



Epigenetik

Was wir heute erleben, kann noch das Leben unserer Urenkel beeinflussen

Zuerst schweigen die Vögel. Dann kreischen die Sirenen, Füße trampeln, große und kleine, schneller und schneller, bis die Stahltür ins Schloss fällt und diejenigen, die zu spät sind, der Hölle preisgibt. Einen Moment lang hängt nur das Keuchen der Menschen in der Luft. Dann bebt die Erde, ein Grollen, Rumpeln und Klirren fährt durch Wände und Körper. Mauern bröckeln, Menschen brüllen, schreien, kreischen, schweigen.

Nach der Hölle kommt die Stille. Und erst als die Stille im Luftschutzbunker so lange andauert, dass die Erwachsenen sich wieder regen, streckt auch Harald den Kopf unter dem Rock seiner Mutter hervor. Harald ist sechs Jahre alt. Er hat schon Leichenteile gesehen, Panikschreie gehört und Todesangst gespürt. Lange bevor er lesen und schreiben lernte. Aber er lebt.

Harald Hirsch hat die Bombenangriffe in Hamburg überlebt, auch jene Nacht des Feuersturms, als in den ersten Stunden des 28. Juli 1943, ein Mittwoch, 739 britische Bomber über 100.000 Brandsätze über der Stadt abwarfen und mehr als 35.000 Menschen töteten. Hirsch hat überlebt, aber nicht vergessen.

Er sitzt bei Kaffee und Kuchen in seinem Wohnzimmer am Rande eines Hamburger Villenviertels. Auf einem Schränkchen hinter dem Esstisch stehen Bücher mit Titeln wie „Trümmerkind“ und „Nachkriegskinder“. Hirsch erzählt von der Angst und den Albträumen, die ihn auch heute noch quälen ein – Dreivierteljahrhundert später. Er hat Besuch von

seinem Sohn Olaf, 59 Jahre alt, dem zweiten seiner fünf Kinder, und von Simon-André, 27 Jahre alt, einem seiner zwölf Enkel. Sie kennen diese Geschichten. Sie haben sie schon so oft gehört. Und sie haben entdeckt, dass der Krieg nicht nur im Leben des Großvaters Spuren hinterlassen hat, sondern auch in ihrem. Weil sich das, was Harald Hinsch erlebt hat, nicht nur in sein Gedächtnis eingebrannt hat. Sondern womöglich auch in sein Erbgut.

Der Hamburger Psychosomatiker Philipp von Issendorff hat 46 Zeitzeugen des Feuersturms und 75 ihrer Kinder befragt. Ein Drittel der Überlebenden hatte noch 66 Jahre nach dem Feuersturm Symptome einer posttraumatischen Belastungsstörung, bei ihren Kindern zeigten 17 Prozent auffällige Symptome der Angst. In der Normalbevölkerung sind es sieben Prozent. Issendorffs Stichprobe gibt Hinweise auf etwas, nach dem Forscher auf der ganzen Welt seit einigen Jahren suchen – der Vererbbarkeit von Erfahrung. Lange glaubte man, dass es allein die Gene sind, die Gesundheit, Aussehen und manche Wesenszüge des Menschen prägen. Alles andere wurde äußeren Einflüssen zugeschrieben: der Erziehung, dem Umfeld, den Erfahrungen, die ein Mensch macht.

Neueste Erkenntnisse aus der Neuro- und Molekularbiologie lassen aber vermuten: Unsere Eltern vererben uns weit mehr als ihre Gene. Auch ihre Lebensbedingungen, ihr Stress, ihr Hunger, ihre Krankheiten und Nöte schlagen sich in unserem Erbgut nieder. Was unsere Eltern vor unserer Geburt erleben, erreicht über molekularbiologische Prozesse in ihren Zellen am Ende auch uns. Es ist eine unglaubliche Entdeckung, die nicht nur Darwins Evolutionstheorie infrage stellt, sondern das Leben von uns allen verändern könnte:

Offenbar beeinflussen wir schon vor der Zeugung, wie gesund, glücklich und erfolgreich unsere Kinder einmal werden. Und womöglich sogar unsere Enkel. Was wir heute erleben, kann Jahrzehnte später eine Rolle spielen. Was wir sind, woran wir kranken, worunter wir leiden, erklärt sich also nicht nur aus unserem eigenen Leben, aus unseren Ernährungsgewohnheiten, unserem Stress, unseren Kindheitserlebnissen. Sondern unser Leben beginnt weit vor unserer Geburt. Lange bevor an uns überhaupt zu denken war.

So wie bei dem französischen Psychoanalytiker und Schriftsteller Bernard Torgemen: Sein Großvater und sein Vater erlitten Kriegstraumata. Jahrzehnte später entwickelten sowohl Torgemen als auch seine Geschwister Störungen wie Bulimie, Depressionen und Legasthenie. Als hätten sie selbst ein Trauma erlebt. Die jüdische Autorin Lily Brett leidet seit Jahrzehnten unter Essstörungen und Albträumen. Als Jugendliche war sie übergewichtig, seitdem versucht sie krankhaft, schlank zu bleiben. Ihre Mutter musste im Konzentrationslager hungern, dick waren dort nur die mörderischen Aufpasser. Tammy Perconti war im siebten Monat schwanger, als sie bei den Anschlägen von 9/11 ihren Ehemann verlor. Drei Wochen nach dem traumatischen Erlebnis berichtete sie in der „Oprah Winfrey Show“ von ihrem Leid und ihrer Sorge das Trauma auf ihre Tochter zu übertragen. Inzwischen weiß man, dass Kinder von Betroffenen des Anschlags stärker auf Stress reagieren als andere.

Vielleicht könnte ihnen allen ein junges Forschungsfeld helfen: die Epigenetik. Diese Wissenschaft beschäftigt sich damit, wie Umwelteinflüsse an die folgende Generation vererbt werden. Neurowissenschaftler, Molekularbiologen, Psychiater und Psychologen sind dabei zu klären, warum und in welchem Umfang sich die Prägungen im Erbgut unserer Vorfahren auf uns auswirken, was wir durch unser Verhalten unseren Kindern bereits vor ihrer Zeugung mitgeben und wie wir mit dieser immensen Verantwortung umgehen. Das zu entschlüsseln würde weit reichende Folgen haben. Künftig könnten Wissenschaftler anhand von Blutproben feststellen, ob ein Mensch eine posttraumatische Belastungsstörung entwickeln könnte und welche Therapie für den Betroffenen besonders geeignet wäre. Auch

Krankheiten wie Krebs, Alzheimer und Rheuma hoffen Wissenschaftler mithilfe neuer Erkenntnisse aus der Epigenetik heilen zu können, denn wo die Ursache bekannt ist, kann man gegen sie vorgehen.

Die Epigenetik befasst sich mit molekularen Mechanismen, die dazu führen, dass unsere rund 30.000 Gene stärker oder schwächer abgelesen werden können, gleichsam an- oder abgeschaltet sind (siehe Infografik Seite 48). Die Information, die in dem jeweiligen Gen gespeichert ist, bleibt jedoch gleich. Die Veränderung spielt sich „oberhalb“ der Gene ab (Griechisch: epi = dazu, auf, danach). Die Epigenetik erklärt, wie die Umwelt das Erbgut beeinflusst, ohne dafür gleich die DNA-Sequenz zu verändern. Sie schlägt damit die Brücke zwischen Umwelt und Genen, zwischen Angeborenem und Erlerntem, zwischen Erbe und Erfahrung.

Um zu erforschen, welchen Einfluss ein bestimmter Umweltfaktor auf Erbgut und Nachkommen hat, braucht man perfekte Laborbedingungen. Eine möglichst große Zahl an Probanden müsste unter gleichen Bedingungen leben, abgeschottet von anderen Einflüssen. Die Forscher müssten möglichst vor und nach dem untersuchten Einfluss (also etwa einem Trauma) Zellproben entnehmen und das Epigenom untersuchen. Da solche Versuche mit Menschen nicht möglich sind, behelfen sich Biologen mit Mäusen.

An einem der kältesten Tage des jungen Jahres 2018 haben es die Mäuse hinter der verschlossenen Tür im Institut für Hirnforschung der Universität Zürich in ihren schuhkartongroßen Plexiglkäfigen bei 22 Grad geradezu mollig warm. „Zugang verboten“ steht auf der Tür – die 100 Exemplare des Inzuchtstamms C57BL/6J, alle mit dem gleichen Erbgut versehen, sollen sich ungestört paaren. Sie sind der Auftakt der 29. Wiederholung eines Experiments, das die Neurobiologin Isabelle Mansuy ungefähr zu dem Zeitpunkt zum ersten Mal aufgesetzt hat, als US-Präsident Bill Clinton die Entschlüsselung der DNA verkündete.

Wenn drei Wochen später die Jungen geboren werden, beginnt die zweite Phase des Experiments, die grausam klingt, aber Aufschluss gibt über etwas, das viel zu vielen Menschen zustoßt: die Auswirkungen von Traumata und Vernachlässigung auf Verhalten und Erbgut der Betroffenen – und deren Nachkommen.

In den ersten zwei Wochen ihres Lebens werden die Mäusejungen immer wieder zu unregelmäßigen Zeiten drei Stunden lang von ihren Müttern getrennt. Die Mütter werden in eine enge Röhre gesteckt, in der sie sich kaum bewegen können. Sie kehren gestresst zu ihren Kindern zurück und können sich in der Folge nicht mehr so gut um ihren Nachwuchs kümmern.

Für die nackten, blinden Nagerbabys ist die Trennung eine ungeheure psychische Belastung, nicht viel anders als für vernachlässigte Kinder. Und ähnlich wie Kinder, die misshandelt oder missbraucht werden, entwickeln diese gestressten Mäuse später Symptome einer Depression, Lernschwierigkeiten und andere psychische Störungen. Sie zeigen etwa riskantes Verhalten, haben weniger Scheu vor offenen Räumen und grellem Licht. Im Gehirn der Mäuse ist jene Region weniger aktiv, die für das Erkennen von Gefahr und die Entstehung von Angst verantwortlich ist, die Amygdala. Im Hippocampus, der Hirnstruktur, die für das Lernen zuständig ist, ist die Kommunikation zwischen den Nervenzellen gemindert. Auch andere Hirnregionen zeigen Auffälligkeiten. "Die Vernetzung zwischen den Hirnarealen ist komplett gestört", sagt Forscherin Mansuy. Sie ist eine der ersten Wissenschaftlerinnen die auf molekularer Ebene an mehreren Generationen nachgewiesen hat, dass Traumata Spuren im Erbgut hinterlassen können. Das erste Experiment musste sie noch gegen die Skepsis ihrer Kollegen durchsetzen. Denn warum sollte das Trauma der Mäuseeltern

Stresssymptome bei den Nachkommen auslösen? Die Erfahrungen würden ja nicht in den Genen niedergeschrieben. Und die – so war man überzeugt – waren schließlich alles, was die Nachkommen von ihren Eltern erbten. Als die zweite Mäusegeneration ähnliche Stresssymptome zeigte wie die Eltern, war es mit der Skepsis vorbei. Mansuy führt heute ein 17-köpfiges internationales Team.

Die Wissenschaftler forschen nun daran, wie die Vererbung von Stresssymptomen genau funktioniert. Mansuy hat eine Vermutung: „Wir wissen, dass die Weitergabe in Versuchen mit Mäusen über die Keimbahnen funktioniert, dass also Veränderungen in den Spermien auftreten.“ Dort, aber auch in den Blut- und Hirnzellen gestresster Mäuse fanden die Forscher eine ungewöhnlich veränderte Zahl spezieller RNA-Schnipsel, welche die Boten-RNA in der Zelle angreifen und so die Weitergabe von Erbinformationen verhindern. Diese RNA-Schnipsel aus den Spermien injizierten die Forscher in befruchtete Eizellen ungestresster Mäuse. Ihre Nachkommen zeigten ebenfalls Stresssymptome. Das Verhalten der traumatisierten Mäuse wurde also Mäusen vererbt, die mit den gestressten Tieren nichts gemeinsam hatten als die winzigen RNA-Moleküle. In einer anderen Studie ließen US-amerikanische Wissenschaftler männliche Mäuse den süßlichen Duft von Acetophenon schnuppern und verabreichten ihnen gleich darauf einen Stromschlag. Die Angst vor dem Duft, der Schmerz verhielt, zeigte sich genauso bei den Nachkommen der Mäuse. Auch sie zuckten bei dem charakteristischen Geruch vor Schreck zusammen ohne jemals einen Elektroschock gespürt zu haben (siehe Infografik Seite 48). Epigenetische Analysen lieferten eine erste Erklärung: Das Gen, das für jenen Geruchsrezeptor kodiert, der für die Wahrnehmung von Acetophenon zuständig ist, war leichter abzulesen. Diese Veränderung zeigte sich auch im Sperma der geschockten Mäuse. Bei der Entwicklung des Embryos wurde dieses Gen daher öfter abgelesen und der Rezeptor dadurch häufiger „eingebaut“. Weitere Versuche mit Mäusen und Ratten in Laboren auf der ganzen Welt belegen die epigenetische Weitergabe von Umwelteinflüssen wie Ernährung, Furcht und Stress.

Menschen sind keine Mäuse, auch wenn 99 Prozent der Gene übereinstimmen. Es gibt dennoch Hinweise darauf, dass sich die Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen übertragen lassen.

Auf dem Schwarz-Weiß-Foto aus dem Spätsommer 1944 lehnt eine junge Frau im weißen Trenchcoat an ihrem Fahrrad, eine kurze Pause während einer Radtour mitten im Krieg. Auf der Aufnahme ist nur eine Frau zu sehen, doch in Wahrheit sind es drei Generationen. In wenigen Wochen wird sich der Bauch der Frau wölben, sie ist im dritten Monat schwanger etwa die Zeit, in der sich im Leib des Fötus die Eizellen entwickeln. Aus einer dieser Zellen wird knapp 30 Jahre später die Frau entstehen, die jetzt auf ihrem Laptop das Foto betrachtet. Tessa Roseboom ist Professorin für Frühentwicklung an der Universitätsklinik Amsterdam und beginnt ihre Vorträge über Epigenetik gern mit der erstaunlichen Erkenntnis: „Wir existierten zum Teil schon im Körper unserer Großmutter. Das Ei, aus dem wir wurden, bildete sich zwei Generationen vor unserer Geburt.“

Roseboom hat mit ihrem Team Hunderte Menschen untersucht, die im gleichen Zeitraum geboren wurden wie ihre Mutter, alle im Winter 1944/45. Damals herrschte eine der schlimmsten Hungersnöte der modernen europäischen Geschichte. Die deutsche Wehrmacht blockierte im Herbst 1944 Lebensmittellieferungen in den Westen der Niederlande, alles war streng rationiert. Im Durchschnitt bekam jeder Bewohner 667 Kilokalorien täglich, eine Schwangere braucht eigentlich fast das Vierfache. Viele Kinder wurden untergewichtig geboren, kaum eines wog mehr als zweieinhalb Kilo.

Noch 50 Jahre später litten diese Menschen doppelt so häufig an Herz-Kreislaufproblemen, Atemwegserkrankungen und Diabetes wie Gleichaltrige, deren Mütter während der Schwangerschaft keinen Hunger leiden mussten. Frauen hatten zudem ein fünffach erhöhtes Risiko, an Brustkrebs zu erkranken. Damit nicht genug. Auch die folgende Generation leidet noch darunter. Im Vergleich zu Gleichaltrigen, deren Eltern im Mutterleib nicht mit Hunger konfrontiert waren, müssen die Kinder der Hungerbabys im Durchschnitt häufiger mit verschiedensten Krankheiten, Allergien und kognitiven Defiziten zurechtkommen. Sie waren schon bei der Geburt schwerer und neigen im Erwachsenenalter eher zu Fettleibigkeit. Der Hunger hatte sich ins Erbgut gefressen. Wie er das tat, verstehen Forscher noch nicht genau. "Es mag auch andere Mechanismen der Weitergabe gegeben haben, aber epigenetische Modifikationen spielen sicher eine Rolle", ist Roseboom überzeugt. Möglicherweise gingen Methylgruppen, die für das Auslesen der Gene verantwortlich sind, durch den Mangel an Nahrung verloren. Diese epigenetischen Veränderungen könnten über die Keimbahnen der ungeborenen Kinder auch deren Nachkommen erreicht haben. Die niederländische Hungerstudie ist eine der ersten und bekanntesten Untersuchungen, die Hinweise darauf gibt, wie die Folgen von Mangelernährung vererbt werden. Studien in Gambia, wo die Menschen in der Regenzeit immer wieder Hunger leiden, zeigen ebenfalls Auswirkungen des Mangels im Mutterleib noch bei den Enkelkindern. Besser als die Folgen des Hungers sind epigenetische Veränderungen durch psychische Traumata untersucht. Sie zeigen, dass Kinder Spuren der Erlebnisse ihrer Vorfahren in sich tragen, die sich lange vor ihrer Zeugung ereigneten. Deutsche und US-amerikanische Forscher untersuchten das Epigenom von 32 jüdischen Holocaust-Überlebenden und deren Nachkommen. In ihrem Erbgut ist ein Gen, das für die Stressverarbeitung zuständig ist, stärker blockiert als bei gleichaltrigen Juden, die den Holocaust nicht erlebt haben. Bei ihren Kindern, die nach dem Krieg geboren wurden, verhielt es sich andersherum. Diese epigenetischen Veränderungen könnten eine Erklärung dafür sein, warum die Kinder von Holocaust-Überlebenden eher an stressbedingten Erkrankungen leiden. Viele Nachkommen der Überlebenden fühlen sich selber traumatisiert. Auffällige epigenetische Veränderungen zeigen sich auch bei brasilianischen Kindern, deren Großmutter in der Schwangerschaft mit ihren Müttern Gewalt und Missbrauch durchlitten hatten. In solchen Fällen sind gleich mehrere Generationen direkt von der Erfahrung betroffen: Denn im Leib der Großmutter entwickelt sich nicht nur der Fötus sondern mit ihm entstehen auch schon die Keimbahnen, aus denen einst der Enkel wird. Wie genau die Vererbung des großmütterlichen und mütterlichen Leids auf die Nachkommen funktioniert, wissen Wissenschaftler noch nicht. Elisabeth Binder, Neurowissenschaftlerin und Co-Autorin der Holocaust-Studie, vermutet: "Möglicherweise verursachen Traumata hormonelle Veränderungen in der Mutter, die später auch eine Schwangerschaft und die Entwicklung des Fötus betreffen." Diese hormonellen Veränderungen könnten die Epigenetik des Kindes beeinflussen. Belegt ist bereits: Misshandlungen der Mutter während der Schwangerschaft verändern Hormone in der Schwangerschaft und beeinflussen die Gehirnentwicklung. Die könnte die Lernfähigkeit und die Entwicklung des Gefühlslebens des Kindes beeinflussen. Auch die Spuren ganz alltäglichen Verhaltens finden sich offenbar noch im Erbgut der Nachkommen. Nach einer norwegischen Studie hatten Kinder, deren Väter vor ihrer Zeugung geraucht hatten, ein bis zu dreifach erhöhtes Risiko, an Asthma zu erkranken. Das Risiko war besonders hoch, wenn die Väter vor ihrem 15. Lebensjahr mit dem Rauchen

angefangen hatten. Wie lange vor der Zeugung sie dem Nikotin abgeschworen hatte dagegen keinen Einfluss auf das Asthmarisiko des Nachwuchses.

Hungernde Mütter, die ihren Kindern eine Anfälligkeit für chronische Krankheiten weitergeben, mangelernährte Großmütter, die ihren Enkeln Adipositas vererben, traumatisierte Eltern, die ihren Kindern eine zerbrechliche Widerstandskraft gegen die Widrigkeiten des Lebens vermachen: Was hat sich die Evolution dabei gedacht? Geht es bei der Vererbung unseres Erbguts nicht eigentlich darum, unsere Nachkommen gesünder, kräftiger und durchsetzungsfähiger in diese Welt zu schicken?

Ja, genau darum geht es auch hier. Die epigenetische Maschinerie, die sich in jeder mikroskopisch winzigen Zelle unseres Körpers abspielt, all die Moleküle, Enzyme und RNA-Stränge, die unablässig Gene an- und abschalten, haben eine Aufgabe: Sie helfen dem Organismus, sich möglichst rasch an eine sich stetig wandelnde Umwelt anzupassen. Über Gene allein dauert Anpassung viele Generationen und ist von zufälligen Mutationen abhängig. Die Epigenetik wirkt auf sie wie ein Korrektiv, eines, von dem wir lange nichts wussten.

Wer durch Erlebnisse der Vorfahren anfälliger ist für Stress, also schneller aggressiv wird oder besonders ängstlich reagiert, kann sich in einer feindlichen Umgebung entweder besser durchsetzen oder sucht rascher Schutz. Wer durch den Hunger der Mutter in der Gebärmutter auf ein karges Leben getrimmt wird, legt später eher einen Fettspeicher für Notzeiten an. Eine Studie in den USA zeigte: Werden männliche Ratten kokainsüchtig, haben ihre männlichen Nachkommen weniger Interesse am Drogenrausch.

Was der Fötus im Mutterleib erlebt, ist gleichsam eine Wettervorhersage für das Leben, das ihn erwartet. Wenn diese Erwartungen nicht erfüllt werden, nach der Hungersnot die Teller überquellen und weder Aggression noch Angst einen Menschen erfolgreich durchs Leben bringen, können diese fehlgeleiteten Anpassungen zu Krankheiten und psychischen Störungen führen. Da scheint es sinnvoll, dass sich epigenetische Veränderungen nicht endlos weiter vererben. Die Folgen der vergangenen Erlebnisse scheinen sich schon bei den Enkeln in unklaren Symptomen zu verlaufen.

Und noch wichtiger: Epigenetische Veränderungen sind reversibel. In ihren Mäusestudien fand Mansuy heraus, dass sich die stressbedingten epigenetischen Veränderungen bei den Tieren rückgängig machen lassen, wenn die Jungtiere eine Woche nach der Traumatisierung für etwa zwei Monate in eine abwechslungsreiche Umgebung kommen – in einen großen Käfig mit Laufrädern, Leitern, einem Labyrinth und anderen Mäusen als Spielkameraden. In dieser bereichernden Umgebung verschwinden die Verhaltensstörungen der gestressten Mäuse. Auch bei ihren Nachkommen zeigen sich keine Symptome einer Depression oder antisoziales Verhalten mehr. Das, so vermutet Mansuy, könnte auch bei Menschen möglich sein. „Das ist die Schönheit des Epigenoms“, sagt die Biologin, „dass es veränderbar ist. Wenn es eine Mutation in den Genen gibt, kann die nicht mehr rückgängig gemacht werden. Das Epigenom dagegen ist flexibel.“ Erste Untersuchungen scheinen ihr recht zu geben. Studien mit traumatisierten Patienten zeigen, dass Psychotherapie stressbedingte Veränderungen in der Genregulation rückgängig machen kann. Gerade Menschen, die Gewalt und Missbrauch, Krieg und Hunger erlebt haben, brauchen daher rasche Hilfe. Für sich selbst – und damit sie ihr Leid nicht an ihre Nachkommen weitergeben.

Das Hamburger Kriegskind Harald Hinsch hat immer wieder einen Traum: Er fliegt im Knickweg, seiner Heimatstraße im Zentrum Hamburgs, an der Fassade hinauf, steuert mit leichtem Druck der angewinkelten Arme durch die kleine Straße, blickt durch Fenster, über Dächer und landet schließlich sanft auf der immer gleichen Wegplatte vor der Hausnummer

17, wo er mit Mutter und Bruder nach der Bombardierung seines Hauses bei den Nachbarn Zuflucht fand. Und als Hinsch das erzählt, entdeckt sein Sohn Olaf plötzlich eine merkwürdige Gemeinsamkeit: Auch er kennt diesen Traum. Er fliegt durch das Treppenhaus, vor der Wohnung seiner Kindheit, in dem sich die Stufen und das gusseiserne Geländer um einen tiefen Schacht winden. Auch er steuert mit leichtem Druck der angewinkelten Arme durch das Treppenhaus und landet wieder auf der immer gleichen Stelle am Fuß der Treppe. Für beide sind es Bilder, die der Realität ihren Schrecken nahmen. Und auch Hinschs Enkel kennt solche beruhigenden Flugträume aus seiner Kindheit.

Dass Kinder dasselbe wie ihre Eltern träumen, ist etwas, das Forscher immer wieder in Erstaunen versetzt. Auch im Zusammenhang mit epigenetischer Vererbung wurde von solchen Träumen berichtet. Wie sich Erfahrung und Umwelteinflüsse von einer Generation auf die nächste übertragen, können Forscher noch lange nicht vollständig erklären. Fragt man Epigenetiker nach den Details, ist die häufigste Antwort: „Das wissen wir noch nicht.“ Aber die Technik entwickelt sich, das Epigenom lässt sich immer schneller und günstiger analysieren. Die Masse an Daten, die dabei entsteht, müssen Forscher nun auswerten. Eine wichtige Arbeit. Jeder neunte Erdenbewohner leidet an Hunger und Mangelernährung, auch in Industrienationen. Kinder, Frauen, Männer werden überall auf der Welt misshandelt, missbraucht, vernachlässigt. Diese Erlebnisse geben sie an ihre Nachkommen weiter. Wer Krankheiten, Charaktereigenschaften und Resilienz verstehen will, muss also auch im Leben der Ahnen forschen.

Wann beginnt nun unser Leben? Mit der Zeugung, sagen Neurowissenschaftler und Molekularbiologen von Zürich bis Amsterdam. Aber nur, wenn wir auf Äußerlichkeiten schauen. „Wenn es um unsere Persönlichkeit geht oder unsere Neigung zu bestimmten Erkrankungen, dann mag das von weiter her kommen.“ sagt Epigenetikerin Mansuy. "Wenn es darum geht, was uns lenkt, woraus unser Leben besteht, dann beeinflussen uns nicht nur unsere Gene, sondern auch, was vor unserer Zeugung geschah.“

"Das Leben beginnt vor der Empfängnis", sagt auch Biologin Roseboom, "Es gibt viele Einflüsse vor der Zeugung, die bestimmen, wer wir sind."

Das, was unser Leben ausmacht, beginnt also nicht erst im Mutterleib, sondern Jahrzehnte zuvor, bevor überhaupt jemand an uns dachte, bevor sich unsere Eltern kennenlernten. Was unser Leben ausmacht, wie gesund oder krank, glücklich oder schwermütig, mutig oder zögerlich wir sind, hängt auch davon ab, wie unsere Vorfahren lebten. Und so werden wir das Leben unserer Kinder und deren Kinder prägen.

Anja Reumschüssel ist freie Journalistin in Hamburg und schreibt über Wissenschaft und Gesellschaft. Sie war überrascht, wie viel Einfluss das Leben unserer Vorfahren auf uns hat.