

SWR2 Wissen/Aula

Der Lebensstil ist prägend

Epigenetik und Gesundheit

Von Peter Spork

Sendung: Sonntag, 18. Juni 2017, 8.30 Uhr

Redaktion: Ralf Caspary

Produktion: SWR 2017

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Service:

SWR2 Wissen/Aula können Sie auch als Live-Stream hören im **SWR2 Webradio** unter www.swr2.de oder als **Podcast** nachhören: <http://www1.swr.de/podcast/xml/swr2/aula.xml>

Die **Manuskripte** von SWR2 Wissen/Aula gibt es auch **als E-Books für mobile Endgeräte** im sogenannten EPUB-Format. Sie benötigen ein geeignetes Endgerät und eine entsprechende "App" oder Software zum Lesen der Dokumente. Für das iPhone oder das iPad gibt es z.B. die kostenlose App "iBooks", für die Android-Plattform den in der Basisversion kostenlosen Moon-Reader. Für Webbrowser wie z.B. Firefox gibt es auch sogenannte Addons oder Plugins zum Betrachten von E-Books:

Mitschnitte aller Sendungen der Redaktion SWR2 Wissen sind auf CD erhältlich beim SWR Mitschnittdienst in Baden-Baden zum Preis von 12,50 Euro.
Bestellungen über Telefon: 07221/929-26030

Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen. Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert.
Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder swr2.de

MANUSKRIFT

Ansage:

Mit dem Thema: "Der Lebensstil ist prägend – Epigenetik und Gesundheit".

Stellen Sie sich vor, Sie haben einen perfekten Lebensstil, Sie essen gesunde Nahrungsmittel, treiben regelmäßig Sport, rauchen und trinken nicht, sind meistens entspannt, haben keine finanziellen Sorgen – und daraus resultiert eine bestimmte genetische Ausstattung, die Sie weiter an ihre Kinder und die Enkel vererben; und dabei geht es eben nicht um eine schon im vorhinein festgelegte genetische Ausstattung, sondern um Gene, die durch den Lebensstil an- und abgeschaltet werden können, und die so Umweltfaktoren ins Erbgut hineinschreiben und vererben können.

Das erforscht die Epigenetik, die ein neues Bewusstsein verlangt für die Verantwortung jedes Einzelnen für seine Gesundheit und die der Nachkommen.

Der Buchautor, Neurobiologe und Wissenschaftsjournalist Peter Spork, zeigt, wie epigenetische Vorgänge genau funktionieren.

Peter Spork:

Guten Morgen, meine Damen und Herren. Sind Sie gesund? Ich weiß, das ist eine gemeine Frage. Die kann man kaum so beantworten. Dann frage ich Sie doch lieber: Was ist Gesundheit überhaupt? Auch das ist nicht so leicht zu beantworten. Die meisten Menschen sagen: Gesundheit, das ist die Abwesenheit von Krankheit.

Aber stimmt das? Was sollen dann die vielen Menschen sagen, die eine chronische Krankheit haben? Oder Menschen, die eine Erbkrankheit haben? Sind die alle nicht gesund? Das kann so nicht sein. Gesundheit ist nicht das Gegenteil von Krankheit. Sie können sogar gleichzeitig gesund und krank sein. Wenn Sie zum Beispiel einen Schnupfen haben, so ist es Ihre Gesundheit, die wieder genesen lässt.

Was sagt denn die Weltgesundheitsorganisation dazu? Die sagt: Gesundheit ist nicht nur die Abwesenheit von Krankheit oder Gebrechlichkeit, sondern auch ein Zustand kompletten körperlichen, mentalen und sozialen Wohlbefindens. Wow. Das muss man erst einmal sacken lassen. Denn das ist ja noch viel mehr als die Abwesenheit von Krankheit. Das ist totale Happiness. Noch dazu ist es ein Zustand, etwas, das wir versuchen sollen zu erreichen.

Ich finde, diese Definition muss dringend überdacht werden. Sie führt vielleicht auch zu manchen Auswüchsen in der Gesellschaft, die gar nicht so gut sind: dass wir alle immer meinen, wir müssen unendlich gesund sein, einen Zustand erreichen, der im Grunde unerreichbar ist. Ich denke, das ist auch Inhalt meines Vortrags heute, wir müssen Gesundheit neu definieren. Wir müssen uns überlegen, was sie eigentlich ist.

Fangen wir bei dem Leben an, das ist leichter zu definieren: Leben ist eine unentwegte biologische Entwicklung von Organismen im permanenten Zusammenspiel mit der Umwelt, bis ins Alter. Das geht noch ganz einfach. Vor diesem Hintergrund ist Gesundheit so etwas wie ein Prozess. Das werde ich versuchen Ihnen zu erklären: Dass dieser Prozess bei unseren Großeltern schon beginnt und bei unseren Enkeln nicht aufhört. Ihre Gesundheit hat bei Ihren Großeltern angefangen und sie setzt sich noch bei Ihren Enkeln fort. Das sind die Erkenntnisse der neuesten Forschung, der neuesten Genetik und Epigenetik. Die beantworten ganz spannende Fragen, nämlich: Wie werden wir eigentlich, was wir sind? Und was prägt uns? Ein Teil dieser Antworten möchte ich Ihnen versuchen zu geben.

Da fange ich am besten an mit einer ganz berühmten Dame, Jenna-Louise Coleman. Das ist der Mensch, der bisher am ältesten geworden ist. Die Dame ist 122 Jahre, 5 Monate und 14 Tage alt geworden. Sie starb 1997. Und sie war wirklich unfassbar gesund. Sie war so gesund, dass sie sogar erst mit 119 Jahren aufgehört hat zu rauchen. Offensichtlich hatte sie also solch eine Widerstandsfähigkeit, dass sie selbst mit einem so extremen Gift gut umgehen konnte.

Natürlich haben sich Wissenschaftler immer gefragt: Was macht solche Menschen so unglaublich gesund? Was hält sie so lange jung? Die überraschende Antwort ist: Die Gene, der Text der Gene, trägt nur zu etwa einem Viertel zu unserer Lebenserwartung bei. Dreiviertel sind durch andere Faktoren beeinflusst, durch äußere Faktoren. Hier denken alle natürlich immer an die permanente Erbe-Umwelt-Interaktion, das, was wir täglich machen durch unseren Lebensstil: die Entspannung, die wir suchen; die Ernährung, die wir uns zuführen; die Bewegung, die wir uns aussetzen; wie viel wir schlafen.

Solche Sachen sind bei Frau Coleman wohl ganz gut gelaufen. Sie war recht wohlhabend, was sicherlich für Entspannung sorgt; sie war wohl immer relativ dünn und sie hat sich viel bewegt. Jetzt im Lichte der Wissenschaft kommen ganz neue Komponenten dazu. Und das ist der Lebensstil der Vorfahren. Da wird es unglaublich spannend: Die Eltern und andere Bezugspersonen prägen ihre Kinder auf das Leben, in das sie hineingeboren werden.

Da gibt es die Wissenschaft der perinatalen Prägung. Die beschäftigt sich damit, wie Erlebnisse aus der Zeit um die Geburt, im Mutterleib, in den ersten ein bis zwei Jahren unseres Lebens, unsere Organe verändern, sie molekularbiologisch prägen. Das wirkt unter Umständen bis ins hohe Alter vor und erhöht unsere Wahrscheinlichkeit, gesund zu bleiben. Das ist die eine Art, wie die Vorfahren unsere Lebenserwartung prägen. Das andere ist die transgenerationale epigenetische Vererbung, also generationenüberschreitende epigenetische Vererbung. Da geht es darum, dass Strukturen, die an und neben den Genen sitzen und unsere Genregulation beeinflussen, über Samen- und Eizellen mit dem Text der Gene an folgende Generationen weitergegeben werden. Man weiß inzwischen aus Tierversuchen, dass es das gibt und das passiert. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das auch beim Menschen existiert; es ist aber für den Menschen noch nicht bewiesen. Mit diesen drei Aspekten der Erbe-Umwelt-Interaktion, dieser perinatalen Prägung und der epigenetischen Vererbung möchte ich mich im Folgenden genauer auseinandersetzen.

Zunächst noch einmal kurz zur Genetik. Das große Zeitalter der Genetik hat 1953 mit der Entschlüsselung des Gentextes, der DNA, begonnen und endete 2003, als das erste menschliche Erbgut komplett gelesen werden konnte. Damals war die Euphorie natürlich grenzenlos. Man dachte: Jetzt können wir alle Krankheiten bekämpfen; wir kennen den Text der Gene; wir kennen die Ursachen aller Krankheiten; die Lebenserwartung steigt wahrscheinlich um etwa 25 Jahre. Heute sagen die Protagonisten, Craig Venter zum Beispiel, der über das Genom aufgeklärt hat: Im Rückblick waren wir so naiv, dass es fast schon peinlich ist. Die Experten haben nämlich übersehen, dass die zweite Hand zur Entschlüsselung unserer Gesundheit, unserer Lebenserwartung und unserer Persönlichkeit noch auf dem Rücken gefesselt war. Sie hatten nur eine Hand freigelegt: den Text der Gene. Ihnen fehlte die zweite Hand: die Wissenschaft dessen, wie die Gene reguliert werden, wie darüber entschieden wird, in welchen Zellen welche der Gene aktivierbar sind und welche nicht. Das ist mindestens genauso wichtig wie der Text der Gene selbst. Man kann gar nicht unterscheiden: Was ist genetisch, was ist Genregulation? Sondern, es wirkt immer beides zugleich.

Damit beschäftigt sich die neue Wissenschaft der Epigenetik, die Strukturen an und neben den Zellen untersucht, die den Zellen sagen, welche Gene sie benutzen können und welche nicht. Sie müssen sich vorstellen: Sie haben 30 Billionen Körperzellen. In jeder dieser Zellen sind zwei Meter DNA-Faden und darauf sitzen gut 23.000 Gene. Die müssen reguliert werden. Das ist natürlich sehr komplex und es wird gerade erforscht. Es entscheidet natürlich darüber, wie ihre Zellen aussehen, ob es Leber-, Haut-, Nervenzellen sind; ob es eine Zelle ist, die eher in Richtung Gesundheit oder eher in Richtung Krankheit programmiert ist und all diese Sachen.

Das kann man heute, dank der neuesten Wissenschaft der Epigenetik, tatsächlich messen, beobachten. Man kann es lesen. Dabei erforschen oder lesen die Epigenetiker Strukturen wie zum Beispiel DNA-Methylierung. Das sind direkt an die DANN angelagerte Methylgruppen und die sagen der Zelle meistens: Das Gen, was hier in der Nähe ist, kannst Du nicht mehr benutzen. Oder die Forscher lesen den "Histone- Code". Histone sind Proteine, die Kugeln bilden, um die die DNA gewickelt ist und die sich kompakt zusammenordnen können. Wenn dieses DNA-Protein-Gemisch ganz kompakt zusammen ist, können natürlich keine Gene mehr abgelesen werden. Wenn es locker ist, können die Gene sehr gut abgelesen werden. Jetzt haben Forscher tatsächlich an die 200 Veränderungen an diesen Histonen entdeckt, die die Zelle regulieren kann. Daher ist dieses Bild des Dimmers ein sehr gutes. Durch Veränderung dieser Proteine kann die Zelle sehr fein herauf- und herunterregulieren, welche ihrer Gene sie benutzen kann und welche nicht.

Nun ist die Wissenschaft dabei und so weit, diese Strukturen zu lesen und alles zu beobachten mit komplizierten biotechnologischen Verfahren und Gensequenztechniken. Es funktioniert und bringt ganz überraschende Erkenntnisse. Man weiß zum Beispiel, dass eineiige Zwillinge, die ja genetisch nahezu identisch sind, sich epigenetisch stark voneinander unterscheiden. Schon als Neugeborene kommen eineiige Zwillinge unterschiedlich zur Welt. Die Erfahrungen im Mutterleib haben sie bereits geprägt. Im hohen Alter können diese epigenetischen Schalter sogar mitverantwortlich dafür sein, dass der eine eineiige Zwilling eine Krankheit entwickelt und der andere nicht.

Die Gesundheit und die Persönlichkeit wird definitiv durch dieses Leben in der Umwelt und dieses Prägen der Umwelt unserer Gene beeinflusst. Da gibt es aus den letzten Jahren ganz spannende Studien. Ich möchte hier nur einige wenige schlaglichtartig aufgreifen. Zum Beispiel aus dem Jahr 2014 von einer schwedischen Gruppe. Die haben 30 Probanden über drei Monate hinweg auf speziellen Fahrräderergometern trainieren lassen, bei denen sie immer nur mit einem Bein trainiert haben. Dann haben sie nach diesen drei Monaten geschaut: Was hat dieses gezielte Training nur eines Beines in der Molekularbiologie der Muskelzellen bewirkt?

Sie fanden, dass sich an sage und schreibe 4.000 Genen die epigenetische Genregulation deutlich verändert hat. Tatsächlich waren Sachen betroffen wie der Zellenergiestoffwechsel im Muskel oder der Muskelfaseraufbau. Lauter Gene, die an diesen Dingen beteiligt waren, waren plötzlich anders reguliert. Das heißt für uns: Die Wissenschaft kann die Dinge messen, die uns wirklich interessieren. Wenn ich jeden Morgen joggen gehe: Was passiert in meinem Körper? Was passiert mit meinen Muskeln? Was passiert mit meinen Fettzellen? Kann ich tatsächlich auf diese Art meinen eigenen Körper so verändern, dass ich gesünder bin, dass ich länger jung bleibe usw.?

Doch nicht nur Sport wirkt. Auch Stress wirkt zum Beispiel. Da gibt es andere Studien, die haben gezeigt, dass Menschen, die in einem Stresstest waren, schon nach 10 Minuten epigenetische Veränderungen in ihrem Blut aufweisen. Und zwar an einem Gen, das wichtig ist für unsere Bindung, an dem Rezeptor für das Hormon Oxytocin. Dann heißt das, dass starker Stress die Bindungsfähigkeit dieser Menschen schon nach 10 Minuten verändert hat. Das heißt natürlich nicht, dass die zeitlebens in diesem Zustand bleiben. Solche Sachen sind reversibel. Epigenetische Strukturen kehren auch immer wieder in den alten Zustand zurück. Es sei denn, gewisse Reize kommen immer wieder; es sei denn, ich trainiere jeden Tag oder bin immer wieder in extremen stressigen Situationen oder werde Traumata ausgesetzt. Dann verändern sich dauerhaft die epigenetischen Strukturen. Dann verändern sich meine Persönlichkeit, meine Gesundheit, meine Krankheitsanfälligkeit.

Eine der, wie ich finde, faszinierendsten Studien ist die: Katharina Domschke konnte mithilfe der Epigenetik tatsächlich messen, dass Psychotherapie wirkt, dass sie heilt, dass sie funktioniert. Psychotherapie ist letztlich auch nur eine Veränderung des Lebensumfeldes. Man sucht ganz bewusst eine andere soziale Interaktion. Das wirkt offenbar bis in die Zellen hinein. Frau Domschke hat sich Patientinnen angeschaut, die Panikattacken hatten. Man weiß, dass dort ein Gen, MAOA, das bei Panikattacken beteiligt ist, bei diesen Menschen anders reguliert ist. Sie hat mit diesen Menschen eine sechswöchige Verhaltenstherapie gemacht und hinterher gesehen, dass bei den Patientinnen, bei denen die Psychotherapie erfolgreich war, die geheilt waren, die epigenetische Regulierung dieses Gens in den Normalzustand zurückgekehrt ist. Sie konnten nicht mehr von gesunden Menschen unterschieden werden.

Bei der anderen Gruppe der Patientinnen, bei denen die Psychotherapie nicht gewirkt hat, ist diese Epigenetik gleich geblieben, teilweise sogar schlimmer geworden. Wir haben hier einen Biomarker, mit dem wir den Erfolg von Dingen wie Psychotherapie messen können. Das ist natürlich sensationell und wird auch die Biomedizin und die Psychologie revolutionieren. Es verändert auch unseren Blick auf komplexe Krankheiten, auf Volks- und Alterskrankheiten, auf psychische Krankheiten

vollkommen. Wir wissen heute: An diesen Krankheiten sind nicht einzelne Gene beteiligt, wie das bei Erbkrankheiten ist, die dann auch sehr selten sind. An dem Risiko häufige, komplexe Krankheiten zu bekommen, ist immer die Regulation von hunderten, wahrscheinlich tausenden Genen zugleich beteiligt.

Im letzten Jahr haben Forscher Genvarianten für ein Merkmal wie Wohlbefinden gesucht. Sie haben auch Genvarianten gefunden. Doch hinterher mussten sie feststellen: Die Handvoll Genvarianten ist nur für einen Bruchteil der Erbllichkeit von psychologischem Wohlbefinden verantwortlich. Das hat Lars Bertram aus Lübeck gesagt, einer der Forscher, der an dieser Studie beteiligt war. Er sagte auch: Die Genvarianten erklären weniger als ein Prozent der Unterschiede im Wohlbefinden der Bevölkerung. Was heißt das für uns? Für uns heißt das, dass uns die Gene, die wir geerbt haben, bei solchen komplexen Merkmalen im Grunde egal sein können. Sie sind für die Wissenschaft interessant, aber für uns Menschen sind sie eigentlich egal. Für uns muss wichtig sein, wie wir über die Art, wie wir leben, die Regulation dieser Gene verändern können. Damit beeinflussen wir nicht nur einzelne Genvarianten, sondern tausende Gene zugleich, in eine gute oder schlechte Richtung, indem wir den Zellen von außen sagen, wie sie diese Gene regulieren sollen.

Jetzt zu dem Teil der Prägung im Mutterleib und im ersten Jahr danach. Auch da kann man inzwischen, dank der Epigenetik, faszinierende, teilweise schreckliche, Dinge messen: Wenn Schwangere während der Schwangerschaft massiver Gewalt ausgesetzt waren, dann finden Sie bei deren Kindern, die zu diesem Zeitpunkt ja noch im Mutterleib waren, als Jugendliche epigenetische Veränderungen an Genen, die für die Stressregulation wichtig sind. Sie können das beim Menschen natürlich nur im Blut messen. Aber Experimente mit Tieren zeigen, dass ähnliche Prozesse auch im Gehirn ablaufen. Das erklärt, warum solche Kinder oft ein erhöhtes Risiko für Stresskrankheiten aller Art haben. Man findet ganz ähnliche Veränderung auch bei Kindern selbst, die in ihren ersten Lebensjahren heftig traumatisiert worden sind. Das heißt, man kann diese Prozesse inzwischen messen. Das verändert unseren Blick auf das Leben, auf Gesundheit, auf Persönlichkeit, auf Krankheitsanfälligkeit, auf Lebenserwartung, total.

Die Botschaften, die man daraus ableitet, sollen natürlich nicht zu simpel sein, dass man sagt: Kinder müssen total behütet werden, Schwangere müssen in Watte gepackt werden. Darum geht es gar nicht. Wir sind biologische Wesen und können sehr, sehr viel vertragen. Es geht darum, Extreme zu vermeiden: Vernachlässigung, Verwahrlosung, Traumatisierung. Es darf einfach nicht zu schrecklich werden. Eltern, werdende Eltern, Kinder, kleine Kinder müssen von der Gesellschaft noch mehr unterstützt werden, damit sie stabile Bindungen zueinander aufbauen können und sie in einer geborgenen Umwelt aufwachsen. Das heißt nicht, dass sie gar kein Stress mehr haben können. Stress in normalen Dosen ist durchaus etwas Positives und zu Förderndes.

Man weiß also heute: Die Epigenetik prägt die Persönlichkeit und die Resilienz von Menschen, gerade auch die Einflüsse auf die Epigenetik in der frühen Lebensphase. Man kann tatsächlich messen: Epigenetische Veränderungen des Gehirns sind an allen Krankheiten beteiligt. Das gleiche gilt so ähnlich aber auch für den Körperstoffwechsel, wenn es um Stoffwechselkrankheiten, Diabetes, Adipositas – also Fettsucht – oder auch Herz-Kreislaufkrankheiten geht. Die Risiken für diese

Krankheiten werden schon in frühkindlichen Phasen geprägt. Ein Geburtsgewicht über 4.000 Gramm verdoppelt statistisch gesehen das spätere Übergewichtsrisiko von Menschen. Wenn stark adipöse Frauen sich einer Magenbypass-OP unterziehen, ihren Magen verkleinern lassen und dadurch wesentlich weniger Nahrung zu sich nehmen, dann verändert das auch, wie ihre Kinder in der Schwangerschaft geprägt werden. Wenn diese Frauen vor der Magenbypass-OP ein Kind bekommen haben und danach noch eines, kann man wiederum an tausenden von Genen bei diesen Kindern vergleichen, dass die anders reguliert werden: Einfach nur deshalb, weil die Mutter während der Schwangerschaft unterschiedlich viel gegessen hat.

Das erklärt auch, warum die Risiken für Volkskrankheiten, für Stoffwechselkrankheiten bei diesen Kindern sehr unterschiedlich stark ausgeprägt sind. An diesem Punkt können wir auch sehr schön die Väter mit ins Boot holen. Man muss die Verantwortung nicht immer nur bei den Müttern abladen. Denn auch bei Vätern, die sich einer Magenbypass-OP unterziehen, die vorher also stark übergewichtig waren und sich hinterher normal ernähren, verändern sich die Spermien. Sie können also sehen, dass sich die Epigenetik der Spermien dieser Männer verändern. Man weiß auch aus Tierversuchen, dass die Spermien von Männchen unter Umwelteinflüssen, nicht nur der Ernährung, sondern auch bei starkem Stress oder bei Nikotinvergiftung, verändert werden; Nicht der Text der Gene, sondern die Epigenetik, die Genregulation der Spermien, sind Informationen, die vererbt werden an die Kinder, vielleicht sogar an die Enkel. Bei Tierversuchen weiß man sogar, dass es an die Enkel weitervererbt wird und dass sie das auch zeitlebens auch prägt.

Das Fazit aus dieser sensationellen Forschung ist, dass die perinatale Prägung schon drei Monate vor der Zeugung beginnt. Das muss man erst einmal überdenken. Das heißt: Eltern mit Kinderwunsch, die dieses Kind noch gar nicht gezeugt haben, können schon über den Lebensstil, über das, was sie essen, über Entspannung, die sie suchen, über den ausreichenden Schlaf, den sie sich zuführen, beeinflussen, wie gesund, wie resilient ihre Kinder, vielleicht sogar ihre Enkel, später im Leben sein werden.

Wenn ich die Enkel anspreche, komme ich schon zum dritten Teil, zu dieser transgenerationellen epigenetischen Vererbung. Denn da ist die Frage: Werden solche Umwelthanpassungen nicht nur jede Generation in der frühkindlichen Phase neu geprägt, sondern verändern sie tatsächlich dauerhaft unser Erbgut? Nicht den Gertext, sondern die Erbgutstrukturen, die die Gene regulieren, werden dann über die Keimzellen weitervererbt an ein, zwei, drei, vielleicht noch viel mehr Generationen.

Das ist bei Menschen noch sehr umstritten. Aber man weiß aus vielen Tierversuchen inzwischen, dass offensichtlich bei allen Tieren, die man bisher untersucht hat, diese Vererbung existiert; dass also auch Erlebnisse, Traumatisierung, Fehlernährung, aber natürlich auch positive Ereignisse, also ein aufwachsen in Geborgenheit, ein Aufwachsen mit viel Bewegung, mit viel Sport, mit gesunder Ernährung Folgen für folgende Generationen haben. Beim Menschen sind diese Dinge noch nicht eindeutig belegt. Es gibt epidemiologische Studien, die aber sehr umstritten sind. Deshalb möchte ich darauf nicht weiter eingehen. Sie deuten aber darauf hin, dass diese Effekte beim Menschen auch existieren könnten.

Viel stärker sind Belege aus den letzten Jahren, die zeigen, dass bei uns vergleichsweise nahe stehenden Tieren tatsächlich auch eine transgenerationale Epigenetik existiert. Dort wurden zum Beispiel Ratten so sehr gemästet, dass sie übergewichtig und diabetisch waren. Die Männchen haben diese Informationen über ihre Keim- und Samenzellen an bis zu vier weitere Generationen weitergegeben, die dann auch ein erhöhtes Übergewichtsrisiko hatten, obwohl sie immer normal ernährt worden sind.

Oder es gibt Experimente mit Mäusen, die direkt nach ihrer Geburt, in den ersten zwei Wochen ihres Lebens, stark traumatisiert worden sind und die diese epigenetisch bedingten psychischen Folgen auch über die Keimbahn offensichtlich weitergegeben haben an folgende Generationen. Man findet in solchen Experimenten inzwischen auch epigenetische Veränderungen in den Spermien, so dass man sich ungefähr vorstellen kann, wie das Ganze molekularbiologisch abläuft. Ein anderes Beispiel: Sie können Wildmeerschweinchen in einer überhitzten Umgebung aufziehen. Dadurch verändern sich die Genregulationen in Leberzellen dieser Meerschweinchen. Auch hier finden Sie wieder die gleichen Veränderungen in den folgenden Generationen.

Es gab im letzten Jahr vom Helmholtz-Zentrum in München eine sehr interessante Studie, die gezeigt hat, dass solche Prozesse auch über die mütterliche Keimzelllinie, also über Eizellen, weitergegeben werden. Es wurden weibliche Mäuse fehl ernährt, sodass sie einen erworbenen Diabetes bekommen haben. Der hatte mit genetischen Veränderungen nichts zu tun und war nur umweltbedingt. Es wurden künstliche Befruchtungen durchgeführt. Die künstlich befruchteten Eizellen wurden von Leihmüttern ausgetragen, die immer normal ernährt worden sind. Trotzdem hatten die Kinder später ein erhöhtes Übergewichts- und Diabetesrisiko. Das war sogar noch größer, wenn die Väter auch noch einen erworbenen Diabetes hatten. Das sind schon faszinierende Ergebnisse.

Inzwischen sind die Wissenschaftler sogar dabei, solche Prozesse ansatzweise auch beim Menschen zu erforschen. Es ist schon faszinierend, was man da inzwischen alles messen kann; wofür man das biologische Substrat gefunden hat. Es haben zum Beispiel Elisabeth Binder aus München und Rachel Yehuda aus New York Holocaustüberlebende untersucht und gefunden, dass an einem Gen, das für die Stressregulation wichtig ist, FKBP5, epigenetische Veränderungen stattgefunden haben, im Vergleich zu einer anderen Gruppe und, dass diese Veränderungen so sind, dass die Holocaustüberlebenden besonders stress-resilient waren. Sie konnten mit Stress vergleichsweise gut umgehen.

Jetzt haben sich die Forscher auch noch die Kinder dieser beiden Gruppen angeschaut. Da war genau das Gegenteil der Fall: Die Kinder der Holocaustüberlebenden hatten an den Genen genau die gegenteiligen Veränderungen. Das heißt, sie waren eher stressempfindlich. Das deckt sich tatsächlich genau mit den Beobachtungen, die man schon länger kennt. Man weiß, dass Holocaustüberlebende statistisch gesehen besonders resilient sind. Man weiß aber auch, dass ihre Kinder statistisch gesehen ein erhöhtes Risiko für Stresskrankheiten haben. Tatsächlich hat man jetzt, dank der neuen Wissenschaft der Epigenetik, das biologische Substrat dafür gefunden. Das ist sehr spannend.

Was man aus diesen Studien nicht ableiten darf, das haben die Medien leider teilweise getan: dass das ein Beleg sei für eine transgenerationelle epigenetische Vererbung beim Menschen. Das kann man mit dieser Studie natürlich nicht zeigen. Man weiß überhaupt nicht, wie diese Dinge übertragen worden sind. Vielleicht sind diese Kinder auch nur einfach anders geprägt worden von ihren Eltern, die sich während der wichtigen frühkindlichen Phase einfach anders um ihre Kinder gekümmert haben, als es andere Eltern vielleicht tun. Das kann man im Nachhinein nicht auseinanderhalten.

Entscheidend ist aber schon, dass hier in irgendeiner Form eine biologisch messbare Art der Vererbung stattgefunden hat. Insofern fordere ich, auch in meinem neuen Buch eine neue Biologie der Vererbung. Wir können heute erklären, warum Dinge wie Fettsucht, Depressionen und viele andere komplexe Krankheiten in Familien gehäuft auftreten können, ohne dass sie irgendwelche genetischen Veränderungen finden können, die in diese Richtung deuten. Das heißt, dass also die Menschen, die Eltern, vielleicht schon die Großeltern, ihre erworbenen Umwelthanpassungen über die Keimzellen gemeinsam mit dem Text der Gene weitervererben. Das heißt aber auch, dass Gesundheit ein Generationenprojekt ist. Eltern und Großeltern können sehr viel für die Persönlichkeit ihrer Kinder und Enkel tun. Letztlich tun wir das in modernen Gesellschaften auch. Das ist die gute Nachricht. Denn die Lebenserwartung in allen modernen Gesellschaften steigt konsequent immer weiter linear an. Es geht uns in Wahrheit immer besser. Da sind wahrscheinlich auch positive Effekte dabei, die schon von unseren Großeltern und Eltern an uns weitergegeben worden sind.

Jetzt schulde ich Ihnen noch eine Antwort auf die eingangs gestellte Frage: Was ist eigentlich Gesundheit? Da möchte ich antworten mit einem Zitat des französischen Medizinphilosophen Georges Canguilhem. Der hat schon vor langer Zeit geschrieben: „Gesundheit ist die Fähigkeit sich anzupassen,“. Heute, wo wir dank der Epigenetik, messen können, was es bedeutet, sich biologisch anzupassen, wie das biologisch funktioniert, ist diese Definition, finde ich, die beste, die man überhaupt finden kann. Gesundheit ist die Fähigkeit sich anzupassen.

Was heißt das für unsere Gesellschaft? Das heißt für jeden von uns, er hat individuell die Möglichkeit, neue Prioritäten zu setzen, einfach gesünder zu leben. Ohne, dass wir hier Zwang ausüben wollen. Aber wir können motivierter sein, uns gesünder zu ernähren, mehr zu bewegen, mehr zu schlafen, mehr Entspannung zu suchen. Das kann für den einen heißen, die Treppe statt des Fahrstuhls zu benutzen oder zu Fuß zur Arbeit zu gehen und mit der Arbeit eine halbe Stunde später zu beginnen. Für den anderen heißt es vielleicht, jeden Tag joggen zu gehen. Entscheidend ist, dass jeder für sich im Leben andere Prioritäten setzt.

Gesellschaftlich gesehen heißt das, es muss gezielt die Situation von zukünftigen und werdenden Eltern verbessert werden; also auch ganz gezielt direkt und indirekt die Situation von Kindern. Hier ist die Verwandtschaft gefragt, hier sind Arbeitgeber gefragt, hier sind Politiker gefragt. Das darf man nicht alles auf den Eltern abladen. Die haben sowieso schon genug Verantwortung und Druck in unserer Gesellschaft.

Die Aufgabe der Politiker ist vor allem, Armut und soziale Ungleichheit zu bekämpfen. Das ist auch aus Sicht der Gesundheitspolitik enorm wichtig geworden. Denn Wohlstand, Armut ist nach wie vor der wichtigste Faktor, wenn es um die Frage

geht, wie hoch die Lebenserwartung eines Menschen ist. Steve Jones vom University College in London, ein berühmter Genetiker, bringt immer das Beispiel, dass in einer Stadt, Glasgow, die Lebenserwartung der Menschen zwischen den ärmsten und reichsten Vierteln sich um 28 Jahre unterscheidet. In Deutschland schwanken die Zahlen zwischen 7 und 11 Jahren. Das ist sehr, sehr viel: 7 bis 11 Jahre Lebenserwartung allein wegen des sozialen Wohlstands. Steve Jones fordert deshalb auch: Wir sollten aufhören, ändern zu wollen, wie wir sind, also aufhören, die Gene zu verändern. Die sind unser Schicksal, daran können wir nichts ändern. Aber „wir sollten endlich damit beginnen, zu verändern, wie wir leben“.

So möchte ich diesen Vortrag schließen mit den letzten Worten aus meinem neuen Buch "Gesundheit ist kein Zufall": "Natürlich werde ich mich weiter ändern. Ich passe mich an. Ich arbeite an meiner Gesundheit. Ich lebe." Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr. Peter Spork, geb. 1965, studierte in Marburg und Hamburg Biologie, Anthropologie und Psychologie und promovierte im Bereich der Neurobiologie am Zoologischen Institut in Hamburg. Seit 1991 schreibt er populärwissenschaftliche Artikel für viele große deutschsprachige Zeitungen und Magazine, unter anderem für Die Zeit, Geo Wissen, Bild der Wissenschaft und die Süddeutsche Zeitung. Sein besonderes Interesse gilt der Molekulargenetik sowie der Schlaf- und Hirnforschung.

Internetseite: www.peter-spork.de

Bücher (Auswahl):

- Gesundheit ist kein Zufall. Wie das Leben unsere Gene prägt. Die neuesten Erkenntnisse der Epigenetik. Deutsche Verlags-Anstalt, 2017.
- Wake up! Aufbruch in eine ausgeschlafene Gesellschaft. Hanser, 2014.
- Der zweite Code. Epigenetik – oder wie wir unser Erbgut steuern können. Rowohlt, 2009.
- Das Schlafbuch. Warum wir schlafen und wie es uns am besten gelingt. Rowohlt, 2007.