



Eineiige Zwillinge gleichen sich nicht nur äußerlich extrem, so oft auch in ihrem Wesen.

THOMAS LOHNES/EPD

Was uns zu dem macht, was wir sind

Zwillinge sollen helfen, den Einfluss von Genen und Umwelt auf Intelligenz und Persönlichkeit zu entschlüsseln. Von Pamela Dörhöfer

Nach 46 Jahren trafen sie sich wieder: Jack Yufe und Oskar Stöhr, zwei Männer, die 1933 in der britischen Kolonie Trinidad als eineiige Zwillinge geboren, jedoch im Alter von sechs Monaten getrennt und in völlig unterschiedlichen Verhältnissen groß wurden. Jack wuchs bei seinem jüdisch-orthodoxen Vater in Trinidad auf, Oskar bei seiner katholischen Mutter im damals nationalsozialistischen Deutschland. Beide nahmen an einer Zwillingsstudie des US-amerikanischen Psychologen Thomas Bouchard von der Universität in Minnesota teil. Das Wiedersehen an der psychologischen Fakultät der Hochschule verlief spektakulär: Sowohl Jack als auch Oskar trugen ein blaues Sporthemd mit Schulterklappen, Pilotenbrillen und Gummibänder am Handgelenk, beide hatten sie die Marotte, in Aufzügen laut niesen zu müssen. Es sind Geschichten wie

diese, die eineiige Zwillinge so faszinierend machen und über alle Epochen und Kulturen hinweg sogar zum Inhalt von Mythen werden ließen.

Für die Wissenschaft sind eineiige, aber auch zweieiige Zwillinge besonders im Hinblick auf die Frage interessant, welche Rolle Gene und Umwelteinflüsse bei der Entwicklung eines Menschen spielen. Unbestritten ist, dass körperliche Merkmale überwiegend von unserer DNA abhängen – deshalb auch die extreme optische Ähnlichkeit eineiiger Zwillinge, die ja das gleiche Erbgut besitzen. Im Fokus der Forschung stehen deshalb vor allem Merkmale wie Intelligenz und Facetten der Persönlichkeit. Werden unsere Fähigkeiten, Talente, Charakterzüge und Einstellungen maßgeblich von unseren Erbanlagen geprägt – oder eher von unserem sozialen Umfeld, dem Elternhaus und dem Mi-

lieu, in dem wir uns bewegen? Bis heute ließ sich das noch nicht abschließend klären. Zwillinge können bei der Beantwortung dieser Frage helfen: Wachsen eineiige Paare getrennt auf und zeigen dann doch gleiche Eigenschaften, so spricht es dafür, dass diese Merkmale vorwiegend genetisch bedingt sind. Auch der Vergleich von eineiigen und zweieiigen Zwillingen gibt Aufschluss über das Zusammenspiel von Erbe und Umwelt.

Gesucht: die Ursachen ungleicher Lebenschancen

Bereits in den 1870er Jahren betrieb der Brite Francis Galton, ein Cousin von Charles Darwin, Forschungen auf diesem Gebiet. Eine der umfangreichsten Zwillingsstudien der vergangenen Jahrzehnte ist die erwähnte „Minnesota Study of Twins reared apart“,

für die der Psychologe Thomas Bouchard und seine Mitarbeiter seit 1979 getrennt lebende eineiige Zwillingspaare ausfindig gemacht, befragt und medizinisch untersucht haben – mit dem Ergebnis verblüffender Ähnlichkeiten. Viele hatten trotz unterschiedlicher Biographien die gleichen Wertvorstellungen, viele den gleichen Beruf ergriffen. Für die US-amerikanischen Wissenschaftler ein Beleg für die Dominanz der Gene in vielen Bereichen.

Eine Gruppe deutscher Forscher hat einen etwas anderen Ansatz. Wissenschaftler der Universität des Saarlandes und der Universität Bielefeld wollen das Zusammenspiel von Erbe und Umwelt auf verschiedenen Blickwinkeln beleuchten. Ihre 2013 gestartete Studie „TwinLife“ ist auf zwölf Jahre angelegt und wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. Ziel ist es, herauszufinden, welche Faktoren in welchem Maße zu den schulischen Leistungen, dem beruflichen Werdegang und der sozialen Stellung eines Menschen beitragen. „Es ist eine deutschlandweit einmalige Untersuchung ungleicher Lebenschancen“, sagt Frank M. Spinath, Professor für Differentielle Psychologie und Psychologische Diagnostik an der Universität des Saarlandes, und neben seinem Kollegen Rainer Riemann und dem Soziologen Martin Diewald von der Universität

Bielefeld einer der Projektleiter von „TwinLife“.

In Deutschland hatte man sich nach dem Zweiten Weltkrieg lange Zeit schwer getan mit der Zwillingsforschung, zu belastet war sie von der nationalsozialistischen Vergangenheit: Wissenschaftler wie Otmar von Verschuer wollten sie als Werkzeug nutzen, um ihre Vorstellungen von „Erbbiologie“ zu untermauern. Gausamer Höhepunkt waren die Experimente des SS-Arztes Josef Mengele an Zwillingen im Vernichtungslager Auschwitz.

Eine nüchterne Diskussion über die Erbe-Umwelt-Frage ist bisweilen heute noch schwer. Wer Intelligenz – um ein prominentes Beispiel aufzuführen – vor allem als genetisch bestimmt ansieht, dem wird leicht „Biologismus“ unterstellt, wer eher äußere Einflüsse wie die Erziehung am Werk sieht, kann zu hören bekommen, einem sozialistischen Menschenbild anzuhängen. Der bisherige Verlauf der „TwinLife“-Studie gibt Hinweise, dass die Erbe-Umwelt-Beziehung sich schlichten Aussagen entzieht, dass stattdessen vielmehr ein komplexes Wechselspiel zwischen der genetischen Grundausstattung und äußeren Einflüssen besteht, wie Frank Spinath erklärt. An der großangelegten, aufwendigen Studie nehmen 4000 eineiige und zweieiige Zwillingspaare und ihre Familien aus dem gesamten Bun-

desgebiet teil. Sie werden von den Wissenschaftlern im jährlichen Turnus abwechselnd bei einem Hausbesuch oder am Telefon befragt. In den Gesprächen geht es unter anderem um schulische Leistungen, Zielstrebigkeit, Talente, berufliche Laufbahn und Einkommen, um körperliche Gesundheit und emotionale Stabilität, um das Familienleben und Freundschaften, die Teilhabe am sozialen und kulturellen Leben, um persönliche Zufriedenheit oder auch um Wertvorstellungen und politische Überzeugungen.

So sollen aus einer vielschichtigen Perspektive die Ursachen der „sozialen Ungleichheit“ (mit der die Wissenschaftler Unterschiede in der gesamten Lebensgestaltung und nicht allein beim Geldbeutel meinen) betrachtet werden. Die Teilnehmer wurden dafür in vier Gruppen zugeordnet, die zu Beginn der Studie fünf, elf, siebzehn und dreißig Jahre alt waren. Die Wissenschaftler wollen so herausfinden, ob die Interaktion zwischen dem Erbgut eines Menschen und den auf ihn einwirkenden Umweltfaktoren in allen Lebensphasen gleich ist oder aber variiert.

Warum dafür der Vergleich von eineiigen und zweieiigen Zwillingen? Eineiige Zwillinge entstehen aus einer einzigen befruchteten Eizelle, die sich früh in der Entwicklung teilt. Sie weisen deshalb bis auf winzige Unterschiede identische Erbanlagen auf und sind zudem sehr ähnlichen Bedingungen in ihrem sozialen Umfeld ausgesetzt: Sie wachsen zur gleichen Zeit in der gleichen Familie auf, gehen meist in die gleiche Klasse, haben oft gemeinsame Freunde.

Zweieiige Zwillinge entstehen, wenn gleichzeitig zwei Eizellen befruchtet werden. Zweieiige Zwillinge können unterschiedlichen Geschlechts sein und teilen sich im Schnitt nur 50 Prozent ihrer Gene, so viel wie „normale“ Geschwister, die im Abstand einiger Jahre gezeugt wurden. Allerdings haben sie schon aufgrund des gemeinsamen Geburtsdatums vor allem in den frühen Jahren mehr äußere Faktoren gemeinsam: Sie durchleben zusammen die gleichen Entwicklungsphasen, kommen zur gleichen Zeit in die Schule. Vergleicht man nun ein- und zweieiige Zwillinge im Hinblick auf bestimmte Verhaltensweisen oder geistige Fähigkeiten – zum Beispiel Lese- oder Rechenfertigkeit –, so ermöglicht das eine Einschätzung des Einflusses von Genen und Umweltfaktoren auf eben dieses eine Merkmal.

Die ersten Ergebnisse der „TwinLife“-Studie legen nahe, dass einfache Formeln zu kurz greifen. Zwar bestätigen die Forscher, dass die Gene eine der Hauptquellen für die Unterschiede zwischen den Menschen sind. „Es gibt keinen Lebensbereich, wo sie keine Bedeutung haben“, sagt Frank Spinath. Doch die Erbanlagen kommen nicht bei allen Eigenschaften gleich stark zum Tragen, zudem hängt das

Ausmaß ihres Einflusses auch stark von den äußeren Bedingungen ab. Umgekehrt bestimmen die Gene wiederum mit, inwieweit äußere Faktoren ihre Wirkung auf einen Menschen entfalten können.

Die Rolle der Gene verändert sich im Laufe des Lebens

Um beim Beispiel Intelligenz zu bleiben: Unter vielen Wissenschaftlern verbreitet ist die Ansicht, dass bei der im IQ messbaren Intelligenz ein hoher erblicher Faktor von bis zu 70 Prozent vorliegt. Frank Spinath ist zurückhaltend mit der Festlegung auf Prozentzahlen. Tatsächlich wiesen „erste Tendenzen“ aus der Studie darauf hin, dass der Einfluss der Gene „über die Lebensspanne nicht konstant“ und überdies von den „sozioökonomischen Rahmenbedingungen“ abhängig sei, sagt der Psychologe: „Im Erwachsenenalter wirken Gene stärker auf die Intelligenz als in der Kindheit.“

Das mutet nur im ersten Moment überraschend an. In der Zeit, wo die Kinder noch viel zu Hause sind, spielt das familiäre Umfeld eine große Rolle für die geistige Entwicklung. Kinder, die von ihren Eltern gefördert werden und gute Voraussetzungen geboten bekommen, tun sich leichter mit dem Lernen. Deshalb gab es auch bei zweieiigen Zwillingen große Übereinstimmungen in den ersten Lebensjahren – sie sind ja gleich alt und „teilen“ sich in der frühen Kindheit ihre Umwelt nahezu komplett. Mit dem Eintritt in die Schule ändert sich das allmählich, der Einfluss durch Freunde und Klassenkameraden wird größer. „Kinder werden zunehmend autonom“, erläutert Frank

Spinath. Das bedeutet auch: Ihre individuellen Dispositionen kommen stärker zur Geltung. „In unserer Studie haben wir beobachtet, dass die Ähnlichkeit von zweieiigen Zwillingen kontinuierlich abnimmt.“ Bei eineiigen Zwillingen indes war eine solche Entwicklung nicht zu erkennen. Ein Hinweis, dass mit zunehmendem Alter die Gene an Bedeutung gewinnen.

Eine weitere, damit zusammenhängende Erkenntnis: Bei Kindern mit gebildeten Eltern seien die Unterschiede bei der Intelligenz geringer, sagt Spinath, „sie erhalten alle eine vergleichbare positive Förderung“. Das zeigt, was sich erreichen lässt, wenn Eltern mit Kindern lesen und ihnen ein geistig anregendes Umfeld bieten. In Familien mit geringerem Bildungsniveau hingegen, wo Eltern weniger Unterstützung beim Lernen bieten, variiert die Intelligenz der Kinder weit stärker, erklärt der Wissenschaftler.

Eine Allgemeingültigkeit lässt sich aus dem Beispiel Intelligenz aber nicht ableiten. Für charakterliche Eigenschaften etwa können daraus keine Schlüsse gezogen werden. Auch sei der Anteil des Erbes an der Persönlichkeit über die Lebensspanne nicht solchen Schwankungen wie die Intelligenz unterworfen, sagt Frank Spinath. Die Befragungen der Zwillingspaare für die „TwinLife“-Studie gehen noch bis 2023, danach sind die Wissenschaftler noch zwei Jahre mit dem Auswerten beschäftigt. Bis dahin sind noch viele weitere Erkenntnisse zu erwarten. Nur eines scheint jetzt bereits klar: Das Zusammenwirken von genetischen und äußeren Faktoren ist weitaus komplizierter und vielschichtiger als lange Zeit gedacht.



Die 1910 geborenen Zwillinge Marie and Gabrielle Vaudremer.

RTR

Mehr Zwillinge

Die Fortpflanzungsmedizin führt zu häufigeren Mehrlingsgeburten

Zwei Menschen mit gleichem Erbgut sind eine seltene Laune der Natur: Weltweit kommen auf etwa tausend Geburten nur vier mit eineiigen Zwillingen, das ist in Grönland nicht anders als am südlichsten Zipfel von Afrika – und seit Jahren konstant. Bei zweieiigen Zwillingen sieht das anders aus: Von ihnen werden immer mehr geboren, wobei es große regionale Unterschiede gibt. Afrikanische Mütter bekommen viermal so oft Zwillinge wie asiatische. Warum das so ist, bleibt bislang ein Rätsel; viele Afrikanerinnen glauben, dass die bei ihnen häufig gegessene Yamswurzel dafür verantwortlich ist, eine Knolle mit einem Inhaltsstoff, der dem weiblichen Hormon Progesteron ähnelt. Aber auch die genetische Veranlagung spielt eine Rolle: Fakt ist, dass die Disposition, mehrere Eizellen in einem Zyklus zu produzieren und zweieiige Zwillinge zu bekommen, über die Frauen in einer Familie vererbt werden kann, wie der Anthropologe und Humangenetiker Tobias Angert vom Zwillingsforschung- und Beratungszentrum in Hanau erklärt.

Ein weiteres Verfahren ist die Intracytoplasmatische Spermieinjektion, (ICSI) mit der seit den 1990er Jahren auch eigentlich unfruchtbare Männer Kinder zeugen können. Bei dieser Technik reichen einzelne Spermienzellen aus. Sie werden im Labor mit einer hauchdünnen Nadel in die Eizellen gespritzt, zwei bis drei Tage später werden die befruchteten Eizellen dann in den Uterus eingebracht. Das Deutsche IVF Register dokumentiert allein für 2015 fast 100.000 Behandlungen.

Die Fortschritte in der Reproduktionsmedizin bringen indes ein anderes Problem mit sich: Mehrlingschwangerschaften stellen für Mutter und Baby ein Risiko dar – das umso größer wird, desto je mehr Kinder im Bauch heranwachsen. Es drohen Blutungen, Wachstumsverzögerungen, Organschädigungen, Frühgeburten und Spontanaborte, erläutert Angert.

Eine unstrittige Möglichkeit, die Gefahr schwerer Komplikationen zu verringern, ist das Abtöten von Embryonen und Föten im Mutterleib bei höhergradigen Mehrlingschwangerschaften, von Medizinern wird das als „Mehrlingsreduktion“ oder „Zwillingsfetoizid“ bezeichnet. Dabei wird der jeweils am leichtesten zugänglichen Fötus mit einer Kaliumchlorid-Spritze ins Herz getötet; so soll mehr Raum für den oder die anderen geschaffen werden. Eine ethisch problematische Lösung, über die nicht gerne gesprochen und die weitestgehend unter dem Radar der Öffentlichkeit vollzogen werden, wie Angert sagt. „Diese ‚Reduktionen‘ erfolgen in einer Phase der Schwangerschaft, in der die überlebenden Kinder bereits Belastungen und Eindrücke speichern können“, ist der Wissenschaftler überzeugt. Erwachsene Zwillinge würde dieses Thema sehr beschäftigen und belasten. Rechtlich ist die Mehrlingsreduktion wie ein Schwangerschaftsabbruch einzuordnen.

Eine Alternative dazu ist ein „Single-Embryo-Transfer“, bei dem nach einer künstlichen Befruchtung nur ein Embryo zurück in die Gebärmutter gesetzt wird. Mit dieser Methode sind in skandinavischen Ländern, aber auch in England und Wales die Mehrlingsgeburten zurückgegangen. Auch an deutschen Kliniken wird dieses Verfahren zum Teil praktiziert, allerdings verbietet die Rechtslage hier die gezielte Selektion des Embryos, der die besten Entwicklungschancen hätte. Vor allem bei älteren Frauen kommt es dann nur zu einer niedrigen Schwangerschaftsrate. pam

Doch nicht allein die hormonelle Stimulation, auch die Verfahren der künstlichen Befruchtung führen zu häufigeren Mehrlingsgeburten; sie sind laut Tobias Angert mittlerweile bei jedem fünften zweieiigen Zwillingspaar, das heute auf die Welt kommt, die Ursache. Eine dieser Methoden ist die In-Vitro-Fertilisation (IVF), bei der Frauen mehrere Eizellen entnommen werden, die im Reagenzglas befruchtet und