



Bücher am Sonntag / NZZ am Sonntag
8021 Zürich
044/ 258 11 11
<https://www.nzz.ch/>

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 117'947
Erscheinungsweise: wöchentlich

Seite: 53
Fläche: 185'211 mm²

Auftrag: 1086740
Themen-Nr.: 999.051

Referenz: 69428029
Ausschnitt Seite: 1/5



In welchem Kind schlummert das Genie? Forscher wollen mit DNA-Tests das kognitive Potenzial von Kindern abschätzen.

Wie klug machen uns die Gene?



Das Erbgut bestimmt unseren IQ, behaupten Forscher und bringen erste DNA-Tests auf den Markt. Doch wie Intelligenz wirklich entsteht, verstehen sie nicht. **Von Theres Lüthi**

Ungefähr alle zehn Jahre wird der Streit darüber entfacht, ob Intelligenz angeboren ist oder nicht, verknüpft mit der Frage, ob Schwarze, Ausländer, Frauen nicht vielleicht von Natur aus ein wenig dümmer sind - so war unlängst in einer deutschen Zeitung zu lesen. 2018 ist nun wieder so ein Jahr. Mit einem Artikel, der den Titel «The new genetics of intelligence» trägt und im März im renommierten Fachjournal «Nature» erschienen ist, hat der Verhaltensgenetiker Robert Plomin den Streit um die genetischen Grundlagen von Intelligenz neu lanciert.

«Intelligenz ist stark vererbbar und eignet sich besser zur Vorhersage von Bildungsstand, beruflichem Erfolg oder Lebenserwartung als jede andere Eigenschaft», schreibt der Professor, der am King's College in London tätig ist. Doch welche unserer rund 20 000 Gene die Intelligenz beeinflussen, war bis vor kurzem unklar. Noch vor einem Jahr war kein einziges Gen bekannt, das mit ihr in Verbindung gebracht werden konnte. Dies hat sich geändert. Dank einem neuartigen Verfahren mit dem Namen «genomweite Assoziationsstudien» habe man nun zahlreiche kleine Variationen in der DNA-Sequenz von Menschen identifiziert, welche die Intelligenzunterschiede erklären könnten, so Plomin. Jede einzelne Genvariante habe dabei nur einen minimalen Effekt. Doch indem man die vielen kleinen Effekte aufaddiere, erhalte man einen Wert, der etwas über die Intelligenz aussagt.

Dieser Gen-Wert, «polygenic score» genannt, wird schon bald zum Standardangebot kommerzieller Gentests gehören, ist Plomin überzeugt. Eltern werden somit lange vor der Einschulung ihrer Kinder etwas über deren kognitiven Fähigkeiten erfahren und das schulische Potenzial abschätzen können. Während der Schulzeit werden wachsame Eltern zudem feststellen können,

Dem Verhaltensgenetiker schwebt eine Art «Präzisionsbildung» vor, bei der man die Bildung individuell auf die Gene des Kindes abstimmt.

ob ihre Kinder in den Schulleistungen hinter den Erwartungen zurückbleiben. Dank dem «polygenic score» könnten sie auch besser verstehen, warum ihre Kinder unterschiedliche Leistungen erzielen, schreibt Robert Plomin. Dem Verhaltensgenetiker schwebt eine Art «Präzisions-Bildung» vor, bei der man die Bildung individuell und präzise auf die Gene des Kindes abstimmt, ganz ähnlich der heute aufkommenden Präzisionsmedizin.

Steuern wir also auf eine Form von Bildungsdeterminismus zu? Werden unsere Kinder unmittelbar nach der Geburt auf Grund ihres berechneten Genwertes einem Bildungsweg zugeteilt? «Ich halte viel von Robert Plomin», sagt Elsbeth Stern, Professorin für empirische Lehr- und Lernforschung an der ETH Zürich, «aber wie andere reine Intelligenzforscher hat auch er eine sehr naive Vorstellung von Schule.» Für Plomin sei Intelligenz gewissermassen ein Selbstläufer. «Intelligenz ist aber nicht in den Genen festgeschrieben», sagt Stern. «Es braucht eine Umwelt, damit sie sich entfalten kann. Das intelligenteste Kind wird Differenzialrechnungen nicht verstehen, wenn es nicht in der entsprechenden Umwelt aufwächst.»

Doch was hat es mit den Gensequenzen auf sich, auf die Plomin in seinem Artikel verweist? Bei den neuen genomweiten Assoziationsstudien wird von einer grossen Gruppe von Menschen mit einer bestimmten Eigenschaft - ein hoher IQ etwa oder ein hoher Bildungsabschluss - das gesamte Genom bezüglich kleinen Abweichungen gescannt. Diese kleinen Variationen - man nennt sie SNP (single nucleotide polymorphisms) - werden dann mit der betreffenden



Eigenschaft in Verbindung gebracht. Weil Intelligenz vermutlich durch Tausende von Genen beeinflusst wird und jedes einzelne Gen nur einen kleinen Effekt hat, benötigt man eine sehr grosse Anzahl von Menschen, um solche SNP überhaupt aufspüren zu können.

Solche Assoziationsstudien sind zur Risikoabschätzung für Diabetes oder Kurzsichtigkeit längst gang und gäbe. Werden sie aber angewendet, um Verhalten oder IQ-Unterschiede zu erklären, breitet sich rasch Skepsis aus. Zu Recht?

«Dass Gene bei Verhalten und Intelligenz eine wichtige Rolle spielen, ist keine neue Einsicht», sagt Zoltan Kutalik, Biostatistiker und Professor am Universitätsspital in Lausanne. So wisse man aus Zwillingstudien, dass Intelligenzunterschiede zu etwa 50 Prozent genetisch bestimmt sind. Die andere Hälfte sei auf Umwelteinflüsse wie Ernährung oder Bildung zurückzuführen. Tatsächlich ist man heute aber noch sehr weit davon entfernt, mit einer DNA-Analyse auf den IQ einer Person schliessen zu können. «Mit dem von Plomin propagierten Gen-Wert kann man zum jetzigen Zeitpunkt gerade einmal 4 Prozent der IQ-Unterschiede erklären», sagt Kutalik. «Das ist extrem bescheiden.»

Intelligenz-App

Doch Fakt ist, dass die ersten Tests bereits auf dem Markt sind. Die Gentest-Firma GenePlaza etwa bietet seit November letzten Jahres für 4 Euro eine «Intelligence App» an, die basierend auf der DNA des Kunden berechnet, wo sich dieser im Vergleich zu anderen Kunden auf der Intelligenz-Skala befindet (siehe Grafik). «Dieser Test ist extrem ungenau», sagt Kutalik.

Die Genauigkeit der Tests dürfte mit der Zeit besser werden. Schwerer wiegt laut Kutalik aber ein anderes Problem. So handelt es sich bei vielen der mit Intelligenz assoziierten Gene vermutlich gar nicht um «IQ-Gene», sondern um Gene, die bestimmte Verhaltensweisen beeinflussen, wie zum Beispiel Fleiss oder Nikotinabhängigkeit, und die unsere kognitiven Fähigkeiten damit beeinflussen. «Bei dem von Plomin propagierten Gen-Wert erhält man den Eindruck, dass man mit ihm geboren wird und er unänderlich ist. Das ist aber nicht wahr», sagt Kutalik. «Denn unser Verhalten lässt sich

selbstverständlich verändern.»

Wie kompliziert dieser Zusammenhang im realen Leben sein kann, beschreibt die Verhaltensgenetikerin Paige Harden von der University of Texas an folgendem Beispiel: Eine Mutter trägt eine Genvariante X, die ihr Risiko erhöht, während der Schwangerschaft zu rauchen, was sie auch tatsächlich tut. Dies

«Das intelligenteste Kind wird Differenzialgleichungen nicht verstehen, wenn es nicht in der entsprechenden Umwelt aufwächst.»

hat Auswirkungen auf die Hirnentwicklung ihres Kindes, was wiederum Verhaltensprobleme in der Schule nach sich zieht. Die Schule suspendiert das Kind, der Schulerfolg bleibt auf der Strecke. In der genomweiten Assoziationsstudie wird die Variante X mit unterdurchschnittlichem akademischem Erfolg oder IQ des Kindes in Verbindung gebracht. In Tat und Wahrheit aber spiegelt sie das Risiko des Kindes wider, vor der Geburt Nikotin ausgesetzt zu werden. Hätte die Mutter nicht geraucht - vielleicht weil sie in einem Land lebt, in dem die Raucherquote dank guten Präventionskampagnen extrem tief ist -, bliebe diese Genvariante X gänzlich ohne Bedeutung.

Doch die Debatte über die genetische Basis von Intelligenz geht über die jüngste Arbeit von Robert Plomin hinaus. Fast zeitgleich erschien in der «New York Times» ein Editorial des Harvard-Genetikers David Reich mit dem Titel «How genetics is changing our understanding of race» (Wie die Genetik unser Verständnis von «Rasse» verändert). Reich, der sich mit der Erforschung von Neandertaler-DNA einen Namen gemacht hat, schreibt: «Es ist schlicht nicht mehr möglich, genetische Unterschiede zwischen Populationen zu ignorieren.»

Auch wenn es Reich unterlässt, «Rasse» direkt mit IQ in Verbindung zu bringen, schreibt er, dass sich «alle Eigenschaften, die durch Gene beeinflusst werden, zwischen den Populationen unterscheiden dürften.» Implizit deutet er an, dass dies auch für die Intelligenz zutrifft. Damit hat Reich, wenn auch vielleicht mit wohlmeinender Absicht, den alten Streit um die angeblich unter-



schiedlich intelligenten Ethnien neu entfacht. Das Meinungsstück hat unter Akademikern unterschiedlicher Fachrichtungen eine Welle der Empörung ausgelöst, und Reich musste seinen Standpunkt in einem Folgeartikel «Wie man über (Rasse) und Genetik redet» präzisieren.

In einigen Kreisen wittert man deshalb bereits eine Verschwörung der politisch Korrekten. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich aber, dass die Sachlage komplizierter ist. Das Grundproblem: Eine Genvariante, die in einer Population mit einer bestimmten Eigenschaft assoziiert ist, muss dies in einer anderen Population nicht sein. Denn häufig korrelieren die Genvarianten mit einer Eigenschaft, sind aber nicht zwingend kausal. Und solche nichtkausalen Genvarianten treten regional mit sehr unterschiedlicher Häufigkeit auf.

In der Praxis hat dies weitreichende Konsequenzen, wie die Genetikerin Daniella Posthuma von der Vrije Universität in Amsterdam kürzlich darlegte. Wollte man anhand der Genmarker, die bei Europäern mit Körpergrösse assoziiert werden, die Körpergrösse von Afrikanern vorhersagen, würde man feststellen, dass diese im Durchschnitt 13 Zentimeter kleiner sind als Europäer - was offenkundig nicht der Fall ist.

Ähnlich sieht es in Bezug auf das Diabetesrisiko aus. Nimmt man die bei Europäern assoziierten Genvarianten zur Grundlage, hätten fast alle Afrikaner ein stark erhöhtes Diabetesrisiko, was aber nicht zutrifft. «Wir Europäer sind genetisch gesehen die homogenste Gruppe von Menschen auf Erden», sagt Kutalik. «Selbst für einfache Eigenschaf-

ten wie etwa Körpergrösse lassen sich die bei Europäern gemessenen Genvarianten nicht auf andere Populationen übertragen.»

Erst recht scheitern dürfte ein solches Vorhaben, wenn es um komplexere Eigenschaften wie Intelligenz geht. Tausende von Genen beeinflussen unsere kognitiven Fähigkeiten, viele von ihnen kommen je nach Umwelt mehr oder weniger zur Ausprägung. Mitunter tragen sie sogar dazu bei, die Umwelt zu gestalten, was wiederum auf die Kognition zurückwirkt.

Vererbbar und veränderbar

Wozu taugen denn die neuen genomweiten Analysen? «Für die Forschung sind sie sehr nützlich», sagt Kutalik. So können sie zum Beispiel helfen, die Frage zu beantworten, warum eine hohe Intelligenz einen günstigen Effekt auf die Gesundheit und die Lebenserwartung hat. «Sie sollten aber nicht für finanziellen Profit oder rassistische Ideologien missbraucht werden», sagt Kutalik.

«Wir haben heute keine Ahnung, warum einige Leute intelligenter sind als andere», sagt Eric Turkheimer, klinischer Psychologe an der University of Virginia (USA). Die biologischen Mechanismen seien völlig unklar. «Die Tatsache, dass Intelligenzunterschiede vererbbar sind, bedeutet nicht, dass sie auch unveränderbar sind.» Daran würden auch die neuen genomischen Assoziationsstudien nichts ändern. «Unsere Begeisterung für die technische Zauberei sollte uns nicht zur falschen Annahme verleiten, dass Gene nun eine grössere Rolle spielen, als wir bis anhin glaubten», sagt Turkheimer.



Bücher am Sonntag / NZZ am Sonntag
8021 Zürich
044/ 258 11 11
<https://www.nzz.ch/>

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 117'947
Erscheinungsweise: wöchentlich

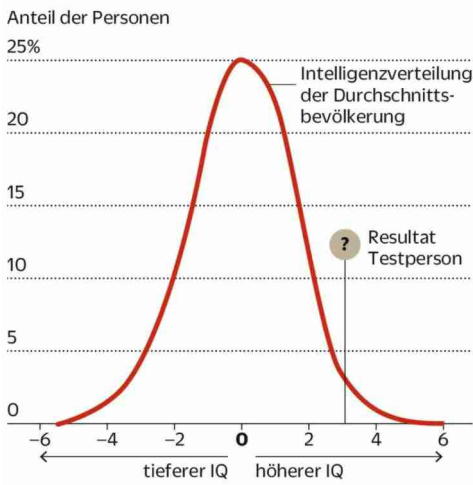
Seite: 53
Fläche: 185'211 mm²

Auftrag: 1086740
Themen-Nr.: 999.051

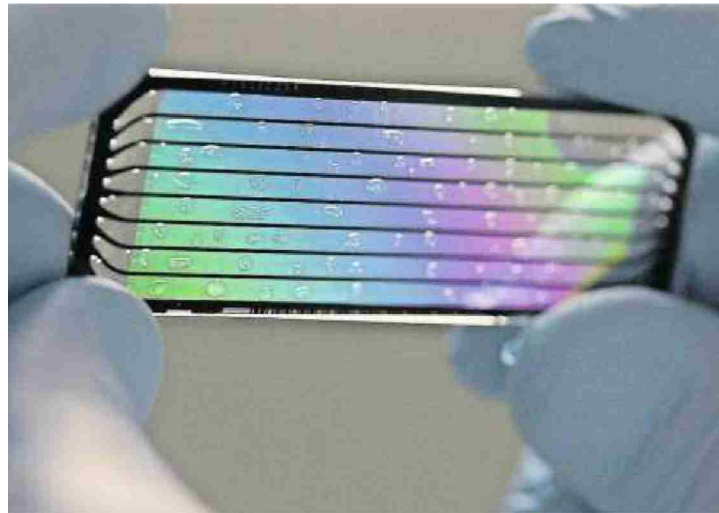
Referenz: 69428029
Ausschnitt Seite: 5/5

Vorhersage der Intelligenz

Vergleich einer Testperson mit der Durchschnittsbevölkerung



Quelle: GenePlaza



DNA-Sequenzierung: In dieser Halterung werden biologische Proben untersucht.

Genom

3

 Mrd.

Das menschliche Genom besteht aus rund 3 Milliarden Basenpaaren. Die Zahl der Gene schätzt man auf 20 000.