

Blackburn, Elizabeth und Epel, Elissa: Die Entschlüsselung des Alterns: der Telomer-Effekt. München: Goldmann, 2017. 462 S.

## **Vorwort**

Die Telomere, die sich an den Enden der Chromosomen (DNS-Moleküle) befinden und als „Schutzkappen“ gegen das „Ausfransen“ der Enden fungieren, werden mit zunehmendem Alter in sämtlichen Körperzellen immer kürzer. Dieser Mechanismus verhindert eine Regeneration des Gewebes und trägt zu den meisten Alterskrankheiten bei. Diese Abnutzung lässt sich aber verlangsamen und sogar umkehren. Das vorliegende Buch gibt konkrete Empfehlungen, was zum Schutz der Telomere und zur Verlängerung der Gesundheitsspanne getan werden kann.

## **Einleitung**

Die 1961 entdeckte „Hayflick-Grenze“ besagt, dass Zellen sich in der Jugend sehr üppig vermehren und dieses Wachstum mit der Zeit nachlässt, bis sie nach etwa 50 Teilungen erschöpft sind (s. S. 22 ff.). Neueren Forschungen zufolge gibt es aber Zellen, die sich mehr als 50mal teilen können. „Zu den erneuerungsfähigen Zellen gehören teilungsfähige normale Zellen, Vorläuferzellen, [...] und jene äußerst wichtigen Zellen in unseren Körpern, die sogenannten Stammzellen, die, solange sie gesund sind, unbegrenzt teilungsfähig sind. [...] Gesunde Stammzellen besitzen so viel Telomerase, dass sie unser gesamtes Leben hindurch teilungsfähig bleiben.“ (S. 23)

Wenn die Telomere an den Chromosomenenden zu kurz werden, hören die Zellen auf, sich zu teilen, und gehen in den Zustand der Vergreisung über. „Seneszente Zellen können entzündungsfördernde Substanzen freisetzen, die uns anfälliger für Schmerzen und chronische Erkrankungen machen. Schließlich erleiden viele seneszente Zellen den programmierten Zelltod.“ (S. 24)

Kurze Telomere sind eine der Hauptursachen der menschlichen Zellalterung. Andere Ursachen sind z.B. Stresssituationen. Aber es besteht die Möglichkeit, direkten Einfluss auf die Telomere zu nehmen und vorzeitige Zellalterung zu verhindern. Zum Beispiel: „[...] Mind-Body-Techniken wie Meditation und Qigong bauen nachweislich Stress ab *und* erhöhen die Konzentration des Enzyms Telomerase, das Telomere regeneriert.“ (S. 27)

## **Telomere: Wie wir länger jung bleiben können**

Damit Körpergewebe gesund bleiben werden alternde Zellen durch neue Zellen ersetzt. Diese Zellen gehen aus Stammzellen hervor, die sich an unterschiedlichen Orten im Körper befinden (z.B. Herzmuskel-Stammzellen in der linken Kammerwand). Wenn die Telomere einer Stammzelle aber zu kurz werden, wird der Teilungs- und Vermehrungszyklus angehalten und die nicht mehr ersetzten Gewebezellen werden seneszent. Diese seneszenten Zellen senden entzündungsfördernde Substanzen frei, die andere Zellen beeinträchtigen und zu Alterserscheinungen bzw. Alterserkrankungen führen (S. 36 ff.):

- Die Hautalterung erfolgt v.a. durch schädigende UV-Strahlung. „Wenn Hautzellen vor Sonneneinstrahlung geschützt werden, können sie dem Altern lange Zeit widerstehen.“ (S. 42).

- Knochenschwund: bei verkürzten Telomeren verschiebt sich das Gleichgewicht von knochenaufbauenden Osteoblasten hin zu knochenabbauenden Osteoklasten und der Knochenabbau überwiegt (s. S. 42).

- Graue Haare: Wenn die Telomere in den Melanozyten-Stammzellen in den Haarfollikeln zu kurz werden, können diese die absterbenden Melanozyten nicht mehr ersetzen. Bei weniger Melanozyten wird das Haar erst grau und wenn alle Melanozyten abgestorben sind, wird das Haar weiß (s. S. 43).

„Wenn man das Entzündungsaltern verlangsamen will, wenn man möglichst lange in der Gesundheitsspanne bleiben will, muss man chronischen Entzündungen vorbeugen, Und um Entzündungsprozesse unter Kontrolle zu halten, muss man seine Telomere schützen. Da sehr kurze Telomere fortwährend Entzündungssignale aussenden, muss man dafür sorgen, dass diese Telomere eine gesunde Länge behalten.“ (S. 48)

„Bei Menschen mit kurzen Telomeren ist nicht nur der Hippocampus kleiner, sondern auch andere Areale des limbischen Systems des Gehirns wie die Amygdala und der Temporal- sowie der Parietallappen sind kleiner. Zusammen mit dem Hippocampus sind diese Gebiete an der Regulation von Gedächtnis, Emotionen und Stress beteiligt – und sie sind dieselben Regionen, die bei der Alzheimer-Erkrankung schrumpfen.“ (S. 52)

Um im Alter gesund zu bleiben, ist es wichtig, eine positive Einstellung zum Altern zu entwickeln. „Menschen, die negative Altersstereotype akzeptieren und verinnerlichen, laufen Gefahr, sich selbst diesen Stereotypen *anzugleichen* – und mehr gesundheitliche Probleme zu entwickeln.“ (S. 54) Eine positive Einstellung zum Alter trägt dagegen zur Gesunderhaltung bei. Wichtig ist im Alter: interessiert an neuen Erfahrungen zu bleiben, soziale Kontakte zu pflegen und sich körperlich zu bewegen (s. S. 58 f.).

„In menschlichen Telomeren besteht der erste Strang [...] aus sich wiederholenden Sequenzen von TTAGGG, die mit ihren komplementären Paarungspartnern, AATCCC, im zweiten Strang verbunden sind – beide zusammen sind schraubenförmig gewunden und bilden die DNS-Doppelhelix. Dies sind die 'Basenpaare' der Telomere, die, mehrere tausend Mal wiederholt, als Maßeinheit der Telomer-Länge verwendet werden können.“ (S. 68)\* Im Gegensatz zur Gen-DNS fungieren die Telomere nicht als Bauplan oder Code, sondern mehr wie ein physischer Puffer, der das Chromosom während der Zellteilung schützt. „Jedes Mal, wenn sich eine Zelle teilt, wird ihre kostbare 'codierende DNS' (aus der die Gene besteht) vollständig und originalgetreu kopiert. Leider verlieren die Telomere bei jeder Teilung einige Basenpaare aus den Sequenzen an beiden Enden jedes Chromosoms – das ist der Preis für den Schutz der Gene. Die Telomere werden tendenziell immer kürzer, je älter wir werden und je öfter sich unsere Zellen teilen.“ (S. 69) „Menschen mit den längsten Telomeren sind am gesündesten, und mit abnehmender Telomer-Länge wachsen das Krankheits- und das Sterberisiko.“ (S. 71)

Das Enzym Telomerase ist in der Lage, an den Chromosomenenden neue Telomer-DNS anzufügen und damit die bei der Zellteilung verkürzten Telomere wieder zu verlängern (s. S. 77). Die menschlichen Zellen „[...] produzieren Telomerase in ausreichender Menge, um die Telomere wieder aufzubauen ... aber nur bis zu einem gewissen Punkt. Wenn wir altern, sinkt die Telomerase-Aktivität in den meisten unserer Zellen, und die Telomere werden kürzer.“ (S. 81) Die zusätzliche Gabe von Telomerase bzw. künstliche Methoden der Telomerase-Aktivierung bergen allerdings die Gefahr, dass diese unkontrolliertes Zellwachstum fördert und das Krebsrisiko erhöht (s. S. 81). „Es ist nicht ratsam, seine Zellen mit künstlicher Telomerase zu bombardieren, die diese dazu anstachelt, sich in Krebszellen zu verwandeln. Solange die Anbieter von Telomerase-Pillen die Unbedenklichkeit ihrer Wirkstoffe nicht in großen klinischen Langzeitstudien zweifelsfrei nachgewiesen haben, sollte man die Finger von Pillen, Cremes oder Injektionen lassen, die behaupten, sie würden die Telomerase-Produktion ankurbeln.“ (S. 82) Die Vorschläge zur Steigerung der Telomerase-Aktivität im vorliegenden Buch beruhen auf natürlichen Mechanismen und erhöhen das Telomerase-Niveau daher nur in einem gesundheitlich unbedenklichen Ausmaß. Eine zu niedrige Telomerase-Konzentration kann nämlich

---

\* A = Adenin, T = Thymin, G = Guanin, C = Cytosin

ebenfalls das Risiko für bestimmte Krebsarten erhöhen, weil „[...] Gene, wenn sie den Telomer-Schutz verlieren, eher geschädigt werden – und Genschäden können schließlich Krebs verursachen. Außerdem kann ein Mangel an Telomerase die Telomere in den Zellen unseres Immunsystems schwächen.“ (S. 83)

„Es kommt entscheidend darauf an, dass die Aktivität der Telomerase auf die Telomere optimal reguliert wird – in den richtigen Zellen und den richtigen Zeiten, weil nur das die Telomere und uns gesund hält. Unser Körper weiß, wie er dabei vorgehen muss, und wir können ihn mit einem Lebensstil unterstützen, in dem Regenerierungsstrategien einen großen Stellenwert haben.“ (S. 84) Am Ende eines jeden Kapitels gibt es einen Abschnitt VERJÜNGUNGSLABOR mit Tipps, um die Zellgesundheit und das tägliche Wohlbefinden zu verbessern. „Studien haben gezeigt, dass sich Lebensstil-Änderungen bereits nach drei Wochen bis vier Monaten auf die Telomer-Instandhaltung (also die Telomerase-Aktivität oder die Telomer-Länge) auswirken können.“ (S. 89)

### **Ihre Zellen lauschen Ihren Gedanken**

Am Anfang dieses Abschnitts gibt es einen Test, mit dem man Auskunft darüber erhält, wie man persönlich auf Stress reagiert (s. S. 92-95).

„Menschen, die auf Stress reagieren, indem sie sich übermäßig bedroht fühlen, haben kürzere Telomere als Menschen, die Stress als eine Art mitreißende Herausforderung erleben.“ (S. 96) Kurzfristiger Stress gefährdet die Telomere nicht und kann sogar die Gesundheit fördern, wenn man zuversichtlich und selbstsicher ist. Dagegen kann chronischer und lang anhaltender Stress den Telomeren schaden, wenn man besorgt, ängstlich und unsicher ist (s. S. 101 f., 108)! „Erleben Sie Stress [...] als Herausforderung, schützt dies Ihre Telomere wahrscheinlich vor einigen der schlimmsten Auswirkungen von chronischem Stress.“ (S. 109 f.) „Die Probanden, die sich stärker bedroht als herausgefordert fühlten, hatten kürzere Telomere. Diejenigen, die die anstrengende Aufgabe eher als Herausforderung denn als Bedrohung ansahen, hatten längere Telomere.“ (S. 110)

„Statt einfach nur den Stressreaktionen des eigenen Körpers ausgeliefert zu sein und sie als schädlich wahrzunehmen, können Sie Ihren erhöhten körperlichen Erregungszustand ('Arousal') auch als eine Energiequelle ansehen, die Ihrem Gehirn hilft, schnell und effizient zu arbeiten.“ (S. 112) Man sollte es mit „gutem Stress“ aber nicht übertreiben: „Es fördert die Gesundheit, wenn es immer wieder Phasen gibt, in denen man sein Herz-Kreislauf-System mobilisiert und innerlich handlungsbereit ist. Aber unser Körper und unsere Psyche sind nicht dafür geschaffen, eine solche starke Stimulation langfristig durchzuhalten. [...] Wir raten Ihnen, regelmäßig einer Aktivität nachzugehen, die Ihnen eine tiefe Entspannung und Erholung ermöglicht.“ (S. 114)

Chronischer Stress schwächt das Immunsystem und macht anfällig für Erkältungskrankheiten (s. S. 116 ff.). Mit Stress verbundene kürzere Telomere fördern Entzündungen, da seneszente Zellen entzündungsfördernde Eiweißmoleküle freisetzen (s. S. 119 f.). Die „[...] langsame Zunahme von Entzündungen führt zur Degeneration unserer Gewebe und diversen Alterskrankheiten.“ (S. 120)

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 121-125)

Es werden unterschiedliche Strategien der Distanzierung vorgestellt, um die emotionale Stressreaktion zu beeinflussen:

- Sprachliche Selbstdistanzierung, bei der die Situation aus der Perspektive einer dritten Person betrachtet wird;
- Zeitliche Distanzierung, bei der man sich vergegenwärtigen, ob das Ereignis langfristig überhaupt Auswirkungen hat oder nur kurzfristig von Bedeutung ist;
- Visuelle Selbstdistanzierung, bei der das Ereignis aus der Ferne betrachtet wird, als würde man sich einen Film anschauen (sog. kognitive Entschärfung).

Negative Denkmuster können die Telomere verkürzen, wie etwa:

- Zynische Feindseligkeit, die „[...] durch starke Wut und häufige misstrauische Gedanken gegenüber anderen Menschen gekennzeichnet ist.“ (S. 128)
- Pessimismus, bei dem hinter allem Gefahren und Negatives vermutet wird (s. S. 129 f.)
- Gedankenstreifzüge, bei denen man häufig in Gedanken abschweift, wenn man etwas tut; denn Menschen, die häufig insbesondere in die Vergangenheit abschweifen, sind tendenziell unzufriedener und unglücklicher (s. S. 131 ff.).
- Multitasking, bei dem man mehrere Tätigkeiten gleichzeitig verrichtet; es ist effizienter, wenn man sich einer Tätigkeit mit ungeteilter Aufmerksamkeit widmet, denn der durch das Unitasking erzeugte „Flow“ macht zufriedener (s. S. 133 f.).
- Grübeln, d.h. wenn man nicht aufhören kann, über Probleme oder ein negatives Ereignis nachzudenken (s. S. 134 f.).
- Gedankenunterdrückung, bei der versucht wird, unerwünschte Gedanken und Gefühle loszuwerden; je stärker wir versuchen, Gedanken loszuwerden, desto stärker drängen sie sich unserer Aufmerksamkeit auf (s. S. 135 f.).

Resilientes Denken schützt vor den oben genannten negativen Denkmustern. „Resilientes Denken ist fester Bestandteil einer neuen Generation von Therapien, die auf Akzeptanz und Achtsamkeit basieren. Diese Therapien versuchen nicht, Ihre Gedanken zu ändern. Vielmehr helfen sie Ihnen, Ihr Verständnis zu ihnen zu verändern. Sie müssen Ihren negativen Gedanken keinen Glauben schenken oder auf sie hören oder sich von diesen Gedanken in eine negative Stimmung versetzen lassen. Nachstehend finden Sie einige Vorschläge, die es Ihnen ermöglichen, flexibler auf negative Denkmuster zu reagieren.“ (S. 139):

- Achtsames Denken kann durch die meisten Arten von Meditation oder Mind-Body-Übungen gefördert werden, bei denen man sich von negativen Gedanken löst, diese an sich vorüberziehen lässt und die Aufmerksamkeit z.B. auf die Atmung fokussiert (s. S. 139 ff.).
- Positive Lebenseinstellung entwickeln
- Gewissenhaftigkeit, d.h. sich beharrlich und aufgabenorientiert einem längerfristigen Ziel widmen bzw. einer sinnerfüllten Tätigkeit nachgehen (s. S. 145 ff.).
- Selbstmitgefühl, d.h. verständnisvoll und geduldig mit den eigenen Schwächen umgehen, um sich selbst zu verbessern; eine freundliche Einstellung zu sich selbst wirkt sich positiv auf die Gesundheit aus (s. S. 148 f.). „Es ist sehr riskant, für die eigene Lebenszufriedenheit auf andere Menschen angewiesen zu sein. Wenn wir andere Menschen brauchen, um eine positive Meinung von uns zu haben, ist der Gedanke, dass sie uns ablehnen, so schmerzlich, dass wir versuchen, ihm zuvorzukommen – und das ist der Punkt, an dem wir beginnen, uns selbst zu kritisieren. Wir dürfen uns in Bezug auf unser emotionales Wohlbefinden nicht übermäßig von anderen abhängig machen.“ (S. 149 f.)
- Gut gelaunt aufwachen und die Aufmerksamkeit auf die Schönheit des neuen Tages richten (s. S. 150).

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 152-156)

Übungen zur Stärkung des Selbstmitgefühls für schwierige oder belastende Situationen;  
Übungen, um den eigenen inneren Kritiker zu akzeptieren und sich mit ihm anzufreunden.

TEST, wie die Persönlichkeit die eigene Stressreaktion beeinflusst (s. S. 157-170):  
die im Test verwendeten Persönlichkeitstypen und -skalen sind Optimismus/Pessimismus, Feindseligkeit, Grübeln, Gewissenhaftigkeit, Sinnerleben.

„Klinische Depressionen und Angststörungen gehen mit kürzeren Telomeren einher – und je stärker diese psychischen Erkrankungen ausgeprägt sind, desto kürzer sind die Telomere.“ (S. 171)

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 185-189)

Die dreiminütige Achtsame Atemübung „[...] ist eine Methode, um negative Emotionen davon abzuhalten, über ihre natürliche Lebensspanne hinaus fortzubestehen.“ (S. 185)

Bei der Herzfokussierten Meditation wird der Herzschlag verlangsamt und der Vagusnerv stimuliert, was eine beruhigende Wirkung auf das Gehirn hat (s. S. 187).

SPEZIAL-TIPPS FÜR DIE VERJÜNGUNG (s. S. 190-195)

Die folgenden Mind-Body-Techniken können den Telomerase-Spiegel in Immunzellen erhöhen bzw. die Telomere verlängern:

- Meditation
- Atembasierte Stressreduktion (MBSR)
- Yoga-Meditation und Yoga
- Qigong: Durch die Integration von Körper und Geist wird ein Zustand der Konzentration und Entspannung erzeugt. „In einer Studie über die Wirkung von Qigong auf die Zellalterung untersuchten Forscher Menschen mit chronischem Erschöpfungssyndrom. Sie stellten fest, dass die Probanden, die vier Monate lang Qigong praktizierten, deutlich höhere Telomerase-Anstiege und Verbesserungen in ihrem Erschöpfungssyndrom aufwiesen [...]“ (S. 195)

### **Helpen Sie Ihrem Körper, seine Zellen zu schützen**

TEST zur Einschätzung des persönlichen Telomer-Status im Hinblick auf Wohlbefinden (Stress, Emotion, soziale Unterstützung) und Lebensstil (körperliche Aktivität und Schlaf, Ernährung, Kontakt mit Schadstoffen) (s. S. 198-211)

„Da **Sport** oxidativen Stress und Entzündungsreaktionen verringert, ist es nicht weiter verwunderlich, dass gewisse Sportprogramme nachweislich die Telomerase-Aktivität steigern. Aber Wochenend-Sportfanatiker sollten sich vorsehen: Wenn man es mit dem Sport übertreibt, fördert dies den oxidativen Stress, und chronische körperliche Überanstrengung (Übertrainieren) kann den Telomeren und unserer Gesundheit schweren Schaden zufügen.“ (S. 212, s. S. 215 ff.) Telomere benötigen keine extremen Fitnessprogramme, um sich gut zu entwickeln: „Moderate aerobe Ausdauerübungen dreimal in der Woche für jeweils 45 Minuten, sechs Monate lang, verdoppelten die Telomerase-Aktivität. Das Gleiche galt für hochintensives Intervalltraining, bei dem kurze Intervalle hoher Belastung mit starkem Anstieg der Herzfrequenz mit Erholungsphasen abwechseln. Widerstandstraining dagegen wirkte sich kaum auf die Telomerase-Aktivität aus (auch wenn es andere positive Effekte hatte). [...] In einer Studie an Tausenden von Amerikanern zeigte sich, dass die Telomere umso länger waren, je mehr verschiedene Kategorien körperlicher Aktivität – von Gehen über Radfahren bis zu Krafttraining – sie praktizierten.“ (S. 219)

Es ist kein extremes Training erforderlich: Marathonläufer haben z.B. genauso gesunde Telomere wie gewöhnliche Läufer. Auf jeden Fall sollte ein Übertraining, also eine übermäßige Erschöpfung des Körpers vermieden werden (s. S. 222 ff.)

Gerade bei Stress und wenig Zeit sollte man sich körperlich betätigen, um stressbedingten Schäden an den Telomeren vorzubeugen (s. S. 225 f.).

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 229-231)

Es werden Beispiele für ein Intervalltraining vorgestellt.

Ausreichender **Schlaf** und gute Schlafqualität sind wichtig für gesunde Telomere. „Eine Schlafdauer von mindestens sieben Stunden ist mit längeren Telomeren verbunden, insbesondere im höheren Alter.“ (S. 237) Die Faustregel besagt: „Wenn Sie sich tagsüber schläfrig fühlen, benötigen Sie nachts mehr Schlaf.“ (S. 238)

„Fügen wir jetzt noch den Schlafrhythmus hinzu. Ein guter Schlaf-Wach-Rhythmus – das heißt, regelmäßig zu den gleichen Zeiten ins Bett zu gehen und aufzustehen – ist möglicherweise von entscheidender Bedeutung für die Fähigkeit unserer Zellen, die Telomerase-Aktivität zu regulieren.“ (S. 239)

Bei Schlaflosigkeit empfehlen die Autorinnen eine kognitive Verhaltenstherapie, z.B. durch Meditation bzw. Bewegungsmeditation (s. S. 240 ff.). Weitere Tipps für besseren Schlaf sind: vor dem Schlafengehen nicht mehr vor Bildschirmen sitzen (blaues Licht unterdrückt die Melatonin-Produktion), Audio-Meditation bzw. Entspannungsmusik, Lesen oder andere entspannende Tätigkeiten (s. S. 244).

„Wenn Sie hochempfindlich auf Ihre Umgebung reagieren, müssen Sie die Reize, die auf Sie einwirken, kontrollieren. Je vollständiger Sie sich aus Ihrer Umgebung ausblenden können, umso weniger werden Sie durch Lärm gestört und umso tiefer schlafen Sie. Ohrenstöpsel sind eine gute erste Maßnahme.“ (S. 245)

Eine Schlafapnoe und Schnarchen kann zu kürzeren Telomeren führen (s. S. 247).

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 249-252)

Es werden fünf Schlafrituale vorgestellt: 1) Atemübungen, Meditation oder Lektüre, 2) beruhigende Musik hören, 3) eine entspannte Atmosphäre schaffen, 4) Kräutertee und 5) Dehn- oder Yogaübungen.

Übergewicht hat einen nur geringen negativen Effekt auf die Telomere (s. S. 254).

Wichtiger als der Body-Mass-Index sind der Anteil von Muskel- und Fettgewebe und die Lage der Fettgewebe im Körper. „Fett, das in den Extremitäten gespeichert wird (unter der Haut, aber nicht in den Muskeln), ist nicht unbedingt schädlich und hat möglicherweise sogar einen schützenden Effekt, während die eigentliche Gesundheitsgefahr von jenem Fett ausgeht, das tief im Körperinnern – im Bauch, in der Leber oder in den Muskeln – gespeichert wird.“ (S. 255) Eine „Apfelform“, bei der der Taillenumfang größer ist als der Hüftumfang, ist daher kritisch zusehen und weist auf einen gestörten Stoffwechsel hin.

**Bauchfett** begünstigt Entzündungsprozesse und Menschen mit mehr Bauchfett entwickeln im Laufe der Jahre kürzere Telomere, was zu einer Insulinresistenz und damit zu Diabetes führen kann (s. S. 258 ff.).

Eine Diät bringt in der Regel wenig. „Statt die Kalorienzufuhr zu begrenzen, sollten Sie sich darauf konzentrieren, körperlich aktiv zu sein und nährstoffreiche Lebensmittel zu essen.“ (S. 264)

„Bislang spricht vieles dafür, dass sich eine Kalorienrestriktion nicht positiv auf menschliche Telomere auswirkt.“ (S. 266)

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 268-272)

Der größte Gewinn für die Gesundheit ist eine Reduktion des Zuckerkonsums. Es werden einige Strategien achtsamen Essens vorgestellt: a) sich die Frage stellen: wie groß ist das Hungergefühl? (Unterschied zwischen psychischem und physischem Hunger), b) das Essen bewusst genießen und c) auf das Sättigungsgefühl achten.

„Eine **Vollwertkost** aus frischem Gemüse, Obst, Vollkornprodukten, Nüssen, Hülsenfrüchten und Molkereiprodukten ist nicht nur gut für Ihre Telomere, sie trägt auch dazu bei, oxidativen Stress, Entzündungsreaktionen und Insulinresistenz zu reduzieren – Faktoren, die Ihre Gesundheitsspanne verkürzen können.“ (S. 273)

In den folgenden Buchkapiteln werden ausführlich Lebensmittel vorgestellt, die sich

negativ und positiv auf die Gesundheit auswirken. **Eine Zusammenfassung von Lebensmitteln bietet die Tabelle „Ernährung und Telomer-Länge“ auf Seite 290!**

Besonders hervorzuheben sind die drei folgenden Aspekte:

„Essen Sie Lebensmittel mit einem hohen Gehalt an Omega-3-Fettsäuren [...] Ziehen Sie eine Ergänzung durch Omega-3-Präparate auf Algenbasis in Betracht.\*

Essen Sie möglichst wenig rotes Fleisch (insbesondere verarbeitetes Fleisch). Versuchen Sie sich mindestens ein paar Tage pro Woche vegetarisch zu ernähren. Der Verzicht auf Fleisch kommt nicht nur Ihren Zellen, sondern auch der Umwelt zugute.

Vermeiden Sie zuckerhaltige Lebensmittel und Getränke und industriell verarbeitete Lebensmittel.“ (S. 291)

**VERJÜNGUNGSLABOR** (s. S. 292-295)

Es werden Empfehlungen für „telomer-freundliche Snacks“ gegeben: selbst gemachtes Studentenfutter, selbst gemachter Chia-Pudding und Meeresalgen. Zudem wird auf schlechte Ernährungsgewohnheiten eingegangen, wie z.B. Fastfood und zuckerhaltige, industriell hergestellte Lebensmittel.

**SPEZIAL-TIPPS FÜR DIE VERJÜNGUNG** (s. S. 296-302)

Die Autorinnen geben Empfehlungen, wie man eine dauerhafte Verhaltensänderung erreichen kann.

Bevor man eine Veränderung in Angriff nimmt, sollte man sich die folgenden drei Fragen stellen:

1. Wie schätzen Sie die eigene Bereitschaft zur Verhaltensänderung ein?
2. Welche Bedeutung hat diese Verhaltensänderung für Sie?
3. Wie zuversichtlich sind Sie, das Verhalten dauerhaft ändern zu können?

Tipps für die Entwicklung neuer Verhaltensweisen sind:

- a) Die neue Gewohnheit mit kleinen Schritten einführen.
- b) Die Verhaltensänderung mit einer täglichen Routineaktivität verknüpfen.
- c) Das neue Verhalten am bestens morgens einplanen, da im Laufe des Tages die Wahrscheinlichkeit steigt, dass das Verhalten von anderen Prioritäten verdrängt wird.
- d) Nicht über das neue Verhalten nachdenken, sondern es einfach praktizieren.
- e) Sich selbst für das neue Verhalten loben.

**TELOMER-GESUNDHEITSPLAN** (s. S. 303-307)

Auf diesen Seiten wird ein telomer-freundlicher Tagesablauf vom Aufwachen bis zum Abend vorgestellt.

**Wie sich soziale Kontakte auf unsere Telomere auswirken**

„Der **Ort, an dem wir leben**, wirkt sich auf unsere Gesundheit aus. Nachbarschaften üben einen maßgeblichen Einfluss auf unser Sicherheitsgefühl und unsere Wachsamkeit aus, die ihrerseits unser physiologisches Stressniveau, unseren emotionalen Zustand und die Länge unserer Telomere beeinflussen.“ (S. 311) Ein negatives soziales Umfeld (z.B. hohe Kriminalität, geringer Zusammenhalt, eine heruntergekommene Wohngegend, wenige Grünanlagen) wirkt sich negativ auf die Telomerlänge aus (s. S. 312 ff.).

Sobald die Grundbedürfnisse befriedigt sind, gibt es keinen Zusammenhang zwischen Einkommenshöhe und Telomerlänge, aber je höher das Bildungsniveau, umso länger sind die Telomere (s. S. 317).

**Umweltgifte**, wie z.B. Pestizide, Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, wirken sich negativ auf die Telomere aus (s. S. 318 ff.).

---

\* **Meine Empfehlung sind die Omega-3-Präparate der Firma Norsan [www.norsan.de](http://www.norsan.de).**

Einige Chemikalien können zu einer Telomer-Verlängerung führen, wie z.B. Dioxine, Furane, Arsen, Feinstaub in der Luft, Benzol und polychlorierte Biphenyle (PCBs). Allerdings ist in diesem Fall die Verlängerung negativ, weil sie zu unkontrolliertem Zellwachstum (Krebs) führt: „Wenn gentoxische Chemikalien in unseren Körper gelangen, erhöht sich daher das Risiko für Mutationen und die Entstehung von Krebszellen, und wenn die Telomere dieser Zellen lang sind, dann teilen sie sich mit höherer Wahrscheinlichkeit immer wieder, bis sie zu Krebsgeschwülsten entarten.“ (S. 322)

### **Eine Tabelle mit Telomer-Giften befindet sich auf Seite 324!**

Man sollte vorzugsweise Naturprodukte verwenden und Trinkflaschen und Kochgeschirr aus Kunststoff vermeiden. „Sogar BPA(Bisphenol A)-freie Plastikflaschen sind möglicherweise nicht frei von anderen gesundheitsschädlichen Chemikalien.“ (S. 325) Die eigene Wohnung sollte nicht in der Nähe stark befahrener Straßen liegen und es gilt auch passives Rauchen zu vermeiden. „Pflanzen – Bäume, Grünflächen und sogar Zimmerpflanzen – können helfen, die Konzentration von Luftschadstoffen einschließlich flüchtiger organischer Verbindungen in Ihren vier Wänden, aber auch in Städten zu senken.“ (S. 325) „Gehen Sie in Parks spazieren, pflanzen Sie Bäume und unterstützen Sie die Pflege von städtischem Grün.“ (S. 326)

„Menschen mit **Beziehungen**, die mit [...] wechselseitiger Unterstützung verbunden sind, sind tendenziell gesünder, während sozial isolierte Menschen stressempfindlicher sind und mit höherer Wahrscheinlichkeit früher sterben.“ (S. 327) Ambivalente Beziehungen führen zu einer Abnahme der Telomerlänge (s. S. 328 f.).

„Auch sexuelle Intimität in der Ehe trägt wahrscheinlich zu unserer Telomer-Gesundheit bei. [...] Paare in unglücklichen Beziehungen dagegen leiden an einem hohen Maß an 'Durchlässigkeit', das heißt, der Stress und die negativen Stimmungen ihres Partners färben auf sie ab.“ (S. 329)

Rassische Diskriminierung wirkt sich negativ auf die Telomere aus (s. S. 330 ff.).

VERJÜNGUNGSLABOR (s. S. 335-339):

Die Autorinnen geben einige Ratschläge, wie man die Aufnahme von Schadstoffen verringern kann: a) weniger Tier- und Milchfett essen, b) beim Grillen das Fleisch nicht offenen Flammen aussetzen und die verschmorten Teile nicht essen, c) pestizidbelastetes Obst und Gemüse meiden bzw. sehr gründlich waschen, d) Haushaltsreiniger mit natürlichen Inhaltsstoffen verwenden, e) natürliche Körperpflegeprodukte kaufen, f) ungiftige Anstrichfarbe verwenden und g) Zimmerpflanzen kaufen.

Die Nachbarschaft bzw. das nähere Umfeld kann gesundheitsfördernder gestaltet werden durch Kunst und städtische Begrünung.

„Grüßen Sie Menschen, denen Sie auf der Straße begegnen.“ (S. 338)

Um die engen Beziehungen zu stärken, sollte man Dankbarkeit und Anerkennung signalisieren sowie die Aufmerksamkeit füreinander stärken. „Umarmen und berühren Sie die Menschen, die Sie lieben, öfter. Bei Berührungen wird Oxytocin freigesetzt.“ (S. 339)

Die beiden letzten Kapitel befassen sich mit zwei speziellen Aspekten (s. S. 340-385):

- Während der Schwangerschaft kann die Telomerlänge des Neugeborenen gefördert werden, indem die Mutter sich keinem schwerwiegenden Stress aussetzt und telomer-freundlich ernährt (Bio-Lebensmittel und v.a. Proteine, Coenzym Q und Folat).
- „Stress, Gewalterfahrungen und schlechte Ernährung in der Kindheit prägen unsere Telomere.“ (S. 357) Stark belastende Kindheitserlebnisse können gesundheitsschädlich sein. Maßvoller Stress kann förderlich sein, wenn das Kind genügend emotionalen Rückhalt hat. Eine fürsorgliche und feinfühligke Erziehungs schützt die Telomere.