dr. med. ulrich
strunz

der schlüssel zur gesundheit

Erfahrungen und Überzeugungen
eines passionierten Arztes

HEYNE

dr. med. ulrich
strunz

Der Schlüssel zur Gesundheit

Impressum

Originalausgabe
© 2016 by Wilhelm Heyne Verlag, München
in der Verlagsgruppe Random House, Neumarkter Str. 28, 81673 München
www.heyne.de

Der Heyne Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt der Buchveröffentlichung eingesehen werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung des Verlags ist daher ausgeschlossen.

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.

Projektleitung: Ernst Dahlke
Redaktion: Nina Andres, München
Bildredaktion: Tanja Zielezniak
Coverdesign: Eisele Grafik-Design, München
Layout/DTP-Bearbeitung: Buch-Werkstatt GmbH, Bad Aibling/Kim Winzen
Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C083411
FSC
www.fsc.org

Verlagsgruppe Random House FSC®-N001967

ISBN: 978-3-453-64539-4

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Anne Jacoby sowie 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

Fotolia.com: 12 (Maksim Shebeko), 46 (Alextype), 78 (Billion Photos.com), 96 (LoloStock), 114 (Microgen), 128 (René Röttger), 150 (Robert Kneschke), 172 (ARochau), 184 (Borkia), 196 (Dmitry Naumov)

dr. med. ulrich
strunz

Der Schlüssel zur Gesundheit

Erfahrungen und Überzeugungen eines passionierten Arztes

HEYNE

10 Vorwort

13 **1. Vom kleinsten Teilchen zu den Genen**

14 Was ganz am Anfang war

17 Auf der Suche nach dem Bauplan des Lebens

30 Das MacGuffin-Phänomen

35 Geheimnis Genschalter

38 Einfach leben

42 Erster Schlüssel: Respekt

47 **2. Der Mensch ist ein Läufer**

48 Leben heißt Bewegung

52 Durch die Welt federn

61 Laufend gesund

68 Klug, kreativ und erfolgreich

72 Ganz bei sich

75 Zweiter Schlüssel: Laufen

79 **3. Dein Körper weiß mehr, als du denkst**

80 Kulinarische Körperintelligenz

86 Zurück zur Körperklugheit

93 Dritter Schlüssel: Epigenetik

97 **4. Dein Geist findet den Weg**

98 Der Geist formt den Körper – und umgekehrt

100 Fühlen heißt Denken

103 Auch schlafen heißt denken

104 Rationale Metaphysik

106 Dem Geist auf die Sprünge helfen

109 Wundermittel Meditation

111 Vierter Schlüssel: Meditation

115 **5. Deine Zeit ist jetzt**

116 Zeit ist relativ

119 Du bist, was du tust

122 Glück im Jetzt

125 Fünfter Schlüssel: Perspektive

129 **6. Dein Weg führt nach vorn**

130 Eine Glaubensfrage

137 Die Welt wechseln

143 Das Geheimnis des inneren Antriebs

146 Sechster Schlüssel: Glauben

151 **7. Altern ist eine schlechte Angewohnheit**

152 Jung für immer

158 Muskeln altern nicht

159 Seevögel machen es vor

162 Forever Young ist essbar

167 Noch mal anders anfangen

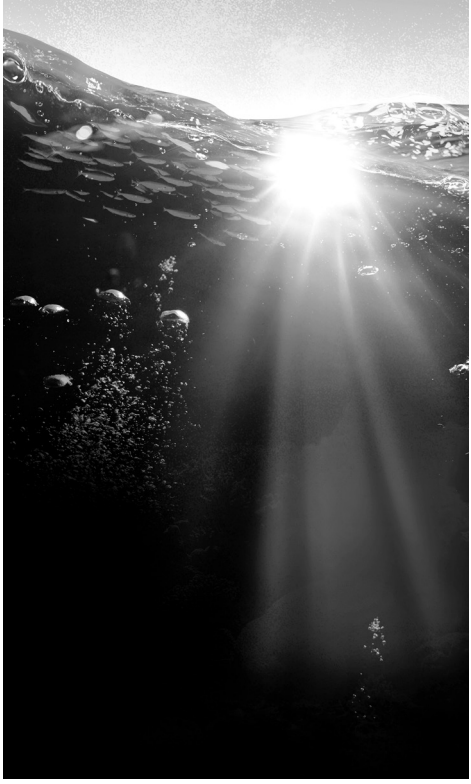
169 Siebter Schlüssel: Anstrengung

173 **8. Es gibt keine Grenze**

174 Begrenzte Vorstellungen

176 An Grenzen wachsen

181 Achter Schlüssel: Mut



185 **9. Alles ist verbunden**

186 Das ICH im Ozean

191 Einsteins »Spukhafte Fernwirkung«

193 Neunter Schlüssel: Verbundenheit

197 **10. Neben das Schwarze zielen**

198 Warum wir nicht zu sehr wollen sollen

202 Frohmedizin meint den ganzen Menschen

206 Wir sind Sternenstaub

207 Zehnter Schlüssel: Vertrauen

210 Literatur

218 Register

Vorwort

Dieses Buch ist anders als meine bisherigen Bücher: Es geht nicht mehr nur um Vitamine, Eiweiß, Fette, Laufen und Mentaltraining. Die Perspektive ist weiter gestellt. Sie zoomt von unserer kleinsten Zelle bis zu unserem Standort im Universum. Wie ein Film. Und fragt von Einstellung zu Einstellung: Was ist der Schlüssel zur Gesundheit?

Anders als sonst finden Sie in diesem Buch mehr als knallharte, kurze Ratschläge. Gebrauchsanleitungen. Die finden Sie auch – aber es geht jetzt um mehr.

Mit diesem Buch möchte ich Sie einladen zu einer abenteuerlichen Reise: Sie beginnt mit den ersten Teilchen im Universum, geht weiter zur Nahaufnahme der winzigen DNA, dann Schritt für Schritt zu den Blutzellen, zu unserem Körper, zu unserem Geist. Wir sehen den Menschen als Läufer, dann seinen Lebensweg, dann die prinzipielle Grenzenlosigkeit des Lebens, schließlich das komplette Universum, in dem alles mit allem verbunden ist – und das uns schließlich zum einzelnen »Ich«, also zu Ihnen, zurückbringt.

Dieses Buch spricht Ihre linke Gehirnhälfte an – das ist diejenige, die für Trainingspläne zuständig ist, für Rationalität, für Logik. Es geht um folgende Fragen:

Was bedeuten die aktuellen Antworten der Epigenetik und der Molekularmedizin heute für uns? Warum bringt uns ausgerechnet das Laufen dem Ge-

heimnis Gesundheit näher? Wie wirken unsere Gedanken auf unseren Körper? Gibt es eine Brücke von alten Weisheitslehren wie Huna (Hawaii) oder Vedanta (Indien) hin zu den aktuellsten Ergebnissen der Quantenphysik? Wenn ja: Was heißt das konkret für Sie und für mich?

Dieses Buch spricht aber auch Ihre rechte Gehirnhälfte an. Ihr Gefühl, Ihre Intuition. Nehmen Sie sich also Zeit. Einen ruhigen Abend, einen gemütlichen Sessel, vielleicht ein Kaminfeuer, und tauchen Sie ein in eine ungewöhnliche Abenteuerreise. Auf der Sie hoffentlich

ganz plötzlich

einen »Aha«-Moment erleben. Ein »Wie war das?«, »Was war das soeben?« Ein jähes, plötzliches Aufwachen.

So geht es unseren Astronauten auf der ISS. Sie schauen die Erde, sich selbst aus einer neuen Perspektive an – und plötzlich haben sie ihren neuen Schlüssel gefunden: »So ist das Leben!« Und: »Das bin ja ich!«

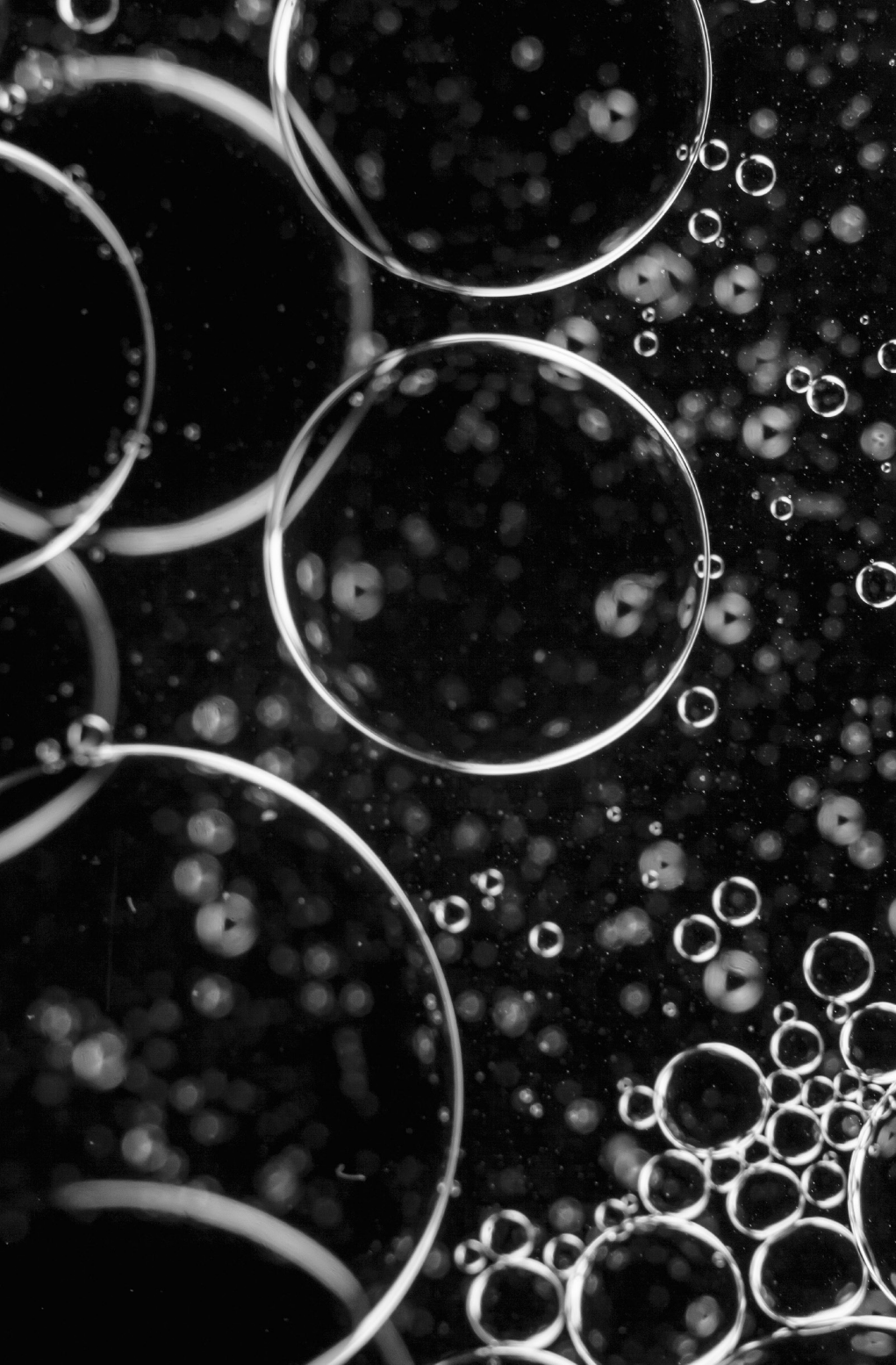
Dann hat sich die ganze lange Abenteuerreise gelohnt. Für diesen einen Moment. Wenn Sie den erleben, wird sich Ihr Leben ändern. Sie werden IHREN Schlüssel gefunden haben, den Schlüssel zu Ihrer Gesundheit. Den Schlüssel zu Ihrem Lebensglück.

In diesem Buch finden Sie zehn davon. Zehn Schlüssel. Vermutlich ist nicht jeder von diesen Schlüsseln für Sie relevant. Suchen Sie sich ganz frei die Schlüssel aus, mit denen Sie sich für Ihre Gesundheit, für Ihr Leben neue Perspektiven aufschließen können.

Es geht um Sie.

Ich wünsche uns eine spannende Reise!
Und Ihnen alles erdenklich Gute.

Herzlichst, Ihr



1.

Vom kleinsten Teilchen zu den Genen

Wie das Leben in die Welt kam, was wir über den genetischen Code wissen und was immer noch nicht. Warum wir unseren Genen Gutes tun sollten, wie das auf unsere Zellen wirkt und warum das in Italien viel leichter ist als in Norddeutschland.

Umschmeichle deine Gene, dann verwöhnen sie dich.

Was ganz am Anfang war

Rund 14 Milliarden Jahre ist es her: Alles, was wir heute kennen, war in einem einzigen, unfassbar winzigen »Etwas« zusammengeballt, das wir uns nicht wirklich vorstellen können. Es war ohne Zeit. Ohne Ort. Vielleicht war es Energie. Oder Bewusstsein. Oder gar nichts. Wir wissen es nicht …

Jedenfalls ging es plötzlich los: Kleinste Teilchen. Größtes Chaos. Heißes, brodelndes, gleißend helles Plasma schoss in alle Richtungen auseinander. Protonen, Neutronen, Elektronen. Bang! (Wahrscheinlich … wir wissen auch das nicht genau.)

400 000 Jahre lang brodelte gleißend heißes Plasma – dann wurde es dunkel. Das Universum kühlte sich von ziemlich warmen drei Milliarden Grad auf nur noch 900 Millionen Grad ab. Protonen und Elektronen formierten sich in diesem abkühlenden Universum zu Wasserstoffatomen und schluckten jede Strahlung. Komplett. Zack: Dunkel.

Was danach geschah? Wahrscheinlich klumpte sich Dunkle Materie zusammen. Und die Schwerkraft dieser Klumpen brachte den Wasserstoff dazu, sich ebenfalls zusammenzuballen. Zu gigantischen Gaswolken – viel größer als unsere Sonne –, die im Inneren irgendwann so heiß wurden, dass die unter Druck gesetzten Wasserstoffatome in Kernfusionen verschmolzen. Bis in diesen frühen Sternen der Kernbrennstoff verbraucht war. Und wieder: Bang!

Große Sterne explodierten als Supernova, noch größere Sterne stürzten zu gigantischen Schwarzen Löchern zusammen. Die bis heute alles verschlucken: Licht, Raum, Zeit. Deshalb können wir nicht reingucken. Wir können aber heute noch sehen, *dass* es Schwarze Löcher gibt. Weil wir durch weite Strecken des Universums hindurchschauen können. Das war nicht immer so. In der Zeit, als das Universum angefüllt war mit ersten Wasserstoffatomen, konnte man noch nicht so einfach durchgucken. Doch dann zerbrach eine Energie die Wasserstoffatome in Einzelteile – und der Sternenhimmel wurde klar.

Spots on!

Aber welche Energie? Einige Forscher tippen auf die von den frühen Sternen ausgehende UV-Strahlung, andere auf die Energie der riesigen Gasstrahlen, die Schwarze Löcher typischerweise ausblasen. Diese sogenannten galaktischen Jets sind so hell und so groß, dass wir sie von der Erde aus sehen können.

Wir stehen heute also nicht mehr in einem absolut finsteren Universum. Aber weil es vor der »durchsichtigen« Zeit eine finstere Zeit gab, wissen wir nicht, was ganz am Anfang geschah. Wir können mit keinem Teleskop aus dieser Dunkelheit Signale empfangen. Wir sehen einfach … nichts. Der für die Theoriebildung sehr wichtige, aber ziemlich in Vergessenheit geratene belgische Astrophysiker und katholische Priester Georges Lemaître (1894 bis 1966) beschrieb es sehr treffend:

> **»Wir kamen zu spät, darum bleibt uns nichts anderes mehr übrig, als den prachtvollen Geburtstag der Schöpfung in (mathematische) Bilder zu kleiden.«**

Es scheint uns lediglich plausibel, dass

- sich das Universum weiterhin ausbreitet,
- dass nur etwa 4,9 (!) Prozent der Energiedichte des Universums aus der Materie besteht, die unseren Sinnen und unserem Verstand zugänglich sind,
- 26,8 Prozent wahrscheinlich Dunkle Materie beisteuert und
- 68,3 Prozent eine Dunkle Energie.

Was Dunkle Materie und Dunkle Energie ist? Nichts Genaues weiß man nicht. Die Mathematiker tüfteln weiter an der Weltformel, die theoretischen Physiker rechnen mit schwer verständlichen Zusatzdimensionen, die Nachwuchsforscher machen sich über eindimensionale Strings als Grundbausteine einer vieldimensionalen Gesamtwelt Gedanken, die Forscher am Kernforschungszentrum CERN in der Schweiz zerschießen weiter kleinste Teilchen – aber sie alle tappen immer noch ziemlich im Dunkeln.

Sind wir alle Aliens?

Wenig erstaunlich, dass auch über den Beginn des Lebens auf der Erde mehr spekuliert als gewusst wird. Wie konnte es passieren, dass sich die auf der frühen Erde verfügbaren Teilchen ausgerechnet zu Purinen zusammenfanden – also zu Schlüsselbestandteilen unserer Gene?

Thomas Carell, ein Chemiker der Ludwig-Maximilians-Universität in München, und sein Team versuchen zum Beispiel, Purine ausschließlich aus Stoffen nachzubauen, die auch schon auf der frühen Erde in freier Form vorhanden waren. Sie sind schon ein Stück weit gekommen. Doch noch lange nicht am Ziel. Und selbst wenn ihnen die Synthese gelingen sollte, wissen wir immer noch nicht, warum sich die Teilchen ausgerechnet zu den Grundbausteinen des Lebens zusammengeschlossen haben. Statt zu etwas komplett anderem. Oder zu nichts.

Wo also kommt das Leben her? Vielleicht ist Ihnen der Name Francis Crick schon einmal begegnet. Er ist einer der beiden Forscher, die in den 1950er Jahren die DNA entdeckt hatten. Ein kreativer Kopf, den die Frage nach der Entstehung des Lebens auch 20 Jahre nach seiner bahnbrechenden Entdeckung nicht losließ. Zusammen mit seinem Kollegen Leslie Orgel kam er auf die Idee, dass das Leben gar nicht auf der Erde entstanden ist. Sondern außerirdisch! So schrieben die beiden 1973 einen Aufsatz mit dem Titel »Directed Panspermia«, worin sie erklärten, dass das Leben via Meteorit auf der Erde eingeschlagen sei.

Klingt völlig verrückt. Wurde auch lange nicht ernst genommen. Aber im Mai 2016 lese ich in der Süddeutschen Zeitung, dass die »Rosetta«-Sonde der Europäischen Raumfahrtagentur auf einem Kometen mit dem schönen Spitznamen »Tschuri« (eigentlich: Tschurjumow-Gerassimenko) die Aminosäure Glycin und das chemische Element Phosphor nachgewiesen habe. Das wissen wir: Ohne Aminosäuren und Phosphor ist Leben nicht möglich.

Schon 2009 hatte die Sonde »Stardust« Daten geliefert, aus denen auf Aminosäuren geschlossen werden konnte. Aber nur auf indirektem Weg. Laut Kathrin Altwegg von der Universität Bern ist es jetzt gelungen, diese Ergebnisse mit Hilfe eines Massenspektrometers zweifelsfrei zu bestätigen.

Stammen also alle Lebewesen auf der Erde von Aliens ab? Tja: Könnte man so sehen. Muss man aber nicht. Andere Forscher vermuten, das erste Leben ist in heißen Quellen entstanden. Oder in der Tiefsee. Oder, oder …

Wir wissen es nicht. Haben aber allen Grund dazu, ehrfurchtsvoll ganz tief den Hut zu ziehen: Vor dem Leben. Dem Großen, dem Ganzen. Vor unserem Universum. Von dem wir nicht exakt wissen, seit wann es existiert, woraus genau es entstanden ist, in wie vielen Dimensionen es existiert, ob es noch in x weiteren Varianten da ist, wie genau es sich ausdehnt, ob es einmal enden oder ewig pulsieren wird.

Wie auch immer das alles passiert ist … Respekt!

Genau dieser Respekt wäre also der erste Schlüssel zur Gesundheit.

Auf der Suche nach dem Bauplan des Lebens

Auch wenn wir immer noch nicht wissen, warum und wie erstes Leben auf der Erde entstanden ist, wissen wir doch heute viel über die wichtigsten Grundbausteine des Lebens: RNA (kurz für Ribonukleinsäure) und DNA (Desoxyribonukleinsäure – das »A« am Ende der Abkürzungen stammt vom englischen Wort für Säure: »acid«).

Die Forschung rund um das Geheimnis unserer Gene läuft tatsächlich schon seit mehr als 100 Jahren: Schon Ende des 19. Jahrhunderts hatten Forscher aus Deutschland die Nukleinsäure gefunden (1889, Richard Altmann) und die vier darin enthaltenen organischen Basen Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin (1896, Albrecht Kossel). Im Jahr 1909 prägte der dänische Botaniker Wilhelm Johannsen den Begriff »Gen« – und zwar als Platzhalter für etwas, das er noch nicht genauer beschreiben konnte.

Dann geschah etwas Seltsames. Obwohl es bis 1950 nur in kleinen Schritten gelang zu verstehen, wie genau Erbinformationen weitergegeben

werden, verwandelte sich ebendieses »Gen« in der Diskussion der Wissenschaftler praktisch unter der Hand von einer Idee in einen »Stoff«. Gut: Man hatte schon in den 1940ern die Chromosomen entdeckt, das sind die aufgewickelten, mit Proteinen gespickten DNA-Stränge, die so groß sind, dass man sie während einer Zellteilung unter dem Mikroskop beobachten kann. Man nahm an, dass die Gene Träger der Erbsubstanz seien. Aber in welcher Form die Erbinformationen in den Chromosomen vorhanden sind, blieb bis 1953 unklar. Das »Gen« blieb eine »konzeptionelle Krücke«.

»Ein möglicher Kopiermechanismus«

Dann kam Francis Crick. Ein schrulliger Brite. Zusammen mit seinem amerikanischen Kollegen James Watson kam er dem Aufbau der DNA auf die Spur. Die beiden sahen, dass man das Molekül mit der Erbinformation im Inneren unserer Zellen darstellen kann wie eine Wendeltreppe. Außen steht ein Grundgerüst aus Phosphat, die Treppenstufen werden von unterschiedlichen Basenpaaren gebildet. Wobei die genaue Zusammensetzung und die Abfolge dieser Paare den Code des Lebens darstellen.

Diese Entdeckung veröffentlichten die beiden am 25. April 1953 im Fachjournal »Nature« in dem Aufsatz »Molecular Structure of Nucleic Acids«. Wie gesagt: Dahinter stand ein Brite. Der hier mit großem Tamtam eine Weltsensation hätte herausposaunen können. Der sich für den Nobelpreis hätte in Stellung bringen können, der ein neues Zeitalter nach Darwin hätte einläuten können, der sich selbst zum ersten Helden der Molekulargenetik hätte stilisieren können. Hat er aber nicht. Der Brite. Stattdessen schrieb er mit seinem Kollegen eine einzige Seite von feinstem Understatement:

> »Es ist unserer Aufmerksamkeit nicht entgangen, dass die von uns vorgeschlagenen Paarungen auf einen möglichen Kopiermechanismus des genetischen Materials hinweisen.«

Da war es also: das (vermeintliche!) Buch des Lebens. Das (vermeintliche!) Superprogramm, das alles Leben steuert. Vermeintlich? Ja. Heute wissen wir, dass das Wendeltreppenbild ein sehr gutes Modell war. Aber eben doch nur ein Modell. »In echt« ist alles viel komplizierter. Und sieht nicht einmal aus wie eine Wendeltreppe. Doch bleiben wir erst einmal bei diesem Bild.

Letztendlich konnte diese Sensation auch der Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Gemeinde nicht entgehen. Neun Jahre nach der Veröffentlichung hielten die beiden DNA-Entdecker den Nobelpreis für Medizin dann doch in ihren Händen.

In jeder Zelle eine Wendeltreppe

Die DNA (Desoxyribonukleinsäure) besteht aus den Bausteinen Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin – alle vier sind Basen (vereinfacht gesagt sind Basen die Gegenstücke zu Säuren). Die DNA setzt sich aus einer Abfolge von Bausteinpaaren zusammen, die in zwei Varianten vorkommen: Die eine Paarung besteht aus den Basen Adenin und Thymin, das andere Paar aus Guanin und Cytosin. Ein »Phosphatrückgrat« aus alternierenden Desoxyribose- und Phosphorsäure-Untereinheiten hält den Strang zusammen. Insgesamt sieht die DNA aus wie eine Doppelhelix – einfacher gesagt: wie eine Wendeltreppe.

Aktuell gehen Forscher davon aus, dass mindestens 85 Prozent des menschlichen Genoms umgeschrieben werden in Ribonukleinsäure, kurz RNA. Warum das so ist, wird heftig diskutiert. Unklar ist auch, warum die RNA sich »in allerlei komplexe Spiralen, Ausbuchtungen, Pseudoknoten, Hammerköpfe, Haarnadeln und andere 3-D-Motive faltet«.

Die RNA (Ribonukleinsäure) besteht aus den Bausteinen Adenin, Guanin, Cytosin und Uracil (statt Thymin). Es gibt jede Menge unterschiedliche RNA-Arten, sie übernehmen verschiedene Aufgaben:

- mRNAs sind Kopien ausgewählter DNA-Abschnitte, so etwas wie kopierte Bauanleitungen für Proteine aller Art.
- tRNAs sammeln die Aminosäuren für die neu zu bauenden Proteine ein.

- rRNAs sind so etwas wie die Zipper an Reißverschlüssen, sie fügen den Basenpaaren der mRNA die passenden, mit jeweils einer Aminosäure beladenen tRNAs zu.
- Gleich mehrere Arten von RNAs, die asRNAs, die siRNAs und die miRNAs, kontrollieren die Aktivität der Gene.

Die Abfolge der Basenpaare in der DNA entspricht einem Bauplan, der immer wieder abgelesen werden kann. Bei einer Zellteilung (in der Fachsprache **Replikation**) werden die beiden DNA-Stränge getrennt und kopiert, Base für Base. Jede Zelle erhält einen vollständigen Satz. Wenn ein neues Protein gebaut werden soll (**Transkription**), wird der Strang ebenfalls an einzelnen Stellen aufgetrennt und kopiert. Taucht in der DNA die Base Thymin auf, so erhält die RNA-Kopie stattdessen den Baustein Uracil. Anhand der Kopie entsteht das neue Protein, weitere RNAs helfen dabei.

Vorsicht: Genfetischismus

Gleich nach der DNA-Entdeckung ging es los mit den Missverständnissen, mit den Fehldeutungen und falschen Hoffnungen, von denen wir uns bis heute nicht erholt haben. In den 1960er und 1970er Jahren wurden kybernetische und systemtheoretische Modelle schick. Und so wurden das noch offene Konzept »Gen« und die geheimnisvolle Wendeltreppe »DNA« ganz schnell von noch nicht ganz verstandenen Prozessen des Lebens »in bestimmbare Bausteine *des* Lebens verwandelt und als eine Information begriffen, die entziffert, gelesen und umgeschrieben werden kann«.

Es setzte sich sogar die Vorstellung fest, Gene seien so etwas wie autonome Programme. Und alles, was an Gesundheit oder Krankheit im Organismus auftauche, sei eine direkte Folge bestimmter Gene. So müsse es doch, glaubte man, für jede Besonderheit ein bestimmtes Gen geben: für Krebs genauso wie für Übergewicht, für Alkoholismus genauso wie für Homosexualität und für Plattfüße genauso wie für grüne oder braune Augen. Nein, nein, so einfach sei es nun nicht, fanden andere Forscher

und gaben einen gewissen Umwelteinfluss zu bedenken. So kursierten bald Prozentzahlen: Diese Krankheit sei zu 40 Prozent genetisch und zu 60 Prozent durch die Umwelt ausgelöst, jene zu 80 Prozent genetisch und zu 20 Prozent durch die Umwelt bedingt. Ich bin wie auch viele Forscher davon überzeugt, dass es sich hier um ein großes Missverständnis handelt. Sehr treffend auf den Punkt gebracht durch den französischen Genomforscher Daniel Cohen:

> **»Das Angeborene zählt hundert Prozent;**
> **das Erworbene zählt ebenfalls hundert Prozent.«**

Die Einteilung in Angeborenes und Erworbenes sei genauso unsinnig wie die Frage, ob für die Oberfläche eines Rechtecks die Länge oder die Breite mehr zählt.

Doch die Mediziner, die Medien und die Menschen liebten die neuen Storys rund um die Gene: Plötzlich konnte theoretisch jeder der Träger von phantastischen oder aber von zerstörerischen Genen sein (spannend!). Theoretisch konnte man in die Zukunft schauen (»Ich werde mit meinen Genen garantiert nicht krank!«). Das ist der Stoff, aus dem Heldengeschichten gestrickt werden. Und das ist kurioserweise auch der Motor für die Verteilung von Forschungsgeldern. Zum Beispiel auch für das *Human Genome Project.*

Ein riesiges, unsinniges Forschungsprojekt

Noch 1990 hatte man es sich so schön einfach vorgestellt: Bestimmte Gene liefern die Informationen für bestimmte Proteine, die wiederum für Herzinfarkt, Bluthochdruck, Krebs, Übergewicht, Diabetes, Zappeligkeit oder Kriminalität ausschlaggebend sind. Man muss die Gene nur richtig zuordnen, schon kennt man das Programm für den Träger dieser Erbinformation. Man kennt sein Schicksal. Schöne Idee. Und ganz falsch.

Die Forschungsergebnisse zeigten etwas komplett anderes. Das Human Genome Project konnte zwar die Sequenz der Basenpaare entschlüsseln, gleichzeitig mussten die Forscher aber eingestehen:

Keine Kausalität: Es gibt keine kausalen Zusammenhänge zwischen einem Gen und bestimmten Merkmalen oder Krankheiten. So gibt es Menschen mit der genetischen Disposition für die Erbkrankheit Mukoviszidose, die gar nicht krank sind. Andere bekommen Brustkrebs, obwohl sie die »Angelina-Jolie-Brustkrebs-Genmutation« BRCA-1 überhaupt nicht haben.

Keine Programme: Anders als gedacht liefern Gene keine Programmierung. Es ist vielmehr so, dass »Gene und ihre Produkte in kontinuierlicher Wechselwirkung« stehen. Auch in Wechselwirkung mit der Umwelt. Es läuft also kein Programm ab, sondern ein komplexer, kreativer, sogar ein leicht chaotischer »Schöpfungsvorgang«.

Insgesamt ziemlich wenig Gene: Anstatt der erwarteten 100 000 Gene fand man nur 20 000 bis 30 000. Die Zahl ist so ungenau, da man von vielen Proteinen noch nicht die Funktion kennt und weil man oft nicht genau feststellen kann, welche Regionen mit anderen gemeinsam zu einem funktionellen Produkt führen. Oft bleibt auch unklar, wo genau die Basenpaare beginnen, die einzelne Stücke von Bauanleitungen liefern, und wo genau sie enden. Wahrscheinlich bestehen nur ein bis zwei Prozent des gesamten Erbgutes aus den Codes, nach denen die Forscher gesucht hatten.

Viele andere Stücke: 30 bis 35 Prozent der DNA, vielleicht auch mehr, enthalten gar keine Baupläne, sondern lediglich Basenpaare, die sich ständig wiederholen. Sie werden repetitive Sequenzen genannt. Von einer Generation zur nächsten können sie sich stark verändern, ganze repetitive DNA-Abschnitte werden eliminiert oder vermehrt. Wahrscheinlich ist das ein Motor der Evolution. Auch binden spezielle Proteine an diese Regionen. Das hat Wirkung – nur welche? Leider weiß man noch sehr wenig.

Gene von Viren: Das ist eine besonders erstaunliche Entdeckung: Knapp zehn Prozent unseres Erbmaterials wurden von Viren eingeschleust. Viren haben also bei der Entwicklung des Menschen deutliche Spuren hinterlassen.

Ziemlich dynamisch: Gene sind keine statischen, autonomen oder sogar autistischen Programme, die dem Körper befehlen, was er zu tun hat. Sie sind vielmehr aktive und veränderliche Akteure in einem äußerst