

Sebastian Purps-Pardigol
&
Dr. Stephan Bortfeldt

Die 3 Säulen der Gesundheit – Lange leicht leben

Der einfache Leitfaden für körperliche
und mentale Resilienz – alltagstaugliche
Wissenschaft, die Sie beim Arzt nicht erfahren

Illustriert von Nadine Rondholz

Inhalt

Einleitung

Lassen Sie uns nicht wieder 50 Jahre lang warten	19
Kopfschmerz ist kein Aspirinmangel	20
Ein erster Einblick, was Sie in den kommenden Kapiteln erwartet	23

Kapitel 1

3 Säulen, die unser Leben erschweren, wenn sie aus der Balance geraten: Mitochondrien, Oxidantien und Entzündungen.....	27
--	-----------

Die Mitochondrien, also die Energiekraftwerke unseres Körpers, arbeiten mit fortschreitendem Lebensalter immer schlechter. Sie produzieren dann vermehrt Nebenprodukte in Form von Oxidantien, die unsere Zellen angreifen und unbemerkt Entzündungen auslösen. All das beschädigt wiederum unsere Energiekraftwerke – ein Teufelskreis. Wir haben dadurch zunehmend weniger Energie zur Verfügung und werden anfälliger für Krankheiten. Es sei denn, wir stoppen diesen Kreislauf!

Säule 1: Mitochondrien – die Energiekraftwerke unseres Körpers.....	27
Säule 2: Oxidantien – die Beschützer unseres Körpers.....	30
Das unterschwellige Feuer	37

Säule 3: Entzündungen – die Heiler unseres Körpers	40
Die Auswirkungen stiller Entzündungen	41
Das Epigenom – Der Regisseur unserer Gene.....	49
Unser Epigenom wird durch Erfahrungen geprägt.....	51
Wir können unser Epigenom heilen.....	56
Wenn die 3 Säulen aus der Balance geraten: Das Trio Infernale	58

Kapitel 2

Vorhang auf: Was geschieht gerade in unserem Körper?	64
---	-----------

Ein großes Blutbild reicht nicht aus, um den Ursachen auf die Schliche zu kommen, weshalb die drei Säulen der Gesundheit vielleicht aus der Balance geraten sind. In den vergangenen Jahren haben medizinische Labore eine Menge hilfreicher Untersuchungen entwickelt, die uns helfen zu verstehen, was in unserem Körper vorgeht. In diesem Kapitel erfahren Sie, welche davon für Sie sinnvoll und hilfreich sein könnten – auch wenn Sie sich noch topfit fühlen.

Wenn die Turbinen stocken: Wie gesund sind unsere Mitochondrien?	66
Kämpfer wollen kämpfen – wie hoch ist unser oxidativer Stress?.....	70
Wo Rauch ist, ist auch Feuer – die Ursachen für stille Entzündungen entdecken ... und erste Gegenmaßnahmen	74

Der Darm ist nicht Las Vegas – Was im Darm passiert, bleibt nicht nur dort	76
Die unsichtbare Tür – Wie unser Mund den Körper belasten kann.....	83
Schwermetalle – die trojanischen Pferde	89
Cortisol – Wieso Stress Entzündungen fördern kann	94
Was hätte unser Körper gerne? Fragen wir ihn!	102
Feuer zu Feuer – zwei weitere Entzündungssysteme.....	105

Kapitel 3

Millionen Mini-Mutationen

Unsere eigenen Gene verstehen und besser danach handeln	114
---	-----

Wir tragen Millionen genetischer Veränderungen in uns. Das ist ganz normal. Manche dieser Mutationen machen jedoch einen großen Unterschied. Sie bestimmen, wie gut wir Nahrung verdauen, sportliche Belastung vertragen, oder wie leicht es uns gelingt, mit Stress umzugehen. Durch einen einfachen Speicheltest lassen sich diese speziellen genetischen Varianten entdecken. Und die gute Nachricht ist: Für jede etwaige Schwäche gibt es konkrete Maßnahmen, um sie auszugleichen.

Unsichtbares sichtbar machen	118
Machen unsere Gene wirklich einen Unterschied?	121
Besser haben und nicht brauchen, als brauchen und nicht haben	123

Kapitel 4

Sind wir nur satt oder wirklich genährt?

Warum das passende Essen heilen und das falsche Essen schaden kann	127
---	------------

Wir nehmen mehrfach täglich Nahrung zu uns. Daher gibt es kaum eine Entscheidung, die wichtiger für unsere Gesundheit ist, als die richtige Wahl des Essens. Manche Lebensmittel erhöhen nachweislich die Sterblichkeit um 34 Prozent. Andere sind dafür bekannt, modernen Krankheiten vorzubeugen oder ihre Heilung zu unterstützen. In diesem Kapitel erfahren Sie, welche Wirkung unterschiedliche Nahrungsgruppen auf die drei Säulen der Gesundheit haben.

Achten Sie auf viele Polyphenole – sie sind wichtige Schutzschilde.....	129
---	-----

Warum wir uns um unsere Mitbewohner kümmern sollten.....	132
--	-----

Makronährstoffe	139
-----------------------	-----

Kohlenhydrate – raffiniert heißt nicht immer schlau	140
---	-----

Aminosäuren – die Bausteine unseres Lebens.....	148
---	-----

Gute Fette, schlechte Fette und eigentlich doch nicht so schlechte Fette.....	153
---	-----

Kapitel 5

Die Kraft aus dem Meer

Maritime Omega-3-Quellen 164

Zwei Formen von Omega-3-Fettsäuren sind besonders wichtig für unser Wohlergehen und unsere Gesundheit. Sie sind weder in Landpflanzen noch in Landtieren enthalten, denn sie entstehen ausschließlich im Meer. Diese Omega-3-Fettsäuren sind essenziell für unsere Augen, unser Gehirn und unser Herz. Zudem reduzieren sie auf ihre ganz besondere Weise Entzündungen in unserem Körper. Daher werden sie auch von amerikanischen NFL-Footballspielern genutzt, die oft Kopfverletzungen erleiden.

Die wichtigsten Omega-3-Fettsäuren:

ALA, EPA und DHA 166

Die zwei Quellen für EPA und DHA 168

Omega-3 und unsere Mitochondrien 170

Omega-3 und stille Entzündungen 171

Messen – Essen – Messen 172

Kapitel 6

Muskeln – die Apotheke unseres Körpers

Warum Bewegung heilsam ist. 176

Wer 40 Liegestütze schafft, reduziert das Risiko, an einem Herzinfarkt zu sterben, um 96 Prozent, haben Harvard-Wissenschaftler entdeckt. Tatsächlich gibt es unterschiedliche Formen von körperlicher Fitness, die wir trainieren sollten, um gesund zu bleiben. In diesem Kapitel lernen Sie, wie unterschiedliche Sportarten gezielt die drei Säulen der Gesundheit unterstützen.

Durch Sport ausgeschüttete Myokine
hemmen Entzündungen. 177

Durch Sport ausgeschüttete Myokine
stärken unsere Mitochondrien 180

Mit Sport trainieren wir nicht nur unsere Muskeln,
sondern auch die Antioxidantien. 185

‘Bitte bewegen Sie sich wenig!’ –
Einblicke in die Körper von Stubenhockern. 187

Je älter, desto besser. 189

Die Apotheke des Körpers nutzen. 192

Worauf sollen wir achten? 194

Kapitel 7

Starr wie ein Baum oder flexibel wie ein Schilfrohr?

Herzfrequenzvariabilität – ein erster

Indikator unserer Gesundheit 198

Unsere Herzfrequenz sollte nie zu regelmäßig sein, sondern muss sich variabel allen Veränderungen anpassen. Diese Anpassungsfähigkeit ist wichtig, um körperlich, psychisch und emotional gesund zu bleiben. Die Messung der Herzfrequenzvariabilität ist ein einfacher Weg, erste körperliche Ungleichgewichte zu entdecken. Wir können das bequem vom Sofa aus tun und auf diese Weise regelmäßig beobachten, wie gut unsere Maßnahmen zur Verbesserung von Gesundheit und Fitness wirken.

Auch wenn wir schlafen, verändert
sich unsere Herzfrequenz 201

Wie misst man die Herzfrequenzvariabilität? 203

Das Schilfrohr flexibel halten –
durch die Herzfrequenzvariabilität das eigene
autonome Nervensystem besser verstehen 207

Weshalb eine HRV-Messung für Sie Sinn ergeben könnte 212

Kapitel 8

Die Macht des Atems

Wie wir Herz, Hirn und die 3 Säulen stärken 218

Die einzige Möglichkeit, mit unserem Willen, unser Nervensystem direkt zu beeinflussen, ist unser Atem. Wir können durch ihn die Struktur des Gehirns nachhaltig verändern, wir können beeinflussen, wie unser Herz schlägt und wie gelassen wir mit Stress umgehen. Jeder Mensch hat seine individuelle Atemfrequenz, die ihn stärkt – in diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Ihre optimale Atemfrequenz finden.

Langsame Atemübungen wirken entzündungshemmend 221

Die Zwanzig-Sekunden-Atmung – tief in den Bauch, wie in der japanischen ZEN-Tradition 222

Atmen im Stress – was wir von Soldaten und Polizisten lernen können 224

Die Zehn-Sekunden-Atmung – aus Tibet nach Europa 226

Unser ganz persönlicher Atemrhythmus – irgendwo um die zehn Sekunden 233

Schnelle Atmung und eine gesunde Sauerstoffunterversorgung 240

Atemübungen wirken wie ein Antioxidans 248

Kapitel 9

Höhentrainings im Sessel

Wie uns Sauerstoffschwankungen gesund machen 251

Kontrolliert und vorübergehend sauerstoffreduzierte Luft einzuatmen, regeneriert die Energiekraftwerke unserer Zellen. Leistungssportler, aber auch viele Menschen mit Erschöpfung, Burn-Out, Long Covid oder Depressionen nutzen diese Methode bereits. Denn sie hilft Gesunden, noch leistungsfähiger zu werden, und Kranken, ihre Leistungsfähigkeit zurückzuerlangen.

Ein Nobelpreis für ein ganz besonderes Protein 254

Welche Auswirkungen hat IH(H)T auf uns?..... 259

Wie funktioniert eine IH(H)T-Anwendung? 262

Kapitel 10

Lithium – die Energie aus dem Urknall

Warum dieses Spurenelement so außergewöhnlich schützt 266

Keine andere in der Natur vorkommende Substanz kann das, was niedrig dosiertes Lithium schafft. Es stoppt in unserem Körper Entzündungsprozesse an einer besonders frühen Stelle. Daher wird es seit Längerem erfolgreich zur Behandlung und Vorbeugung neurodegenerativer Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson eingesetzt. Doch es zeigt ebenso überraschende Wirkungen bei gesunden Menschen und sorgt für mehr Energie und eine stabilere, gute Stimmung.

Die Dosis macht das Gift 268

Entzündungen werden früher gestoppt 269

Bessere emotionale Stabilität 271

Kapitel 11

Magnesium – das stark unterschätzte Mineral Weshalb wir immer mehr davon verlieren und dadurch immer schwächer werden 277

Ohne ausreichend Magnesium steigen unsere stillen Entzündungen an und unsere Energiekraftwerke laufen mit reduzierter Kraft. Nahezu jeder zweite Mensch hat zu wenig davon. Das bleibt meist unentdeckt, denn die meisten Blutuntersuchungen bestimmen Magnesium an einer falschen Stelle. In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie es richtig messen und welche Form von Magnesium vielleicht ideal zu Ihnen passt.

Weniger Magnesium in der Nahrung..... 280

Schneller Verbrauch und anderer Verlust von Magnesium 282

Aber meine Blutwerte sind doch super! 284

Wofür benötigen wir denn unbedingt Magnesium? 286

Wie bekomme ich mehr Magnesium in meinen Körper? 291

Die drei verschiedenen Formen von Magnesium,
die wir einnehmen können 294

Wie viel Magnesium benötige ich?
Wann und wie soll ich es einnehmen? 301

Kapitel 12

Darf es noch etwas mehr sein?

Eine Auswahl weniger, jedoch wichtiger

Nahrungsergänzungsmittel..... 304

Manchmal hilft es, die drei Säulen der Gesundheit gezielt durch Nahrungsergänzungsmittel zu unterstützen. Doch viel hilft nicht viel und manches trägt der Körper bereits ausreichend in sich. In diesem Kapitel erfahren Sie, was Sie vielleicht benötigen – und wann es Sinn ergibt, Ihr Geld lieber nicht auszugeben.

Die Macht der Acht – Unsere B-Vitamine 307

Die Auswirkungen der B-Vitamine auf die 3 Säulen 310

Vitamin B12 316

Benötigen wir alle eine Supplementierung
der B-Vitamine? 320

Das verkleidete Hormon: Vitamin D 321

Wie viel Vitamin D benötige ich? 326

Die Auswirkungen von Vitamin D auf die 3 Säulen..... 327

Was noch wichtig wäre 331

Mehr Energie und ein besonderes Antioxidans:
Coenzym Q10 332

Die Auswirkung von CoQ10 auf die 3 Säulen..... 334

Kapitel 13

»Werde Du krank«, sagte die Seele zum Körper. »Auf mich hört er nicht.«

Wie unser Geist uns gesund oder krank machen kann 344

Unsere Gedanken können Entzündungen auslösen, den Stoffwechsel verändern – aber auch unser Herz hüpfen lassen und gleichzeitig Glückshormone ausschütten. Wir alle tragen tief verwurzelte Bedürfnisse in uns. Werden diese erfüllt, bleiben wir nachweislich gesünder und leben länger. Dieses Kapitel beschäftigt sich damit, wie wir durch unsere Gedanken und sozialen Beziehungen unsere Gesundheit verbessern können.

Was wir vermeiden sollten 347

Wie funktioniert expressives Schreiben genau? 353

Die Verbindung von Geist, Gehirn und Körper 355

Wenn unsere Gedanken Entzündungen auslösen 360

Die Macht der Verbundenheit. 364

Wenn Verbundenheit verloren geht. 367

Where focus goes, energy flows. 375

Nachwort 379

Anhang 385

Dank 401

Quellenverzeichnis. 402

Einleitung

Lassen Sie uns nicht wieder 50 Jahre lang warten

Die häufigste Todesursache für Seefahrer zwischen dem 15. und 19. Jahrhundert waren nicht die brutalen Seeschlachten. Es waren auch nicht die Stürme zur See, die Tuberkulose an Bord oder der häufig auftretende Typhus. Die meisten starben an einem Vitamin-C-Mangel. Fehlte das in der Nahrung, entwickelten die Männer die gefürchtete Krankheit Skorbut. Zuerst litten sie nur unter Symptomen wie Müdigkeit und Schwäche, danach unter Zahnfleischbluten und Zahnverlust. Ihre Gelenke und Muskeln schmerzten und unter der Haut entstanden Blutungen. Nach einigen Monaten verstarben sie an Organversagen. Die britische Navy hat zwischen dem 16. und 18. Jahrhundert schätzungsweise eine Million Seeleute durch diese Krankheit verloren.

Erst im Jahr 1747 entdeckte der schottische Arzt James Lind ein Heilmittel: Verabreichte er Matrosen, die an Skorbut litten, Orangen und Zitronen, verschwanden die Symptome innerhalb von kurzer Zeit. Doch die damalige Wissenschaft ignorierte diese Entdeckung. Dass einfache Nahrungsmittel eine Krankheit heilen sollten, passte nicht in die Weltanschauung der Mediziner. Apotheker und Ärzte verließen sich lieber auf andere Arzneimittel, die sie aus den Kolonien importierten – sie galten als 'wissenschaftlich etablierter'. Besonders beliebt war Quecksilber, das man in Peru abbaute und nach Europa verschiffte. Angeblich könnte das die 'schlechten Säfte'

aus dem Körper der Menschen ausleiten und dadurch die Heilung ermöglichen. Skorbut-Patienten mit Zahnfleischbluten erhielten Quecksilberpaste für den Mund. Starke Durchfälle und heftiges Erbrechen waren eine häufige Folge. Es waren jedoch nicht die 'schlechten Säfte', die entwichen, sondern es war lediglich die natürliche Schutzreaktion des Körpers auf das hochgiftige Quecksilber.

50 Jahre nach James Linds Entdeckung setzte sich die sehr wirksame Behandlung mit Vitamin C-reichen Zitrusfrüchten schließlich doch durch. Dem umsichtigen Marinearzt Sir Gilbert Blane war es gelungen, die Skeptiker in der Royal Navy zu überzeugen. 1795 begann die britische Marine, täglich Limettensaft an die Matrosen auszugeben. Die Skorbuterkrankungen unter den Seeleuten verschwanden. Was blieb, war der Spitzname, den die britischen Matrosen von den Schiffsbesatzungen anderer englischsprachiger Länder erhalten hatten: Sie wurden für viele Jahrzehnte 'Limeys' genannt – basierend auf dem englischen 'Lime', der Limette.

Kopfschmerz ist kein Aspirinmangel

»Es besteht kein Zweifel daran, dass mitochondriale Fehlfunktionen Krankheiten verursachen«, berichtet uns der schwedische Wissenschaftler Nils-Göran Larsson über die Energiekraftwerke unseres Körpers, die sich in jeder Zelle zu hunderten, teilweise zu tausenden befinden. Er ist Mitglied des Nobelpreiskomitees und einer von vielen Gesprächspartnern für dieses Buch, deren Wissen wir mit Ihnen teilen werden. So wie der schottische Arzt James Lind die Ursache für Skorbut entdeckte, gibt es heutzutage Wissenschaftler wie Nils-Göran Larsson und eine Fülle weiterer renommierte Forschende, die die Ursachen für ein neues Phänomen entdecken: Obwohl

wir immer länger leben, werden wir immer öfter und immer früher krank. Selbst die Weltgesundheitsorganisation WHO beobachtet schon seit einiger Zeit: Unser `Life-Expectancy` (erwartete Lebensdauer) nimmt zwar zu. Doch der `Healthspan` – also die Lebensjahre, in denen wir gesund und vital sind – nimmt deutlich ab: Wir werden immer früher krank.

Einige Beispiele:

- Die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie berichtet, dass mehr Menschen denn je bereits ab 40 Jahren an Herz-Kreislauf-Erkrankungen leiden.
- In den 1970er Jahren hatte weniger als ein Prozent der Bevölkerung in Europa Diabetes. Inzwischen sind es sieben Prozent. In Deutschland liegt der Wert sogar bei über elf Prozent. Jeden Tag kommen 1.500 neue Betroffene hinzu – Tendenz steigend.
- Im gleichen Zeitraum hat die Anzahl der psychischen Erkrankungen wie etwa Angststörungen oder Depressionen um mehr als die Hälfte zugenommen. Nahezu ein Drittel der deutschen Gesamtbevölkerung berichtet von diesen belastenden Symptomen.
- Fast genauso hoch ist der Anteil der Menschen, die über leichte oder schwere Erschöpfungssymptome klagen. Besonders ausgeprägt ist dieser Wert bei den 18- bis 29-Jährigen: 40 Prozent der jungen Menschen berichten über starke Müdigkeit.

Manche Einflussfaktoren sind offensichtlich: Stress, nährstoffarme Nahrung, zu wenig Bewegung, Umweltgifte, zu viel Social Media anstelle von echten menschlichen Begegnungen.

Doch wie genau wirken diese Faktoren auf unseren Körper? Welche Körperfunktionen stören sie, sodass manche Menschen sich erschöpft und

weniger leistungsfähig fühlen? Dass sie immer häufiger unter Erkrankungen leiden? Dass sie mental und emotional nicht mehr in dem Zustand, den Sie sich wünschen?

Die Antwort darauf wirkt an mancher Stelle fast wie die Quecksilberanwendung vor einigen hundert Jahren. Um Herz-Kreislauf-Erkrankungen entgegenzuwirken, empfahl ein deutscher Gesundheitspolitiker beispielsweise, Kindern mit Risikofaktoren präventiv sogenannte Statine zu verabreichen. Das sind Medikamente, die eigentlich als Cholesterinsenker eingesetzt werden. Aber insbesondere gesunde Prozesse unseres Körpers werden dabei so hochwirksam ausgebremst, dass der Patient weitere Pillen schlucken muss, um diesen Schaden wiederum zu korrigieren. Denn es ist nachgewiesen, dass die Einnahme von Statinen in unserem Körper das lebenswichtige Coenzym Q10 dramatisch absenkt, das wir beispielsweise für die Energiegewinnung benötigen.

Viele Mediziner und Betroffene agieren ähnlich: Sie fokussieren sich auf Symptome. Das mag in akuten Fällen einer Krankheit auch genau das sein, was Patienten sich wünschen.

Ein Kopfschmerz ist jedoch kein Mangel an Aspirin. Es gibt einen Grund, weshalb er auftritt. Wir benötigen echte Heilung. Und dafür ist es hilfreich, die tatsächlichen Ursachen zu verstehen und zu behandeln.

Auch wenn Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Depressionen, neurodegenerative Erkrankungen, Erschöpfung oder Diabetes völlig verschiedene Symptomkomplexe haben – darunter liegen immer wieder ähnliche Ursachen. So sind etwa sogenannte stille Entzündungen bei nahezu all diesen Symptomen beteiligt. Die bereits erwähnten beschädigten Mitochondrien sind ein weiterer wichtiger Aspekt: Wenn diese nicht mehr richtig arbeiten, dann ist es

wenig überraschend, dass Menschen sich erschöpft fühlen und nicht mehr ausreichend Energie zur Verfügung haben, um Krankheiten wirksam zu bekämpfen.

Ein erster Einblick, was Sie in den kommenden Kapiteln erwartet

Im **ersten Kapitel** schauen wir uns mit Ihnen neben den beschädigten Mitochondrien und den stillen Entzündungen noch weitere Aspekte an, die bei vielen chronischen oder Zivilisationskrankheiten mitwirken.

Damit es nicht nur bei der reinen Erkenntnis bleibt, erklären wir im **zweiten Kapitel**, wie Sie herausfinden, welche dieser Aspekte bei Ihnen vielleicht aus der Balance geraten sind. Wenn Sie dieses Kapitel gelesen haben, werden Sie genau wissen, welche Untersuchungen Sie machen können, um hinter den Vorhang zu schauen und die Prozesse in Ihrem Körper besser zu verstehen. Manche Tests können Sie sogar daheim am Küchentisch durchführen. Und falls Sie für einige Blut- oder Urinuntersuchungen zu einem Arzt oder Heilpraktiker gehen müssen, sind Sie gut vorbereitet: Wir haben Ihnen die wichtigsten Untersuchungen erklärt, sodass Sie wissen, wonach Sie fragen können. Denn eines unserer Anliegen mit diesem Buch ist es, dass Sie ein hohes Maß an Kompetenz und Selbstwirksamkeit für Ihre eigene Gesundheit erlangen.

Damit kommen wir zu den **Kapiteln drei bis dreizehn**: Dort erfahren Sie, was Sie genau machen können, um langfristig gesund und leistungsfähig zu bleiben. Anbei einige Aspekte, die wir jetzt schon mal mit Ihnen teilen möchten:

- Wir haben mit Wissenschaftlern gesprochen, die herausfanden, wie sie die Leistungsfähigkeit von Kampfpiloten erhalten, die in großen Höhen verloren ging. Die Erkenntnisse und die Methoden aus diesen Experimenten können Sie auch für sich selbst anwenden, und das selbst vom Boden aus. In Kapitel neun erfahren Sie, wie Sie damit unter anderem die bereits benannten beschädigten Mitochondrien heilen können – und noch viel mehr.
- Wir haben einen Wissenschaftler aus San Diego, Kalifornien, interviewt, der entdeckt hat, dass jeder Mensch einen ganz individuellen Atemrhythmus hat. Wenn man diesen für sich herausfindet und nutzt, kann das zu einer deutlich messbaren Verbesserung der körperlichen und mentalen Stressresistenz führen. Wir sind mehrfach in ein Labor gegangen und haben das nachgeprüft. Dabei haben wir entdeckt, dass diese individuellen, ganz spezifischen Atemmuster auch die Frequenzen unseres Gehirns auf bisher unbekannte Art und Weise verändern. Zudem strukturiert sich unser Gehirn um, sodass es effektiver in der Lage ist, Stress zu regulieren. Wir erklären Ihnen in Kapitel acht, wie Sie genau Ihre eigene Atemfrequenz herausfinden und wieso der Dalai Lama bei dem Wissen um das Thema Atmung auch eine wichtige Rolle spielt.
- Natürlich haben wir auch einige der bedeutendsten Erkenntnisse zu dem Themenkomplex der Ernährung mit aufgenommen und alles in Kapitel vier für Sie zusammengefasst. Die Harvard University hat dazu 30 Jahre lang die Ernährungsgewohnheiten von 130.000 Menschen untersucht. Ebenso haben wir aktuelle Studien der Stanford University einfließen lassen und uns mit einem Vorstandsmitglied der Internationalen Gesellschaft der Mayr-Ärzte unterhalten. Das sind Mediziner, die sich auf die Darmgesundheit spezialisiert haben. Die Ernährung ist ein mächtiger Hebel, um den Ursachen von Krankheit frühzeitig entgegenzuwirken

und das Sterblichkeitsrisiko erheblich zu reduzieren – mit manchen Maßnahmen um bis zu 30 Prozent, wie uns die Harvard-Wissenschaftler zeigen.

- Viele Menschen leiden heutzutage an einem Magnesiummangel. Ursache dafür ist nicht nur die Nährstoffarmut unserer landwirtschaftlichen Böden, sondern auch der anhaltend hohe Stresslevel, unter dem viele stehen. Jedoch bleibt Magnesiummangel so gut wie immer unentdeckt, da oft die falschen Blutuntersuchungen durchgeführt werden. Das ist ziemlich ungünstig bei einem Mineral, das an über 700 enzymatischen Prozessen in unserem Körper beteiligt ist. Dabei könnten Sie durch den richtigen Bluttest sehr einfach herausfinden, wie es um Ihr Magnesium steht. Wir zeigen Ihnen in Kapitel elf, wie Sie Ihre Magnesiumspeicher schnell wieder auffüllen können – und stellen Ihnen dazu fünf verschiedene Möglichkeiten vor, damit Sie die Beste für sich wählen können.

Wenn der Physiker Richard Feynman auf Cocktail-Partys gebeten wurde, doch mal in drei Sätzen zu erklären, wofür er den Nobelpreis erhalten habe, dann soll er oft geantwortet haben: »Wenn man es mit drei Sätzen erklären könnte, hätte ich dafür sicherlich nicht den Nobelpreis erhalten.« Feynman, ein großartiger Rhetoriker, begann dann jedoch, sein Wissen auf äußerst unterhaltsame Art und Weise mit den Party-Gästen zu teilen. Wir haben bei unseren Recherchen die Erfahrung gemacht, dass jemand wie Feynman eine Ausnahme ist. Die brilliantesten Wissenschaftler, mit denen wir sprachen, hatten oft Schwierigkeiten, ihr Wissen kompakt und leicht verständlich zu vermitteln. Hingegen waren die mit den markigsten Worten oftmals die mit wenig Substanz.

Wir sehen es als einen Teil unserer Aufgabe an, die Erkenntnisse der Menschen, mit denen wir sprachen oder deren Veröffentlichungen wir in den vergangenen zwei Jahren durchgearbeitet haben, verständlich an Sie weiterzugeben. Dabei haben wir uns bemüht, eine Balance zu finden: Einerseits sollen die Inhalte fundiert und tiefgreifend bleiben, andererseits möchten wir sie unterhaltsam und zugänglich erzählen. Wir hoffen, dass wir auch für Sie eine gute Balance gefunden haben, Sie viel Hilfreiches für sich auf den kommenden Seiten entdecken können und Ihnen das Lesen Freude bereitet. Vielleicht werden Sie das Buch auch danach gelegentlich wieder in die Hand nehmen, um manches nachzuschlagen oder es an Menschen ausleihen, die Ihnen am Herzen liegen.

Noch mehr hoffen wir jedoch, dass Sie es einmal gar nicht mehr aufschlagen, weil Sie damit bereits Ihren persönlichen Weg gefunden haben, wie Sie die Anzahl Ihrer gesunden Lebensjahre spürbar erhöhen.

Herzlichst

Sebastian Purps-Pardigol

Dr. Stephan Bortfeldt



SCAN ME

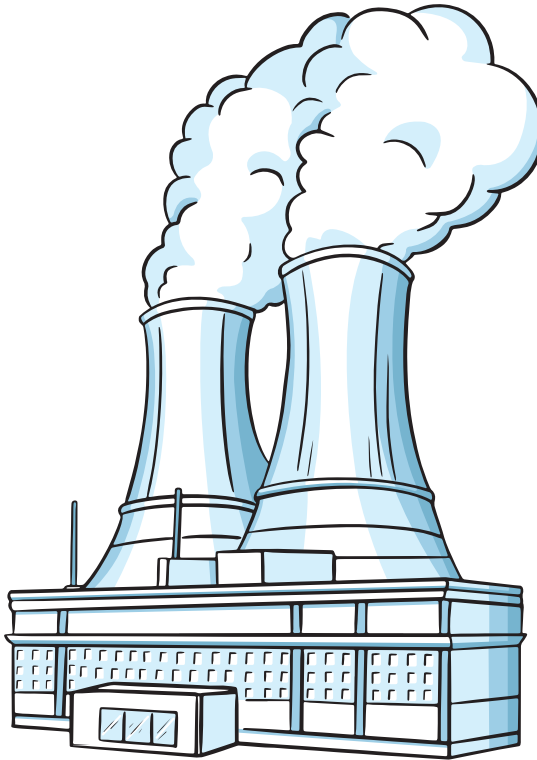
Hier finden Sie ein Video, in dem wir Ihnen drei einfache Tests erklären, mit denen Sie ganz leicht von zu Hause ihre körperliche Leistungsfähigkeit prüfen können:

lange-leicht-leben.de/losgehts

Kapitel 1

3 Säulen, die unser Leben erschweren, wenn sie aus der Balance geraten: Mitochondrien, Oxidantien und Entzündungen

Säule 1: Mitochondrien – die Energiekraftwerke
unseres Körpers



Erinnern Sie sich an die Zeiten, als Sie in manchen Nächten nur wenig Schlaf benötigten und am nächsten Tag trotzdem voller Schaffenskraft waren? Vielleicht haben Sie lange gefeiert, sich auf eine anstehende Klausur vorbereitet, bis spät in der Nacht vor der Spielekonsole gesessen oder kein Auge zubekommen, weil Sie gerade eine neue Liebe kennengelernt haben. Wenig Schlaf zu bekommen, war kein Problem. Sie haben das leicht weggesteckt.

Oder schauen Sie sich Kinder an: Wie viel unbändige Energie tragen diese in sich, um die Welt zu erkunden, unzählige Fragen zu stellen, mit den Erwachsenen über längeres Aufbleiben zu diskutieren oder noch ein drittes Eis an diesem Tag essen zu dürfen! Manche Eltern sind dankbar, nach einem Wochenende mit dem eigenen Nachwuchs – auch wenn sie ihn wirklich lieben – endlich wieder ins Büro zu dürfen.

Auch Sie selbst waren mal ein solches Kind voller unbändigen Taten-drangs. Doch vergleichen Sie einmal, wie viel von dem damaligen Energielevel geblieben ist – Ihnen selbst oder den Menschen um Sie herum.

Wir alle tragen eine astronomisch hohe Zahl kleiner Kraftwerke in uns, die ATP produzieren – in der Fachsprache: Adenosinriphosphat. Das ist der Energiebaustein, durch den für uns das Leben erst möglich wird: Denken, Fühlen, Sprechen, Zuhören, körperliche Bewegung. Unser Herz benötigt pro Tag ungefähr sechs Kilogramm von diesem ATP, um gesund schlagen zu können. Insgesamt produzieren wir innerhalb von 24 Stunden die Menge an ATP, die dem Gewicht unseres Körpers entspricht. Wenn Sie beispielsweise 70 Kilogramm wiegen und gesund sind, produziert Ihr Körper im Laufe eines Tages 70 Kilogramm ATP – und verbraucht es auch. Denn ATP kann nicht gespeichert werden.

Diese riesige Menge von Energie wird von einem kleinen Mitbewohner in unseren Zellen produziert, dem sogenannten Mitochondrium. Mitochondrien

werden im Volksmund auch `die Kraftwerke der Zelle` genannt. Sie sind mit das Außergewöhnlichste, was wir in uns tragen. Das beginnt bereits damit, dass sie andere Erbinformationen haben als unsere Zellen.

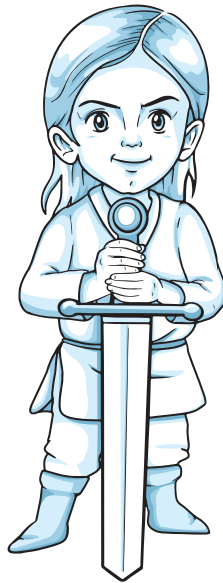
Erinnern Sie sich noch an den Biologieunterricht in der Schule? Wir alle erhalten zum Zeitpunkt unserer Zeugung Erbinformationen in Form von DNA, die sich aus der DNA unseres Vaters und der unserer Mutter zusammensetzt. Diese Kombination ist einzigartig, denn sie wird jedes Mal neu zusammengewürfelt, wenn eine weibliche Eizelle und ein männliches Spermium miteinander verschmelzen. Infolgedessen gibt es Milliarden von Menschen mit Milliarden unterschiedlicher DNA-Konstellationen. Das wussten Sie wahrscheinlich bereits. Doch in uns, in jeder unserer Zellen, haben wir darüber hinaus auch noch diese kleinen Energiekraftwerke – und die haben eine ganz eigene DNA, da es eigenständige Mitbewohner sind.

Leider wird die Energieproduktion in unserem Körper im Laufe der Zeit immer ineffizienter: In jungen Jahren arbeiten die Mitochondrien wunderbar. Doch so wie ein Kohlekraftwerk zwar eine Menge Energie erzeugt, aber zeitgleich die Umwelt beeinträchtigt, so entstehen auch in unseren Mitochondrien während der ATP-Produktion schädliche Nebenprodukte – sogenannte Oxidantien. Das ist ganz normal. Doch je älter wir werden, umso leichter geschieht es, dass diese Oxidantien bei der Energieproduktion entstehen. In allzu großer Menge werden sie sowohl für die Mitochondrien schädlich als auch für den Rest unseres Körpers. Die Folge: Wir haben immer weniger Energie zur Verfügung, wir können schneller psychisch oder körperlich erkranken oder früher versterben.

Bevor wir uns genauer anschauen, was da schief läuft – und später im Buch, was wir machen können, um das Problem zu lösen – lassen Sie sich für einen Moment davon beeindrucken, was da alles in unseren Körpern stattfindet:

Wir haben um die 35 Billionen Körperzellen. Jede dieser Zellen beheimatet vorsichtig geschätzt um die tausend Mitochondrien. Das macht 35 Billiarden Mitochondrien. Daraus entsteht diese gigantische Menge ATP, die wir im Laufe des Tages verbrauchen. Und da kann immer mal etwas schiefgehen. Das ist ganz normal. Eigentlich.

Säule 2: Oxidantien – die Beschützer unseres Körpers



Oxidantien sind kleine Krieger die, uns schützen, indem sie Eindringlinge wie Viren oder Bakterien bekämpfen. Ein Überschuss von Oxidantien kann jedoch auch unseren Körper angreifen.

Die Tatsache, dass die Mitochondrien eine eigene DNA besitzen, ist Teil des Problems. Denn diese ist noch viel mehr gefährdet als die übrige Zell-DNA. Die Zell-DNA, auf der die Baupläne unseres Körpers gespeichert sind, liegt gut verpackt und geschützt im Kern jeder Zelle. Mehrere

Sicherheitsmechanismen halten die Angriffe körpereigener und auch körperfremder Stoffe, wie Umweltgifte oder Strahlung, ab. Doch der Schutz ist unzureichend. Man geht davon aus, dass in jeder Zelle pro Tag zwischen 10.000 und 100.000 Angriffe erfolgreich sind und die DNA beschädigen. Unser Körper hat hochwirksame Reparaturmechanismen entwickelt, um diese Schäden zu korrigieren. Wenn das einmal nicht mehr ausreichend gelingt, kann sich eine Vielzahl von Krankheiten entwickeln – bis hin zu Krebs.

Viel herausfordernder haben es die Mitochondrien mit ihrer eigenen DNA, der sogenannten mitochondrialen DNA (mtDNA). Auf ihr lagern Teile der Baupläne der Mitochondrien. Der mtDNA fehlen jedoch viele der Sicherheitsmechanismen, die die DNA im Zellkern hat. Zu allem Überfluss befindet sich die mtDNA auch noch in einem hochgefährlichen Umfeld. Kohle- oder Gaskraftwerke produzieren als potenziell schädliches Nebenprodukt Kohlendioxid und weitere Abfallstoffe. Die Mitochondrien sondern Oxidantien ab – und diese sind bedrohlich für die mtDNA.

Was sind Oxidantien? Falls Ihnen der Begriff unbekannt ist, haben Sie vielleicht schon mal von sogenannten freien Radikalen gehört. Sie sind eine besondere Form von Oxidantien – und die haben keinen besonders guten Ruf. Bei den Oxidantien ist es ein wenig so wie mit dem Kohlendioxid, das bei einem Gas- oder Kohlekraftwerk entsteht. Kohlendioxid ist im Grunde nicht schlecht – die Pflanzen auf unserem Planeten benötigen es zur Herstellung von Sauerstoff. Problematisch wird es nur, wenn es in großen Mengen vorhanden ist.

Ähnlich verhält es sich mit den Oxidantien. Im Grunde sind sie nicht schlecht, im Gegenteil: Sie sind kleine Kämpfer, die Bakterien und Viren abwehren, und sie agieren als wichtige Signalmoleküle, um bestimmte Prozesse des Körpers zu steuern. Das Problem ist jedoch die Menge, in der sie

auftreten, und besonders der Ort, an dem sie produziert werden! Der mit Abstand größte Teil der Oxidantien im Körper entsteht in den Mitochondrien während der Energieproduktion. Und in ganz unmittelbarer Nähe befindet sich die wenig geschützte mtDNA – das Erbgut der Mitochondrien. Die kleinen Kämpfer, diese Oxidantien, sind hochreaktiv und attackieren die mtDNA. Da deren Schutz gering ist, ist die Anzahl der erfolgreichen Angriffe auf die mtDNA im Vergleich zu den Angriffen auf die DNA im Zellkern deutlich höher. Teile des Bauplans der Mitochondrien sind also unter Dauerbeschuss und werden ständig wieder repariert. Somit erklärt sich auch der Satz: Die Tatsache, dass unsere Mitochondrien eine eigene DNA besitzen, ist Teil des Problems.

Denn die Mitochondrien-DNA ist nur wenig geschützt und befindet sich zudem in der Nähe der hochreaktiven Oxidantien, die während der Energieproduktion stetig freigesetzt werden. Falls Sie sich bereits fragen, wie es dazu kommt, dass ein Überschuss an Oxidantien entsteht, können wir Sie beruhigen: Das erfahren Sie alles noch in diesem Kapitel.

Oxidantien sind hilfreich zur Bekämpfung von körperfremden Stoffen, wie Bakterien, Viren oder Pilzen. Haben wir aber einen Überschuss von Oxidantien, greifen sie unseren Körper vermehrt an: unsere Zellen, unsere Zell-DNA oder die DNA unserer Mitochondrien.

»Wir gehen davon aus, dass die mitochondriale DNA zehnmals häufiger Veränderungen aufweist als die DNA im Zellkern«, berichtet uns Nils-Göran Larsson. Der schwedische Wissenschaftler und Mitglied des Nobelpreiskomitees hat sich bereits zu Beginn seiner Karriere darauf fokussiert, Veränderungen der mtDNA und deren Auswirkungen auf menschliche Erkrankungen zu

untersuchen. Er forschte an der Stanford Universität, war Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts for Biology of Ageing in Köln und arbeitet inzwischen wieder in Stockholm. Wir sprechen ihn am weltweit renommierten Karolinska Institut. »Es besteht kein Zweifel daran, dass mitochondriale Dysfunktionen Krankheiten verursachen«, sagt Larsson. Tatsächlich: Bei nahezu jeder Zivilisationskrankheit spielen schlecht funktionierende Mitochondrien eine wichtige Rolle. Wissenschaftler rund um die Welt haben das schon seit einiger Zeit erkannt: Es sind inzwischen fast 100.000 Studien zu mitochondrialen Dysfunktionen veröffentlicht worden. Zu nahezu jeder chronischen Symptomatik wie etwa Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes Typ 2, dem chronischen Erschöpfungs-Syndrom, COPD, Arthritis und andere Gelenkerkrankungen oder Adipositas sind zahlreiche Studien erschienen, die einen Zusammenhang zu einer Unterfunktion der Mitochondrien aufzeigen.

Der renommierte Harvard-Wissenschaftler Christoph Palmer, der seit über 25 Jahren Menschen mit psychischen Erkrankungen erfolgreich therapiert, die auf bisherige Behandlungen nicht ansprechen, geht sogar noch weiter: Aus seiner Sicht sind alle psychischen Erkrankungen auf Störungen der Energieverarbeitung im Gehirn zurückzuführen. Die Ursache solcher krankhaften Abweichungen: defekte Mitochondrien!

Nils-Göran Larsson erzählt uns von seinen Experimenten, bei denen er die Funktion der Mitochondrien außer Kraft gesetzt hat. »Die gesamte Umwandlung der Energie in der Zelle kam zum Erliegen«, sagt er. Die Zelle war nicht mehr überlebensfähig. »Bei vielen neurodegenerativen Krankheiten wie Alzheimer und Parkinson kann man ebenfalls mitochondriale Dysfunktionen feststellen«, ergänzt er.

Dass defekte Mitochondrien ein Problem sind, zeigt sich, wenn man diese absichtlich beschädigt. Larsson berichtet von einem Experiment, bei dem

Mäusen gezielt übermäßig viele Mutationen in die mtDNA eingebaut wurden. Die Nager alterten auffällig schnell. Sie bekamen vorzeitig graue Haare oder verloren diese. Zudem entwickelten sie überdurchschnittlich viele Herzkrankheiten und verstarben früher als die Mäuse in der Kontrollgruppe.

»Oxidantien sind eine regelmäßig auftauchende Ursache für die Mutation der mtDNA«, sagt Larsson. »Zusätzlich zu der ungewollten Veränderung des Erbguts können Oxidantien die Mitochondrien jedoch auch an anderen Stellen schädigen.« Larsson konnte diese Beschädigung der Mitochondrien beobachten, als er künstlich die Anzahl der Antioxidantien in den Mitochondrien reduzierte. Das sind die Gegenspieler der Oxidantien, die dafür Sorge tragen, dass kein Überschuss von Oxidantien entsteht. Dadurch, dass Larsson die Anzahl der Antioxidantien reduzierte, wurden die Oxidantien nicht mehr neutralisiert und zerstörten Teile der Energiekraftwerke. Erinnern Sie sich noch an unsere eingangs gestellten Fragen zu Ihrem derzeitigen Energielevel und dazu, wie es früher einmal war? Oder warum Kinder noch so viel Kraft haben? Das, was Larsson mit diesem Experiment zeigte, ist dieselbe Entwicklung, die auch unser Körper im Laufe des Lebens durchmacht – nur in rasant beschleunigter Form: Unsere Mitochondrien sammeln immer mehr Mutationen an. Diese nun genetisch veränderten Mitochondrien produzieren zum einen weniger Energie, erzeugen jedoch zeitgleich ein höheres Maß an gefährlichen Oxidantien. Beides zusammen lässt uns altern. Wir haben weniger Kraft, denn unserem Körper fehlt es an Energie, um all die Herausforderungen der Lebens zu meistern: Er kann Gifte schlechter abbauen, Krankheitserreger nicht mehr so gut bekämpfen und geschädigtes Gewebe nicht mehr ausreichend reparieren.

Lassen Sie uns noch etwas genauer auf das blicken, was in dem Experiment von Larsson mit den Labormäusen geschah, als er die Anzahl der Antioxidantien in ihren Mitochondrien reduzierte.

Oxidantien können wir mit dem Rost an einem Auto vergleichen. Chemisch gesehen ist der Prozess tatsächlich sehr ähnlich, denn Rost ist nichts anderes als die Oxidation von Metall. Ein Auto behandelt man mit einem Rostschutzmittel, um die Oxidation zu verhindern. Das Rostschutzmittel unseres Körpers sind die Antioxidantien. Sie sind eine wirklich gute Erfindung der Natur, denn sie halten all die aggressiven Oxidantien gut im Zaum, die sonst unseren Mitochondrien und anderem Gewebe im Körper Schaden zufügen könnten. Allerdings hilft es nicht, hohe Dosierungen von Vitamin C oder E einzunehmen oder sich einen supergrünen Smoothie zuzubereiten – zumindest nicht, um ein hohes Maß an Antioxidantien in die Mitochondrien zu bringen. Als die Natur (oder Gott – je nachdem, wie Sie sich die Welt vorstellen) die Mitochondrien erschuf, gab es auch keine Nahrungsergänzungsmittel oder Smoothie-Maker. Es muss also anders geklappt haben in all der Zeit.

Der Trick ist: Unser Körper und insbesondere unsere Mitochondrien können eigene Antioxidantien produzieren. Falls Ihnen bisher gut klingende Fachbegriffe fehlen, hätten wir hier welche für Sie: Superoxid-Dismutase und Glutathion-Peroxidase. Das sind Antioxidantien, die in unseren Mitochondrien entstehen. Diese heften sich an die Oxidantien, die während der ATP-Produktion ausgeschüttet werden, und neutralisieren sie. Die mtDNA wird dadurch seltener angegriffen und das Mitochondrium bleibt gesünder.

Der Forscher Nils-Göran Larsson hat die Produktion dieser körpereigenen Schutzmechanismen in seinen Experimenten vollständig blockiert. »Wir sorgten dafür, dass keine Superoxid-Dismutase mehr in den Mitochondrien produziert wurde. Die Auswirkungen waren katastrophal«, erzählt er uns. »Die Oxidantien begannen, das Mitochondrium anzugreifen. Mehrere Komplexe

der Atmungskette wurden beschädigt.« Diese mitochondriale Atmungskette ist ein zentraler Bestandteil des Mitochondriums – wie ein kleines Fließband nimmt sie die Energie aus unserer Nahrung auf und wandelt sie in ATP um, sodass die Zellen sie nutzen können. Wenn die Atmungskette nicht mehr einwandfrei funktioniert, wird die ATP-Produktion deutlich reduziert. Es fehlt also an Energie! Und es entstehen übermäßig viele Oxidantien.

An das beeinflusst sich gegenseitig: Wenn die körpereigenen Antioxidantien in den Mitochondrien fehlen, greifen die Oxidantien das Mitochondrium an. Das beschädigte Mitochondrium erzeugt noch mehr Oxidantien, die noch mehr Angriffe durchführen können. Das ist der Teufelskreis, den Larsson mit dem Satz »die Auswirkungen waren katastrophal« beschreibt: Das Mitochondrium stirbt.

Auch im richtigen Leben kann es zu Situationen kommen, in denen unsere Mitochondrien zu wenig Antioxidantien produzieren: Die Abwärtsspirale beginnt. Das kann durch falsche Ernährung, genetische Faktoren oder einfach durch Altern geschehen. Doch wir können viel tun, um die Balance dieser beiden Gegenspieler wiederherzustellen. Dazu später mehr.

Zwischenfazit:

Unsere Mitochondrien erzeugen Energie – das ATP, ohne das wir nicht lebensfähig wären. Während der ATP-Produktion entstehen sogenannte Oxidantien. Diese leisten uns gute Dienste bei der Bekämpfung von Viren, Bakterien oder Umweltgiften. Zudem sind sie wichtig, um körpereigene Prozesse zu regulieren. Ein Großteil der Oxidantien wird durch Antioxidantien neutralisiert, die ebenfalls in unseren Mitochondrien hergestellt werden. Wenn sich das Verhältnis dieser beiden Gegenspieler zugunsten der Oxidantien verschiebt, spricht man von oxidativem Stress. Dann kann der Überschuss der

Oxidantien die mtDNA und die Mitochondrien beschädigen. Damit beginnt eine Abwärtsspirale. Denn die potenziell schädlichen Oxidantien bilden sich immer schneller. Das Ergebnis: zu viele dysfunktionale Mitochondrien. Oder, wie Nils-Göran Larsson es mit wissenschaftlicher Zurückhaltung ausdrückt: »Es besteht kein Zweifel daran, dass mitochondriale Dysfunktionen Krankheiten verursachen.«

Das unterschwellige Feuer



In unserem Körper entstehen teils unterschwellige, nicht wahrnehmbare Entzündungsprozesse. Sie bleiben monate- oder jahrelang unbemerkt und beschädigen dabei unseren Körper.

Drei Autostunden westlich von New York City liegt die kleine Stadt Centralia. Nun ja ... eigentlich müsste man sagen 'lag' die kleine Stadt Centralia. Denn im Jahr 1983 hat die US-Regierung ein großangelegtes Umsiedlungsprogramm begonnen. Der Staat stellte mehrere zehn Millionen Dollar bereit,

damit die Einwohner aus der Stadt wegziehen konnten. Auch diejenigen, die eigentlich bleiben wollten, sind einige Jahre später zwangsenteignet worden. Nahezu alle Gebäude wurden abgerissen. Inzwischen existiert nicht einmal mehr die Postleitzahl für Centralia. Die Gegend ist zu einem lebensfeindlichen Ort geworden.

Dabei hatte alles so verheißungsvoll begonnen: In den 1840er Jahren siedelten sich walisische und irische Bergarbeiter auf diesem Fleckchen Erde an. In den besten Zeiten lebten dort über 2.700 Einwohnende und es gab 14 Kohlebergwerke. Bis in die 1930er Jahre war Centralia eine wohlhabende Gemeinde. Dann aber sank die Nachfrage nach der Anthrazitkohle, die dort abgebaut wurde. Der wirtschaftliche Boom endete, die Einwohner zogen weg. Doch für 1.000 Menschen blieb die Stadt weiterhin ein lebenswerter Ort. Im Jahr 1962 aber traf die Stadtverwaltung eine fatale Entscheidung, die Centralia am Ende zur Todesfalle machte: Sie ließ den Abfall der Stadt in einer riesigen Müllgrube verbrennen, um Platz für neuen Müll zu schaffen. Es war die Feuerwehr selbst, die die dreizehn Meter tiefe Grube anzündete. Nachdem der Müll zu Asche geworden war, löschten die Feuerwehrleute die Glut mit Wasser. Keiner der Beteiligten bemerkte das fünf Meter tiefe Loch am unteren Rand der Grube. Wie sich später herausstellte, verband genau dieses Loch die Müllgrube mit einem weitläufigen unterirdischen Labyrinth an Kohlestollen, die in den Jahrzehnten zuvor von den Bergarbeitern gegraben worden waren. Obwohl das Feuer in der Müllgrube schnell gelöscht worden war, war die Glut durch das unbemerkte Loch auf die Stollen übersprungen und hatte einen Schwelbrand ausgelöst, der Berechnungen zufolge voraussichtlich 200 Jahre lang brennen wird. In einer Tiefe von 90 Metern und einer Fläche von fünfzehn Quadratkilometern brennt seitdem die Erde.

Nahezu 20 Jahre lang gab es mehrere erfolglose Versuche, dem Brand Einhalt zu gebieten.

In den ersten Jahren waren die Auswirkungen für die Bevölkerung kaum spürbar. Gelegentlich traten Rauchschwaden aus der Erde aus, oder der Boden war überraschend warm. Die Einwohner freuten sich darüber, dass sie jetzt auch im Winter Tomaten anpflanzen konnten und die Bürgersteige nicht mehr von Schnee befreien mussten. Doch dann bemerkte ein Tankstellenbesitzer, dass sich das Benzin in den unterirdischen Tanks auf nahezu 80 Grad Celsius aufgeheizt hatte: Die Situation wurde allmählich bedrohlich. Der Wendepunkt für die Bevölkerung war erreicht, als Todd Domboski, ein zwölfjähriger Junge, in ein Loch fiel: Die Erde hatte sich plötzlich aufgetan. Mitten in einem Hinterhof. Glücklicherweise fiel Todd nur knapp eineinhalb Meter in die Tiefe und blieb an einer Baumwurzel hängen, bis er gerettet wurde. Das Loch war 45 Meter tief. Auch wenn er den tiefen Sturz überlebt hätte, wäre er an dem Kohlenmonoxid erstickt, das sich weiter unten durch den unterirdischen Brand angesammelt hatte. Überall in der Stadt begannen sich nun immer mehr Bürgersteige und Straßen zu krümmen und aufzubrechen. Immer häufiger trat an weiteren Orten tödliches Kohlenmonoxid durch die Erde. Bäume verendeten. Die Erde wurde zur Asche. Centralia war zu einem Ort geworden, an dem die Gesundheit und das Leben der Menschen ständig bedroht waren.

Auch in unserem Körper können solche Schwelbrände entstehen, die für lange Zeit unbemerkt und frei von Symptomen bleiben. Und genauso wie das unterirdische Feuer in Centralia können sie im Laufe der Jahre erhebliche Schäden anrichten. Diese unterschwellig Feuer wurden in den 1990er Jahren unter dem Begriff `Silent Inflammation` (stille Entzündungen) immer besser von Wissenschaftlern erforscht. Dr. Paul Ridker von der Harvard Medical School war einer der Ersten, der über den Zusammenhang

von stillen Entzündungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen publizierte. »Niemand fühlt diese Entzündungen – genauso wenig, wie man sein Cholesterin oder seinen Blutdruck spürt«, erläuterte Ridker in einem Artikel in der New York Times. Trotzdem konnte der Harvard-Wissenschaftler feststellen: Augenscheinlich kerngesunde Menschen, bei denen man erhöhte Entzündungswerte gemessen hatte, erlitten später deutlich öfter einen Herzinfarkt oder Schlaganfall. Immer mehr Herzspezialisten achten inzwischen nicht mehr nur auf Cholesterin, Bluthochdruck, Diabetes oder Tabakkonsum als Risikofaktoren. Sie beziehen nun auch Entzündungsmarker mit ein, die sich leicht durch Blutuntersuchungen feststellen lassen. Tatsächlich sind erhöhte Entzündungswerte wesentlich häufiger zu finden als erhöhte Cholesterinwerte. Die Auswirkungen von stillen Entzündungen gehen jedoch noch deutlich über Herzkrankheiten hinaus. Sie haben die ungünstige Eigenschaft, die Wirkungsweise unseres Immunsystems zu verändern und damit eine breite Palette von Krankheiten voranzutreiben.

Säule 3: Entzündungen – die Heiler unseres Körpers

Doch lassen Sie uns eine Lanze brechen für Entzündungen. Denn Entzündungen sind im Grunde etwas wirklich Sinnvolles – vor allem, wenn wir uns verletzen oder uns eine Infektion einfangen. Dann ist eine akute Entzündung sehr hilfreich. Sie hält den Körper gesund und ist für gewöhnlich nach wenigen Tagen oder Wochen wieder abgeheilt.

Bei einer ordentlichen Erkältung oder einer Grippe spüren wir die Entzündungssymptome oft deutlich. Ebenso, wenn wir uns eine Stauchung, Zerrung oder Schürfwunde zugezogen haben: Die lokalen Entzündungsprozesse erweitern die Blutgefäße im betroffenen Bereich. Dadurch gelangen Nährstoffe und Sauerstoff besser in das Gewebe, um es reparieren zu können. Die

eingedrunghenen Fremdstoffe, Viren oder Bakterien werden bekämpft – wenn nötig, werden auch beschädigte Zellen aufgefressen.

Letztlich wird ein Heilungsprozess initiiert, um neues Gewebe entstehen zu lassen. Sobald die Arbeit getan ist, klingt die Entzündung wieder ab – das ist der natürliche und gesunde Verlauf. Problematisch wird es erst, wenn Entzündungen unterschwellig im Körper weiterlodern – dann sprechen wir von stillen Entzündungen. Und die schauen wir uns nun genauer an!

Die Auswirkungen stiller Entzündungen

Stille Entzündungen sind subtil und bisweilen über Jahre gänzlich frei von spürbaren Symptomen. Wie der Harvard-Wissenschaftler Dr. Paul Ridker sagte: »Niemand fühlt diese Entzündungen.« Ähnlich wie der Schwelbrand in Centralia, der für viele Jahre das Leben der Einwohner kaum beeinflusste, können auch wir lange Zeit mit stillen Entzündungen leben. Doch so, wie sich in Centralia irgendwann die Straßen und Bürgersteige aufbogen und brachen, können stille Entzündungen in uns auf verschiedensten Wegen durchbrechen. Zum Beispiel durch:

- **Insulinresistenz:** Viele Menschen glauben, dass Diabetes immer mit einer Unterfunktion der Bauchspeicheldrüse zu tun hat, die zu wenig Insulin produziert. Wir benötigen Insulin, da es die Zellen dazu bringt, den Zucker aus dem Blut aufzunehmen. Tatsächlich gibt es eine Form von Diabetes, die genau so abläuft und bei der einfach weniger Insulin ausgeschüttet wird. Das ist der sogenannte Typ 1. Viel häufiger entsteht jedoch **Typ-2-Diabetes**. Dann produziert die Bauchspeicheldrüse zu Beginn fröhlich weiter Insulin. Doch die Zellen im Körper reagieren kaum noch auf diesen Botenstoff – es ist eine `Insulinresistenz` entstanden.

Das bedeutet: Die Zellen nehmen weniger Zucker auf. Dadurch steigt der Blutzuckerspiegel. Die Bauchspeicheldrüse wird durch den hohen Blutzucker angeregt, ununterbrochen weiteres Insulin herzustellen. Bei den normalen Vorsorgeuntersuchungen bleibt diese Fehlfunktion häufig unentdeckt. Der Blutzuckerwert, den der Hausarzt misst, kann weiterhin im Normbereich sein, wenn eine hochaktive Bauchspeicheldrüse mit sehr viel Insulin gegensteuert. Um diesen Risikofaktor zu entdecken, müsste der Hausarzt den sogenannten HOMA-Index bestimmen. Dieser misst, wie viel überschüssiges Insulin bereits produziert wird. Auf diese Weise kann man einen Diabetes Typ 2 schon im Frühstadium erkennen. Bleibt all das jedoch unbemerkt und unbehandelt, so erschöpft die Bauchspeicheldrüse eines Tages und stellt ihre Funktion ein. Dann hat der Typ-2-Diabetes-Patient das gleiche Problem wie der Typ-1-Diabetes-Patient: Die Bauchspeicheldrüse produziert zu wenig Insulin. Dieses muss dann durch Spritzen zugeführt werden. Typ-2-Diabetes-Erkrankungen beginnen immer mit einer Insulinresistenz. Und diese wird durch stille Entzündungen besonders befördert, denn stille Entzündungen verändern innerhalb der Zelle den Signalweg zwischen den Insulinrezeptoren und dem Prozess, der eigentlich dafür sorgen sollte, dass die Zelle Zucker aufnimmt.

- **Autoimmunerkrankungen:** Durch die ständigen, latenten Entzündungsprozesse verändert sich etwas in unserem Immunsystem: Es verliert die Fähigkeit, zwischen tatsächlichen Feinden wie Viren und Bakterien und körpereigenem Gewebe zu unterscheiden. Denken Sie an Dinosaurier – insbesondere an den T-Rex. Der ist ja inzwischen ausgestorben. Ein klein wenig so ist es mit dem Immunsystem. Dort gibt es sogenannte T-Regs (T-regulatorische Zellen). Diese wirken für gewöhnlich dämpfend auf das Immunsystem ein. Die T-Regs sterben zwar nicht aus, aber sie verlieren teils ihre Wirkung, sodass das Immunsystem nun

wahllos auf alles losgeht, was es finden kann – dazu gehört leider auch eigenes Körpergewebe. Die prägnantesten Beispiele sind **Hashimoto**, **Schuppenflechte**, **Rheumatoide Arthritis** oder auch **Multiple Sklerose**.

- **Arteriosklerose:** Stille Entzündungen beschädigen die Innenwände von Blutgefäßen. Dadurch können vermehrt Plaque-Ablagerungen entstehen, die die Blutgefäße von innen verstopfen. Die möglichen Folgen verstopfter Arterien sind vielfältig: von **Niereninsuffizienz und Bluthochdruck bis zu Schlaganfällen und Herzinfarkten**. Den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Schlaganfällen und Herzinfarkten bei stillen Entzündungen hat der Harvard-Forscher Dr. Paul Ridker in seinen Studien mehrfach nachgewiesen. Falls Sie glauben, das seien bereits alle möglichen Folgen verstopfter Arterien, hier noch eine weitere: erektile Dysfunktionen – eine delikate lokale Blutarmut bei Männern sozusagen.
- **Neuroinflammationen:** Eine Entzündung im linken Handgelenk kann schmerzhaft sein und je nach beruflicher Tätigkeit auch sehr einschränken. Doch stellen Sie sich vor, Sie haben den gleichen Aufruhr im Kopf, in Ihren Hirnzellen. Leider kommt es jedoch immer wieder vor, dass solche Entzündungsprozesse genau dort entstehen – das nennt man Neuroinflammation. Die Folgen können vielfältig sein. Beispielsweise gehen manche Formen von **Depression** mit Entzündungen des Gehirns einher. Neurodegenerative Erkrankungen wie **Alzheimer** und **Parkinson** entstehen ebenfalls in Verbindung mit Entzündungsprozessen.

- **Oxidativer Stress:** Die Energieproduktion in den Mitochondrien ist die Hauptquelle für Oxidantien. Doch auch Entzündungen spielen eine wichtige Rolle. Entzündungsprozesse und die Ausschüttung von Oxidantien gehen oft Hand in Hand. Das ist bei akuten Entzündungen auch gut so, da die Oxidantien Schadstoffe, Keime, Bakterien, Viren oder Pilze attackieren, die den Körper sonst schädigen. Jedoch: Stille Entzündungen entstehen oft, ohne dass eine akute Bedrohung durch solche Krankheitserreger besteht. Es werden also durch die stillen Entzündungen vermehrt Oxidantien ausgeschüttet, ohne dass diese externen Feinde zu bekämpfen haben. Was sie stattdessen tun: Sie attackieren körpereigene Zellen, die Mitochondrien und die DNA. Diese beschädigten Zellen wiederum sorgen für eine erhöhte Entzündungsaktivität unseres Körpers. Ein Teufelskreis beginnt.

Stille Entzündungen erhöhen die Ausschüttung von Oxidantien. Diese beschädigen gesundes Körpergewebe. Das wiederum fördert neue Entzündungsprozesse.

Wir könnten die Liste der Krankheiten, die durch stille Entzündungen vorangetrieben werden, noch einige Seiten fortführen. Doch wir hoffen, dass Sie bereits einen Eindruck haben, weshalb es eine gute Idee ist, stille Entzündungen schnellstmöglich zu bekämpfen – oder besser noch: sie gar nicht erst entstehen zu lassen. Wie Sie herausfinden, ob Sie stille Entzündungen in sich tragen, erklären wir Ihnen im zweiten Kapitel. Was Sie zur Vorbeugung oder zur effektiven Bekämpfung machen können, zeigen wir Ihnen ab Kapitel vier.

DIE URSACHEN STILLER ENTZÜNDUNGEN

In unseren Körpern ist es für gewöhnlich nicht ein einzelner Auslöser, sondern ein längerer Prozess, meist mehrerer Faktoren, der zu stillen Entzündungen führt. Natürlicherweise ist unser Immunsystem dafür gemacht, immer wieder mal aktiv zu werden und immer neue Bedrohungen abzuwehren. Daher freuen sich Eltern auch über manche Kinderkrankheiten des Nachwuchses, da deren Immunsystem dadurch trainiert wird. Ein Immunsystem kann aber auch überreizt werden, wenn es permanent kleinen Stressoren ausgesetzt wird. Unkontrollierte Daueraktivität führt dann zu einer ständigen Ausschüttung von Entzündungsbotenstoffen.

Doch wie kommt es zu diesen permanenten kleinen Stressoren? Anbei einige Ursachen, wodurch stille Entzündungen entstehen können:

- **Oxidantien:** Wie Sie inzwischen wissen, können diese, wenn sie im Ungleichgewicht zu Antioxidantien vorkommen, Zellen schädigen. Diese beschädigten Zellen wiederum lösen Entzündungen aus. Lassen Sie uns noch etwas tiefer schauen: Erinnern Sie sich noch, wo der Großteil der Oxidantien entsteht? In den Mitochondrien. **Defekte Mitochondrien**, in denen zu viele Oxidantien entstehen, sind daher eine weitere wichtige Ursache für stille Entzündungen. Zudem aktivieren Oxidantien das sogenannte **(NF-κB)**, was innerhalb der Immunzellen zu einer erhöhten Ausschüttung von Entzündungsbotenstoffen führt. Für den Moment können Sie das alles in Ihren Hinterkopf verlagern (und wir schauen uns gemeinsam noch weitere Ursachen für stille Entzündungen an).
- **Stress:** Insbesondere, wenn er lang anhaltend ist, kann Stress stille Entzündungen befördern. Stress sorgt für eine Ausschüttung von **Cortisol**. Und das hat entzündungshemmende Eigenschaften. Das klingt im Grunde gut, oder? Doch ständiger Stress führt zu einer ständigen

Ausschüttung von Cortisol. Wenn das geschieht, verändern sich Prozesse im Körper, sodass eine Cortisol-Resistenz entsteht. Wir schütten zwar noch Cortisol aus, aber die Zellen reagieren weniger darauf. Das ist in etwa so, als wenn es bei Ihnen in der Küche brennt, die Feuerwehr rückt an, aber Sie lassen die Feuerwehrleute nicht ins Haus. Zum anderen aktivieren Stresshormone wie **Adrenalin** und **Noradrenalin** dauerhaft das NF- κ B. Das kennen Sie bereits von den Oxidantien. Daher wissen Sie auch: NF- κ B sorgt für eine vermehrte Ausschüttung von Entzündungsbotenstoffen.

- **Viszerales Fett:** Tendenziell entwickelt sich bei Menschen mit Übergewicht auch ein erhöhtes Maß an viszeralem Fettgewebe. Das sind nicht die 'Rettungsringe' auf den Hüften, sondern es ist tiefer im Körper versteckt. Viszerales Fett bildet sich um unsere inneren Organe herum. Das Besondere daran ist, dass es eine große Menge von entzündungsfördernden Substanzen produziert und ausschüttet.
- **Leaky Gut:** Stellen Sie sich vor, Sie haben eine Schürfwunde auf Ihrem Arm. Würden Sie sich Ihre eigenen Exkremente darauf schmieren? Es mag möglicherweise den ein oder anderen 'Heiler' geben, der einem das als eine großartige Therapie verkauft. Realistisch gesehen würden jedoch die Essensreste und Bakterien eine ordentliche Entzündung in Ihrer Wunde auslösen. Ungefähr so können Sie sich einen Leaky Gut vorstellen – einen 'undichten Darm'. Unser Darm ist eine Barriere zwischen der aufgenommenen, teils verdauten und mit vielen Bakterien angereicherten Nahrung und dem Rest des Körpers. Diese Barriere kann jedoch deutlich durchlässiger werden, als sie sein sollte. Die Ursachen dafür sind vielfältig: Manchmal sind es Nahrungsmittelallergien, manchmal

werden zu wenig Verdauungssäfte produziert, manchmal kann es auch ein Entzündungsprozess sein. Letztlich geschieht das gleiche wie mit der oben beschriebenen Schürfwunde: Ihr Stuhlgang landet in Bereichen des Körpers, in denen er nicht sein sollte. Durch den durchlässigen Darm – (englisch: Leaky Gut) – dringen Fremdstoffe in das Gewebe und führen zu lokalen Entzündungsprozessen. Mit dem Leaky Gut ist es ein wenig wie mit den Oxidantien: Es ist ein Teufelskreis – ein wechselseitiger Prozess. Ein Leaky Gut kann stille Entzündungen auslösen, und die wiederum machen den Leaky Gut noch durchlässiger.

- **Ernährung:** Wir widmen diesem Thema noch ein ganzes Kapitel, da es so bedeutend für die mitochondriale Gesundheit, wenig oxidativen Stress und einen entzündungsfreien Körper ist. Falls Sie nicht vorspringen wollen und trotzdem schon mal eine schnelle Empfehlung haben möchten, wäre hier eine: Verzichten Sie so gut wie möglich auf Nahrungsmittel, für die Fernsehwerbung gemacht wird. Denn diese industriell hergestellten Produkte enthalten oft eine große Menge sogenannter Transfette, raffinierte Kohlenhydrate und Nahrungsmittelzusatzstoffe. Warum diese Entzündungen fördern und Ihre Mitochondrien schädigen, beschreiben wir im Ernährungsteil des Buches.

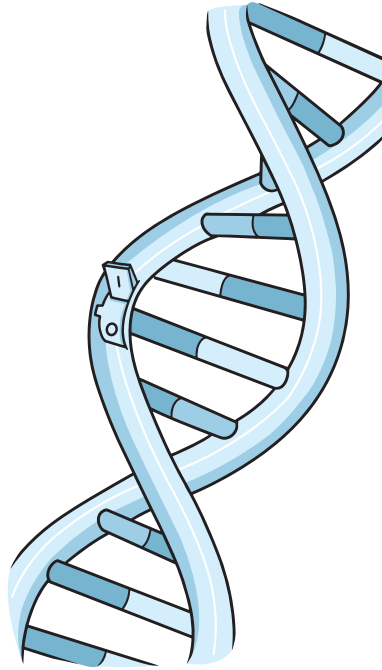
Zwischenfazit:

Unser Körper wehrt sich mithilfe von Entzündungsprozessen gegen Verletzungen oder Infektionen. Das ist ein gesunder Prozess der Heilung. Ungesund werden Entzündungen allerdings, wenn sie über einen langen Zeitraum unterschwellig und unbemerkt stattfinden. Man nennt sie 'Silent Inflammation' oder auch 'Stille Entzündungen'. Diese können ausgelöst werden durch defekte Mitochondrien, ein Übermaß an Oxidantien, chronischen Stress, Übergewicht, falsche Ernährung oder übermäßigen Tabak- oder Alkoholkonsum. Ebenso werden sie aber auch durch Umweltfaktoren wie Luftverschmutzung, Schwermetalle, Pestizide und Mikroplastik begünstigt.

Stille Entzündungen sind zunächst nicht spürbar – sie werden oft erst sichtbar, wenn sie Krankheiten auslösen oder stark vorantreiben: Diabetes, Herzinfarkte, Schlaganfälle, Parkinson, Alzheimer, Depressionen, Autoimmunerkrankungen, Darmerkrankungen und sogar einige Formen von Krebs.

Geraten die 3 Säulen aus der Balance, werden sie zum 'Trio Infernale': Stille Entzündungen, dysfunktionale Mitochondrien und ein Überschuss von Oxidantien befeuern einander. Alle drei können einen ungünstigen Teufelskreis bilden, der sich aufrechterhält – und das sogar, wenn andere Störfaktoren bereits verschwunden sind.

Das Epigenom – Der Regisseur unserer Gene



Das Epigenom ist der Regisseur, der unseren Genen sagt, wann sie aktiv und wann sie ruhig sein sollen. Daher weiß eine Herzzelle, dass sie zu einer Herzzelle wird und eine Augenzelle, dass sie zu einer Augenzelle wird – obwohl beide Zellarten die exakt gleichen Gene haben.

Angenommen, Sie lesen ein interessantes Buch und Sie wollen auf einige Stellen im Nachgang schnell zugreifen. Einzelne Passagen sind für Sie besonders bedeutsam, und so nehmen Sie sich kleine Haftnotizen, schreiben einige Stichpunkte darauf und markieren damit die entsprechenden Seiten.

Jetzt stellen Sie sich ein Szenario vor, in dem ein kleines Kind eine Rolle spielt: Ihr eigenes, Ihr Enkel oder der Nachwuchs von Freunden oder

Nachbarn. Von Ihnen unbemerkt bekommen die Kleinen das Buch in die Hand. Sie finden die von Ihnen sorgfältig platzierten Haftnotizen besonders interessant, denn für sie sind es ja nur Aufkleber, die man immer wieder neu aufkleben kann. Also tun sie genau das: Die Haftnotiz von Seite 13 landet auf Seite 17. Die von Seite 55 findet sich auf Seite 41 wieder. Neben Ihrem Buch liegt auch noch der Kugelschreiber, den Sie für die Stichpunkte verwendet hatten. Die Worte, die Sie auf diese kleinen Haftnotizen geschrieben haben, werden nun mit all der Hingabe, die ein dreijähriges Kind so aufbringen kann, inhaltlich und stilistisch erweitert.

Und ups ... bei all der konzentrierten Arbeit landet auf manchen Seiten auch der Apfelsaft aus dem kleinen Trinkbecher. Die Seiten werden wellig und die Schrift unleserlich. So in etwa können Sie sich in Ihrem Körper den regelmäßigen Angriff auf Ihre DNA vorstellen. Bei dem Begriff `freie Radikale` dürfen Sie ab jetzt gerne auch an ein Kleinkind denken, das ein Buch so zerlegt, wie wir es gerade beschrieben haben.

Lassen Sie uns diesen Vergleich, den wir Ihnen angeboten haben, genauer aufschlüsseln. Die Inhalte des Buchs repräsentieren Ihr Erbgut. Sie benötigen jedoch nicht immer alle Informationen, die in der DNA gespeichert sind. Warum? Vergegenwärtigen Sie sich: Jede einzelne Zelle Ihres Körpers enthält Ihre vollständige DNA, also den gesamten Bauplan Ihres Körpers. In einer Hautzelle Ihrer linken Hand ist also auch der Bauplan Ihres Herzens und ebenso die Information für die Bildung Ihrer Hirnzellen gespeichert. Und das, obwohl das alles für eine Hautzelle an der linken Hand nicht relevant ist. Für die Hautzelle ist lediglich die Information wichtig, wie man zu einer Hautzelle wird.

Wie also unterscheiden unsere Zellen, welchen Teil der DNA sie nutzen müssen und welcher ignoriert werden kann? Wer sagt der Hautzelle: »Du

bist eine Hautzelle«? Wer teilt einer Nervenzelle mit, dass sie nur den Teil der DNA nutzt, den sie benötigt, um eine Nervenzelle zu werden?

Eine vage Antwort auf diese Frage konnten Wissenschaftler in den Grundzügen in den 1920er Jahren geben. Damals wurden erste Experimente durchgeführt, die ein Phänomen erklären konnten, das 1942 erstmals unter dem Begriff `Epigenetik` bekannt wurde.

Vereinfacht ausgedrückt: Das sogenannte Epigenom beeinflusst, welche unserer Gene in welchen Zellen aktiv sind und welche gerade nicht benötigt werden. Anders als das Genom – also die Gesamtheit der DNA, die uns nahezu unveränderbar von unseren Eltern mitgegeben wurde – ist das Epigenom in der Lage, sich in relativ kurzer Zeit zu verändern.

Bleiben wir noch einmal bei dem Vergleich mit Ihnen und Ihrem Buch. Das Buch mit all seinen Seiten repräsentiert unser Genom – die Gesamtheit der gesamten DNA unserer Zellen. Ihre Haftnotizen, die das Wichtige und das Unwichtige markieren, repräsentieren Ihr Epigenom. Falls es sich um einen Reiseführer handelt, würden Sie als Single Anfang 20 mutmaßlich andere Seiten markieren, als wenn Sie mit Ende 40 mit der Familie unterwegs sind. In bestimmten Lebensphasen sind bestimmte Buchinhalte interessanter als andere. In manchen Lebenssituationen werden daher andere Gene aktiv als in anderen. Die Pubertät ist ein anschauliches Beispiel für eine Lebensphase, in der viele genetische Schalter umgelegt werden – etwa die Gene für die Körperbehaarung.

Unser Epigenom wird durch Erfahrungen geprägt

»Selbst wenn man ein Stück Schokolade isst, beeinflusst das unser Epigenom«, so drückt es die Neuroepigenetikerin Prof. Dr. Isabelle Mansuy aus. »Aber diese Veränderungen sind so gering, dass sie nach kurzer Zeit wieder

verschwinden. Wenn bestimmte Einflüsse jedoch über einen längeren Zeitraum bestehen bleiben oder sehr intensiv sind, dann kann das zu lang anhaltenden, beständigen epigenetischen Veränderungen führen.« Die französische Wissenschaftlerin lebt in der Schweiz, und forscht an der Universität Zürich sowie an der renommierten technisch-naturwissenschaftlichen Universität ETH. Sie hält eine Professur für Neuroepigenetik an der Universität in Zürich. »Ich weiß gar nicht, ob ich etwas Hilfreiches für Ihr Buch beisteuern kann«, sagt sie bescheiden in einem Vorgespräch. In den später stattfindenden Interviews allerdings beeindruckte sie uns durch die hohe Informationsdichte und die Präzision ihrer Gedanken.

»Es sind aber auch Faktoren wie Pestizide oder Spritzmittel auf unserem Obst und Gemüse, die unser Epigenom beeinflussen«, sagt Isabelle Mansuy. »Das Plastik in der Umwelt und in den Meeren, das letztlich auch zum Teil in unserer Nahrung landet, ebenso. Das sind alles Faktoren, die unseren Körper beeinflussen und Spuren im Epigenom hinterlassen. Das geschieht nicht unmittelbar, aber im Laufe der Zeit. Es müssen jedoch nicht nur die externen Faktoren sein, sondern auch das, was in uns geschieht. Wenn ich etwa den Zug verpasse, jedoch zu einem wichtigen Meeting muss und mich dadurch unter Stress setze, dann hinterlässt auch das epigenetische Spuren.«

Wie sehen diese Spuren aus? Die 'Schalter', mit denen das Epigenom Gene ein- oder ausschalten kann, haben unterschiedliche Funktionsweisen. Damit Sie einige von ihnen mal gehört haben: DNA-Methylierung, Histonmodifikation oder auch nichtcodierende RNA sind solche Mechanismen. Um in der Buchmetapher zu bleiben: Diese Begriffe beschreiben verschiedene Möglichkeiten, wie man die Buchpassagen markiert. Es muss nicht immer eine Haftnotiz sein, man könnte auch Buchseiten einknicken. Wenn Sie mögen, können Sie diese Begriffe aber auch schnell wieder vergessen

– wir werden sie im Laufe des Buchs nicht mehr benötigen. Wir wollen Ihnen nur aufzeigen, wie mächtig und komplex der Aspekt der Epigenetik in uns wirkt. Lassen Sie uns genauer anschauen, wodurch unser Epigenom messbar verändert werden kann. Bemerkenswert dabei ist: Nicht nur unsere persönlichen Erfahrungen beeinflussen unser Epigenom, sondern auch die unserer Vorfahren.

Die Niederländer sprechen immer noch vom 'Hungerwinter' – denn der Winter 1944/1945 in den Niederlanden war sehr hart. Das Land war von den Deutschen besetzt, viele Transportwege waren unpassierbar. Etwa 20.000 Menschen starben in diesen Monaten durch Hunger und außergewöhnliche Kälte. Die monatelange Nahrungsmittelknappheit machte auch vor schwangeren Frauen nicht halt. Die Folgen für die Kinder dieser Zeit konnten Jahrzehnte später noch nachgewiesen werden. Tausende Menschen, die in diesem Winter gezeugt worden waren und in hungernden Mutterleibern heranwuchsen, sind als Erwachsene von Wissenschaftlern untersucht worden. Ganz offensichtlich hatte der frühe Hunger dazu geführt, dass ihre Körper besser in der Lage waren, Nahrung einzulagern. Jahrzehnte später konnten bei den meisten dieser Menschen, die damals noch im Bauch ihrer Mütter waren, die gleichen epigenetischen Aktivierungen nachgewiesen werden. Bei ihnen wurde ein erhöhtes Risiko festgestellt, an Diabetes Typ 2 zu erkranken, fettleibig zu werden oder eine Herz-Kreislauf-Erkrankung zu entwickeln. So ist etwa das Leptin-Gen dieser Menschen eingeschaltet, was eine Erklärung für das erhöhte Fettleibigkeitsrisiko sein könnte. Auch die Aktivität des IGF2-Gens ist verändert – was mit einem erhöhten Diabetes-Typ-2-Risiko einhergeht.

Ein weiteres Beispiel für epigenetische Veränderung durch vorgeburtliche Erfahrungen ist uns mutmaßlich etwas näher: der 11. September 2001, der

Tag der Terroranschläge auf das World Trade Center in New York City. Es braucht keinen langen, grausamen Winter, sondern nur ein einziges Ereignis. Schwangere Frauen, die an diesem Tag in New York City waren und dieses dramatische Ereignis miterlebten, gaben das Trauma an ihre Kinder weiter. Insbesondere das Glukokortikoid-Rezeptor-Gen zeigte bei dem Nachwuchs eine veränderte Aktivität. Die untersuchten Kinder tragen durch das Ereignis, das sie im Bauch ihrer Mutter erlebten, das Risiko einer geringeren Stressresistenz und einer höheren Wahrscheinlichkeit für Angststörungen in sich.

Epigenetik kann jedoch noch mehr: Sie beeinflusst unsere Gene sogar durch Erfahrungen, die wir nicht selbst gemacht haben. Uns hilft dabei die Gemeinde Överkalix aus Schweden. Die Menschen dort haben bereits vor einigen Generationen begonnen, die Ernährung und Gesundheit ihrer Einwohner durchgehend zu dokumentieren. Als Wissenschaftler begannen, diese seltenen Daten auszuwerten, analysierten sie insbesondere die Gesundheit der Enkel von Männern, die im Alter zwischen neun und zwölf Jahren Hunger litten, mit denen, deren Großväter in diesem Alter reichlich Nahrung hatten. Wieso gerade diese Zeitspanne? Das sind die kritischen Jahre für die Entwicklung der Spermienproduktion.

Tatsächlich hatte die Nahrung in diesem Alter Einfluss – und zwar auf die männlichen Enkel. Diese 5.891 untersuchten Männer hatten ein 3,4-fach erhöhtes Risiko an Krebs zu erkranken. Die 5.670 weiblichen Enkel hingegen trugen keine messbaren Auswirkungen davon. Weshalb nur die männlichen Enkel diesen epigenetischen Veränderungen ausgesetzt waren, konnten die Wissenschaftler bisher nicht abschließend erklären. Epigenetik ist ein komplexes Forschungsgebiet.

Isabelle Mansuy konnte in Laborexperimenten jedoch genau messen, wie groß die Bedeutung des Epigenoms bei der Weitergabe bestimmter Lebenserfahrungen sein kann. Sie traumatisierte dazu männliche Mäuse, indem sie diese in einer frühen Phase ihres Heranwachsens immer wieder von ihren Müttern trennte und weiteren unvorhersehbaren Stressfaktoren aussetzte. Das führte zu Verhaltensänderungen bei den Mäusen: depressionsähnliche Symptome, Gedächtnisprobleme, gestörtes Sozialverhalten. Zudem veränderte sich der Stoffwechsel der Mäuse. Sie hatten unter anderem einen abnormalen Blutzuckerspiegel. Das Epigenom dieser männlichen Mäuse wurde in bereits befruchtete Eizellen von gesunden Mäusen injiziert. Um das abermals zu verdeutlichen: Eine gesunde Mäusemutter und ein gesunder Mäusevater zeugen ein Mäusebaby. In diese befruchtete Eizelle wird das Epigenom einer traumatisierten Maus eingebracht. Obwohl die Mütter, die diese Eizellen austrugen, eine entspannte Schwangerschaft erlebten und sich nach der Geburt liebevoll um ihren Nachwuchs kümmerten, entwickelten die Mäusebabys ähnliche Symptome wie die traumatisierten Mäuse, deren Epigenom eingeschleust worden war. Sie alle zeigten gleichermaßen die psychischen und körperlichen Anzeichen eines Traumas!

Bedauerlicherweise gehören Traumata zur Geschichte vieler Familien. Viele von uns haben Vorfahren, die Gewalt in der Familie, Hunger oder Krieg erfahren haben. Aber es gibt auch ermutigende Erkenntnisse aus Isabelle Mansuys Labor. Sie berichtet davon, dass die traumatisierten Mäuse und deren Nachkommen deutlich besser als die nicht traumatisierten Mäuse der Kontrollgruppe in der Lage sein können, schwierige Aufgaben zu meistern und sich an belastende Lebensumstände anzupassen.

Wir können unser Epigenom heilen

Das Ermutigende bei der Epigenetik ist: Es geht auch in die andere Richtung. Bei Menschen mit traumatisierenden Erfahrungen kann durch eine gelungene Therapie gewissermaßen als Nebeneffekt eine messbare epigenetische Veränderung erreicht werden. Kriegsveteranen mit ausgeprägtem posttraumatischem Stresssyndrom, die durch eine sogenannte prolongierte Expositionstherapie eine deutlich wahrnehmbare Verbesserung ihrer Symptome erreichten, hatten danach andere Genaktivierungen. Sowohl das FKBP5-Gen als auch das NR3C1-Gen wurden eingeschaltet. Diese beiden Gene sind für eine gute Regulation von Stressprozessen verantwortlich – diese Menschen waren nun in der Lage, Stress wieder gesünder zu verarbeiten.

Die Veteranen-Studie ist kein Einzelfall. Schon eine einfache kognitive Verhaltenstherapie kann zu einer nachweislich veränderten Aktivität unserer Erbinformationen führen. Bereits nach einer sechswöchigen Therapie bei Menschen mit Panikattacken hatten sich bei den Teilnehmenden, die positiv auf die Therapie ansprachen, übererregte MAO-A-Gene beruhigt und waren wieder normal aktiv. Dadurch konnte sich der Serotoninspiegel im Gehirn erhöhen. Serotonin ist ein wichtiger Neurotransmitter in unserem Körper, der für gewöhnlich für eine Stimmungsverbesserung verantwortlich ist. Wir können die Biologie unseres Körpers also durch therapeutische Methoden verändern – und dabei sogar die Aktivitäten unserer Gene verändern!

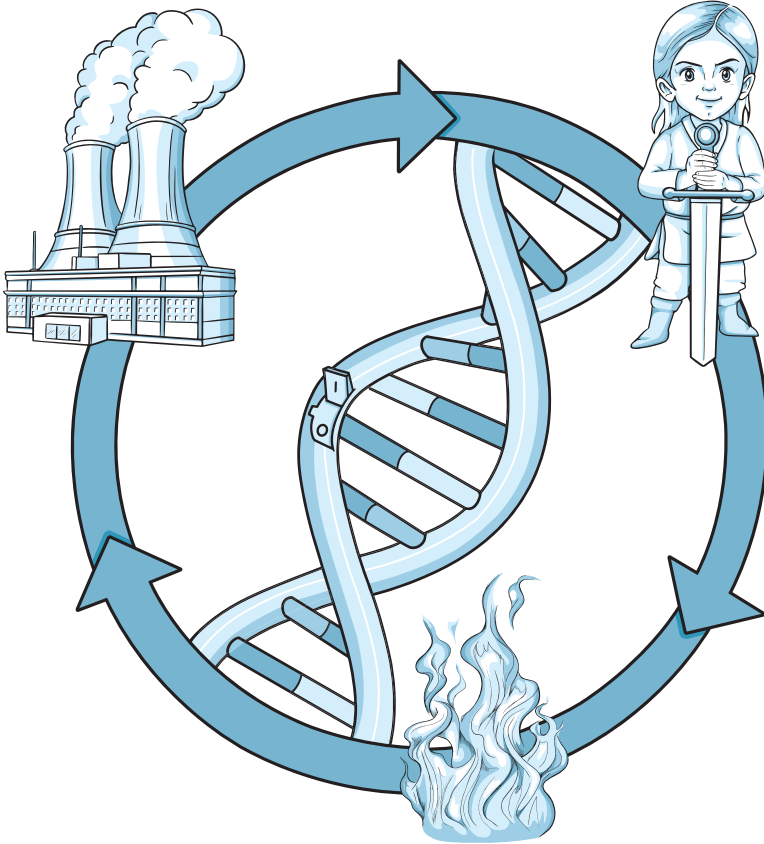
Nicht nur der 'Hungerwinter' oder die Erlebnisse vom 11. September 2001 können epigenetische Spuren hinterlassen. Auch angenehme Erfahrungen schreiben sich in unser Epigenom ein. Das Center on the Developing Child der Harvard Universität hat nachgewiesen, dass unterstützende

Erfahrungen und vielfältige Lernerfahrungen das Epigenom bereits in der Kindheit positiv beeinflussen können.

Oder, besonders faszinierend: Menschen, die in einer stabilen, positiven Beziehung leben, können einige Bereiche des Epigenoms untereinander spiegeln. So sind beispielsweise bestimmte Gene, die für Entzündungsprozesse verantwortlich sind, bei beiden Menschen in einer glücklichen Partnerschaft ähnlich wenig aktiviert.

Doch keine Sorge, falls Sie gerade nicht in einer glücklichen Partnerschaft leben: Es gibt viele andere Wege, Ihr Epigenom positiv zu beeinflussen. Bestimmte Formen von Meditation und Yoga verändern auch nachweislich unser Epigenom. Es können immer wieder veränderte Aktivitätsmuster der Gene gemessen werden, die unser Immunsystem und Entzündungen beeinflussen – und das bereits nach wenigen Wochen. Mit am wirksamsten für ein gesundes Epigenom sind die Aspekte Bewegung und passende Nahrungsmittel. Was genau Ihnen und Ihrem Epigenom besonders guttut, erklären wir ab Kapitel drei.

Wenn die 3 Säulen aus der Balance geraten: Das Trio Infernale



Defekte Mitochondrien erzeugen einen Überschuss an Oxidantien und diese erhöhen die Menge der stillen Entzündungen. Diese wiederum beschädigen die Mitochondrien. Es entsteht ein Teufelskreis. Zu allem Überfluss wird diese Dynamik von dem Epigenom zusätzlich am Laufen gehalten.

Umweltgifte, traumatische Erlebnisse und der übermäßige Stress, den wir uns machen, sind einige Faktoren, die unser Epigenom beeinflussen. Doch es gibt noch drei weitere Einflussgrößen, die Sie bereits kennen:

1. Wenn die gesunden Mitochondrien geschädigt werden.
2. Wenn aus einem gesunde Maß plötzlich ein Überschuss von Oxidantien entsteht.
3. Wenn sich die heilsamen, akuten Entzündungen zu den schädlichen, stillen Entzündungen wandeln.

Das ist dann das 'Trio Infernale', welches sich im ungünstigen Fall gegenseitig hochschaukelt. Das Epigenom spielt hier eine wichtige Rolle. Denn es kann wie eine Art Schwungrad wirken, das die ungünstige Dynamik des Trio Infernale am Laufen hält.

Hier ein Beispiel:

- **Oxidantien** beschädigen die Mitochondrien direkt, können aber auch über das Epigenom ein Gen mit dem Namen **SIRT3** abschalten.
- Dieses **SIRT3**-Gen ist für die Produktion von Antioxidantien verantwortlich. Die Oxidantien nehmen dem Mitochondrium also über die Epigenetik einen Teil des **Schutzes** gegen Oxidantien weg.
- Die Mitochondrien werden durch den fehlenden **Schutz** noch stärker beschädigt und produzieren vermehrt **Oxidantien**. Ein erster Teufelskreis ist entstanden.

Ein weiteres Beispiel:

- Oxidantien können über das Epigenom Gene aktivieren, die zu **Entzündungen** führen.
- Diese **Entzündungen** beschädigen die Mitochondrien, dadurch erhöht sich die Anzahl der **Oxidantien**.
- Diese vielen **Oxidantien** können über das Epigenom noch mehr Gene aktivieren, die **Entzündungen** auslösen. Sie merken: Da ist eine Menge los!

Das Epigenom ist wie ein Schwungrad, das im ungünstigsten Fall diese ganzen kleinen Teufelskreise in Bewegung hält: Sind einige Gene erst einmal aktiviert oder deaktiviert, kann dieser Status auch dann noch erhalten bleiben, wenn der ursprüngliche Entzündungsreiz längst verschwunden oder die Anzahl der Oxidantien zurückgegangen ist.

Das Perfide bei den versteckten Entzündungen und dem oxidativen Stress ist ja, dass beides über Jahre symptomfrei bleiben kann. In dieser Zeit wird unser Epigenom unbemerkt neu programmiert. Die ungünstigen Auswirkungen des Trio Infernale zeigen sich erst, wenn Krankheitssymptome auftreten: Von Diabetes, Herzinfarkte, Schlaganfälle, Parkinson, Alzheimer, Depressionen, Autoimmunerkrankungen und Darmerkrankungen bis zu einigen Formen von Krebs. Wenn wir erst dann beginnen gegenzusteuern, kann der Effekt auf sich warten lassen: Das Epigenom benötigt Zeit, um abgeschaltete hilfreiche Gene wieder an- und aktivierte ungünstige Gene wieder abzuschalten.

Vermehrte Oxidantien und Entzündungen können durch das Epigenom Gene aktivieren, die noch deutlich mehr Oxidantien und Entzündungen hervorbringen. Das Epigenom ist wie ein Schwungrad: Diese Gene wirken auch dann noch nach, wenn die Ursachen für die erhöhten Oxidantien oder Entzündungen längst verschwunden sind.

Schauen wir uns dazu ein weiteres Mal das Bild von dem verwüsteten Lieblingsbuch an: Entzündungen, Oxidantien und dysfunktionale Mitochondrien würden die kleinen Haftnotizen innerhalb des Buchs in andere Passagen kleben. Es könnte aber auch geschehen, dass der Klebstoff seine Klebekraft verliert und die Haftnotizen leicht verrutschen. Dann markieren sie die falschen Textpassagen, sie verdecken Wörter oder verschmieren die Seiten. Übersetzt in die Realität bedeutet das: Entzündungsprozesse schädigen die Fähigkeit des Epigenoms, einzelne Gene sauber an- und abzuschalten. Das Epigenom verliert an Präzision.

Wir sollten also viel dafür tun, dass die Haftnotizen möglichst lange an der richtigen Stelle gut kleben. Denn wenn das nicht gelingt, werden unsere Gene im Laufe der Zeit immer chaotischer angesteuert – und das kann der Beginn vieler unangenehmer Krankheiten sein. Ab Kapitel drei zeigen wir Ihnen verschiedene Ansätze, wie Sie Ihr Epigenom stabilisieren können.

ESSENZ FÜR EILIGE:

- **Säule 1:** Unser Körper benötigt Energie. Und das in Form von ATP – dem Adenosintriphosphat. Dieses wird von kleinen Energiekraftwerken in unseren Zellen aus unserer Nahrung hergestellt, den sogenannten Mitochondrien.
- **Säule 2:** Während dieser Energieproduktion entstehen Nebenprodukte, die Oxidantien. Sie sind einerseits hilfreich für die Abwehr von Bakterien, Viren und anderen Fremdstoffen. Andererseits können zu viele davon unsere Zellen, unsere Erbinformationen und auch unsere Mitochondrien schädigen. Daher produzieren wir körpereigene Antioxidantien, die diese Oxidantien neutralisieren.
- Entsteht ein Überschuss an Oxidantien, dann beschädigen sie unsere Mitochondrien. Beschädigte Mitochondrien produzieren noch mehr Oxidantien. Es entsteht ein erster kleiner Teufelskreis.
- **Säule 3:** Entzündungen sind im Grunde sehr hilfreich – vor allem, wenn wir uns verletzen oder uns eine Infektion einfangen. Dann hält eine akute Entzündung den Körper gesund und ist für gewöhnlich nach wenigen Tagen oder Wochen wieder abgeheilt.
- Eine ungünstige Form von Entzündungen sind die stillen Entzündungen. Anders als akute Entzündungen bleiben diese symptomfrei und daher lange unbemerkt. Im Laufe der Zeit können die stillen Entzündungen unser Immunsystem negativ beeinflussen und Krankheiten auslösen: Diabetes, Herzinfarkten, Schlaganfällen, Parkinson, Alzheimer, Depressionen, Autoimmunerkrankungen und Darmerkrankungen bis zu einigen Formen von Krebs kommen immer in Verbindung mit stillen Entzündungen.

- Geraten die 3 Säulen aus der Balance, werden sie zu einem `Trio Infernale`: Stille Entzündungen führen zu mehr beschädigten Mitochondrien und zu mehr Oxidantien. Die wiederum erhöhen die stillen Entzündungen. Alle drei Faktoren können einander verschlimmern und tun das häufig auch in unserem Körper. Eine mächtige Abwärtsspirale entsteht, die wir gezielt stoppen müssen.
- Die Dynamik des Trio Infernale wird durch unser Epigenom noch verstärkt. Das ist der `Dirigent unserer Gene`, der darüber bestimmt, welche Gene aktiv und welche inaktiv sind. Es werden Gene aktiviert, die noch mehr oxidativen Stress und noch mehr stille Entzündungen bewirken und unsere Mitochondrien schädigen. Selbst wenn wir die Ursachen für all diese Symptome bereits ausgeräumt haben, wirkt das Epigenom wie ein Schwungrad. Unser Körper benötigt Zeit und die richtigen Maßnahmen, damit das Schwungrad langsamer wird und er wieder in Balance kommen kann.