieht, den Körper ausreichend mit allen lebenswichtigen Nährstoffen und Informationen zu versorgen. Genau das geschieht in meinem Reset-Programm. Wir arbeiten zuerst an den kleinsten Bauteilen unseres Körpers – den Zellen –, um sie wieder voll funktionsfähig zu machen. Gleichzeitig erhalten Sie Anregungen, Ihr inneres »Milieu« wieder Ihrer »Art« gerechter zu gestalten – denn dieses Milieu hat einen bedeutenden Einfluss auf Ihre Gesundheit. Unser »Tempel« für die Optimierung der Gesundheit hat vier starke Säulen, die zugleich Themen der folgenden Kapitel sind:





## Lipide (Fette und Fettsäuren)

Um die Funktion Ihrer Zellen zu optimieren, beginnen wir mit einem »Ölwechsel«. Dazu muss man verstehen, dass jede Zelle unseres Organismus von einer ganz speziellen Membran umgeben ist, deren Beschaffenheit darüber entscheidet, wie effektiv die Zelle arbeiten und »atmen« kann. Mithilfe dieser Membran kann sich die Zelle gegen ihre Umwelt abgrenzen und ihr inneres Milieu aufrechterhalten. Zellmembranen bestehen typischerweise aus zwei Lipidschichten, die über jeweils eine wasser- und eine fettliebende Seite verfügen. Die beiden Schichten ordnen sich so gegeneinander an, dass ihre lipophilen (fettliebenden) Seiten zueinander und ihre wasserliebenden (hydrophilen) Seiten nach außen gerichtet sind. So entsteht eine doppellagige Membran, die mit der wässrigen Flüssigkeit im Zellinneren und mit dem ebenfalls wässrigen extrazellulären Raum gut kommunizieren kann. Zugleich bilden die lipophilen Anteile aus verschiedenen Fettsäuren und Cholesterin eine wasserabweisende Barriere. Im ersten Kapitel werde ich auf die enorme Bedeutung der Lipide der Zellmembranen eingehen.

Der zentrale Fokus dieses Optimierungsprogramms liegt auf einer Omega-3-Fettsäure marinen Ursprungs, der DHA (Docosahexaensäure). Die DHA ist nicht nur eine der faszinierendsten marinen Fettsäuren, sie ist auch unersetzlich. In 600 Millionen Jahren der Evolution ist sie nie ausgetauscht oder verändert worden! Dabei muss sich Mutter Natur etwas gedacht haben – und auch der moderne Mensch täte gut daran, die Zusammenstellung der »Mannschaft« bewährter Fettsäuren nicht zu ändern.

Die Fußballfans unter Ihnen kennen sicherlich den berühmten Spruch von Sir Alf Ramsey, der als Trainer die englische Fußballnationalmannschaft 1966 zum Gewinn der Weltmeisterschaft führte: »Never change a winning team!« Dieser Spruch enthält auch eine wenn nicht beabsichtigte, so doch wichtige evolutionäre Erkenntnis. Dummerweise hat aber der moderne Mensch das erfolgreiche Team seiner Membran-Fettsäuren verändert und sogar wichtige Spieler ausgewechselt! Mehr dazu im Lipid-Kapitel (ab Seite 16).

## Licht

Auf der Erde gäbe es kein Leben ohne Licht. Es ist daher unsere nächste wichtige Säule bei der Optimierung. Jede Lichtquelle, ob natürlich oder künstlich, übt aufgrund ihres charakteristischen Frequenzspektrums andere biolo-

gische Wirkungen aus – im Positiven wie im Negativen. Das nächste Kapitel des Buches beschäftigt sich daher mit dem Licht und seinen gravierenden Wirkungen auf unser Wohlbefinden. Könnte es sein, dass viele unserer Zivilisationskrankheiten im Grunde Lichtmangelkrankheiten sind? Kommen unsere Zellen mit der modernen Licht-Dysbalance nicht mehr klar? Welche Wirkung hat das Licht auf unseren Stoffwechsel – und wird unser Gehirn nicht auch vom Licht reguliert?

## Chronobiologie

Das Thema Licht bildet eine Brücke zum dritten Kapitel, der Chronobiologie. Hier erfahren Sie, wo und wie der Körper die Zeit misst und interpretiert, wie er die unendlich vielen kleinen »Uhren«, die in fast allen Zellen ticken, koordiniert und nach welchen Rhythmen er »tanzt«. Wie funktioniert die Master Clock, die Hauptuhr im Gehirn, für all diese kleinen Uhren? In welcher Körperregion befindet sie sich und wie wird sie jeden Tag aufs Neue perfekt eingestellt und aufgezogen? Wie können wir mit Licht und Temperatur an den Rädchen der Zeit drehen? Was lösen die nach Jahreszeiten unterschiedlichen Licht- und Temperaturverhältnisse in unserem Körper und Gehirn aus? Wie können wir die Kälte nutzen, um Muskeln, Immunsystem und mehr zu tunen? Die Antworten auf diese wichtigen und spannenden Fragen zeigen Ihnen neue Wege zur Optimierung auf.

## Nahrung

Im vierten und letzten Theoriekapitel beschäftigen wir uns mit dem Werkzeug Nahrung. Wann und wie lassen sich welche Nährstoffe zur Optimierung von Körper und Geist einsetzen? Wann reagieren unsere Zellen auf welche Nährstoffe am effektivsten und warum haben saisonale Lebensmittel so einen großen Einfluss auf unser Wohlbefinden? Könnte es sein, dass auch Lebensmittel Lichtsignale geben? Ist es sinnvoll, die Gewichtung der Makronährstoffe (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate) an die äußeren Einflüsse wie z. B. die Jahres- oder Tageszeiten anzupassen? Gibt es eine perfekte Ernährungsweise? Welche Trends sind in unserer heutigen Umwelt überhaupt sinnvoll? Was hat die Ernährung mit Längen- und Breitengraden zu tun? Auch dies sind wichtige Fragen, wenn es um die Optimierung geht – die Antworten folgen im Kapitel über die Nahrung (siehe Seite 52)! Doch jetzt widmen wir uns erst einmal dem »Ölwechsel« in Ihren Zellmembranen.



## Lipide: Fette Fische machen gesunde Zellen

»... speziell die DHA nimmt eine unersetzbare Rolle als Hirnlipid und in der Struktur der Photorezeptoren ein. ... sie kann in diesen Funktionen durch keine andere ... Fettsäure ersetzt werden.«

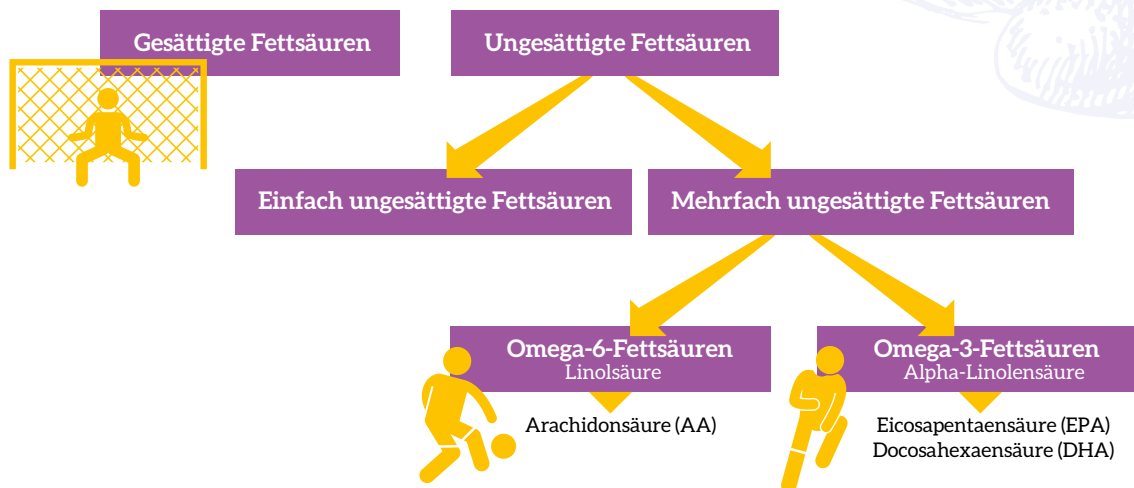
Stephen Cunnane: *Survival of the Fattest. The Key to Human Brain Evolution.* Singapur, 2010, S. 158

Schauen wir uns Ihr »winning team« an. Eine Fußballmannschaft besteht aus zehn Feldspielern und einem Torwart. Jeder Spieler hat eine ganz bestimmte Funktion, und ein cleverer Trainer stellt seine Mannschaft so zusammen, dass sie auf jedweden Gegner perfekt vorbereitet ist. Je nachdem liegt der Schwerpunkt mal im Angriff, ein andermal in der Verteidigung. Ein guter Trainer weiß auch, dass die Chemie in der Mannschaft stimmen muss: Jedes Fußballteam lebt von seinen Protagonisten (Torwart, Abwehrspieler, Mittelfeldspieler oder Stürmer) und deren Beziehungen zueinander. Bei der Zusammenstellung der Mannschaft muss der Trainer also auch wie ein Chemiker handeln: Er muss die Reaktionsfähigkeit der einzelnen Spieler vorhersehen, die Eigenschaften der zusammengemischten Individuen überblicken und das reaktive Ergebnis ihrer Kombination genauestens planen.

Welche Charaktere bilden eine harmonische und effektive Mannschaft? Das ist auch die alles entscheidende

Frage bei der »Teambildung« der Fettsäuren in unserem Körper. Hier gibt es ebenfalls ganz verschiedene Spielertypen, zum Beispiel die hartgesottenen, die hinten das Feld dichtmachen können – wendig, stabil und unerlässlich, wie die einfach ungesättigten Fette. Der Torwart ist standfest wie eine Mauer und darf nichts ins Tor lassen – wie die gesättigten Fettsäuren, die isolieren und Halt geben. Dann brauchen wir einen gnadenlosen Angriff. Hier kommen die Omega-6-Fette ins Spiel. Aggressiv, clever und zerstörerisch. Und zum Schluss haben wir noch die flexiblen Flitzer, die Mittelfeldspieler. Wendig, drahtig, Energiebündel auf dem Spielfeld voller Flexibilität und Agilität. Genauso verhalten sich die Omega-3-Fette.

Klar ist, dass es die richtige Zusammenstellung braucht, um das Spiel zu gewinnen. Zu viele Spieler hier, zu wenige dort – und es besteht die Gefahr, dass das Mannschaftsgefüge aus dem Ruder läuft. Die Evolution hat das Fettsäuren-Team für das Spiel des Lebens über Millionen von Jahren getestet, kontrolliert, weiterentwickelt und je nach Saison die Spieler extrem clever zusammengestellt. Auch unser Körper stellt je nach Situation eine geeignete Mannschaft zusammen, mit gewissen Grundstrukturen und Beziehungen der Spieler untereinander. Stimmen die Beziehungen, bleibt das Team flexibel. Werden dann auch noch die Spielregeln eingehalten, haben Sie gute Chancen, das Spiel zu gewinnen, das heißt, gesund zu werden und zu bleiben.



Einteilung der Fettsäuren



## Fette Evolution

Wir Menschen verfügen über ein ungewöhnlich großes, ungewöhnlich leistungsfähiges und ungewöhnlich energiezehrendes Gehirn. Doch wie kam es dazu? Wie haben sich Klimaveränderungen, Nahrungsmenge und -qualität, wie hat sich die Zusammensetzung dessen, was unsere frühen Vorfahren zu essen fanden, auf unser Schicksal und auf die Entwicklung unseres Gehirns ausgewirkt? Welche unserer Ahnenlinien starben aus, welche wurden zum heutigen Homo sapiens?

Evolutionswissenschaftler und Paläontologen haben diese Fragen ausgiebig untersucht, sodass wir ziemlich genau wissen, welche Nährstoffe uns zu jenen hoch entwickelten Wesen gemacht haben, die wir heute sind. Es sind vor allem spezielle mehrfach ungesättigte Fettsäuren, denen das menschliche Gehirn seine Größe und Komplexität verdankt.

In jahrzehntelangen Forschungsarbeiten gelang es Wissenschaftlern wie Michael Crawford aus Großbritannien, dem Kanadier Stephen Cunnane und der Amerikanerin Leigh Broadhurst herauszuarbeiten, dass unser menschliches Gehirn seine Entwicklung dem marinen Nahrungsnetz zu verdanken hat, das unsere Urahnen insbesondere mit der einzigartigen Omega-3-Fettsäure DHA versorgt hat. Nur durch eine regelmäßige und reichliche Versorgung mit dieser Fettsäure konnte sich unser Nervensystem auf eine derart ausgeklügelte Weise entwickeln.

Natürlich brauchte es mehr als DHA: Auch Spurenelemente wie Jod, Selen, Eisen, Zink und Kupfer waren nötig sowie ausreichend Energie. Doch ohne DHA und andere wichtige Fettsäuren (wie EPA und AA) wäre das Menschenhirn undenkbar.

### **DAS TEAM DER MEHRFACH UNGESÄTTIGTEN FETTSÄUREN**

Fettsäuren sind wie Fußballspieler unterschiedlich gebaut: mehr oder weniger lang und mehr oder weniger gesättigt. Ihre »Körper« sind unterschiedlich lange Kohlenwasserstoffketten mit einer Säuregruppe als »Kopf«. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren haben mindestens zwei besonders reaktionsfreudige Stellen (Doppelbindungen), die sie flexibel, beweglich, aber auch empfindlich machen (gegenüber Licht, Wärme und Luft).

Je nachdem, wo sich die erste Doppelbindung im Fettsäuremolekül befindet, spricht man von verschiedenen »Familien«. Sie werden mit dem »Vornamen« Omega be-

zeichnet. Ihr Nachname zeigt, aus welcher Familie sie kommen. Es gibt mehrere Omega-Familien, im Spiel des Lebens haben jedoch die Vertreter der Omega-3- und der Omega-6-Familie herausragende Positionen.

### **AUF DAS VERHÄLTNISS KOMMT'S AN**

Bis heute brauchen wir Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren, natürlich im richtigen Verhältnis: weil jeder »Spieler« aus diesen Familien andere Aufgaben erfüllt und weil man sich gegenseitig ergänzt, bestärkt oder auch mal zurückpfeift. Es wäre fatal, angesichts der herausragenden Bedeutung der Omega-3-Fette die Omega-6-Fettsäuren zu vergessen, denn auch sie sind essenziell. Im Laufe seiner Evolution hat der Mensch eindeutig von der richtigen Kombination beider wertvollen Fettsäurefamilien profitiert. Unter allen Säugtieren ist er privilegiert mit AA, EPA und DHA versorgt worden.

Angesichts der Entwicklung anderer Land- und der Meeresbewohner wird dieses evolutionäre Privileg deutlich: Die Landtiere haben im Verhältnis zu ihrer Körpergröße keine mit dem Menschen vergleichbare Hirnentwicklung durchlaufen. Sie bekamen zwar genug AA mit ihrer Nahrung, es gab jedoch offensichtlich zu wenig der extrem ungesättigten und langkettigen marinen Fettsäure DHA. Bei vielen Meeresbewohnern war zwar die Versorgung mit DHA reichlich, es fehlte ihnen jedoch offensichtlich an Arachidonsäure. So findet man beispielsweise beim Delfin ein dem Menschen ähnlicheres Gehirn-Körper-Verhältnis, er erreicht aber die außerordentliche Intelligenz und Gehirngröße des Menschen nicht. Einzig dem Menschen war wohl die perfekte Kombination beider Fettsäure-Familien vergönnt.

### **GEHIRN UND KÖRPERZELLEN BRAUCHEN EIN OPTIMALES VERHÄLTNISS VON OMEGA-6- ZU OMEGA-3-FETTSÄUREN**

*OPTIMAL BEDEUTET: EIN VERHÄLTNISS VON 1:1 BIS 3:1, SO WIE ES BIS IN JÜNGSTER ZEIT DIE REGEL WAR.*

In unseren Breitengraden liegt das typische Verhältnis derzeit jedoch eher bei 12:1 und immer häufiger sogar bei 25:1 oder noch höher! Dieses Missverhältnis rührt daher, dass die heute übliche Ernährung von einem Überschuss an Omega-6-Fetten (LA, z. B. in Sonnenblumen-, Distel- und Maiskeimöl, und AA, z. B. in



**DIE WICHTIGSTEN FAMILIEN MEHRFACH UNGESÄTTIGTER FETTSÄUREN**

»HAUPTSPIELER«	»RUFNAME«	»TRIKOT- NUMMER«	BEDEUTUNG DER »TRIKOTNUMMER«	»WOHNORT«
<b>Omega-6-Familie</b>				
Linolsäure	LA	C18:2, Omega-6	18 Kohlenstoffatome lang, 2 Doppelbindungen, die erste am 6. Kohlenstoffatom (von unten)	v. a. in Sonnenblumen-, Maiskeim- und Distelöl und damit hergestellten Produkten
Arachidonsäure	AA	C20:4, Omega-6	20 Kohlenstoffatome, 4 Doppelbindungen, die erste am 6. Kohlenstoffatom (von unten)	v. a. in Schweinefett, aber auch im Fleischfett anderer Tiere und im Fett von Milch und Eiern
<b>Omega-3-Familie</b>				
alpha-Linolensäure	ALA	C18:3, Omega-3	18 Kohlenstoffatome, 3 Doppelbindungen, die erste am 3. Kohlenstoffatom (von unten)	v. a. in Lein- und Hanfsaat, Walnüssen, Rapssaat und daraus hergestellten Ölen
Eicosapentaensäure	EPA	C20:5, Omega-3	20 Kohlenstoffatome, 5 Doppelbindungen, die erste am 3. Kohlenstoffatom (von unten)	v. a. in maritimen Lebensmitteln wie Fisch, Meeresfrüchten, Muscheln
Docosahexaensäure	DHA	C22:6, Omega-3	22 Kohlenstoffatome, 6 Doppelbindungen, die erste am 3. Kohlenstoffatom (von unten)	v. a. in maritimen Lebensmitteln wie Fisch, Meeresfrüchten, Muscheln und Algen

Fleischfett) geprägt ist. Gleichzeitig sank der Verzehr mariner Omega-3-Fette dramatisch. So kommt es, dass Omega-3-Fette heutzutage hauptsächlich in Form von ALA (z. B. in Lein- oder Rapsöl) konsumiert werden. ALA wird im Körper jedoch nur in geringem Maße in EPA und so gut wie gar nicht in DHA umgewandelt. Daher zeichnet sich die westliche Ernährung durch eine suboptimale Versorgung mit EPA und DHA aus – was sich in einer direkten Korrelation zu westlichen Lifestyle-Krankheiten wie beispielsweise Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zeigt.

**VERHÄLTNIS VON OMEGA-6- ZU OMEGA-3-FETTSÄUREN IM ESSEN**

STEINZEIT	1 : 1
INUIT	1 : 2,5
JAPAN	4 : 1 (moderne Idealvorstellung)
WESTLICHE ZIVILISATION	8-20 : 1
IM HIRN	1 : 1



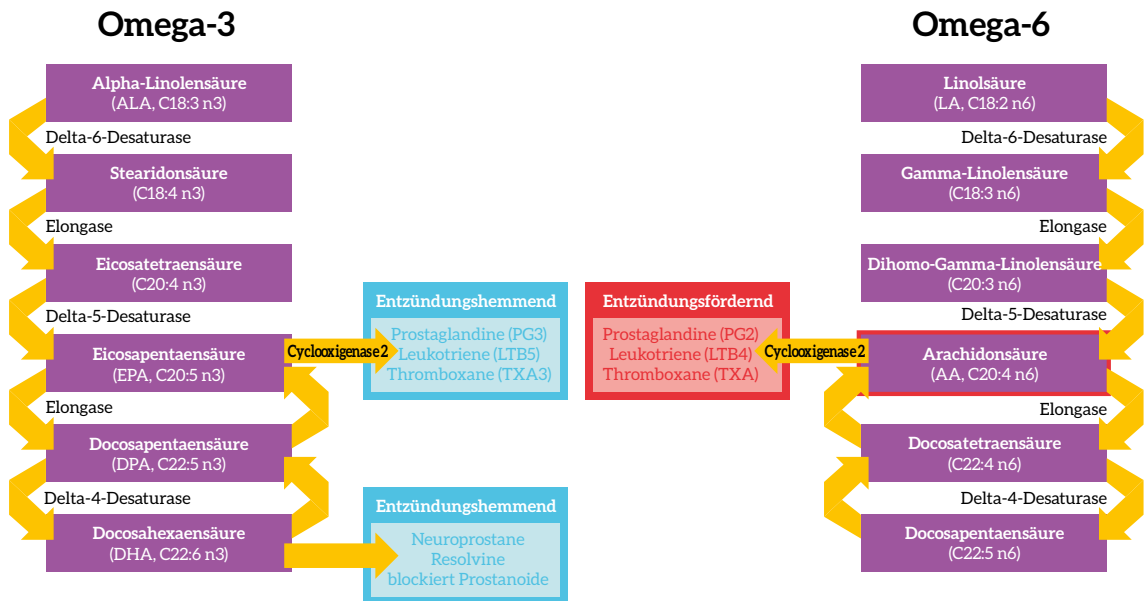
Schauen wir uns nun die Fettsäuren der Fische genauer an. Fische in freier Wildbahn weisen eine außerordentlich clevere Fettsäuren-Mannschaft auf. Die jeweilige Kombination sorgt dafür, dass manche Fische in den kältesten Gewässern gedeihen, lange Strecken mit hoher Geschwindigkeit zurücklegen, auch gegen den Strom schwimmen, ihre Farben anpassen, meterhoch springen oder sogar »fliegen« können. Um die 50 verschiedene Fettsäuren stecken im Fisch, doch die Hauptspieler (Durchschnittswerte, variieren je nach Fischart!) sind Omega-3-Fettsäuren mit einem Anteil von etwa 36 %. Rund 25 % der Fischfette bestehen aus gesättigten Fettsäuren, weitere 23 % entfallen auf die einfach ungesättigten Fettsäuren, und alle anderen Fettsäuren inklusive der Omega-6-Fettsäuren machen ca. 16 % des Fischfettes aus.

**FISCH ODER LEINÖL?**

Mit seiner Fettsäurezusammensetzung nimmt das Fischfett eine Sonderstellung ein, denn nur in der marinen Nahrungskette sind die wertvollsten Fettsäuren in dieser großen Gewichtung zu finden. Aufgrund ihres hohen Anteils an DHA und EPA wirkt sich der Verzehr dieser Lebensmittel besonders günstig auf unser zelluläres Verhältnis von Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren aus.

Wer keinen Fisch mag, wird sich jetzt fragen, ob es mit Leinöl nicht auch getan ist, das ja besonders reich an der pflanzlichen Omega-3-Fettsäure ALA ist. Leinöl besteht zu über 50 % aus dieser Fettsäure und weist ein hervorragendes Omega-6- zu Omega-3-Verhältnis von 1 : 6 bis 1 : 3 auf. Allerdings ist ALA nur 18 Kohlenstoffatome lang und besitzt nur drei Doppelbindungen. Prinzipiell kann der Körper aus ALA durchaus die höher ungesättigten und länger-kettigen Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA herstellen (siehe Abbildung unten). Allerdings ist dieser Umbau bei Erwachsenen sehr ineffektiv: Der größte Teil der verzehrten ALA wird zur Energiegewinnung genutzt und steht gar nicht für die Umwandlung in EPA und DHA oder den Einbau in Zellmembranen zur Verfügung. Lediglich der Stoffwechsel von Neugeborenen ist zu einer stärkeren Umwandlung von ALA in EPA und DHA fähig, da in diesem Lebensstadium alle Omega-3-Fettsäuren für die Hirnentwicklung umgewandelt werden können.

Der Körper eines Erwachsenen wandelt gerade einmal 5 % der aufgenommenen ALA in EPA um. Und noch nicht einmal 0,5 % werden weiter zu DHA umgebaut! Daher sehe ich bei Patienten, die regelmäßig Leinöl verwenden, zwar oft eine akzeptable Versor-



Stoffwechsel der Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren



gung mit EPA, aber miserable DHA-Werte! Das hat auch damit zu tun, dass die beiden Enzyme, die für die Desaturierung der Vorläufer-Fettsäuren zuständig sind (Delta-6- und Delta-5-Desaturase) sowohl für die Omega-6- als auch für die Omega-3-Familie arbeiten (siehe Abbildung Seite 19). Sie können also sowohl EPA aus ALA als auch Arachidonsäure (AA) aus Linolsäure (LA) machen.

Da die heute übliche Ernährung sehr reich an Linolsäure ist, wird weniger EPA erzeugt. Bei einem ungünstigen Verhältnis der Fettsäure-Familien in der Nahrung bzw. im Blut gewinnen also immer die Omega-6-Fettsäuren den Wettlauf um die Enzymkapazitäten. Wer seine Omega-3-Versorgung über pflanzliche ALA einigermmaßen sicherstellen möchte, muss auch dafür sorgen, gleichzeitig so wenig Omega-6-Fettsäuren wie möglich zu sich zu nehmen.

### Was können wir daraus ableiten?

- Je länger eine Fettsäure ist und je mehr Doppelbindungen sie hat, umso mehr »Magie« kann sie in Ihrem Körper und Gehirn bewirken.
- Die beiden längsten Fettsäuren mit den meisten Doppelbindungen, EPA und DHA, findet man in relevanten Mengen nur in der marinen Nahrungskette (Fische, Muscheln, Meeresfrüchte und Algen)!
- Die längste Omega-6-Fettsäure mit den meisten Doppelbindungen, die Arachidonsäure, findet sich in erster Linie und reichlich in Lebensmitteln von Landtieren (Meerestiere enthalten nur wenig davon, Pflanzen nichts).
- Da Erwachsene die langkettigen und hoch ungesättigten Omega-3-Fettsäuren nur mühsam und in kleiner Menge aus ALA bilden können, ist es für die Optimierung unabdinglich, EPA und DHA direkt mit der Nahrung aufzunehmen.

### FISCHFETT: IDEAL FÜRS GEHIRN

Wussten Sie, dass das menschliche Gehirn nur 2,3 % des Körpergewichts ausmacht, aber 23 % der täglich benötigten Energie beansprucht? Bei Kleinkindern sind es sogar 74 %! Und noch ein paar wichtige Details: Ihr Gehirn hat (nach dem Körperfett selbst) den höchsten Fettanteil aller Organe. 60 % seiner Trockenmasse bestehen aus Phospholipiden: Das sind spezielle Membranfette mit jeweils zwei Fettsäuren und einer weiteren über Phosphat angehefteten Substanz (Cho-

lin, Serin, Ethanolamin oder Inositol). Die DHA macht wiederum mehr als 20 % der Phospholipide aus! Der mit Abstand höchste Anteil an DHA befindet sich übrigens im Auge, das eine Art Ausstülpung des Gehirns darstellt.

Ihre grauen Hirnzellen bestehen zu 40 % aus Lipiden, wobei die DHA bei Weitem den Anteil an AA überwiegt. In der weißen Substanz Ihres Gehirns ist es genau umgekehrt: Dieser Hirnteil erscheint weißlich, weil hier die langen, mit hellem Myelin isolierten Ausläufer der Nervenzellen verlaufen, die der Reizweiterleitung dienen. Deren Myelinschicht besteht zu 50-70 % aus Lipiden, in denen viel mehr AA als DHA steckt.

Wie gelangen die vielen Lipide in unser Gehirn? Sie vor Ort herzustellen, wäre zu aufwendig. Ein Grundstock wird bereits während der Schwangerschaft gelegt. Deswegen ist es für die Gehirnentwicklung eines Kindes so exorbitant wichtig, dass es im Mutterleib optimal mit DHA und AA versorgt wird. Im späteren Leben verlässt sich unser Körper auf Recycling und (natürlich!) auf Nachschub aus der Nahrung. Zwar hat die DHA eine Halbwertszeit von ungefähr zweieinhalb Jahren. Durch ungünstige Umwelteinflüsse kann diese jedoch drastisch sinken. Dann wird die Versorgung über die Nahrung umso wichtiger.

Die für das Gehirn besonders wichtigen Fettsäuren DHA und AA werden über das Blut »eingeschleust«. Dieser Vorgang läuft an der Blut-Hirn-Schranke ab, die dafür sorgt, dass möglichst nur nützliche Stoffe durchkommen. Um die Blut-Hirn-Schranke zu überwinden, ist es für die Fettsäuren entscheidend, in welcher Form sie dorthin transportiert werden: Wie alle Fette haben auch die im Blut umherschwimmenden Lipide ein Rückgrat aus Glycerin mit drei Bindungsstellen (sn1, sn2 und sn3) für Fettsäuren und gegebenenfalls einen Phosphatester. Die mittlere Position (sn2) ist von besonderem Interesse, denn Fettsäuren, die sich hier anheften, sind nicht nur stabiler, sie gelangen auch leichter über die Blut-Hirn-Schranke ins zentrale Nervensystem und werden dort besser in die Membranen eingebaut. Auch die DHA gelangt nur dann in ausreichender Menge ins Gehirn, wenn sie an der Position sn2 sitzt. Dies ist nur beim Konsum von Fisch und anderen Meereslebewesen gewährleistet, nicht aber bei Omega-3-haltigen Nahrungsergänzungsmitteln.



### **Fisch essen oder Kapseln schlucken?**

*In tierischen Geweben befindet sich die DHA (und EPA) überwiegend in der günstigen sn2-Position. Deswegen ist der Genuss von Fisch und anderen Meeresbewohnern besonders wertvoll für die Versorgung unseres Gehirns mit DHA. Bei der Herstellung von Fischöl und anderen Omega-3-Präparaten wird die Positionierung der DHA im Molekül jedoch meist nicht beachtet oder sie ändert sich im Zuge der Verarbeitung. Das kann dazu führen, dass durch den Verzehr von Fischölkapseln zwar genug langkettige Omega-3-Fettsäuren ins Blut gelangen, diese aber nicht ausreichend ins Gehirn eingeschleust werden können.*

*Zudem sind EPA und DHA außerhalb eines lebenden Körpers äußerst empfindlich gegenüber Oxidation durch Licht und hohe Temperaturen. Dies ist ein weiterer Grund, warum Omega-3-Fettsäuren in Kapselform mit Vorsicht zu genießen sind.*

Alles in allem agiert unsere Fettsäuren-Mannschaft auf einem äußerst komplexen Spielfeld, ihr Spiel selbst ist ebenso vielfältig wie störanfällig. Da jede Fettsäure ihre eigenen Aufgaben hat, müssen sie perfekt aufeinander abgestimmt sein. Insbesondere die hoch ungesättigten Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren sind für die Strukturen unserer Zellen unersetzlich, und nur sie erhalten zahlreiche Stoffwechselfunktionen aufrecht. Aufgrund ihres speziellen Aufbaus ist die DHA außerdem für quantenmechanische Vorgänge verantwortlich, die mit dem Elektronenfluss über biologische Membranen, mit der Energieübertragung und -verwertung zu tun haben (siehe Seite 19).

Allein über die marinen Fettsäuren EPA und DHA gäbe es unendlich viel zu berichten. In der großen medizinischen Datenbank PubMed finden sich mehr als 400 000 Studien dazu. Um Ihnen wenigstens einen kleinen Überblick zu gewähren, habe ich die wichtigsten wissenschaftlichen Erkenntnisse stichwortartig zusammengefasst.

### **WAS MARINE OMEGA-3-FETTSÄUREN SONST NOCH KÖNNEN**

#### **Optimaler Schwangerschaftsverlauf**

- wichtig für die Intelligenz des Ungeborenen
- reduzieren die Allergieneigung bei Neugeborenen
- fördern ein angemessenes Geburtsgewicht

- vermindern das Risiko einer Prä-Eklampsie (Schwangerschaftskomplikation)
- reduzieren das Risiko einer Wochenbettdepression

#### **Optimale Gehirnentwicklung und -funktion**

- wirken insgesamt neuroprotektiv (d. h. schützen Nervenzellen) und fördern die Neubildung von Nervenzellen (Neurogenese)
- beschleunigen die Nervenimpulse und die Reizweiterleitung
- wirken stimmungsstabilisierend, verringern das Risiko für Depressionen und wirken antidepressiv
- erhöhen die Stressresilienz
- beugen Dopaminverlust in der Substantia nigra im Gehirn vor und heben den Serotoninspiegel
- fördern das Erinnerungsvermögen im Hippocampus und steigern die Gedächtnisleistung
- wirken prophylaktisch gegen Alzheimer, Morbus Parkinson und Huntington, Schizophrenie, Psychosen und andere degenerative und altersbedingte neurologische Krankheiten
- beugen multipler Sklerose vor und unterstützen die Therapie
- wirken ausgleichend bei Konzentrationsschwierigkeiten (ADS, ADHS)
- reduzieren die Übererregbarkeit von Nervenzellen und wirken antiepileptisch
- wirken vorbeugend und schmerzlindernd bei Migräne
- verbessern den Schlaf und wirken korrigierend bei Schlaf-Apnoe (nächtlichen Atemaussetzern)

#### **Optimale Augengesundheit und -funktion**

- stärken die Sehkraft
- stärken das Immunsystem der Augen
- schützen vor grauem Star
- senken das Risiko einer altersbedingten Makuladegeneration (zentraler Sehverlust)
- verbessern und erhalten die Nervenbahnen im Sehzentrum des Gehirns (visueller Kortex)

#### **Optimierung des Immunsystems**

- wirken immunmodulierend: stärken das schwache und verhindern Entgleisungen eines überaktiven Immunsystems
- wirken antiviral und schützen vor Parasitenbefall
- stärken das Zahnfleisch und schützen vor Parodontitis und Gingivitis
- beugen Autoimmunkrankheiten wie Hashimoto und Typ-1-Diabetes vor



### **Optimierung des Stoffwechsels**

- können oxidativen Stress reduzieren
- fördern die Insulinsensitivität und schützen so vor Diabetes mellitus
- unterstützen die Gewichtsregulation

### **Optimierung des Bewegungsapparates**

- erhöhen den Blutfluss in der Skelettmuskulatur
- halten die Gewebe elastisch
- unterstützen das Kollagengerüst und damit die Haltekräfte der Sehnen und Bänder
- reduzieren die bei sportlicher Belastung ansteigenden Entzündungswerte (CRP, TNF alpha, PGE2 und IL-6)
- wirken ausgleichend auf den Laktat Spiegel
- sorgen für einen geringeren Anstieg der Herzfrequenz bei erhöhtem Herzschlagvolumen
- reduzieren nichtentzündliche rheumatische Symptome

### **Schutz vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Herzinfarkt, Schlaganfall, Thrombosen, koronaren Herzkrankungen, arterieller Verschlusskrankheit, Herzschwäche)**

- wirken gefäßerweiternd und damit blutdrucksenkend
- senken die Triglyzeride (Blutfette) und erhöhen das gute HDL-Cholesterin
- wirken blutverdünnend durch Verminderung der Gerinnungsneigung des Blutes
- verbessern die Durchblutung der Herzgefäße
- verbessern die Sauerstoffversorgung der Organe
- wirken dem Zusammenkleben der Blutplättchen entgegen und schützen so vor Thrombose
- machen die roten Blutkörperchen elastischer
- senken die Aktivität des Sympathikus

### **Schutz vor Krebs (insbesondere Brust- und Prostatakrebs) und seinen Folgen**

- Anti-Krebs-Wirkung u. a., indem sie Entzündungen bremsen
- fördern den Selbstmord (Apoptose) von Krebszellen
- reduzieren Strahlenschäden durch die Krebsbehandlung
- wirken der gefürchteten Auszehrung (Kachexie) bei Krebspatienten entgegen

### **Schutz vor Entzündungen (die wiederum Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und andere Krankheiten fördern)**

- reduzieren akute und chronische Entzündungen
- reduzieren allergische Reaktionen
- reduzieren Symptome bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen

- vermindern Entzündungen der Schleimhäute im Verdauungstrakt und schützen so vor bzw. helfen bei Morbus Crohn und Colitis ulcerosa
- wirken ausgleichend bei Nervenentzündungen

#### **Lesetipps**

**MEER Gesundheit! Setzen Sie auf die wichtigen Omega-3-Fettsäuren EPA und DHA** von Frank Liebke, Remerc & Lheiv Verlagskontor, Pinneberg 2007  
**Sind wir morgen alle dick? 40 Jahre Ernährungslügen, 10 Kilo Übergewicht** von Pierre Weill, systemed Verlag, Lünen 2009

### **Was Licht und DHA miteinander zu tun haben**

Albert Einstein bekam seinen Nobelpreis für die Erkenntnis, dass sich das Licht sowohl wie eine Welle als auch wie ein Teilchen verhalten kann! Bestrahlt man beispielsweise Metallplatten mit Licht(wellen), werden Elektronen aus dem Metall herausgelöst und fliegen davon, als wären feste Teilchen aufgetroffen. Das mag paradox anmuten, doch letztlich ist alles Lebendige von diesen speziellen Eigenschaften des Lichts abhängig. Aber der Reihe nach.

Licht hat zwei wesentliche Eigenschaften – Helligkeit (Intensität) und Farbe (bestimmt durch seine Wellenlänge, siehe Seite 25). Je nachdem, welche Wellenlänge (Farbe) man bei der Bestrahlung eines Objektes wählt, reagieren dessen Elektronen unterschiedlich. Verwendet man sehr kurze Wellenlängen (z. B. UV-Strahlen), ist die Wucht auf die Elektronen größer. Größere Wellenlängen erzeugen weniger Wucht auf die Elektronen, und ab einer gewissen Schwelle sind überhaupt keine Elektronenbewegungen mehr messbar. Erstaunlicherweise spielt die Lichtintensität hierbei keine Rolle. Helleres Licht lässt zwar mehr Elektronen fließen – deren Bewegungsenergie hängt aber nur von der Wellenlänge des auftreffenden Lichts ab. Aber was, mögen Sie jetzt fragen, hat das mit der Fettsäure DHA zu tun? Unser Energielevel und alle unsere Lebensvorgänge hängen entscheidend davon ab, wie effektiv Elektronen durch die Membranen unserer Zellen und Zellorganellen fließen. Und genau hierbei spielt die DHA eine besondere Rolle: Die vielen Doppelbindungen machen DHA-Moleküle sehr beweglich, was dafür verantwort-



lich ist, dass sie unsere Zellmembranen flexibel halten. Diese Beweglichkeit führt auch dazu, dass sich die DHA spiralförmig aufwinden kann. Da sich über jeder Doppelbindung Elektronen befinden, entsteht beim Aufrollen der DHA mit ihren sechs Doppelbindungen eine spezielle Elektronenwolke, die sie zu einer Fettsäure mit einzigartigen und unersetzbaren Eigenschaften macht! Tatsächlich lassen sich etliche Vorgänge in lebenden Zellen biochemisch nicht hinreichend erklären. Mithilfe der Quantenphysik konnte jedoch gezeigt werden, dass die spezielle Form und Elektronenwolke der DHA für einen Tunnel-Effekt sorgt, der den lebensnotwendigen Elektronentransport durch die Membranen extrem effektiv macht. Einfach ausgedrückt: Je mehr Doppelbindungen eine Fettsäure hat, umso größer ist ihre Elektronenwolke und umso schneller können Elektronen »tunneln«. Genau das scheint auch der Grund dafür zu sein, dass die DHA als für die Signalübertragung wichtigste Membranfettsäure in über 600 Millionen Jahren tierischer Evolution nie durch andere Fettsäuren ersetzt wurde.

Pflanzen absorbieren im Zuge der Photosynthese Lichtquanten der Sonne und bilden mithilfe der dabei »eingefangenen« Sonnenenergie aus Kohlendioxid und Wasser Zucker. Auch dies gelingt nur, weil durch das Licht Elektronen im Chlorophyll freigesetzt werden, die über membranständige Elektronentransportketten weitergeleitet und zur Zuckersynthese genutzt werden.

Beim Mensch ist es ähnlich. Auch unsere Zellen fungieren als »Lichtsammelkomplexe« und fangen Lichtquanten ein. Um deren Energie nutzen zu können, brauchen wir jedoch Unmengen an DHA in unseren Zellmembranen. Ohne DHA könnten wir die Energie des Lichts nicht zellulär nutzen. Ohne die elektronische Anregung durch Lichtquanten gäbe es keine biochemischen Reaktionen!

EXKURS: JACK KRUSE

### **DHA, LICHT UND QUANTENPHYSIK**

Eine der bekanntesten Figuren der amerikanischen Biohacker-Szene ist der Neurochirurg Dr. Jack Kruse (siehe Seite 71). Wie kein anderer hat er sich mit den quantenphysikalischen Effekten des Lichts und der DHA befasst. Seine Blogs sind wahre Fundgruben – allerdings auch hochkomplex und sehr eigenwillig verfasst. Dennoch möchte ich Ihnen einige wertvolle Informationen daraus nicht vorenthalten. Hier also einer seiner Beiträge – etwas vereinfacht, gestrafft und sinngemäß ins Deutsche übertragen:

*Als das Leben auf der Erde komplexer wurde und sich aus kernlosen (prokaryotischen) Zellen die höher entwickelten kernhaltigen (eukaryotischen) Zellen entwickelten, entstanden nach und nach auch Zellorganellen mit eigenen Membranstrukturen wie die Mitochondrien, die als Kraftwerke der Zelle fungieren und entscheidend für die Energiegewinnung und das Überleben sind. Die notwendige Kommunikation zwischen den Mitochondrien und dem Zellkern wird unmittelbar über Lichtsignale geregelt, die von den Sinnesorganen wahrgenommen und an die innere Uhr im Gehirn weitergeleitet werden. Sie kommuniziert die Umweltveränderungen in den Körper, indem sie die Pegel wichtiger Signalmoleküle (NAD<sup>+</sup> und SIRT1) verändert ...*

*In allen tierischen Zellmembranen ist die DHA unerlässlich, und zwar aus einem spezifischen, quantenphysikalischen Grund: In der Elektronenwolke der DHA sind die Elektronen sechs Ångström voneinander entfernt. Das ermöglicht es DHA-gesättigten Membranen, Elektronen besonders schnell »tunneln« zu lassen, schneller beispielsweise als in den weniger DHA-reichen Membranen der Mitochondrien. Dieser kleine Geschwindigkeitsunterschied ist unglaublich wichtig, damit die Master Clock im Gehirn immer einen Tick schneller arbeiten kann als die Uhren in allen anderen Geweben. ... Nur so kann sie ihre Steuerungsfunktion richtig ausüben – nach dem gleichen Prinzip arbeiten übrigens auch satellitengesteuerte Navigationssysteme (siehe Seite 43). Tierische Zellmembranen besitzen dank ihrer DHA die ungewöhnliche und erstaunliche Fähigkeit, Sonnenstrahlen in Gleichstrom umzuwandeln. Dieser Gleichstrom ist die biophysische Manifestation, die tierische Lebewesen auf diesem Planeten nutzen, um ihre Gewebe zu regenerieren. ... Die DHA in der Netzhaut des Auges und in den Zellmembranen ermöglichte zum ersten Mal in der Evolution die vollständige quantenkohärente Steuerung der komplexen evolutionären Nanomaschinen aller tierischen Eukaryoten. Dadurch fiel es den Lebewesen leichter, bestimmte Energiequellen ... anzuzapfen und äußerst komplex zu werden. Diese Komplexität ist heute im menschlichen Gehirn am stärksten ausgeprägt.*

*Je mehr DHA Ihre Gewebe enthalten, desto näher kommen Sie dem Optimum, weil Ihre mitochondrialen Kapazitäten dann am besten mit Ihren nuklearen Kapazitäten harmonieren. ... Das bedeutet, dass die Signale in Ihren Zellmembranen schneller ablaufen als etwa in den Membranen der Mitochondrien oder der Ribosomen, wodurch die Zellfunktionen besser gesteuert werden können. Somit sind DHA-reiche Membranen in der Lage, mühelos alles zu regulieren,*



*was in einer Zelle vor sich geht. Veränderungen der natürlichen Lichtverhältnisse ... stören die Synchronie, sie können die Alterung beschleunigen und Krankheiten auslösen.*

So, genug mit komplizierten quantenmechanischen Tunneleffekten und Wanderungen auf der Elektronentransportkette. Wichtig ist nur, dass der Einsatz und die Wahl der Fettsäuren in allem Lebendigen physikalischen Gesetzmäßigkeiten folgt, die sich als äußerst wirksam und sinnvoll erwiesen haben und daher im Verlauf der Evolution erhalten blieben. Dies gilt in ganz besonderem Maße für die DHA und das menschliche Gehirn. Befinden Sie sich aufgrund Ihrer Ernährung in einem chronischen Omega-3-Mangel, verwehren Sie Ihrem Körper die einzigartigen quantenmechanischen Vorgänge. Langfristig resultieren daraus gesundheitliche Probleme bis hin zu schwerwiegenden Krankheiten.

### Lesetipp

**Der Quantenbeat des Lebens. Wie Quantenbiologie die Welt neu erklärt** von *Jim Al-Khalili* und *Johnjoe McFadden*, Ullstein Verlag, Berlin 2015

## Licht: Nahrung und Medizin

*»Das Sonnensystem ist ein unbedeutender Staubhaufen. Aber zufällig ist es der Ort, an dem wir leben.«*

Eugene M. Shoemaker

In der gesamten Entwicklungsgeschichte unseres Universums hat das Licht eine entscheidende Rolle gespielt, denn ohne Licht gäbe es kein Leben, weder Pflanzen noch Tiere oder Menschen. Das ist so selbstverständlich wie faszinierend. Wann haben Sie das letzte Mal über Licht nachgedacht? In der Schule vielleicht, bei einem Fotokurs oder als Kind, als Sie voller Begeisterung durch ein Kaleidoskop schauten?

In unserer modernen Gesellschaft ist Licht allgegenwärtig – und schon deshalb verdient es ein umfassenderes Verständnis, heute mehr denn je! Wir Menschen haben uns vom tagaktiven Sonnenanbeter mit nächtlicher Ruhe, von einem geregelten, lichtgesteuerten Tages- und Nachtlauf verabschiedet und sind zu

»Masters of Light« geworden, zu Herrschern und Beherrschten durch künstliche Lichtquellen. Wir haben uns künstliche Sonnen in unsere Stube geholt, die wir praktisch rund um die Uhr anbeten.

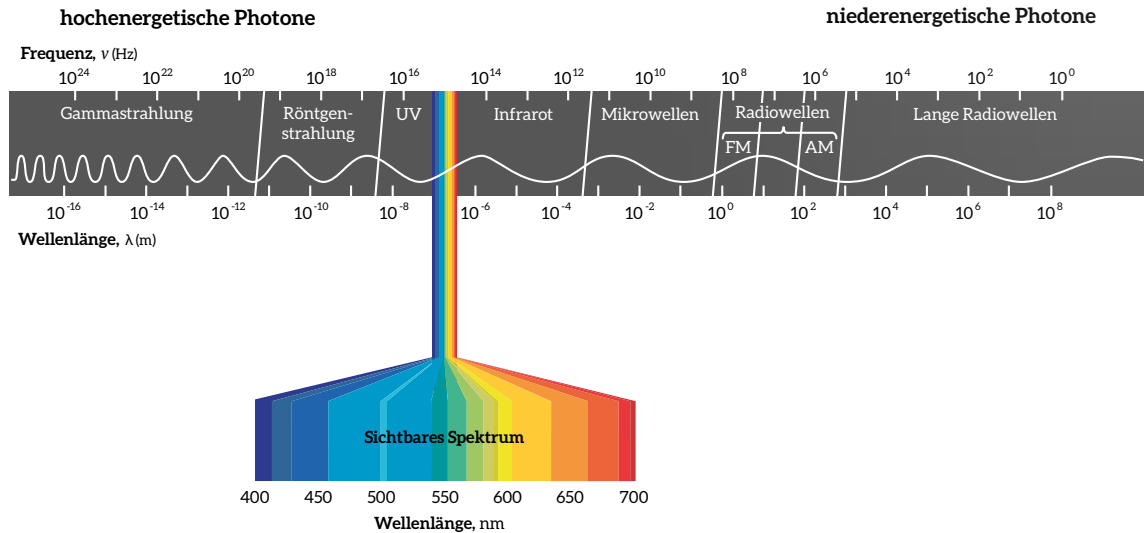
Zugleich wird uns seit Jahrzehnten mit Vehemenz eingebläut, die Strahlung der natürlichen Sonne sei schädlich und für unseren Körper nur mit diversen Schutzmaßnahmen zu ertragen. Da fragt man sich, wie wir unter genau dieser Sonne ganz ohne Sonnencreme, UV-Schutzkleidung und Sonnenbrillen evolvieren konnten.

Nicht nur das Licht hat sich verändert – auch die Dunkelheit. Es gibt sie, dank künstlicher Lichtquellen, praktisch nicht mehr: Babys werden heute per Tablet mit Gute-Nacht-Geschichten in den Schlaf gelullt, Handy-Apps sollen helfen, vor dem Schlaf zur Ruhe zu kommen, unsere Smartphones begleiten uns durch die Nacht, zeichnen unsere (gestörten) Schlafrhythmen auf und wecken uns am Morgen wieder auf. Gespräche finden via Bildschirm statt, Bücher werden auf Geräten mit perfekter Hintergrundbeleuchtung gelesen, Brettspiele durch Online-Spiele ersetzt. Jeder Winkel in Haus, Garten und Nachbarschaft ist perfekt ausgeleuchtet und in Szene gesetzt und jedes Gerät sorgt mit einer kleinen Leuchtdiode dafür, dass wir jederzeit den Einschaltknopf finden.

Absolute Dunkelheit gibt es nicht mehr, weder zu Hause noch in den Städten oder den Dörfern auf dem Land. Die künstlichen Lichtquellen prägen unsere Umwelt wie nie zuvor in der Geschichte der Menschheit. Doch zu einer »artgerechten Menschenhaltung« gehören neben sauberer, sauerstoffreicher Luft, reinem Wasser und nährstoffreicher Nahrung auch natürliches Licht und Phasen der Dunkelheit! Grund genug, dieses Thema etwas genauer anzusehen.

### Basics first: Was ist Licht?

Alles Tageslicht auf der Erde kommt von der Sonne. Im klassischen physikalischen Sinn kann Licht als elektromagnetische Strahlung beschrieben werden: Es besteht aus elektromagnetischen Wellen unterschiedlicher Längen und Frequenzen. Was wir gewöhnlich als »Licht« bezeichnen, ist der für uns Menschen sichtbare Bereich der von der Sonne ausgesandten elektromagnetischen Strahlung. Den Rest des Sonnenspektrums bezeichnet man als »Strahlung«, weil es für uns unsichtbar ist. Elektromagnetische Strahlung hat jedoch



Wellenlängen des Sonnenspektrums

eine Doppelnatur, die in der Quantenphysik deutlich wird: Sie lässt sich sowohl als Welle (wie eine Welle im Ozean) als auch als Teilchenstrom (winzige hochenergetische Kieselsteine) verstehen. Licht hat also quantenmechanische Bestandteile, die Quanten oder auch Photonen, die als Welle ebenso wie als Teilchen auftreten können.

Das Strahlenspektrum der Sonne ist vielfältig, es reicht von der Röntgenstrahlung mit Wellenlängen von weniger als 0,1 Nanometer bis zu den langen Radiowellen mit mehreren Kilometern Länge. Für Ihr Selbstoptimierungsprogramm sind das UV-Spektrum, das sichtba-

re Spektrum und das Infrarotspektrum von besonderer Bedeutung. Zusammengefasst werden sie als optische Strahlung bezeichnet.

Zum besseren Verständnis des sichtbaren Lichtspektrums stellen Sie sich am besten einen Regenbogen vor. Er zeigt, dass »weißes« Sonnenlicht aus mehreren Farben zusammengesetzt ist: Das Violett, Indigo, Blau, Grün, Gelb, Orange und Rot des Sonnenlichts wird im Regenbogen sichtbar, wenn die Lichtstrahlen von den Regentropfen gebrochen werden. Physikalisch ist weißes Licht eine Mischung aller Wellenlängen mit gleicher Energie im sichtbaren Spektralbereich!

MASSEINHEITEN FÜR KLEINE WELLENLÄNGEN			
MASS	SYMBOL	METER	ERKLÄRUNG
Ångström	Å	$10^{-10}$	früher gebräuchliche Einheit, $1 \text{ Å} = 0,1 \text{ nm}$
Nanometer	nm	$10^{-9}$	Milliardstel Meter bzw. Millionstel Millimeter, heute gebräuchlich für Wellenlängen des Lichts
Mikrometer	$\mu\text{m}$	$10^{-6}$	Millionstel Meter bzw. Tausendstel Millimeter, gebräuchlich z. B. für Infrarotstrahlung, $1 \mu\text{m} = 1000 \text{ nm}$



Doch nicht alles, was von der Sonne kommt, ist harmlos oder nützlich. Damit auf unserer Erde überhaupt Leben möglich ist, müssen bestimmte Wellenlängen des Sonnenspektrums von der Atmosphäre absorbiert oder reflektiert werden, andere müssen bis zur Erdoberfläche durchkommen. Beispielsweise bestimmt ein Gasgemisch aus Sauerstoff, Ozon und Stickstoff darüber, welche UV-Strahlen durch die Atmosphäre kommen. Die Ozonschicht in der Stratosphäre etwa absorbiert insbesondere UV-C-Strahlen mit Wellenlängen unterhalb von 290 nm. Und das ist auch gut so, denn UV-C-Strahlung ist gefährlich.

Für Wellenlängen im Bereich des sichtbaren Lichtes und für bestimmte Infrarotstrahlen (siehe Seite 31) ist die Atmosphäre praktisch durchlässig. Ohne diese Wellenlängenbereiche wäre keine Photosynthese möglich und es gäbe weder Pflanzen noch Pflanzenfresser auf der Erde. Schon daran sieht man, wie wichtig das Sonnenlicht für unser aller Leben ist. Letztlich ist es nur ein winziger Bruchteil der gesamten Strahlungsenergie (ca. 0,01 %), der die Erdoberfläche erreicht und von den Lebewesen als Energiequelle und zur Organisation aller körperlichen Vorgänge genutzt werden kann.

Für Ihr Selbstoptimierungsprogramm haben bestimmte Wellenlängen des Sonnenspektrums eine besondere Bedeutung und werden daher genauer besprochen. Was Sie sich aber jetzt schon merken können, sind folgende Grundprinzipien: Je kurzwelliger die Strahlung, desto energiereicher ist sie! Umgekehrt nimmt die Eindringtiefe ins Gewebe mit der Wellenlänge zu. Beispielsweise übertragen dunkelrote Photonen mit Wellenlängen von 700 nm nur etwa halb so viel Energie wie violette Photonen mit 440 nm, sie können aber tiefer in die Haut eindringen. Doch wie genau kann Licht in unserem Körper und im Gehirn wirken? Mithilfe welcher Mechanismen kann Licht bzw. Strahlung Informationen übertragen und seine biologischen Wirkungen erzielen?

### Wie Licht in biologischen Systemen wirkt

In allen biologischen Systemen – und dazu gehört auch der Mensch – kann elektromagnetische Strahlung positive wie negative Wirkungen ausüben. Welche Wirkungen zum Tragen kommen, hängt davon ab, wie viele Photonen (Lichtquanten) mit welcher Wellenlänge auftreffen, welche »empfangen«, aufgenommen und verarbeitet werden können. Um Licht oder andere

Strahlung empfangen zu können, verfügt auch unser Körper über spezialisierte »Antennen«: Im Grunde enthält jede unserer Zellen besondere Lichtantennen, die bestimmte Lichtfrequenzen absorbieren und verarbeiten und mit deren Energie sie sämtliche Körperfunktionen koordinieren.

Ein Großteil dieser Antennen befindet sich im menschlichen Auge, in der Netzhaut (Retina). Hier gibt es spezialisierte Ganglienzellen, die nicht zum Sehen da sind, sondern dazu dienen, eintreffende Lichtfrequenzen zu »lesen« und zu »interpretieren«. Diese Informationen werden über spezielle Nervenbahnen, den sogenannten Retino-Hypothalamischen-Trakt, an die Master Clock im Hypothalamus unseres Gehirns weitergeleitet (siehe Seite 43).

Damit die Informationen der Lichtquanten richtig gelesen und mit angemessener Geschwindigkeit in den Hypothalamus übertragen werden können und zeitgleich auch das Sehen mit Schärfe, Tiefe und allen Farben perfekt ablaufen kann, brauchen gerade Ihre Augen enorme Mengen der hoch ungesättigten Omega-3-Fettsäure DHA. Denn nur mit genügend DHA kann die Energie der eintreffenden Photonen umgewandelt werden.

Da die Wucht der eintreffenden Photonen aber auch konstant Schäden anrichtet und große Mengen an DHA verbraucht, muss das Auge immer wieder mit einer frischen Lieferung an DHA versorgt werden. Und es muss immer wieder regenerative Pausen im Photoneneinstrom bekommen. Störungen der natürlichen Abläufe wie etwa durch ein Zuviel an Blaulicht (siehe Seite 37) wirken auf zellulärer Ebene destruktiv, und sie rufen bei Exposition zu unnatürlichen Uhrzeiten Stoffwechsellagestörungen hervor. Deshalb ist der stete zyklische Wechsel von Aktivität und Ruhe, von Tag- und Nachtregulation, von Auf- und Abbau zellulärer Strukturen im Auge, im Gehirn und im gesamten Stoffwechsel so wichtig für Ihre Gesundheit.

### ZELLULÄRE LICHTANTENNEN

Zu den wichtigsten Strahlungsempfängern des Körpers gehören die Fotorezeptoren, die sich sowohl in den lichtempfindlichen Sinneszellen der Augen als auch in anderen Körperzellen finden. Es handelt sich um spezialisierte, mit Pigmenten verbundene Proteine, die als Opsine bezeichnet werden. In den Augen wurden sieben verschiedene Opsine identifiziert. Jedes Opsin enthält andere Pigmente, die verschiedene Wellenlängen



<b>NATÜRLICHE STRALUNGSEMPFÄNGER (CHROMOPHORE) IN MENSCHLICHEN GEWEBEN</b>	
<i>CHROMOPHOR</i>	<i>ABSORPTIONSSPEKTRUM</i>
Wasser	Infrarot: 1000–1700 nm, Maxima bei 940, 1180 und 1380 nm
Proteine	UV-B: Maximum bei 270–280 nm
Nukleinsäuren	UV-B: Maximum bei 260 nm
Urocaninsäure	UV-B: 240–280 nm
Porphyrine, Hämoproteine	<i>Blau</i> : ca. 400 nm, geringer bei <i>Grün</i> : 500–560 nm und <i>Rot</i> : 620–650 nm
Flavine	<i>Blau</i> : 420–440 nm
Karotinoide, Bilirubin	<i>Blaugrün</i> : 460–500 nm
Melanin	UV- und sichtbares Spektrum, mit steigender Wellenlänge abnehmend

absorbieren und somit unterschiedliche Aufgaben erfüllen können. Von besonderem Interesse sind Melanopsin und Neuropsin. Melanopsin stellt anhand von Wellenlängen im blauen und grünen Bereich unsere zirkadianen Rhythmen ein (siehe Seite 40). Neuropsin gehört zu den jüngsten Entdeckungen der Wissenschaft. Es absorbiert Wellenlängen im UV- und violetten Bereich und kann unabhängig von anderen Informationen unsere innere Uhr stellen (siehe Seite 45).

Neben diesen Fotorezeptoren gibt es eine Anzahl weiterer Strukturen in unseren Geweben, im Blut und in der Haut, die optische Strahlung empfangen und verwerten können, die sogenannten Chromophore. Eines dieser Chromophore kennen Sie sicherlich: das Melanin. Es ist das Pigment, das für die Färbung unserer Haut, der Aderhaut und der Haare verantwortlich ist. Man findet es aber auch in der Tinte von Tintenfischen, in Pflanzen, Mikroorganismen, Insekten, Pilzen und in Wirbeltieren, denn Melanin ist nicht nur ein Farbstoff, sondern ein wichtiger Fotorezeptor für Wellenlängen im UV-Bereich. Es wird unter Sonnenbestrahlung gebildet, schützt die Haut vor zu viel UV-Strahlung und dient als eine Art Batterie: Es kann die Energie der auftreffenden Strahlung in nutzbare elektrische Energie für unsere Zellen umwandeln und speichern. Die im Melanin gespeicherte Energie wird nachts in Form extrem niederfrequenter zellulärer Infrarotstrahlung (siehe Seite 31) abgegeben. So schließt sich der 24-stündige Lichtzyklus unserer Zellen.

Der Mensch besteht zu etwa 60 % aus Wasser und hat daher eine hohe Absorptionsrate im Infrarotbereich. Proteine befinden sich in allen unseren Zellen, folglich können auch alle Zellen UV-B-Strahlen absorbieren. Wäre das nicht gut für uns, wären wir sicher anders strukturiert. Spezielle Reparaturproteine für unsere Erbsubstanz DNA, die ebenfalls in jeder Zelle vorkommen (Cryptochrome), enthalten zwei Chromophore als Strahlungsempfänger für blaues Licht und UV-Strahlung. Was nichts anderes bedeutet, als dass durch UV-Strahlung Schäden am Erbgut repariert werden können.

Jedes Mal, wenn Sie auch nur die Hand ins Licht halten, reagieren Ihre Cryptochrome. Und da es sich um Blaulichtrezeptoren handelt, finden jedes Mal physiologische Veränderungen statt, sobald Sie von Blaulichtfrequenzen umgeben sind. Und da wird es richtig spannend, denn im natürlichen Tageslicht finden sich relativ wenig blaue Wellenlängen (siehe Seite 37–38). Daher hat jede unserer Zellen spezielle Blaulicht-Antennen, um dieses seltene Licht zur Taktung unserer zirkadianen Rhythmen zu verwenden. Im Lauf der Evolution gab es – im Gegensatz zu heute – keine künstlichen Leuchtmittel mit exorbitanten Mengen an blauem Licht. So kommt es, dass unsere Blaulicht-Antennen heute oft konstant überreizt sind – bis hin zum buchstäblichen Burn-out.

Anhand dieser Beispiele und der vielfältigen Chromophore unseres Körpers lässt sich bereits erkennen, dass



der Mensch ein »Lichtsäuger« ist und dass das Licht eine bedeutende Rolle in unserer Körperbiologie spielt. Aus der ausgeklügelten Verteilung der auf bestimmte Wellenlängen spezialisierten Chromophoren kann man schließen, dass wir auf genau diese Wellenlängen angewiesen sind, um gesund und leistungsfähig zu sein. Dies wiederum legt nahe, dass viele unserer heutigen Zivilisationskrankheiten auch durch »Unterbelichtung« mit notwendigen Wellenlängen entstehen.

Bevor wir uns mit dem sichtbaren Licht befassen, beleuchten wir zunächst die gesundheitlichen Wirkungen jener Wellenlängenbereiche, die an das sichtbare Lichtspektrum angrenzen: der Ultraviolettstrahlung (unterhalb von 380 nm) auf der einen und der Infrarotstrahlung auf der anderen Seite (oberhalb von 780 nm).

### Ultraviolettstrahlung

Ultraviolett bedeutet schlicht »jenseits« der Spektralfarbe Violett: Ultraviolette (UV) Strahlung ist eine für den Menschen unsichtbare elektromagnetische Strahlung, da ihre Wellenlänge kürzer ist als die des sichtbaren Lichts. Mit einer kleinen technischen Ausnahme: Das sogenannte Schwarzlicht ist eine UV-Strahlung, die auf UV-fluoreszierende Stoffe trifft und uns daher dunkel-lila erscheint. Das Spektrum der UV-Strahlung umfasst die Wellenlängen von 100 bis ca. 380 nm, und sie wird in UV-A, UV-B und UV-C eingeteilt.

EINTEILUNG DER UV-STRAHLUNG		
NAME	ABKÜRZUNG	WELLENLÄNGENBEREICH
Nahes UV	UV-A	380–315 nm
Mittleres UV	UV-B	315–280 nm
Fernes UV	UV-C	280–200 nm
Vakuum-UV	UV-C-VUV	200–100 nm

### BIOLOGISCHE WIRKUNG DER UV-STRAHLUNG

Wie bei allem im Leben kommt es auch bei der UV-Strahlung auf die Dosis an. Würde ich Ihnen in einem Gespräch erzählen, dass Sauerstoff extrem schädigend sein kann, würden Sie mich wahrscheinlich schräg an-

schauen. Zwar ist Sauerstoff lebensnotwendig und ein Mangel kann das Gehirn schädigen, aber eine Überdosis Sauerstoff kann Säuglinge erblinden lassen. Wir verlassen uns beim Atmen einfach auf eine geregelte Sauerstoffzufuhr. Bei der UV-Strahlung ist das genauso! Wir brauchen exakt die richtige Dosis – und zwar täglich –, um gesund existieren zu können. Ein Zuviel kann toxisch wirken und ein Zuwenig verursacht große gesundheitliche Probleme, denn jede Zelle Ihres Organismus braucht ein gewisses Maß an UV-Strahlung: für die zelluläre Signalgebung und zur Stoffwechselregulation. Natur, Tier und Mensch haben sich über Jahrmillionen unter einer natürlichen Zusammensetzung von UV-Strahlen entwickelt. Daher sollten Sie UV-Strahlung nicht meiden. Sie ist für Ihre tägliche zelluläre Optimierung von Bedeutung!

Allerdings gehören zum UV-Spektrum auch die gefährlichen UV-C-Strahlen. Sie werden aber zum größten Teil aus der Atmosphäre gefiltert und können nur dort durchdringen, wo ein Ozonloch besteht. UV-C tötet Viren, Bakterien und Infektionserreger. Man verwendet es daher gerne zur Entkeimung von Luft, Wasser und Oberflächen.

UV-B-Strahlung ist für Ihre Vitamin-D-Bildung verantwortlich und für die Aufnahme von Kalzium und anderen Mineralstoffen in Ihrem Darm (Resorption). Daher kräftigt UV-B Knochen und Muskeln. Wie viel der energiereichen UV-B-Strahlung die Erde erreicht, hängt von verschiedenen Faktoren ab: vom Zustand der Ozonschicht, dem Smog-Anteil der Luft, vom Breitengrad und vom Stand der Sonne. Je nördlicher Sie wohnen, umso weniger UV-B-Strahlung bekommen Sie im Verlauf des Jahres ab. Mithilfe des sogenannten UV-Index (siehe Seite 85) können Sie sich über die Stärke der Strahlung an Ihrem Wohn- oder Aufenthaltsort informieren und Ihren möglichen Vitamin-D-Status berechnen. Forscher der Humboldt-Universität zu Berlin haben das Aktionsspektrum photobiologischer Einflüsse auf biologische Systeme genauer untersucht und festgestellt, dass sich deren Maxima bei 300 nm – also im UV-B-Bereich – häufen. Physiologisch ist das also ein Wellenlängenbereich von großer Bedeutung!

Obwohl die längerwellige UV-A-Strahlung die Erde nahezu vollständig erreicht, ist auch ihre Intensität und Menge von verschiedenen Faktoren abhängig. Die Sonne strahlt rund um die Welt unterschiedlich stark, denn die unsere Erde umhüllende Atmosphäre ist nicht