

# Die Freiheit in den Genen

VON DR. RENÉ STARITZBICHLER

*Unsere Gene haben viel mit unserer Identität zu tun, wer wir sind oder wer wir zu sein scheinen. Jedoch legen uns unsere Gene, anders als bisher vermutet, nicht völlig fest. Sie enthalten ein ganzes Spektrum an Möglichkeiten. Je nach Bedarf werden unterschiedliche dieser Möglichkeiten genutzt.*

*Unsere Gene selbst können wir nicht ändern, ihre Sequenz ändert sich zum Glück nur sehr langsam. Es ist eine gegenseitige Beeinflussung, die Gene bilden die Grundlage dessen, was wir sein können; andererseits beeinflussen wir durch unsere Lebensweise die Steuerung der Gene. Was wir ändern können, ist, was wir aus der Sequenz machen. Sogar prägende Erfahrungen haben nachhaltige Wirkung auf diese Steuerung, sie können über mehrere Generationen vererbt werden.*

Wie viel Sinn hätte es zu meditieren, wenn Meditation uns nicht verändern könnte?

Wie viel Sinn hätte es, überhaupt irgendetwas zu praktizieren, wären wir vollkommen festgelegt?

Nur weil wir uns formen können, geistig wie körperlich, hat es einen Sinn zu üben, zu lernen, sich daran zu machen, sich zu verändern. Ob es einem nun darum geht, Muskeln auf die Schultern zu bekommen, Kunstfertigkeiten zu lernen, Wissen anzusammeln oder einfach ein glücklicher Mensch zu werden, jede Entwicklung bedarf der Übung.

Auf immer mehr Ebenen erfasst auch die Wissenschaft unser Entwicklungspotenzial. Seltsamerweise ist das gar nicht so selbstverständlich. Es ist gar nicht so lange her, da wurde in Universität und Schule noch erzählt, man könne ab dreißig nichts mehr lernen und unsere Gene würden uns völlig festlegen. Vollkommen festgelegt zu sein wäre nicht so attraktiv, wäre man in keiner Hinsicht Chef im eigenen Haus, könnte keinerlei Entscheidung treffen, wäre unentrinnbar frei von Freiheit. Ein Gehirn, das unflexibel ist und nur noch zerfällt, wäre sehr frustrierend, es würde ja unaufhaltbar nur noch

bergab gehen. Hätte man aus Versehen das kurze Zeitfenster, in dem so etwas wie Lernen möglich wäre, mit Herumtreiben und Feiern verbracht, wäre alles zu spät.

Heute weiß man, dass Lernen und Entwicklung bis ins hohe Alter möglich und sogar nützlich sind, um Degeneration entgegenzuwirken. Auch weiß man, dass Meditation, wie alles, womit wir einen großen Teil unser Zeit verbringen, nicht nur unsere momentane Biochemie ändert – unseren aktuellen Zustand –, sondern auch die Struktur unseres Gehirnes und damit unsere grundlegenden Fähigkeiten. Relativ neu ist die Erkenntnis, dass dieser Einfluss bis hin zur Regulierung der Gene reicht, der Orchestrierung unser Möglichkeiten. Darüber hinaus vererben wir in einem gewissen Maße unseren Zustand, die Summe unser positiven wie negativen Erfahrungen. Entwicklung ist also etwas, das nicht nur uns selbst, sondern auch unseren Sprösslingen zugutekommt. Um Missverständnissen vorzubeugen: Wir haben keinerlei Einfluss auf unsere Gensequenz – nur auf das, was wir aus der Sequenz machen.

*Wie viel Sinn hätte es zu meditieren, wenn Meditation uns nicht verändern könnte?*

Es hat einen deutlichen Wandel gegeben. Noch vor zwanzig Jahren hätte man sich selbst zum wissenschaftlichen „Freak“ erklärt, hätte man sich ernsthaft mit Meditation befassen wollen. Dadurch, dass in den letzten Jahren Meditation zunehmend zu einem Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung geworden ist, konnten eine Vielzahl positiver Wirkungen von Meditation belegt werden. Neben der zu erwartenden Steigerung der Konzentrationsfähigkeit wurden viele weitere Vorteile erkannt. Man kann mit dem Abbau von Ängsten und insgesamt einer

Steigerung emotionaler Stabilität rechnen. Dadurch, dass man weniger im aktuellen Geschehen verhaftet ist, kann man sich schneller auf neue Inhalte einlassen, das heißt man kann schneller Reize verarbeiten, sich auf Neues einstellen. Dadurch wird man weniger leicht getäuscht. Mit der zunehmenden Fähigkeit, sich in andere hineinzuversetzen und zu verstehen, was sie fühlen, nimmt die soziale Kompetenz zu und damit die Fähigkeit, Menschen anzuleiten. Die neuen Erkenntnisse der Epigenetik zeigen, dass sich diese Vorteile sogar noch tiefer eingravieren, als man sich bis dato hätte vorstellen können.

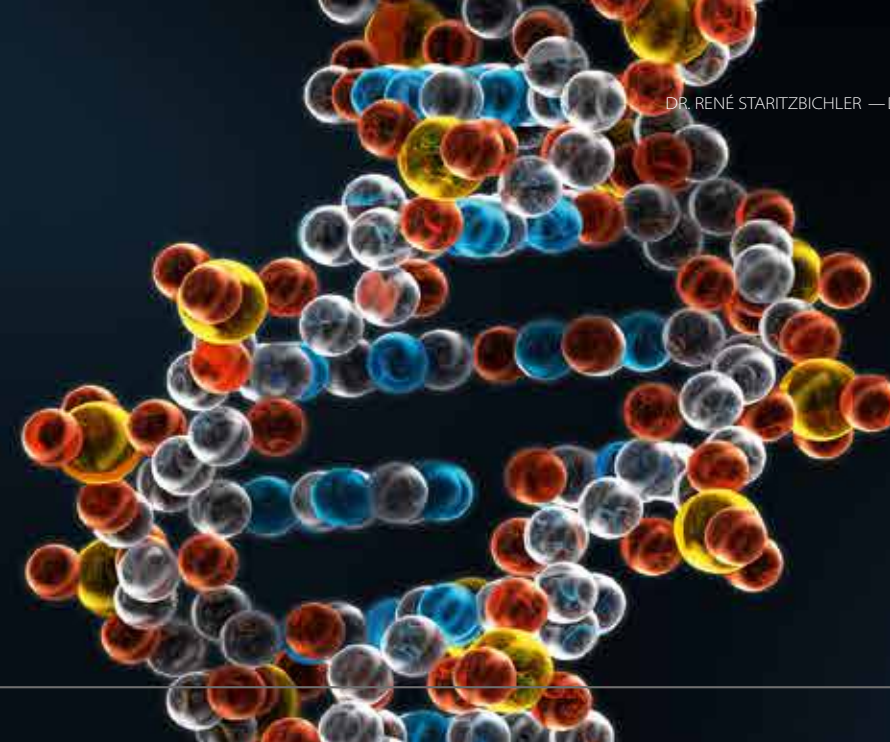
Der Weg dahin war eher steinig. Es ist eine drollige Eigenschaft frisch geschlüpfter Wissenschaften, den Menschen und seine Möglichkeiten klein zu machen, Determinismus zu postulieren, zu behaupten, dass man gar nichts zu entscheiden habe. Obwohl sich der Mensch gleichzeitig mit diesen Erkenntnissen schier unvorstellbare technologische Möglichkeiten erschlossen hat, wurden paradoxerweise seine individuellen Fähigkeiten gerne als gering angesehen. Vermutlich eine Konsequenz der Tendenz zur Vereinfachung. Vielleicht weil es ein altkluger Spaß ist, Dinge durchschaut zu haben und aus dieser Überlegenheit schlechte Nachrichten überbringen zu dürfen, so wie man seinem kleinem Geschwister mit einem fadenscheinigen Argument leider sein Lieblingsspielzeug wegnehmen muss.

Das war in der Physik so, bis man in die Sphären der Quantenphysik eintauchte. Das war bei der Hirnforschung so, bis man der Neuroplastizität auf die Schliche kam, und es war bei der Genetik so, bis zum großen Auftritt der Epigenetik, der Wissenschaft von der Regulierung der Gene. Die ersten Schritte einer Wissenschaft sind stets die der Vereinfachung. Vereinfachung ist wichtig, um die ganz grundlegenden Gesetze der Natur, um den Kern der Geschichte erkennen zu können. Damit kann man ein ganzes Stück weit kommen. Bei allen ge-

nannten Wissenschaften kam man aber an den Punkt, an dem man das einfache Bild erweitern musste, da es zu einfach war, um alle Phänomene erfassen zu können. Und dann musste auch stets der lineare Determinismus seinen Hut nehmen und gehen. Das volle menschliche Potenzial zeigt sich eben gerade nicht in der Vereinfachung.

Reduktionisten sagen gerne Sätze wie „Der Mensch ist nichts weiter als eine Maschine“ oder „Der Mensch ist auch nur ein Tier“. Ein selbstgebasteltes Beispiel, das die Grenzen der Vereinfachung zeigt: Sperren wir ein paar Freiwillige ohne Essen ein und stellen ihnen nach drei Tagen ein leckeres Steak vor, werden wahrscheinlich 100 % sofort mit dem Essen anfangen. Also könnten wir aus dieser Beobachtung schließen, der Mensch sei eine Fressmaschine. Kommt eine ethische Entscheidung mit ins Spiel, würden aber vielleicht 10 % das Essen nicht annehmen. Immer noch statisch signifikante 90 % die unsere These bestätigen, nur passiert das eigentlich Spannende bei den 10 %, das heißt außerhalb der statistischen Norm, bei den Ausreißern.

Fragt man, was uns zu dem macht, was wir sind, findet man eine Reihe von Einflüssen oder Bedingungen. Gehirn, Gesellschaft, Gene tragen alle zweifelsohne ihren Teil bei. Aber sind wir nichts weiter als die Summe der Bedingungen? Eine hilflose Fahne im Wind der Bedingungen? Um kein vollkommenes Opfer zu sein, braucht es einen kleinen Funken der Vernunft, die Möglichkeit, so etwas wie eine Entscheidung treffen zu können, die uns gestattet, unserem Leben eine Richtung zu geben. Seltsamerweise ist die Idee der Willensfreiheit ein rotes Tuch für viele Wissenschaftler. Vielleicht weil sie das Tor zu dem ist, was für sie nicht durchschaubar ist, nicht rationalisierbar. Dabei kann Willensfreiheit nicht bedeuten, frei von Bedingungen zu sein, sondern nur wie man sich zu den Bedingungen stellt, was man daraus macht.





Unsere Gene geben uns ganz klar den Rahmen dessen vor, was uns körperlich möglich ist. Aber wir sind dadurch nicht völlig festgelegt. Man entdeckt zunehmend, wie groß das Spektrum an Möglichkeiten ist, das in unserer DNS niedergeschrieben steht. Es ist wie ein Orchester an Möglichkeiten, das uns zur Verfügung steht. Viele Fähigkeiten, Krankheiten und Notfallprogramme wie beispielsweise für längere Zeiten des Hungers stehen dort niedergeschrieben. Nur fehlt der Dirigent. Es gibt keinen Chef, der alles im Blick hat, kein großes Kontrollzentrum, von dem aus alles gesteuert wird. Stattdessen ist es ein komplexes, ineinander verwobenes Netzwerk von Regulierungskreisläufen, welches das Orchester organisiert; ein Netzwerk, auf das wir Einfluss haben. Mehr als man lange dachte.

*Man misst den Effekt von Meditation inzwischen sogar auf molekularer Ebene.*

Gene werden nicht nur zur Spezialisierung von Zellen reguliert. Der Körper stellt ein ganzes Arsenal an Strategien zur Verfügung, um auf aktuelle Situationen reagieren zu können, äußere Gegebenheiten wie innere Bedürfnisse. Dies erhöht seine Überlebenschancen dramatisch, wenn er nicht jedes Mal das Rad neu erfinden muss, sondern auf Notfallpläne zurückgreifen kann, die nur aktiviert werden müssen. Aus der Perspektive der Evolution hat eine Art, die sich auf verschiedene Situationen einstellen kann, bessere Chancen zu überleben. Anpassung ist fundamental wichtig. Unsere Biologie ist auf Anpassung ausgelegt. Anpassung auf der Ebene der DNS ist alles andere als flexibel. Es gibt nur wenig Unterschied in der DNS der Neandertaler und des modernen Menschen, das heißt die 30.000 Jahre seit Aussterben der Neandertaler haben nicht zu vielen grundlegenden „Updates“ der DNS geführt.

Die Epigenetik erlaubt viel schnelleres Lernen und Reagieren als es auf der Ebene der DNS möglich wäre. DNS Mutationen sind im wesentlichen Zufallsprodukte, die sich unter der Prüfung der Selektion, dem Überleben und der Fortpflanzung, behaupten müssen. Die Gen-Regulation hingegen ist sehr gezielt und sehr schnell.

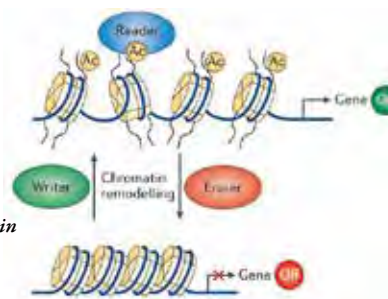
Die Methylierung ist insofern der wichtigste Mechanismus zur Regulierung von Genen, da er weitervererbt wird, und das über mehrere Generationen. Es reihen sich derzeit Untersuchungsergebnisse, in denen immer neue Aspekte hiervon beleuchtet werden. Man hat nachgewiesen, dass bei Mäusen Stress über drei Generationen weitervererbt wird – als erhöhte Tendenz zu Depression. Stress und Depression sind eher allgemeine Phänomene, an denen viele Prozesse beteiligt sein können. Man hat aber auch sehr spezifische Reize untersucht. Man hat Mäuse auf einen bestimmten Geruch negativ konditioniert. Bis zu den Enkeln konnte man eine Reaktion auf den gleichen Geruch nachweisen. Die Information, dass die Aktivierung eines bestimmten Geruchs-Rezeptors unangenehme Konsequenzen hatte, wurde mittels Methylierung in das Genom eingraviert und weitergegeben.

Da Epigenetik derzeit ein Modethema ist, wird man noch viele Erkenntnisse dieser Art erwarten können (bei Menschen wusste man bereits seit Längerem, dass Nachkriegsgenerationen einen anderen Stoffwechsel haben, ohne selbst Krieg mit den Ängsten und dem Hunger erlebt zu haben).

Wir geben also nicht nur unsere Gene an unsere Kinder weiter, sondern auch Erfahrungen, die wir gemacht haben. Dies gilt auch für Meditation. Man misst den Effekt von Meditation inzwischen sogar auf molekularer Ebene und konnte in mehreren Studien zeigen, dass die Expressionsniveaus durch Meditation beeinflusst werden, das heißt, dass die Gen-Regulierung auf Meditation reagiert. Dies ist in ernstzunehmenden Wissenschaftsjournalen publiziert worden, was an sich schon interessant ist. Das heißt, dass Meditation nicht nur Spuren in unseren eigenen Epigenetik hinterlässt, sondern dass wir diese Wirkung weitergeben.



**Acetylated Chromatin**  
Open and transcriptionally opened



**Deacetylated Chromatin**  
Compact and transcriptionally repressed

Nature Reviews, Molecular Cell Biology

Genetische Muster bedeuten meist keine Zwangsläufigkeit, sondern nur Wahrscheinlichkeit, es gibt daher kein zwingendes „Wenn-Dann“. In experimentellen Untersuchungen kann man immer nur Korrelationen messen, das heißt die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Ereignis ein anderes nach sich zieht. Bestimmte genetische Variationen können Krankheiten nach sich ziehen, Allergien, Fettleibigkeit und gleicher Dinge. Aber es gibt signifikant große Gruppen von Menschen, die durch ihre Lebensführung den Genen ein Schnippchen geschlagen haben.

*Meditation hinterlässt nicht nur Spuren in unserer eigenen Epigenetik, sondern wir geben diese Wirkung auch weiter.*

Dies sind spannende Entwicklungen weg von der Idee, dass wir von unseren Genen völlig bestimmt seien. Weg vom genetischen Fatalismus: „Das ist genetisch, da kann man nichts machen.“ Man kann da durchaus etwas machen. Bestimmt nicht immer, aber weit mehr, als man dachte. Auf der Ebene von Epigenetik sind wir nicht festgelegt, können im Gegenteil selbst Einfluss auf sie nehmen.

Alles in und um uns herum beeinflusst uns, aber legt uns nicht völlig fest. Je mehr wir die kausalen Zusammenhänge verstehen, welches Verhalten welche Folgen hat, desto mehr haben wir die Wahl, in welche Richtung wir gehen wollen. Wir haben einen Spielraum, Entscheidungen zu treffen, die unserem Leben Richtung geben und die sich als Konsequenz in unseren Genen widerspiegeln.

Durch das Setzen entsprechender Ursachen werden wir die gewünschten Folgen haben. Wir können uns nicht einfach entscheiden, plötzlich etwas zu sein, was wir nicht sind. Aber wir können uns entscheiden, welche Richtung wir einschlagen, welche Ursachen wir mit welchen Folgen setzen wollen. Nutznießer weiser Entscheidungen sind nicht nur wir selbst, sondern auch unsere Kinder.

## ZUSAMMENFASSUNG

- DNS trägt die Information für alle Teile unseres Körpers
- Jede Zelle enthält die gesamte Information des Körpers
- Unterschiedliche Zellen schalten verschiedene Bereiche der DNS ab (Licht-Rezeptor nur im Auge)
- Einer (von drei) Mechanismen um Gene zu regulieren, ist Methylierung
- Bereiche der DNS an denen eine Methylgruppe hängt können nicht gelesen werden
- Auch Erfahrungen wie Stress oder auch Meditation ändern Methylierung
  - Durch Setzen entsprechender Ursachen haben wir Einfluss auf die Regulierung unserer Gene
- Methylierung wird vererbt
  - Wir vererben unsere Erfahrungen in einem qualitativen Sinne



Dr. René Staritzbichler

Seit 1997 Buddhist. Physik in Hamburg studiert, nebenbei allein mit dem Fahrrad durch Kanada, Afrika, Indien. Diplomarbeit am DESY. Doktorarbeit am Max Planck Institut für Biophysik. Seitdem Forschung, Methodenentwicklung in rechnerbasierter Biophysik, zuletzt in der Krebsforschung.

Email: rene dominik@yahoo.de