

JOËL DE ROSNAY
Die Weisheit unserer Zellen



GOLDMANN
Lesen erleben

Joël de Rosnay

Die Weisheit unserer Zellen

Wie wir unsere guten Gene
aktivieren können

Aus dem Französischen
von Nikolaus de Palézieux

GOLDMANN

Die französische Originalausgabe erschien 2018 unter dem Titel
»La symphonie du vivant« bei Éditions Les Liens qui Libèrent, Paris.

Alle Ratschläge in diesem Buch wurden von dem Autor und vom Verlag
sorgfältig erwogen und geprüft. Eine Garantie kann dennoch nicht übernommen
werden. Eine Haftung des Autors beziehungsweise des Verlages und seiner
Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist daher ausgeschlossen.

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



Verlagsgruppe Random House FSC® N001967



Dieses Buch ist auch als E-Book erhältlich.

1. Auflage

Deutsche Erstausgabe Februar 2020

Copyright © der Originalausgabe: Les Liens qui Libèrent, 2018

Copyright © 2020 der deutschsprachigen Ausgabe:

Wilhelm Goldmann Verlag, München,

in der Verlagsgruppe Random House GmbH,

Neumarkter Str. 28, 81673 München

Umschlag: Uno Werbeagentur, München

Umschlagmotiv: Getty Images/Aşkin Dursun KAMBEROĞLU

Lektorat: Sabine Stechele, Planegg

Satz: Satzwerk Huber, Germering

Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

SSt . Herstellung: CB

ISBN 978-3-442-17833-9

Besuchen Sie den Goldmann Verlag im Netz



Inhalt

Die Sinfonie des Lebendigen	13
Einführung	17
Kapitel 1	
Die Grundlagen der Epigenetik verstehen	23
Wenn die Arbeitsbienen sich in Ammenbienen verwandeln	23
Die Sinfonie des Lebendigen	26
Vom Buch des Lebens zum Kochbuch	28
DNA: Drei Großbuchstaben für eine bedeutende Entdeckung	31
Von der Doppelhelix zum Projekt des menschlichen Genoms	33
Die elementare Rolle der Proteine für das Leben . . .	35
DNA-Stränge, zusammenhängend wie ein Klettverschluss	37
Histone oder der Schlüssel zum geheimen Schubfach	39

Das Missverständnis der »Mülleimer«-DNA	40
Das Ende von »alles nur genetisch« oder die große Revolution der Epigenetik	42
Jenseits der klassischen Genetik	45
»Echte« Zwillinge und die Epigenetik.	47
Bienen und Gelée Royale	49
Analoge adaptive Verhaltensweisen bei Bienen und Ameisen	51
Die Intelligenz der Pflanzen.	55
Epigenetik ist der Schlüssel zum Überleben der Pflanzen	59
Den eigenen Körper mithilfe der Epigenetik managen.	61

Kapitel 2

Wie man sein Leben verändert:

Epigenetik in der Praxis.	63
Diese Leute machen mich noch krank!.	63
Kalorienreduktion verbessert die Lebenserwartung	66
Die Goldene Regel: nach Farben essen.	69
Mehr Fett, weniger Salz	70
Die wohltuende Wirkung von Olivenöl auf die Arterien	71
Zucker, Gift für den Körper	75
Hoch lebe die dunkle Schokolade mit 70 Prozent Kakao!.	77

Geheimnisse und Auswirkungen der Ernährungs- Komplementierung.	78
Ergänzung, ein Universalrezept	80

Kapitel 3

Unsere Freunde, die Mikroben	85
Wir müssen unser Mikrobiom »glücklich« machen .	86
Das Mikrobiom kommuniziert mit unserem Gehirn.	89
Wir besitzen ein zweites Gehirn ... im Darm!	90
Was tut das Mikrobiom ganz konkret für uns?	93

Kapitel 4

Sport, Spaß, Meditation:

Die anderen Schlüssel der Epigenetik.	95
Die positiven epigenetischen Wirkungen des Sports.	95
Sport, ein natürliches Antidepressivum.	98
Surfen, Extremsport mit sehr positiver Wirkung	101
Umgang mit Stress, Meditation, Yoga und Epigenetik	103
Eine Brücke zwischen Ost und West?	106
Dynamische Meditation mit Tai Chi und Qi Gong ..	107
Meditieren ist ganz einfach	108
Die epigenetischen Wirkungen der Glückshormone	111

Harmonie im familiären, beruflichen und sozialen Netz	113
Liebe und Epigenetik: Oxytocin und die Biochemie der Liebe	115
Umweltverschmutzung, die große Geißel der Moderne	119
Toxizität und Epigenetik: die Gefahren der »Epimutationen«.	122
Epigenetische Gefahren von Herbiziden und Schwermetallen	124
Endokrine Störenfriede: eine globale Herausforderung für die öffentliche Gesundheit	126
Tabak und Alkohol: epigenetische Toxizität garantiert	130

Kapitel 5

Lamarck und Darwin: die Versöhnung	133
Der ewige Streit: Lamarck gegen Darwin.	134
Der Mensch ist das Ergebnis einer langen Evolution im Tierreich	139
Angeboren oder erworben: eine überholte Debatte	142
Epigenetik und die Vererbung erworbener Eigenschaften	147
Die Entdeckung des »Egoismus«-Gens	150

Kapitel 6

Mem und Memetik:

eine neue Vision der menschlichen Gesellschaft . .	153
Eine digitale Evolution	155
Sind Computerviren lebendig?	158
Vom industriellen Wettbewerb zum Zusammenbruch	161
Von der Genetik zur Memetik	164
Die Macht, die gesellschaftliche DNA zu modifizieren.	167
Wo versteckt sich die gesellschaftliche DNA?	171
Von der Epigenetik zur Epimemetik.	177
Der Einfluss der »Internet-Meme« und der zerstörerischen Tweets	178
Der »Medienvirus«, eine Waffe zur massiven Disruption	180
Die »Spiegelneuronen« sind schuld.	182
Wie man vergiftete Meme bekämpft	186

Kapitel 7

Ist eine Verwaltung durch alle Bürger möglich? . . .	191
Auf dem Weg zum permanenten (bürgerlichen) Staatsstreich?	193
Die <i>Cybverson</i> , ein Bollwerk angesichts der Giganten des Internets?	198
Wie kann man die gesellschaftliche DNA modifizie- ren, indem die Politik »ausgeschaltet« wird?	202

Warum scheinen negative Meinungen intelligenter zu sein?	204
Angst, ein nützlicher Mechanismus für das Überleben der Art	207
»Das Gehirn funktioniert wie ein Klettverschluss beim Schlechten und wie Teflon beim Guten« ...	211
Wagen wir das positive Denken!	213

Kapitel 8

Expression der gesellschaftlichen DNA: ein gemeinschaftliches Unterfangen.	217
Die soziale und solidarische Wirtschaft: eine gesellschaftliche <i>Win-win</i> -Situation in der Praxis	219
Das kooperative Modell: Garantie für eine harmonischere, verantwortungsvollere und ethische Gesellschaft	222
Frankreich als führende Nation bei Kooperativen und Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit .	226
Ein humanistisches Modell	229
Eine weniger auf Wettbewerb ausgerichtete Welt: das Bestreben der Millennials.	230
Wenn die »Smart City« den Bewohnern ermöglicht, kollektiv die gesellschaftliche DNA ihrer Stadt zu modifizieren	232
Epigenetik und Epimemetik, um die Gesundheitspolitik zu verbessern	235

Den Zug zur »Gesundheit 3.0« nicht versäumen . . .	239
»Unsere Nahrungsmittel sollten Heil-, unsere Heilmittel Nahrungsmittel sein«	245
»Eine Veränderung des kollektiven Bewusstseins« .	246
Schlussfolgerung	249
Definitionen	257
RNA, der unverzichtbare Bote	257
Acetylierung und Methylierung	259
Die chemischen Unterbecher der Epigenetik	261
Danksagung	263
Bibliographie	265

Die Sinfonie des Lebendigen

Wie die Epigenetik Ihr Leben verändern wird

Epigenetik, die Wissenschaft davon, wie die Umwelt die Genexpression (die Art und Weise, wie die genetische Information zum Ausdruck kommt) beeinflusst, war in den letzten fünf Jahren die größte Revolution innerhalb der Biologie. Dieses wichtige Buch eines führenden Wissenschaftlers nimmt uns mit ins Zentrum einer wissenschaftlichen Revolution, die einen tiefgreifenden Einfluss auf die Präventionsmedizin haben und die die Art und Weise beeinflussen wird, wie wir unser Leben gestalten.

Die Gene, aus denen unsere DNA besteht, können mit den Noten einer Orchesterpartitur verglichen werden. Obwohl die Noten dieselben bleiben, können dennoch Dirigent und Orchester die Partitur entsprechend ihrer eigenen Empfindung aufführen und so eine vollkommen originale Aufführung zustande bringen. Die Epigenetik ist

wie eine lebendige Sinfonie, die wir selbst dirigieren, wodurch wir gewissermaßen zum Mitschöpfer unserer Gesundheit und unseres Wohlergehens werden.

Wissenschaftlicher ausgedrückt, ist die Epigenetik das Studium dessen, wie die Genexpression durch unser Verhalten modifiziert wird. Diese Modifikationen sind mit fünf untereinander verbundenen Facetten unseres täglichen Lebens verbunden: mit der Nahrung, die wir essen; mit dem Sport, den wir treiben; mit der Art, wie wir mit Stress umgehen; dem Vergnügen, das wir bei dem empfinden, was wir tun; und mit unserem sozialen Netzwerk von Familie und Freunden.

Diese Aspekte unseres Lebens können die Genexpression beeinflussen, weshalb wir in bestimmter Hinsicht in der Lage sind, diesen Prozess zu kontrollieren. Mit anderen Worten: Es liegt an uns zu entscheiden, welche Sinfonie wir spielen.

In ein paar Worten:

Bis in die jüngste Zeit glaubten die Biologen, dass wir durch unser genetisches Erbe bei der Geburt weitgehend vorherbestimmt sind. Doch die epigenetische Revolution hat gezeigt, dass das, was wir essen, die Luft, die wir atmen und das Leben, das wir führen, zur Hemmung bzw. Aktivierung bestimmter Gene führen und so einen Einfluss auf unseren Lebensstil haben können, den wir zum Teil an unsere Kinder vererben.

In diesem faszinierenden und visionären Buch erzählt Joël de Rosnay die Geschichte einer Revolution, die die Gesamtheit der lebenden Welt umfasst (Menschen, Tiere und Pflanzen) und die uns dazu verleiten soll, unsere tradierten Vorstellungen von Veranlagung versus Umwelt zu überdenken.

Einführung

Vor ungefähr zehn Jahren fing ich an, mich für Epigenetik zu begeistern, nachdem ich einen Artikel von Dr. Jean-Claude Ameisen, Biologe und Präsident der Ethikkommission am nationalen Institut für Gesundheit und medizinische Forschung, gelesen hatte. Ich habe außerdem mit ihm im Rahmen mehrerer Diskussionsgruppen und öffentlicher Vorträge über Biotechnologie und die Zukunft der Medizin die Wirkung der Epigenetik auf unsere Gesundheit und die Verlangsamung des Alterns ergründen können. Unser Austausch hat mich motiviert, mehrere Artikel zum Thema zu schreiben und ihr, der Epigenetik, einige Kapitel in meinen letzten Büchern zu widmen.

Auch habe ich auf Youtube ein Video veröffentlicht¹, als Reaktion auf die Frage des Journalisten Éric Jouan, die er anlässlich der *Université de la Terre* [Anmerkung des Übersetzers (nachfolgend mit AdÜ abgekürzt): seit 2005 bei der UNESCO] im März 2013 in Gegenwart von Jacques Attali [Wirtschaftswissenschaftler, Kulturphilosoph und

Autor] und Étienne Klein [Physiker und Wissenschaftsphilosoph] stellte: »Joël de Rosnay, können Sie uns in drei Minuten erklären, was Epigenetik ist?« Dieses kleine Video wurde über Facebook, Twitter und zahlreiche Blogs im Internet Tausende von Malen abgerufen. Ein Zeichen dafür, dass die breite Masse sehr wohl Interesse für diese neue Disziplin, für das »Wohlleben«, entwickelt hat.

Infolge meiner Forschungen, meiner Lesungen und vieler Begegnungen wurde mir ganz allmählich bewusst, dass der Ansatz der Epigenetik viel mehr beinhaltet als nur unseren Körper. Wenn ein derart komplexes System wie der menschliche Körper funktioniert, warum sollte man dann die Epigenetik nicht auf ein anderes und besonders komplexes System anwenden? Die Rede ist von der Gesellschaft, in der wir leben, arbeiten und handeln.

Dieses Buch will Ihnen nicht nur dabei helfen, Ihr Leben besser zu organisieren und ihm einen Sinn zu verleihen. Es will Ihnen auch die Möglichkeit an die Hand geben, sich mit anderen abzustimmen, um so Einfluss auf die Gesellschaft zu gewinnen, in der Sie leben. Denn selbst in einer Demokratie wie der unseren reichen die tradierten Wahlsysteme nicht mehr aus, den Willen und die politischen Interessen der Bürger umzusetzen. Viele von uns wollen die heutige repräsentative Demokratie weiter entwickeln, hin zu einer partizipativen Demokratie. In diesem Buch erkläre ich, warum man die Prinzipien der Epigenetik anwenden kann, um auf die DNA unserer Ge-

sellschaften einzuwirken und so deren Expression, deren Ausdrucksform zu verändern. Ich werde auch zeigen, wie das geht.

Vor dem Aufkommen der Epigenetik waren die meisten Biologen davon überzeugt, dass die Lebewesen nichts anderes als das Produkt ihrer Gene sind. Seit kurzem aber wissen wir, dass diese Gene über ein wirkliches Aktionspotential in Bezug auf ihr Genom, den Chromosomensatz in der Zelle, verfügen. Tatsächlich kann unsere DNA durch unsere persönliche Umgebung beeinflusst werden: durch Ernährung, körperliche Aktivität, das Sozial- und das Liebesleben, das Umfeld, die Lebenswelt, Stress ...

Über die Genetik hinaus ist die Epigenetik sicher eine der wichtigsten Entdeckungen der letzten zwanzig Jahre innerhalb der Biologie. Neuere Forschungen haben gezeigt, dass DNA-Strukturen durch die Lebewesen ausgeübt, gehemmt oder verändert werden können. Es scheint außerdem, dass eine gewisse Anzahl von Krankheiten und psychischen Störungen an epigenetische Veränderungen gebunden sind. Das heißt also, dass das Studium des Epigenoms und dessen Regulierung wesentlich für das umfassende Verständnis von Gesundheit sind.

Dank der Epigenetik kennen wir nun die grundlegenden wissenschaftlichen Regeln, die es uns ermöglichen, schneller auf körperliche Vorgänge zu reagieren. Hunderte von Labors in aller Welt arbeiten bereits an der Anwendung der Epigenetik bei der Behandlung von Krebs, der

Verlangsamung des Alterungsprozesses, der Verbesserung der Gesundheit und deren Erhaltung. Hierdurch können wir uns gegen mikrobielle und virale Krankheiten oder solche der altersbedingten Degeneration wappnen. Die Epigenetik eröffnet den Menschen einen neuen Weg, Verantwortung zu übernehmen und Freiheit zu erlangen.

Die Herausforderung besteht seither darin, seinen Körper mithilfe der Epigenetik erfolgreich zu »managen«. Um auf den eigenen Körper und das eigene Leben einzuwirken, muss man deren Gebrauchsanleitung kennen. Dieses Buch will zudem erklären, wie man die Regeln der »Bionomie«, d.h. die Ökonomie des Körpers in sämtlichen Lebensbereichen, in die Praxis umsetzt, um Krankheiten besser vorzubeugen, um »jung« zu altern, und zwar bei guter Gesundheit; nicht bloß, indem man einfach nur älter wird.

Und wie verhält es sich auf gesellschaftlicher Ebene? Das die Information betreffende Ökosystem, zu dem ja das Internet gehört, würde, ganz wie die Lebewesen, eine Art gesellschaftlicher »DNA« besitzen, deren Information infolge von individuellen und massiven Eingriffen durch die Internetnutzer noch komplizierter würde. Die ständige Kodierung neuer Funktionen im »numerischen Ökosystem« durch den Menschen könnte so zur Herausbildung einer Art »Epigenetik« dieses Ökosystems führen. Mit anderen Worten könnte die Ausdrucksform der Internet-DNA durch das Verhalten der Nutzer *von innen* her veränderbar sein, wie es bei den Lebewesen der Fall ist.²

Und wenn die »Nutzer-Neuronen«, die durch die Internetnutzer repräsentiert werden, an dieser Macht festhielten, ohne sich dessen bewusst zu sein? Wenn die »epigenetischen« Veränderungen aus der Gesamtheit des Verhaltens der Internetnutzer resultierten? Dann hätten wir die Macht, das zu verändern, was der englische Biologe Richard Dawkins nicht als soziale Gene bezeichnet, sondern als *Meme* – und darüber hinaus hätten wir die Macht, die »gesellschaftliche DNA« zu verändern. Warum nicht? Wie aber stellt man sicher, dass die vereinten Aktionen der Internetnutzer und der Meme im Internet-Organismus sich positiv auf die Demographie, die Freiheiten und die Zukunft der Menschheit auswirken?

Gemäß dem Prinzip der Analogie von Genen und Memen bzw. von genetisch und memetisch schlage ich vor, dass wir eine Beziehung zwischen Epigenetik und *Epimemetik* begründen. Unter Epimemetik verstehe ich die Gesamtheit der Veränderungen in der Expression der Meme der gesellschaftlichen DNA durch das Verhalten der Menschen innerhalb einer Gesellschaft, eines Unternehmens bzw. innerhalb jeglicher Form der menschlichen Organisation. Diese Veränderungen verbreiten sich dank der traditionellen Kommunikationsnetze, vor allem aber dank der numerischen. Aufgrund der sozialen numerischen Netze kann das Verhalten der Nutzer, der Wähler, Politiker, Industriellen, Wissenschaftler ... die gesellschaftliche DNA (eines Unternehmens, eines Verbandes) verändern.

Indem man diese Netze bewusst als Gegenkräfte einsetzt und wir kollektiv unser Verhalten auf dasselbe Ziel ausrichten, nehmen wir teil an einer »partizipativen bürgerlichen Co-Regulierung«. Eine echte Möglichkeit für den Bürger, die Handlungen von Personen einzuschätzen, die die Gesellschaft repräsentieren oder in deren Namen agieren, seien sie nun demokratisch gewählt oder nicht.

Dies sind fundamentale Fragen für die Zukunft der Menschheit, die ich hier in Angriff nehmen möchte, indem ich ein gewagtes Band zwischen Biologie und Gesellschaft knüpfe.

Kapitel 1

Die Grundlagen der Epigenetik verstehen

Wenn die Arbeitsbienen sich in Ammenbienen verwandeln

Unser Interesse an den Bienen besteht nicht erst seit gestern. Schon im antiken Griechenland wurde das Gift der Bienen als Schmerzmittel eingesetzt. Haben der griechische Philosoph Demokrit, mit 109 Jahren um 370 vor Christus gestorben, sowie sein Landsmann, der Dichter Anakreon, der im Alter von 115 Jahren starb, ihre Langlebigkeit nicht dem Verzehr von Honig zugeschrieben? Neben den medizinischen Eigenschaften der Produkte dieses Insekts sind es mehr noch dessen erstaunliche Fähigkeiten und ausgeprägte soziale Verhaltensweisen, die seit je die Forscher in aller Welt faszinieren.

Der Schweizer Naturforscher François Huber (1750-1831) war der erste Wissenschaftler, der verstand, dass die Königin des Bienenstocks in der Luft befruchtet wurde. Er

entdeckte außerdem die Funktion der Fühler und den Ursprung des Bienenwachses. Er bewies, dass die Larven, die durch die Arbeitsbienen mit Gelée Royale ernährt werden, zwangsläufig zu Königinnen werden. Damit hat Huber für Generationen von Enthusiasten den Weg eröffnet, die ihrerseits die phantastischen Leistungen dieser Insekten entdecken sollten, die über viele Mittel verfügen.

In ihrem Labor an der Universität von Arizona in den USA haben Andrew Feinberg und Gro Amdam zusammen mit ihren Studenten Brian Herb und Florian Wolschin einzigartige Experimente durchgeführt.³ Nachdem er die Gehirne der Sammelbienen (die auf der Suche nach Blüten und nach Nahrung sind) mit denen der Arbeitsbienen verglich, stellte Herb bei 155 Genen Unterschiede in der »Methylierung« fest. Die Methylierung ist, wie wir sehen werden, der Prozess, der ermöglicht, bestimmte Gene aus einem Genom (der Gesamtheit der Gene im Organismus) zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, ohne dass sie dabei modifiziert werden.

Als Florian Wolschin die Ammenbienen aus den Stöcken entfernen wollte und dabei die Abwesenheit der Nektar sammelnden Arbeitsbienen bemerkte, stellte er fest, dass die Hälfte der Arbeitsbienen sich in Ammenbienen verwandelt hatte! Diese Metamorphose ist umso interessanter, als der physische Aspekt sowie das Verhalten der Ammenbienen und der Arbeitsbienen höchst verschieden sind und jeweils bestimmte Kompetenzen ansprechen.

Im Verlauf dieser Umwandlung von Arbeitsbienen in Ammenbienen hat sich das Ausmaß der Methylierung in 107 Genen modifiziert. Wichtig ist die Feststellung, dass diese Gene bei der Regulierung anderer Gene eingreifen, die ihrerseits physische und verhaltensmäßige Veränderungen nach sich ziehen. Noch merkwürdiger ist, dass diese Umwandlungen reversibel sind. Wenn man das Experiment umkehrt, indem man die Ammenbienen zum Verschwinden bringt, wird man bemerken, dass die Arbeitsbienen ihren ursprünglichen Zustand wieder einnehmen.

Diese Arbeiten bilden eine perfekte Illustration für »epigenetische« Veränderungen: Eine äußere Information (das Verschwinden der Ammenbienen) setzt den Prozess der Methylierung in Gang. Ausgehend von ein und demselben genetischen Code ermöglicht dieser Prozess, die Aktivität der Gene von Arbeitsbienen zu regulieren, und zwar dergestalt, dass die Expression einiger Gene erleichtert bzw. behindert wird. In dem Fall, der uns hier beschäftigt, hat die Methylierung also den Verlust einer Bienenkaste durch das Auftauchen einer anderen (Ammenbienen werden zu Arbeitsbienen und umgekehrt) zu kompensieren. Brian und Florian haben als Erste gezeigt, dass das Verhalten der Bienen reversibel war, was auch für die Methylierung gilt.

Die Sinfonie des Lebendigen

Schließen Sie Ihre Augen und stellen Sie sich vor, Sie säßen auf Ihrem Platz in der Opéra Bastille. Das Orchestre symphonique de Paris spielt die Neunte Sinfonie von Beethoven in d-moll. Sie spüren die Kraft dieses Meisterwerks. Das große Orchester, geleitet von einem begabten Dirigenten, strahlt Perfektion aus. Trommeln, Triangel und Becken erklingen mit Ungestüm. Als die Chöre anfangen, ausgelassen den letzten Satz anzustimmen, erkennen Sie die *Ode an die Freude* und spüren intensiv die Gefühle des Publikums, das mit Ihnen in diesem unvergesslichen Moment vereint ist. Diese kraftvolle und zeitlose Melodie, zweifellos die bekannteste des Komponisten, wird außerdem mit der Europäischen Union verbunden, die dieses Musikstück als Hymne gewählt hat, um die Verbrüderung der Völker zu symbolisieren.

Die Noten der verschiedenen Sätze der *Ode an die Freude* können nur von Musikern und einem Orchesterleiter perfekt umgesetzt werden, die in der Lage sind, ihnen Leben einzuhauchen, indem sie die Absicht des Komponisten wiedergeben. Man kann sagen, dass die Noten der Musik auf den Notenlinien der Genetik entsprechen, während die Epigenetik die Sinfonie ist, die nach diesen Noten aufgeführt wird. Um den Unterschied von »Genetik« (Partitur) und »Epigenetik« (Sinfonie) zu verstehen, muss man kein Musikliebhaber sein. Spontan wird man die Nu-

ancen zwischen einerseits der Ausführung einer Partitur durch die Musiker, die ihre jeweiligen Instrumente spielen, und andererseits dem Hören der Sinfonie feststellen, die aus der Interpretation der Musiker resultiert.

Alle Musiker wie auch der Orchesterleiter haben eine Partitur, die die Noten der Musik, die Akkorde, Pausen etc. beinhaltet. Diese Informationen, dank derer die Musik vermittelt werden kann, sind linear und sequentiell notiert: Sie folgen einer strengen Ordnung, die die individuelle Aufführung wie auch die Synchronisierung der Musiker ermöglicht. Die Genauigkeit und Schönheit der Sinfonie hängen von der Qualität des Spiels eines jeden Musikers ab wie auch von der Leitung und Koordinierung, die die Aufgabe des Orchesterleiters ist.

Unser Organismus funktioniert wie ein großes Orchester. Das Herz, die Lungen, die Leber ... alle müssen »ihre Stimme« in Übereinstimmung mit den anderen Organen spielen, um die Sinfonie des Lebendigen aufzuführen – unsere persönliche Sinfonie des Lebendigen. Die Bedeutung der Epigenetik zu verstehen heißt, sich die Chance zu geben, selbst zum Orchesterleiter des eigenen Körpers zu werden!

Vom Buch des Lebens zum Kochbuch

Man kann noch zu einem anderen Beispiel greifen, um die Epigenetik zu erklären: und zwar zum Beispiel eines Kochbuches.

Wenn man die DNA als Enzyklopädie darstellt, würde jeder Band dieses »Buches des Lebens« die Informationen enthalten, die jeder Art eigen sind; so wie es die bekannte Formulierung des Biologen Thomas Jenuwein, Direktor des Max-Planck-Instituts für Immunbiologie und Epigenetik in Freiburg im Breisgau, besagt: »Die Genetik ist für die Epigenetik, was das Schreiben eines Buches für dessen Lektüre ist.«

Stellen wir uns nun vor, die Gene wären die Kapitel des Textes, und die DNA wäre der Träger der Gesamtheit der Informationen, die in dem Buch enthalten sind. Um ihre Botschaft zu übermitteln, muss die DNA dieses »Buches des Lebens« durch die Zellfabrik entziffert und übersetzt werden. Tatsächlich müssen die Zellen in der Lage sein, die gespeicherten Informationen zu »lesen«, um die Elemente (die Proteine), die einer Art gemeinsam sind, herzustellen, so etwa diejenigen, die die Gliedmaßen oder Organe eines Menschen bilden, den Schnabel oder die Flügel eines Vogels, die Farbe des Fells, den Geruchssinn oder die Nachtsicht einer Katze.

Wenn Sie schon einmal ein Kochbuch benutzt haben, werden Sie leicht auch diese andere, vielleicht ein wenig