



Prof. Dr. med. Bernd Kleine-Gunk
Bernhard Hobelsberger

VERJÜNGE DEINE GENE!

Wie wir die neuesten Erkenntnisse
der Epigenetik für unsere Verjüngung
nutzen können

SPIEGEL
Bestseller-
Autoren

GRÄFE
UND
UNZER

EDITION

INHALT

Einleitung	8
Unsere Gene sind steuerbar	15
 EINS: Das Schweigen der Gene – Eine Einführung in die Epigenetik	16
Der zweite Code des Lebens – Mit welchen molekularen Kniffen die Epigenetik Änderungen am Erbgut bewirkt	17
Gene oder Umwelt? – Zwillinge und die Macht der Epigenetik ...	22
Expedition ins Tierreich – Was uns Bienen, Mäuse und Ameisen über die Epigenetik lehren können	26
Grüner wird's doch – Epigenetik in der Pflanzenwelt	30
<i>Die Biochemie der Epigenetik</i>	34
 ZWEI: Das Gedächtnis der Zelle – Die epigenetische Altersuhr als Biomarker	36
Wie epigenetische Uhren das wahre Alter des Körpers auf wenige Monate genau erfassen	37
Für immer jung – Wie der »Guru der Langlebigkeit« das epigenetische Rauschen des Alters stoppen will.	44
Von Erbsen, Strickleitern und Genscheren – Eine kurze Geschichte darüber, wie der Code des Lebens entdeckt wurde und wieso Epigenetik die klassische Vererbungslehre in die Zukunft führt. ...	53
<i>Meilensteine der Genetik</i>	69

DREI: Die Gene jung essen – Epigenetik und Ernährung 74

Wie die tägliche Kost Gene stummschalten kann, die mit Entzündungen, Krebs und Alterung in Verbindung stehen	75
Die wichtigsten Mikronährstoffe in der Epigenetik	78
Die Top-Lebensmittel der epigenetischen Küche	86
Fasten und Epigenetik – Das Glück der Genügsamkeit	93
Die Hotspots der Langlebigkeit – Okinawa und Kreta	98
Der holländische Hungerwinter und die Vererbung von erworbenen Körpermerkmalen	102
Diabetes – Wieso uns der Zweite Weltkrieg in den Genen steckt	108
<i>Die wichtigsten epigenetischen Ernährungsregeln</i>	<i>111</i>

VIER: Epigenetik und Sport – Machen Sie Ihren Genen Beine 116

Wer länger sitzt, ist früher tot	117
Unser Körper vergisst nicht, was ihm guttut – Seine Zellen speichern wertvolle Erfahrung direkt am Erbgut ab	120
Sport ist der Jungbrunnen, aus dem jeder schöpfen darf – Gesunde, Kranke, Dicke und Dünne	122
<i>Die wichtigsten epigenetischen Sportregeln</i>	<i>125</i>

FÜNF: Die Immunabwehr – Schutztruppe für den Organismus 128

Wie die Epigenetik dem Immunsystem auf die Sprünge hilft	129
Können Eltern ihre Widerstandskraft vererben?	132
Covid und Long Covid: Rätsel lösen durch Epigenetik	135
<i>So halten Sie Ihr Immunsystem fit</i>	<i>137</i>

SECHS: Die Heilkraft des Schlafs – Gute Nacht für Ihre Gene 140

So bestimmen die Gene das wichtigste Drittel unseres Lebens	141
Schlaf – Das Anti-Aging-Rezept, das uns die Natur in die Wiege gelegt hat	145
<i>Wie Sie das Optimum aus Ihrer Nachtruhe holen</i>	<i>147</i>

SIEBEN: Traumata – Die Vererbung von alten Wunden 150

Wie wir die Ängste unserer Eltern erben und wie wir die seelischen Wunden wieder loswerden	151
Epigenetisches Reisegepäck für die nächste Generation: DNA-Methylierung, Histon-Modifikation und RNA	155
Kognitive Verhaltenstherapie kann das MAO-A-Gen wieder normalisieren und Ängste lindern	161
Endlich runterkommen – Wie Meditation und Achtsamkeit im Alltag den Geist verjüngen	162
<i>Fünf Tipps, wie Epigenetik Ihre Psyche stärkt</i>	<i>169</i>

ACHT: Umweltverschmutzung – Eine bittere Mitgift	174
Wie Umweltgifte, Feinstaub und Rauchen den epigenetischen Code verändern	175
... und noch bei Kindern und Enkeln gesundheitliche Probleme verursachen	178
<i>Sechs verbreitete Umweltgifte und wie Sie sich davor schützen</i>	180
 NEUN: Schönheit von innen – Eine epigenetische Gebrauchsanweisung für die Haut	186
Die Haut rückwärts altern lassen – Den Yamanaka-Faktoren sei Dank	187
Der Lebenswandel prägt das Äußere mehr als die Gene	191
Kosmetika, die Hautzellen neu programmieren sollen	195
<i>Fünf Tipps für eine gesunde Haut</i>	197
 ZEHN: Ausblick – Neue Therapien dank Epigenetik?	202
Wie die Epigenetik neue Perspektiven für Diagnose und Therapie der großen Volksleiden eröffnet	203

ANHANG	212
Zur Inspiration – Sechzehn Ideen für eine epigenetisch perfekte Woche	213
Lexikon – Die wichtigsten Begriffe rund um die Epigenetik.	221
Epigenetische Altersuhren	225
Lebensmittel-Inhaltsstoffe, die die Sirtuine aktivieren	228
Dank	232
Anmerkungen	234
Bücher und Links, die weiterhelfen	250
Personen- und Sachregister	252
Die Autoren	254
Impressum	256

DREI DIE GENE JUNG ESSEN – EPIGENETIK UND ERNÄHRUNG

WIE DIE TÄGLICHE KOST GENE STUMMSCHALTEN KANN, DIE MIT ENTZÜNDUNGEN, KREBS UND ALTERUNG IN VERBINDUNG STEHEN

Männer, bei denen Urologen einen Prostatakrebs von der Niedrig-Risiko-Sorte feststellen, haben normalerweise zwei Optionen. Sie können sich entweder schnurstracks in Behandlung begeben. Oder sie können abwarten, die Erkrankung engmaschig kontrollieren lassen und dem Krebs rechtzeitig zu Leibe rücken, falls er größer oder aggressiver wird – was zum Glück selten vorkommt.

Im Jahr 2008 wählten dreißig kalifornische Männer einen dritten Weg. Kaum hatten sie die schlechte Nachricht verdaut, dass ihre Vorsteherdrüse von der frühen Krebsform befallen war, krempelten sie ihr Leben auf links. Sie schnürten jeden Tag 30 Minuten lang die Sportschuhe und entspannten eine weitere Stunde lang mit Meditation, Dehnübungen oder anderen Relax-techniken. Einmal die Woche tauschten sie sich in einer Selbsthilfegruppe über ihre Ängste aus. Vor allem aber stellten sie ihre Ernährung auf eine strikte Low-Fat-Diät um. Auf ihren Tellern landeten überwiegend Gemüse, Früchte, Vollkornprodukte sowie eine Portion Soja täglich. Lediglich 10 Prozent der Kalorien stammten aus fettreichen Lebensmitteln. Ergänzt wurde ihr Speiseplan um hochdosierte Supplemente, die täglich einzunehmen waren, nämlich einen Sojaproteindrink, Fischöl, Vitamin E, Selen sowie Vitamin C.

Entworfen wurde dieses Programm von Forschern um Dean Ornish von der Universität von Kalifornien (UCSF) in San Francisco. Der 1953 in Dallas geborene Kardiologe gilt als Berühmtheit und »Vater« der Lifestyle-Medizin, seit er Ende der 1980er-

Jahre als Erster gezeigt hat, dass eine Kombination aus Diät, Sport und Stressmanagement in der Lage ist, verschlossene Herzkranzgefäße wieder zu öffnen. Meditation und Mohrrüben als Medizin: Das ist das Lebensthema des Präventionsprofis. Und dieses Rezept funktionierte auch bei den Probanden der »Geminal«-Krebsstudie (*Gene Expression Modulation by Intervention with Nutrition and Lifestyle*).

Als die Ärzte den Betroffenen drei Monate nach Beginn der Intervention kleine Gewebeproben aus der Vorsteherdrüse entnahmen, stellten sie Erstaunliches fest. Etliche Gene, die für die Tumorbildung entscheidend sind, waren plötzlich herunterreguliert. Umgekehrt zeigten sich krebsbekämpfende Erbfaktoren betriebsamer als vor der Diät. Insgesamt hatte sich die Aktivität von mehr als 500 Genen in den Prostatazellen geändert, berichteten Ornish und seine Kollegen im Fachjournal PNAS.⁷³ Bei 48 Genen war die Aktivität gestiegen, bei 453 Genen gesunken.

Womöglich gelten die Ergebnisse nicht nur für Prostatakrebs, sondern auch für andere Tumorarten. Zwei der herunterregulierten Erbfaktoren, sie tragen die Bezeichnungen »RAN« und »Shoc2«, sind auch in Brust- und Darmkrebs sowie vielen weiteren bösartigen Wucherungen zu finden.⁷⁴ »Die Gene sind unsere Veranlagung, aber nicht unser Schicksal«, so Ornish.⁷⁵

Die Ornish-Studie liefert ein frühes Beispiel dafür, welche weitreichenden positiven Auswirkungen ein intensives Ernährungs- und Lifestyle-Programm auf die Klaviatur unserer Gene hat. Ein Gemüseteller voller Vitalstoffe aktiviert – oder deaktiviert – andere Erbfaktoren als eine Currywurst. Menschen, die längere Zeit gesund essen, verändern dauerhaft wichtige Schaltstellen in ihrem Erbgut zum Positiven. Der wiederholte Reiz scheint die epigenetischen Veränderungen in den Zellen zu zementieren.

Experten sprechen in diesem Zusammenhang von »Nutri-Epigenetik« oder »Nutri-Epigenomik«: So heißt die junge Wissenschaft, die den Zusammenhang zwischen Ernährungsfaktoren und der Expression unserer Gene erforscht. Dennoch ist die populäre Ornish-Diät, trotz ihrer erwiesenen Vorzüge, nicht der Weisheit letzter Schluss. Extrem fettarme Ernährungsprogramme sind für die meisten Leute kaum durchzuhalten. Ganz ohne Öl, Butter und Sahne macht Essen keinen Spaß. Außerdem hat sich die Supplementierung mit Vitamin E und Selen in jüngerer Zeit als problematisch erwiesen. Beispielsweise zeigte sich in einer vom nationalen Krebsinstitut der USA finanzierten Studie, dass extra Selen bei Männern, die bereits gut mit diesem Spurenelement versorgt sind, das Risiko für Prostatakarzinome erhöht statt senkt.⁷⁶

In gewisser Weise ist es auch von Nachteil, dass die Untersuchung von Dean Ornish verschiedene Elemente – Diät, Nahrungsergänzungsmittel, Sport und Stressmanagement – kombinierte. Aus einem derartigen Mix lässt sich schwer herauslesen, wie groß der Anteil der einzelnen Bausteine an den epigenetischen Veränderungen ist. Besitzt Soja nachhaltigeren Einfluss auf das Epigenom als Sellerie? Halten Karotten die Gene besser jung als Kürbis oder Knoblauch ...?

Wer es genau wissen will, der muss auch genau hinschauen. Zum Glück passiert das vermehrt: In Petrischalen und mithilfe von Mausmodellen identifizierten Forscher immer mehr Nahrungsbestandteile, die Einfluss auf die Genaktivität nehmen und einen Schlüssel für erfolgreiches Anti-Aging-Programm liefern.

kettige Fettsäuren herstellt. Diese Metaboliten mit Bezeichnungen wie »Acetat«, »Butyrat« oder »Propionat« wirken wiederum unterschiedlich auf Histon-Acetylierung und -Methylierung ein.¹³⁰

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt: Asia-Kost oder Mittelmeerdiet sind natürlich nicht allein deshalb gesund, weil sie epigenetisch wirksame Bestandteile enthalten. Ein halbvegetarischer, fischreicher Ernährungsstil liefert üppig Baustoffe, Energielieferanten und Stoffwechselfaktoren für das körperliche und seelische Wohlbefinden. Dazu zählen Vitamine, Mineralstoffe, ungesättigte Fettsäuren, pflanzliches Eiweiß und Kohlenhydrate mit niedrigem glykämischen Index sowie Präbiotika und Probiotika.

Wer einen nahrungsbasierten Gesundheitsansatz verfolgt, kann es deshalb getrost seinem Körper überlassen, die Nährstoffe zur Balancierung der DNA-Methylierung sowie zur epigenetischen Verjüngung einzusetzen. Und das Beste an der Sache: Dieses Anti-Aging mit Messer und Gabel funktioniert selbst bei langjährigen Grünzeugmuffeln. Weil die Steuerungsmechanismen in den Genen dynamisch sind, lässt sich ein beträchtlicher Teil der früheren Esssünden mit einer konsequenten Ernährungsumstellung auswetzen.

Zucker – Süße Verführung mit Nachwirkung

Jeder Koch weiß das: Was von einem Dinner oft den nachhaltigsten Eindruck hinterlässt, ist das Dessert. Eine besonders raffinierte oder üppige Süßspeise bleibt im Gedächtnis. Die Gene sehen das offenbar ähnlich. Bis zu zwei Wochen lang erinnern sich bestimmte Erbfaktoren an den Genuss einer größeren Menge Zucker.

Nachgewiesen wurde dieser erstaunliche Effekt in Herzmuskelzellen.¹³¹ Gene, die den Menschen normalerweise vor Herzkrankheiten und Diabetes schützen,

sind nach dem Konsum von Süßem tagelang epigenetisch herunterreguliert. Der Effekt verstärkt sich noch, wenn man ständig zu Schokolade, Eis oder Kuchen greift.¹³²

Leider ist genau das häufig der Fall. Pro Kopf und Jahr verbraucht jeder Bundesbürger 34,8 Kilogramm Zucker, beinahe 100 Gramm pro Tag.¹³³ Die Hälfte wäre genug, sagen Experten.¹³⁴ Denn allzu reichlich genossen, bereitet das Kohlenhydrat der Gesundheit Probleme – längst nicht nur im Hinblick auf die Epigenetik. Wird die süße Energie nicht in körperliche Aktivität umgesetzt, verwahrt der Körper den Zucker für saure Zeiten. Zuerst werden die Glykogendepots in Muskeln und Leber aufgefüllt, danach wird die überschüssige Glukose in Fettsäure umgewandelt und gespeichert. Zugleich blockiert der hohe Spiegel des Masthormons Insulin die Fettverbrennung. Greift man nun weiterhin zu Gummibärchen, Kuchen oder gezuckerten Milchprodukten, lagert der Körper immer mehr Fett ein. Und damit fängt der dicke Ärger erst an – langfristig drohen Typ-2-Diabetes, Fettleber, Bluthochdruck, Arteriosklerose und ein ganzer Sack weiterer Gesundheitsprobleme.

Es lohnt sich, den Zuckerverbrauch zu reduzieren. Am besten fängt man mit Softdrinks und Limonade an. Die sind meist mit Fruchtzucker gesüßt, was lediglich auf den ersten Blick gesünder klingt. Tatsächlich fluten die Getränke den Körper mit Energie, ohne ein Sättigungssignal auszulösen.

Auch aus epigenetischer Sicht ist zugesetzte Süße problematisch: Sie modifiziert Hunderte von Genen im Gehirn und schadet so dem Gedächtnis. Betroffen sind zwei Areale namens Hypothalamus und Hippocampus – Letzterer ist eine Schlüsselregion für das Lernen und Behalten von neuen Informationen. Besonders anfällig für die Transformation durch Fruchtzucker sind die beiden Gene Bgn und Fmod: Ist ihrer DNA-Base Cytosin eine biochemische Gruppe hinzugefügt oder weggenommen worden, setzt das eine Kaskade in Gang, die eine Vielzahl weiterer Gene beeinflusst.

Was das konkret für das Erinnerungsvermögen bedeutet, zeigten Wissenschaftler um den Bioinformatiker Qingying Meng von der University of Ca-

tik, die dazu beiträgt, dass wir Epidemien an Typ-2-Diabetes und Übergewicht haben, obwohl unsere Gene sich in den letzten 50 bis 100 Jahren nicht verändert haben», so Kirchner.

Mehr als hundert solcher epigenetischen Modifikationen, die mit einer späteren Diabetes-Diagnose in Zusammenhang standen, haben deutsche Forscher vor einigen Jahren in den Blutzellen von Probanden gefunden.¹⁵¹ Ein Großteil dieser Abweichungen in der DNA-Methylierung entdeckten die Wissenschaftler zudem auch in den Langerhans-Inseln von Menschen, die bereits mit Typ-2-Diabetes kämpften. Das sind Zellverbände in der Bauchspeicheldrüse, die das Hormon Insulin herstellen, welches dafür sorgt, dass die Glukose aus dem Blut in die Körperzellen gelangt.

Der Zweite Weltkrieg steckt uns also gewissermaßen in den Zellen. Und wie kriegt man ihn da wieder raus? Hier helfen tatsächlich die altbewährten Rezepte: Kalorien reduzieren, Muskeln aktivieren, Pfunde verlieren. Auf diesem Weg verbessert sich die Empfindlichkeit der Körperzellen für Insulin, und es wird mehr Zucker aus dem Blut in die Zellen aufgenommen – der Blutzuckerspiegel sinkt.

Manchen Typ-2-Diabetikern gelingt es sogar, ihre Erkrankung zu heilen.¹⁵² Wertvoller Extraplus: Wer einen aktiven Lebensstil prägt, der die Ablesebereitschaft seiner Gene positiv beeinflusst, profitiert nicht nur selbst. Er steuert laut der Humangenetikerin Kirchner auch dem unvorteilhaften epigenetischen Profil entgegen, das man von seinen Eltern übernommen hat, und gibt ein besseres Erbe an die Nachfolgegeneration weiter.

Auf einen Blick

Die wichtigsten epigenetischen Ernährungsregeln

1. Bevorzugen Sie pflanzliche Kost

Der Griff zu natürlichen, wenig verarbeiteten und weitgehend pflanzlichen Lebensmitteln bremst den epigenetischen Alterungsprozess. Welche Diät man dabei konkret bevorzugt, spielt keine große Rolle. Die Hauptsache ist, Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte, Vollkorn und Nüsse stehen auf dem Einkaufszettel oben auf. Eher selten verzehrt werden sollten rotes und verarbeitetes Fleisch. Fertigprodukte und Fastfood sind weitgehend tabu. Wer sich nach dieser simplen Maxime ernährt, also schlichtweg gesund, lässt seine biologische Uhr bereits langsamer ticken.

Das zeigen auch zwei im *American Journal of Clinical Nutrition* publizierte Studien aus dem Jahr 2022. In den Untersuchungen wurden verschiedene Ernährungsmuster (Healthy Eating Index, Alternative Eating Index, Alternative Mediterranean Diet, Dietary Approaches to Stop Hypertension [DASH]), die allesamt auf eine hohe Nahrungsqualität setzen, sich aber in den Details unterscheiden, auf ihre epigenetischen Effekte analysiert.¹⁵³ Das Ergebnis: Egal, welcher Diät die Teilnehmenden letztlich folgten, das gesunde Essen verlangsamte die Alterung ihrer Zellen.

2. Achten Sie auf Ihre Figur

Übergewicht hinterlässt Spuren an der DNA. Ein erhöhter Body-Mass-Index führt beim Menschen zu epigenetischen Korrekturen

DIE BESTEN EPIGENETIK-TOOLS FÜR HOCHWIRKSAMES ANTI-AGING

Wie wäre es, wenn sich unsere biologische Uhr
anhalten ließe – oder sogar ein Stück zurückdrehen?

Wenn wir unser genetisches Erbe zum Besseren
korrigieren könnten? Diese Vision ist seit Kurzem Realität.
Der junge Forschungszweig der Epigenetik liefert in
aktuellen Studien atemberaubendes Wissen, wie das ganz
praktisch funktioniert. Und genau darum geht es in
diesem fundierten, leicht verständlich geschriebenen Buch.

Prof. Dr. med. Bernd Kleine-Gunk, »Sirtfood«-Erfolgsautor
und einer der weltweit führenden Anti-Aging-Mediziner,
zeigt zusammen mit dem renommierten Medizinjournalisten
Bernhard Hobelsberger, welche Anti-Aging-Schalter
wir ganz konkret drücken können:

ob Schlaf, Ernährung oder der Umgang mit Gefühlen
und Traumata – mit den richtigen Maßnahmen können wir
das Beste aus unserer Biologie herausholen.



PEFC-Zertifiziert
Dieses Buch
stammt aus nach-
haltig bewirtschaf-
teten Wäldern
und kontrollierten
Quellen.
www.pefc.de

WG 465 Heilverfahren
ISBN 978-3-8338-8970-7

