

Epigenetik

Schnittstelle zwischen Erbgut und Umwelt

Jörg Spitz



Das englische Wort für Schnittstelle lautet „Interface“. Wer mit Informationssystemen zu tun hat, weiß um die Bedeutung des Interface für die Kommunikation zwischen Systemen. Nun hat sich seit einiger Zeit herausgestellt, dass auch der Mensch ein komplexes Kommunikationssystem ist. Er ist kein Einzelwesen, sondern ein Mikrokosmos von Lebewesen im Makrokosmos dieser Welt: Unser Körper besteht aus Milliarden von Zellen und zusätzlich aus Billionen von Bakterien, Viren und Pilzen. Sie alle leben in einer Symbiose in unserem Körper und arbeiten zusammen – jeder für jeden! Damit dies reibungslos funktioniert, gibt es ein ausgeklügeltes Kommunikationssystem zwischen diesen Lebewesen in uns und auf uns, zu dem auch unser Immunsystem gehört.

Doch Kommunikation und Symbiose gehen noch weit darüber hinaus. Der Mensch und alle anderen Lebewesen sind im Rahmen der Entwicklungsgeschichte auf dieser Erde entstanden – nicht irgendwo im Weltraum. Das bedeutet, dass die Umweltbedingungen hier auf der Erde ganz entscheidend für die Entwicklung des Lebens und für seinen Fortbestand sind. Für viele Aspekte ist uns das klar: Wir brauchen Luft zum Atmen, Wasser zum Trinken und Sonnenstrahlen, damit es auf der Erde nicht so kalt ist wie im Weltraum. Unzählige solcher Gegebenheiten waren die Voraussetzung dafür, dass sich die Lebewesen – und damit auch der Mensch – zu dem entwickeln konnten, was sie heute sind. Das System Mensch ist so aufgebaut, dass es in dauerndem Informationsaustausch mit seiner Umwelt steht, von der es ja abhängig ist. Unter anderem dienen dazu unsere Sinnesorgane: Wir fühlen, hören, riechen, sehen und schmecken unsere Umwelt. Doch damit nicht genug. Wie die Forschung gerade herausgefunden hat, beeinflussen zahlreiche Faktoren aus unserer Umwelt unsere Erbsubstanz, die Gene. Sind wir also fremdbestimmt und

werden von außen gesteuert? In gewisser Weise schon, obwohl der Mensch natürlich einen freien Willen hat und entscheiden kann, wie er sich verhält. Doch diese Fähigkeit ist eine Errungenschaft, die erst sehr spät in der Evolution entwickelt worden ist. Sie ist an die Funktion des Großhirns gebunden, während viele Vorgänge in unserem Körper direkt und ohne nachzudenken gesteuert werden, also „subkortikal“ (Anm. d. Red.: *Cortex cerebri* bezeichnet die Großhirnrinde) in entwicklungs geschichtlich älteren Hirnabschnitten.

Alltägliche Beispiele. Wenn die Umgebung abkühlt und damit unsere Körpertemperatur sinkt, fangen unsere Muskeln automatisch an zu zittern. So erzeugen wir Wärme. Oder wir werden müde, wenn es dunkel wird. Denn mit der Dämmerung schüttet unsere Zirbeldrüse das Schlafhormon Melatonin aus. Diese Vorgänge im Körper sind Auswirkungen eines direkten Informationsaustauschs mit der Umwelt. Im Laufe der Entwicklung hat sich die Interaktion zwischen Umwelt und Lebewesen so weit verfeinert und optimiert, dass Umweltfaktoren

nun auch Einfluss auf unsere Erbsubstanz nehmen können, auf die Gene, den Bauplan aller Lebewesen.

Was Darwin nicht wusste

Bislang war man überwiegend der Meinung, dass die Veränderung der Erbsubstanz auf einen Selektionsprozess zufällig aufgetretener Veränderung der Gene zurückzuführen ist. Die Wissenschaft hatte sich schon einmal in Bezug auf die Gene geirrt: Um die Jahrhundertwende glaubte man, mit der Entschlüsselung der Erbsubstanz hinter die letzten Geheimnisse der Natur und des Menschen zu kommen. Es ist den Forschern seinerzeit zwar gelungen, unser Erbgut komplett zu analysieren und das menschliche Genom zu beschreiben. Gleichzeitig wurde deutlich, dass es nicht die Gene sind, die die Zellen steuern. Vielmehr nutzen die Zellen ihre Gene, um dort die Informationen abzurufen, die sie gerade für die jeweilige Funktion benötigen. Sie können sich das vorstellen, wie wenn Sie etwas in einem Buch nachschlagen: Haben Sie die Information gelesen, stellen Sie das Buch ins Regal zurück, so wie man es mit einem Kochbuch tut, wenn das Gericht zubereitet ist.

Was ist Epigenetik? Die Zelle hat zahlreiche Möglichkeiten, um den Prozess des Ablesens von Genen für ihre vielfältigen Funktionen zu organisieren. Diese bezeichnen wir als *Epigenetik*. Ihre Werkzeuge hierfür beruhen auf komplexen Mechanismen, deren detaillierte Darstellung den Rahmen dieses Artikels bei Weitem sprengen würde

Technische Umwelt	Natürliche Umwelt	Soziale Umwelt
Luftverschmutzung	Licht des Tages (Spektrum)	sinnhafte Arbeit
Lichtverschmutzung	Stille der Nacht	Sozialkompetenz, Bildung, Liebe
Strahlungsbelastung (E-Smog)	körperliche Aktivität (Schwerkraft)	Spiritualität
Herbizide/Pestizide	Magnetfeld	Singen und Musizieren
toxische Substanzen	Mikronährstoffe, Mineralien, Fette	Meditation
Medikamente/Drogen	Symbiose mit Bakterien und Viren	Inter-Generationen-Lebensgemeinschaft
Wasserverschmutzung	Hungern/Fasten	Ruhe, Erholung, Regeneration
Tag-Nacht-Rhythmus	Potenzialausgleich zur Erde	Gesundheitskompetenz
endocrine disruptors	Wahrnehmung mit allen Sinnen	Naturheilverfahren

Umweltfaktoren mit Einfluss auf die Epigenetik

(Methylierung, Acetylierung, Histonmodifikation, Imprinting, Gen-Silencing etc.). Umfangreiche Ausführungen zu diesem Thema finden Sie unter anderem in der Internet Datenbank Wikipedia. Wichtiger jedoch als die technischen Details der Epigenetik ist das Verständnis für diese Vorgänge. Sie beeinflussen nicht nur die Funktion der Zelle ganz wesentlich, sondern sie können auch vererbt werden, ohne dass sich die eigentliche Erbsubstanz verändert.

Rolle der Umwelteinflüsse. Diese Erkenntnis ist bereits revolutionär verglichen mit der starren Doktrin der genetischen festgelegten Bestimmung unseres Lebens. Doch die Sensation wurde noch übertroffen. Heute wissen wir, dass nicht nur die Zellen selbst, sondern auch und vor allem Umwelteinflüsse epigenetische Regelungen auslösen. Etwas salopp gesprochen könnte man sagen: Die Umwelt, in der wir leben, „schraubt an unseren Genen herum“! Wenn wir uns von dieser „empörenden Einsicht“ erholt haben und ruhig über das Phänomen nachdenken, wird es unversehens zu einer sinnvollen Einrichtung der Natur. Nur durch diese Fähigkeit der Interaktion von Umwelt und Lebewesen konnte die Evolution das Leben und die Lebewesen auf dieser Erde in einem kontinuierlichen Anpassungsprozess stetig weiter entwickeln.

Daraus ergibt sich auch die Überschrift für diesen Artikel: Epigenetik ist die Schnittstelle zwischen unserer Erbsubstanz und der Umwelt.

Artgerechter Lebensstil

Dieser Prozess verlief über Milliarden von Jahren reibungslos und hat letztendlich zum „Produkt Mensch“ geführt – mit den bis dahin unerreichten Eigenschaften und Fähigkeiten unserer Spezies. Zu diesen Qualitäten zählt auch die Möglichkeit, die Umwelt zu verändern, wovon der Mensch in den letzten Jahrzehnten reichlich Gebrauch gemacht hat. Leider hat er dabei viel zu wenig berücksichtigt, dass die Umwelt seinen Körper und die elementaren Steuerungsvorgänge dort direkt beeinflusst. Die Vermutung liegt nahe, dass der Homo sapiens durch eine „artgerechte“ Veränderung seiner Umwelt den Prozess der Evolution weiter gefördert hätte, was eine positive Wirkung auf die Potenzialentfaltung des einzelnen Menschen hätte haben können.

*„Wir leben in einem gefährlichen Zeitalter. Der Mensch beherrscht die Natur, bevor er gelernt hat, sich selbst zu beherrschen“.
(Albert Schweitzer)*

Stattdessen hat er jedoch in Unkenntnis der Zusammenhänge hemmungslos „vor sich hingewerkelt“. Der technische Fortschritt hat zu einer Verseuchung der natürlichen Umwelt mit zahllosen „nicht historischen Elementen“ geführt (z.B. Schwermetalle, Pestizide, Herbizide und Antibiotika). Darüber hinaus gingen ganz wesentliche positive Einflussfaktoren in der natürlichen Umwelt verloren (siehe Tabelle). Dass solche Lebensstilfaktoren die Gesundheit beeinflussen, ist schon lange bekannt. Brandneue ist, dass fast alle dieser Faktoren auch epigenetische Effekte haben – selbst die Nahrungsmittel, die wir essen, wirken sich auf unsere Gene aus. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um zarten Brokkoli, süße Himbeeren oder aromatische Gewürze wie das indische Curcuma handelt. Was Hippokrates schon vor 2000 Jahren empfahl, wird somit wissenschaftlich untermauert: „Eure Nahrung soll eure Medizin sein!“

Funktionsstörungen. Diese bahnbrechenden Erkenntnisse haben nicht nur Konsequenzen für die Einschätzung der Bedeutung unseres Lebensstils für die Gesundheit. Sie rütteln außerdem an den Grundfesten zahlreicher medizinischer Doktrinen – auch an unseren bisherigen Vorstellungen zur Krebsentstehung. Es ist also nicht der primäre Genschaden, der zur Entwicklung eines bösartigen Tumors führt, sondern eine

Vielzahl von Funktionsstörungen im menschlichen Körper – zumindest zum Teil durch epigenetische Einflüsse.

Betrachten wir beispielsweise das sogenannte „Krebs-Gen“ BRAC1. Es wird aktuell für die Entstehung von Brustkrebs bei einigen Frauen verantwortlich gemacht. Tatsächlich handelt es sich aber nicht um ein primär bösartiges Gen, sondern um die epigenetische Stilllegung eines Gens, das den Zellen Informationen zur Reparatur unserer Erbsubstanz bereitstellt. Nur weil der ursprünglich vorhandene Reparaturmechanismus in der Zelle nicht mehr funktioniert, steigt das Risiko für eine Krebserkrankung. Warum und wann dieses Gen bei den betroffenen Frauen epigenetisch ausgeschaltet worden ist, muss noch erforscht werden.

Seelisch-geistige Einflüsse

Epigenetisch relevant sind auch und vor allem mentale Einflüsse. In der sozialen Umwelt finden sich zahlreiche Faktoren, die für die Steuerung unseres Körpers ebenso wichtig und bedeutend sind, wie jene aus der physikalische Umwelt. Praktisch sind also die Partikel von Dieselabgasen in der Luft für unsere Gesundheit genauso abträglich wie die böse Schwiegermutter auf dem heimischen Sofa oder ein schwelender Konflikt am Arbeitsplatz. Die Konsequenzen sind jeweils Störungen in der Steuerung unseres Körpers, an der das Gehirn ganz wesentlich beteiligt ist.

Studien belegen, dass der überwiegende Teil der sogenannten „Zivilisationskrankheiten“ ihren Namen zu Recht trägt: Viele der chronischen Krankheiten, die uns heutzutage quälen, sind hausgemacht. Sie gehen auf einen nicht mehr artgerechten Lebensstil in einer nicht mehr artgerechten Umwelt zurück. Weder Demenz noch Krebs sind also unabänderliche Schicksale. Vielmehr sind sie die Folge einer lang anhalten-

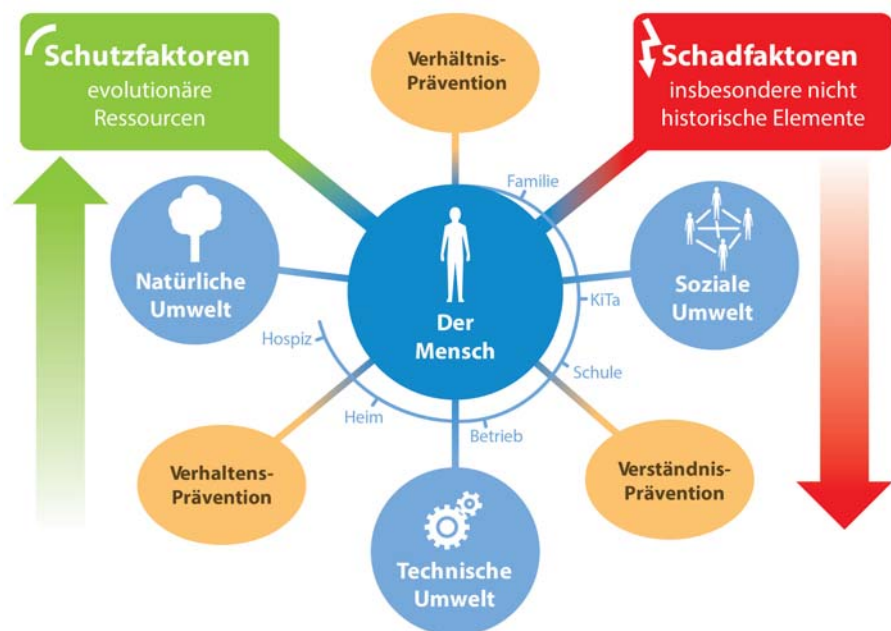
den Störung der Steuerung unseres Körpers in einer veränderten (unmenschlichen) Umwelt. Die Vergangenheit lässt sich freilich nicht rückgängig machen. Die Gestaltung der Zukunft jedoch liegt in unserer Macht: Für die Prävention solcher Erkrankungen war schon lange klar, dass die Lebenswelt/Umwelt und der damit verbundene Lebensstil ganz entscheidend sind. Doch nun wird deutlich, dass es sogar möglich ist, die gestörten oder verlorenen gegangenen epigenetischen Einflüsse auf unseren Körper wieder zu normalisieren, indem wir zusätzliche Lebensstilmaßnahmen ergreifen und zu einer veränderten und artgerechteren Lebenswelt beitragen.

Dass die Wechselwirkungen zwischen dem Körper und der Umwelt bzw. der Lebenswelt normalisiert werden, kann das bislang geheimnisvolle Phänomen der „Spontanheilungen“ erklären. Diese mysteriösen „Wunder“ werden immer wieder beobachtet. Mit den neuen Erkenntnissen der Epige-

netik dürfen wir hoffen, solche Heilungen zukünftig häufiger auslösen zu können. Gleichzeitig enthüllt die Epigenetik wohl den Mechanismus für die Wirkungsweise des „inneren Arztes“, der bereits bei den alten Griechen bekannt war.

Zurück in die Steinzeit?

Im 21. Jahrhundert können wir mit unserem Lebensstil und unserer Umwelt natürlich nicht zurück in die Steinzeit. Für die zukünftige Entwicklung der Volksgesundheit wird es somit von entscheidender Bedeutung sein, unsere Lebenswelt artgerechter zu gestalten. Dies betrifft sowohl die Arbeitswelt als auch die soziale Welt. Erste Ansätze für solche Entwicklungen finden sich z.B. in der „Paleo-Bewegung“. Sie versucht, zumindest einen Teil der positiven Lebensstilfaktoren aus der Steinzeit wieder zu reaktivieren und in unsere moderne Welt zu integrieren. Auch Schadstoffe aus der technischen Umwelt zu vermeiden, ist ein wichtiger Beitrag



© Emde Grafik/Prof. Spitz

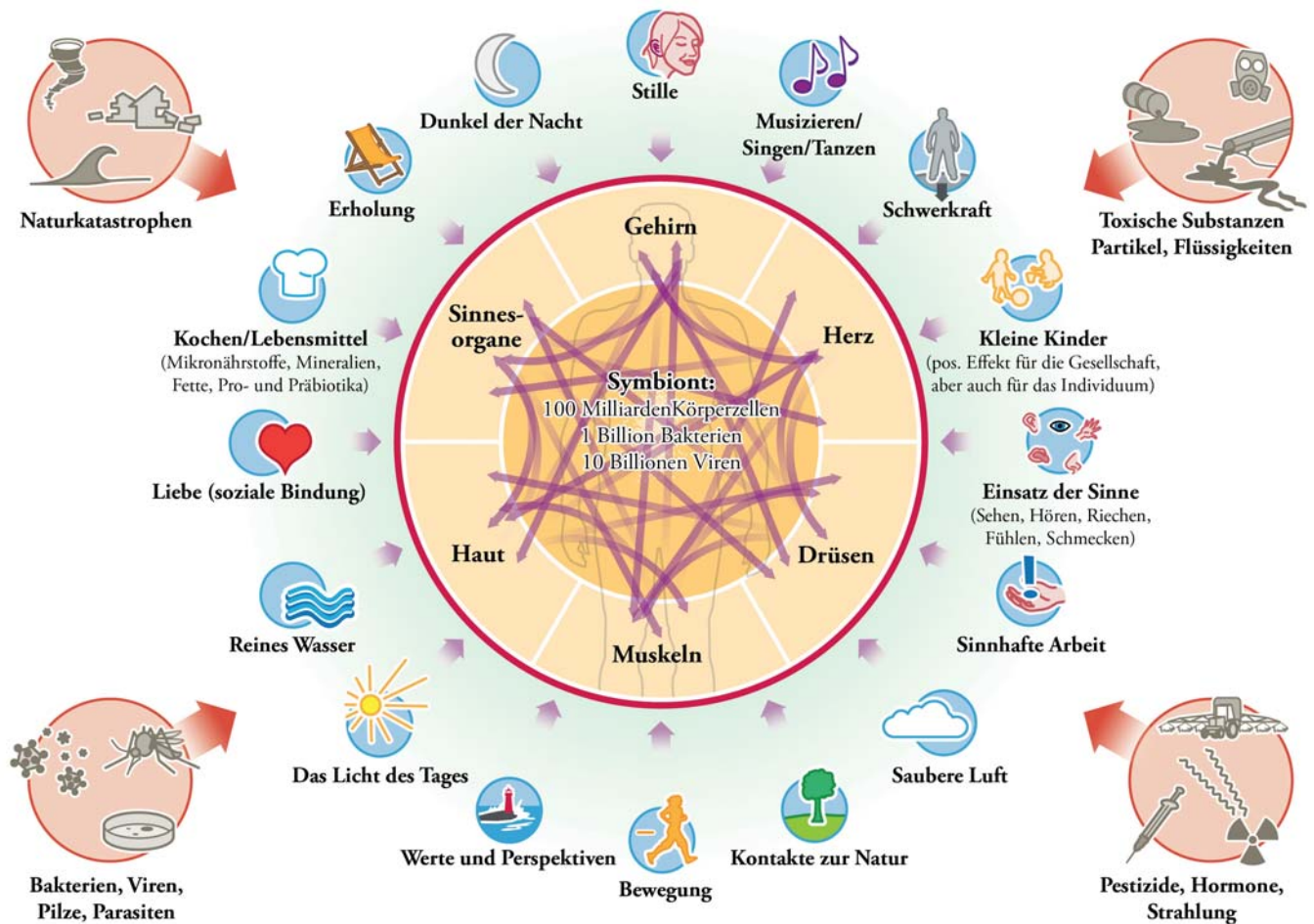
Lebenslange, komplexe Beziehung des Menschen in allen Settings im Rahmen des „Regionalen Gesundheitsmanagements Velio 5.0“

zum artgerechten Leben. Ein Initiative zum artgerechten Lebensstil im Sinne der Gesundheitsförderung will ich Ihnen ans Herz legen: Die gemeinnützige Stiftung für Gesundheitsinformation und Prävention hat gemeinsam mit der Akademie für menschliche Medizin das „Regionale Gesundheitsmanagement Velio 5.0“ entwickelt. Das Wort „Velio“ kommt aus dem Gälischen und bedeutet „besser“. Das neuartige Konzept sieht vor, dass die Menschen und Institutionen in einer Region (oder einem Stadtviertel) gemeinsam ihre Umwelt menschengerechter gestalten. Damit schaffen sie nachhaltig die Voraussetzungen dafür, dort

zukünftig gesünder leben zu können. Zusätzlich zu der gesünderen physikalischen Umwelt gesellt sich dank gemeinsamer Aktionen auch noch eine Verbesserung der sozialen Umwelt. Durch das Pflegen der Sozialkontakte verbessern sich die Gesundheitschancen zusätzlich.

Jeder ist eingeladen, sich in ein solches regionales Gesundheitsmanagement einzubringen oder – falls es so etwas in seinem Umfeld noch nicht gibt – eine Initiative für ein regionales Gesundheitsmanagement zu starten. Auch wenn politische Institutionen ihre Unterstützung immer wieder in

Aussicht gestellt haben, braucht man nicht auf „Hilfe von oben“ zu warten. Wir benötigen eine breite „Graswurzelbewegung im Volk“. Ein solches Projekt kann mit ganz einfachen „Modulen“ beginnen: Singen Sie gemeinsam mit anderen im Kindergarten oder tragen Sie dazu bei, dass es in Altenheimen „artgerechtes“ Essen gibt, anstelle von vorgefertigter Industrienahrung, die der dort ohnehin drohenden Alzheimer-Demenz noch Vorschub leistet. Die Akademie für menschliche Medizin fördert derzeit zwei Pilotprojekte und leistet gerne Unterstützung bei der Organisation weiterer Projekte.



Der Mensch als Mikrokosmos und Symbiont umgeben von Umweltfaktoren

© Emde Grafik/Prof. Spitz



Zum Weiterlesen



Huber, Johannes: Liebe lässt sich vererben: Wie wir durch unseren Lebenswandel die Gene beeinflussen können. Zabert Sandmann (2011)

Bauer, Joachim: Das Gedächtnis des Körpers: Wie Beziehungen und Lebensstile unsere Gene steuern. Piper (2013)

Chopra, Deepak und Tanzi, Rudolph E.: Super-Gene: Die neuesten Erkenntnisse aus der Neurowissenschaft für ein langes gesundes Leben. Nymphenburger (2016)

Zur Person



Professor Dr. med. Jörg Spitz wurde im Juli 2015 zum Präsident der Gesellschaft für Biologische Krebsabwehr e. V. berufen. Er hat in Marburg, Innsbruck und Bonn Medizin studiert und sich in Mainz habilitiert. Er arbeitete 35 Jahre als Nuklearmediziner, u.a. als Chefarzt des Instituts für Nuklearmedizin am Städtischen Klinikum Wiesbaden. Seit 2004 hat er aufgrund seines Verständnisses für molekulare Zusammenhänge, gerade auch bei chronischen Erkrankungen wie z.B. Krebs, sein Interesse auf die Entwicklung praktikabler, ganzheitlicher Konzepte der Gesundheitsvorsorge gerichtet.

Kontakt



Prof. Dr. Jörg Spitz
Akademie für Menschliche Medizin GmbH
Krauskopfallee 27
65388 Schlangenbad
Tel: 06129 5029986; Fax: 06129 5029985
E-Mail: js.amm@spitzen-praevention.de
www.spitzen-praevention.de
Stiftung: www.dsgip.de