

Der zweite Tag: Die kreative Persönlichkeit

„Ah, da sind Sie ja, my dear Watson“, begrüßt Prefrontale Sie am nächsten Morgen im Präsidium, als Sie im durchnässten Regenmantel an seiner offenen Tür vorbeigehen.

„Ich heiße, ...“ setzen Sie an, aber Prefrontale spricht schon weiter: „Haben Sie gestern noch die Stadtverwaltung erreicht?“

Sie verneinen und halten den Regenmantel, aus dem Sie sich derweil geschält haben, am langen Arm von sich. Erst jetzt sieht Prefrontale Sie richtig an. Er grient, während er den Blick zu Ihren vollgesogenen Schuhen sinken lässt.

„Fürchterlich, nicht wahr? Wasser oben, Wasser unten. Alles fließt. Wo ist etwas, woran wir uns festhalten können? – Aber legen Sie erst einmal Ihre kleidsame Gießkanne ab, dann besprechen wir das weitere Vorgehen.“

Nachdem Sie in Ihrem benachbarten Büro den Mantel aufgehängt und die Schuhe gegen Pantoffeln vertauscht haben, begeben Sie sich wieder zu Prefrontale. Der Commissario sitzt im Sessel zurückgelehnt, hat die Hände über dem bräunlichen Pullover gefaltet und schaut Sie erwartungsvoll an.

„Setzen Sie sich, my dear Watson. Wir haben nicht viel, womit wir arbeiten können. Wie Sie wissen, hat die Spurensicherung nichts gefunden. Kein Wunder. Alles weggespült. Auch keine Zeugen, nachts, nach dem Wochenende, bei dem Wetter. Was wir haben, ist nur das Ergebnis.“

„Das ist nicht viel“, räumen Sie ein. „Aber andererseits immerhin ein ganzer Garten. Könnte man nicht ...“

„Genau“, unterbricht Sie Prefrontale. „Das Produkt sollte uns doch Aufschluss geben können über den Täter. So gesehen haben wir nicht keine Spuren, sondern eine ganze Wiese voll.“ „Man muss sie nur lesen können.“

„Richtig. Gehen Sie zu unserem Psychologen und lassen ihn arbeiten? Es muss doch möglich sein, ein brauchbares Täterprofil zu erstellen, mit dem wir an die Datenbanken gehen können. Kann so schwer ja nicht sein, die Irren von den Normalen zu trennen. Spreu vom Weizen und so.“

„Fragt sich nur, wer Spreu und wer Weizen ist“, murmeln Sie halblaut. Aber Prefrontale hat Sie, wie das seine Art ist, schon überhört und sich einer anderen Arbeit zugewandt. Also machen Sie sich auf den Weg zum Büro des Polizeipsychologen.

Kreativität wird oft als menschliche Eigenschaft betrachtet. Menschen, die bedeutsames Neues hervorgebracht haben – nennen wir nur Michelangelo, Bach, Einstein als typische

Beispiele –, bezeichnen wir als kreative Persönlichkeiten. Sie hatten etwas, scheint es, das den meisten von uns fehlt. Wir nehmen Kreativität als Eigenschaft und Kennzeichen bestimmter Personengruppen wahr. Dies kommt auch darin zum Ausdruck, dass ein ganzes berufliches Milieu heutzutage unter dem Etikett „die Kreativen“ firmiert. Es scheint daher naheliegend zu sein, das Geheimnis des kreativen Gehirns dadurch zu ergründen, dass man es mit dem un kreativen Gehirn vergleicht.

Folglich ist dieser Ansatz fast so alt wie das wissenschaftliche Interesse am Gehirn. Im 19. und frühen 20. Jahrhundert wurden die Gehirne von Geistesgrößen nach ihrem Tode herauspräpariert, konserviert und untersucht. Einsteins Gehirn liegt seither in Formalin, Lenins auch. Und wenn die Gehirne nicht verfügbar waren, dann behalf man sich mit den Schädeln. Hatte Franz Gall doch gelehrt, ausgeprägte geistige Eigenschaften gingen auf das außerordentliche Wachstum derjenigen Gehirngebiete zurück, in denen sie ihren Sitz hätten, und das würde den Schädel von innen ausbuchten. Deshalb könne man am Schädel die Eigenschaften eines Menschen ablesen. Diese Lehre war vor 200 Jahren so populär, dass Goethe über Schillers Schädel dichtete und Joseph Carl Rosenbaum, der Sekretär des Fürsten Esterhazy, den Totengräber bestach, um den Kopf Haydns an sich zu bringen. Rosenbaum war ein Anhänger von Galls Schädellehre, der Phrenologie, und wollte das Geheimnis von Haydns Musikalität ergründen.¹ Nach einer bemerkenswerten Odyssee gelangte der Schädel erst 145 Jahre nach Haydns Tod zum restlichen Skelett zurück.

Gall selbst hat übrigens kein „Gehirnorgan“ bzw. Schädelareal für Kreativität definiert (Abb. 1) – vielleicht, weil der Geniekult zu seiner Zeit gerade erst aufkam und viele Künstler

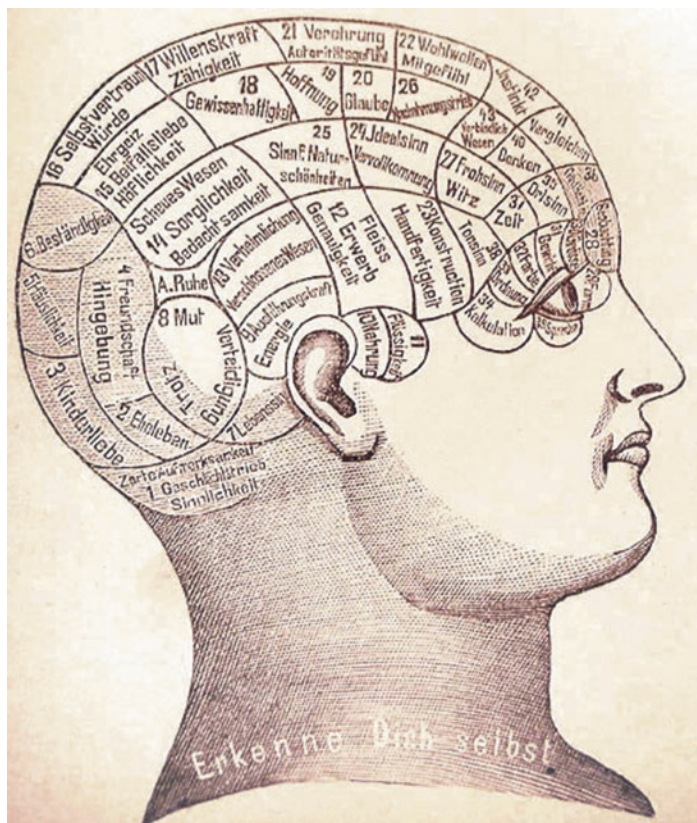


Abb. 1 Wie viel Arbeit bliebe uns erspart, hätten die Phrenologen hier auch das Gebiet für Kreativität markiert. Aber vielleicht waren sie auch, wie wir sehen werden, ihrer Zeit voraus, indem sie meinten, Kreativität setze sich aus Komponenten zusammen: „24 – Idealsinn“, „12 – Fleiß“ und „23 – Handfertigkeit“

eher als Handwerker gesehen wurden. Sein amerikanischer Schüler Fowler übernahm das später für ihn. Da Gall natürlich sein eigenes Gehirn auch der Wissenschaft zur Verfügung stellte, wissen wir – er selbst wusste es glücklicherweise nicht –, dass es von allen Gehirnen berühmter Leute, deren Maße wir kennen,² das leichteste war. Es kommt auf nur knapp 1200 g. Was hätte er wohl daraus geschlossen?

Aber lassen wir den armen Franz Gall in Ruhe. Er wird heute durchaus auch anerkannt als Vorreiter der Lokalisationstheorie – also der Annahme, dass Leistungen des Gehirns nicht vom Gesamtorgan vollbracht werden, sondern auf unterschiedliche Module verteilt sind. Zwar gibt es keine Cortexareale für „Verheimlichung“, „Sinn für Naturschönheiten“ oder „Häuslichkeit“, wie die Phrenologen meinten. Und gerade an komplexen kognitiven Funktionen sind immer auf verschiedene Regionen verteilte Netzwerke von Neuronen beteiligt. Aber es gibt durchaus Funktionen – wie die primären Sinneswahrnehmungen, die syntaktische und die semantische Sprachverarbeitung, subkortikal auch Furcht, Verlangen, Genuss –, die sich eindeutig streng umrissenen Gehirngebieten zuordnen lassen. Bei anderen – und dazu gehören auch die höheren kognitiven Leistungen wie Planen, Urteilen, Täuschen – sind Areale wie in diesem Fall der präfrontale Cortex zumindest führend.

Es könnte also durchaus sinnvoll sein, sich kreative Menschen und deren Gehirne anzusehen und zu vergleichen, was sie gemeinsam haben und was sie von weniger kreativen Menschen und deren Gehirnen unterscheidet. Diesen Ansatz verfolgten schon jene, die Einsteins Denkgang zerschnitten,

und er wird bis heute weiterverfolgt – auch wenn die Forscher das Schneiden heute virtuell per Magnetresonanz erledigen.

Intelligenz + X? oder kreative Denkstile

Wenn wir Menschen vergleichen, führt der Weg ins Gehirn über die Psychologie. Wir müssen zunächst die Eigenschaften kreativer Menschen kennen, ehe wir nach ihrer neuronalen Basis suchen.

Da ist zunächst: Intelligenz. Intelligenz ist eine Grundvoraussetzung für Kreativität und mit dieser so eng verbandelt, dass nicht wenige Forscher meinen, es handele sich in Wahrheit um dasselbe. Denn über einen sehr weiten Bereich hinweg korrelieren Intelligenz und Kreativität verlässlich miteinander. Doch jenseits einer gewissen Schwelle lösen sich die beiden voneinander. Diese Grenze liegt nach verschiedenen Studien bei einem IQ von 115 bis 120. Jenseits davon kann man mithilfe der Intelligenz die Kreativität nicht mehr vorhersagen. Dieser Befund firmiert als sogenannte „Schwellentheorie der Kreativität“.

Diese Theorie – wenn man den einfachen Zusammenhang mit diesem großen Wort adeln will – ist auch neurobiologisch gestützt worden. Eine Arbeitsgruppe um Rex Jung und Ronald Yeo in Albuquerque unterzog 56 Probanden sowohl einem Intelligenztest als auch mehreren Tests auf divergentes Denken.³ Anschließend kamen sie in die Röhre, und es wurde durch eine Magnetresonanzspektroskopie im vorderen und hinteren cingulären Gyrus beider Hemisphären – also in der Gehirnwindung gleich über dem Balken – der Gehalt an N-Acetylaspartat (NAA) gemessen. Dieser Stoff kommt im

Gehirn ausgesprochen häufig vor und erfüllt allerlei Funktionen, teils für den Stoffwechsel, teils zu noch unklaren Zwecken. Da sein Gehalt nach Gehirnschädigungen sinkt, gilt NAA als guter Marker für die neuronale Integrität, also dafür, inwieweit die Neuronen und ihre Verknüpfungen intakt und funktionsfähig sind.

Die Studie bestätigte die Korrelation von Intelligenz – und zwar v. a. verbaler Intelligenz – und Kreativität bis zu einem IQ von 120. Daher teilten die Forscher ihre Probanden für die biochemische Analyse in zwei Gruppen auf – die mit einem verbalen IQ unter 116 und die mit höherem IQ. Überraschenderweise unterschied sich der Zusammenhang zwischen Kreativität und Gehirn zwischen den beiden Gruppen: Bei den Normalintelligenten war der NAA-Gehalt im *rechten* vorderen cingulären Cortex umso *niedriger*, je kreativer sie waren. Bei den Hochintelligenten dagegen war der Gehalt im *linken* vorderen cingulären Gyrus umso *höher*, je kreativer sie waren.

Nun sind die Korrelationen, welche die Forscher präsentieren, nicht umwerfend hoch. Und sie begründen mit keinem Wort, warum sie gerade im cingulären Cortex geschaut haben und nirgendwo sonst im Gehirn. Und was NAA nun konkret im Gehirn leistet, wissen sie auch nicht zu sagen. Kurz: Die Studie leistet nur einen überschaubaren Beitrag dazu, den Zusammenhang von Gehirn und Kreativität zu verstehen. Aber sie stellt die Schwellentheorie auf – wenngleich noch etwas zittrige – neurobiologische Beine.

Wenn wir einen kurzen Blick darauf werfen, welche Bereiche und Funktionen des Gehirns Intelligenz hervorbringen, dann ist es demnach nicht verwunderlich, auf Tatverdächtige zu stoßen, denen wir wiederbegegnen werden, wenn es um

die neuronalen Grundlagen der Kreativität geht. Wenn man den IQ bei einer Handvoll Probanden misst und dann die Aktivität, gemessen als Blutfluss, im Gehirn mit Magnetresonanztomographie ermittelt, dann findet man eine Korrelation: Sowohl in der grauen Substanz, also Sherlock Holmes' sprichwörtlichen „kleinen grauen Zellen“ – will sagen: der äußersten Rindenschicht –, wo die Nervenzellen sitzen, als auch in der weißen Substanz, also den Faserverbindungen zwischen den Gehirngebieten, ist der Blutfluss umso höher, je intelligenter der Proband ist.⁴ Kurz: Intelligente Menschen benutzen ihr Gehirn. Sieh einer an. Der Blutfluss in der weißen, aber nicht der grauen Substanz korreliert darüber hinaus auch mit der Kreativität. Das passt verführerisch zu der Idee – und wir kommen darauf zurück –, dass Kreativität auf der Fähigkeit beruht, rasch verschiedene Gedanken miteinander zu verbinden.

Ein weiterer Verdächtiger ist der präfrontale Cortex. Dies ist derjenige Teil der Großhirnrinde, der beim Menschen über den Augen sitzt; er wird dementsprechend auch „Stirnhirn“ genannt. Gerne wird er als „höchstes Assoziationsgebiet“ bezeichnet, als „Befehlszentrale des Gehirns“. Der präfrontale Cortex plant Handlungen. Dabei berücksichtigt er nicht nur die gegenwärtige Lage, sondern auch langfristige Pläne, die absehbaren Folgen der Handlung, die sozialen Regeln und nicht zuletzt das Bauchgefühl. Er ist so etwas wie das fleischgewordene Über-Ich, unterdrückt störende Gefühlsreaktionen und Begierden und ermöglicht so vernunftgeleitetes Handeln. Beim Menschen ist er, anteilig am Gesamtgehirn, größer als bei allen anderen Tieren und lässt sich in zahlreiche Unterregionen mit Spezialaufgaben untergliedern.

Es überrascht nach dieser Aufgabenbeschreibung nicht, dass Teile des präfrontalen Cortex verstärkt aktiv sind, wenn Denkaufgaben zu lösen sind. Sie machen das allerdings nicht alleine – selten tut ein Gehirngebiet etwas ganz für sich –, sondern in einem Netzwerk, in welches v. a. auch der assoziative parietale Cortex eingebunden ist.⁵ Das ist dasjenige Rindengebiet im hinteren Scheitellappen, in dem die Sinneseindrücke aller Modalitäten zusammenfließen – sozusagen das sensorische Gegenstück zum motorischen Stirnhirn. Aber mit dem IQ korreliert ist nur die (durch Aufgaben hervorgerufene) Aktivität im oberen, seitlichen präfrontalen Cortex. Und zwar in der linken Hemisphäre.

Wie gesagt: Auf diese Komponenten greift das Gehirn auch zurück, wenn es kreativ wird. Sie sind eine Grundlage der Kreativität, kennzeichnen sie aber nicht. Besonders kreative Menschen müssen also noch mehr charakteristische Eigenschaften haben.

Bei einem weithin anerkannten Modell der Persönlichkeitspsychologie werden fünf Eigenschaften unterschieden, deren Ausprägung einen Großteil der Persönlichkeitsunterschiede zwischen uns Menschen erklärt. Das sind die „Big Five“:

- *Neurotizismus*: die Neigung, sehr emotional und unsicher zu reagieren. Jemand mit geringem Neurotizismus ist dementsprechend unerschütterlich und ruht in sich.
- *Gewissenhaftigkeit*: Hier ist die Bezeichnung verständlich. Die Skala reicht von den unzuverlässigen, leichtfertigen Chaoten bis zu den perfekt organisierten Verwaltern.
- *Verträglichkeit*: Auch dies ist klar. Da gibt es den egoistischen Wettkämpfer am einen Ende und den empathischen Menschenfreund am anderen.

- *Extraversion*: Meint etwa so viel wie Geselligkeit, vermischt mit Begeisterungsvermögen. Extravertierte Menschen blühen in Gesellschaft auf; introvertierte sind lieber allein und halten sich zurück.
- *Offenheit für Erfahrungen*: Neugier, rege Phantasie, die Bereitschaft, scheinbare Sicherheiten zu hinterfragen. Am anderen Skalenende rangiert der starre Dogmatiker.

Wollen Sie raten, welche dieser Persönlichkeitsfaktoren mit Kreativität zusammenhängen? Es ist nicht sehr schwer, nicht wahr? Die emotionale Stabilität, die Verlässlichkeit, der Altruismus ... sind es nicht. Große Werke vollbrachten der labile Chopin wie der selbstbewusste Liszt, der sprunghafte Leonardo wie der pflichtbewusste Michelangelo, der eigennützig Wagner wie der großherzige Verdi. Die Extraversion spielt eine gewisse Rolle, trotz der Distanz zwischen dem Eremiten Wittgenstein und dem Salonlöwen Wilde: Denn Extraversion hat mehrere Komponenten. Zum einen gilt als extravertiert, wer gesellig ist: Das hat mit Kreativität nichts zu tun. Zum anderen ist der Extravertierte aber auch zuversichtlich und durchsetzungsfähig, und diese Komponente herrscht bei kreativen Menschen vor.

Am ausgeprägtesten aber ist bei kreativen Persönlichkeiten die Offenheit für Erfahrungen. Konservative Mitläufer stellen beim schöpferischen Entdecken nicht gerade die Vorhut dar – das überrascht nicht, und wir werden darauf zurückkommen.

Wie jeder der „Big Five“ hat die Offenheit für Erfahrungen viele Facetten. Einige davon erklären nicht viel. Dass kreative Menschen eine rege Phantasie haben und dass sie

einfallreich sind: Dies ist keine Erkenntnis, sondern eine Definition. Betonen wir also lieber die Neugier, die Respektlosigkeit gegenüber etablierten Wahrheiten. Sie vermag kreative Leistungen zu erklären, ohne tautologisch zu werden.

Nach der Intelligenz ist also die Offenheit eine zweite Eigenschaft, die Kreativität befeuert. Wissen wir etwas über ihre Verkörperung im Gehirn?

Die vielleicht gründlichste Untersuchung dieser Frage haben Wissenschaftler von den Universitäten Toronto und Harvard durchgeführt.⁶ Bei ihren Probanden maßen sie nicht nur die Persönlichkeitsfaktoren nach zwei unterschiedlichen Tests und die Intelligenz in ihren Komponenten (kristalline und fluide Intelligenz), sondern auch, mit sieben verschiedenen Aufgaben, die Leistungsfähigkeit des dorsolateralen präfrontalen Cortex. Und siehe da: Die mit beiden Persönlichkeitstests ermittelte Offenheit korrelierte zuverlässig und selektiv mit der Kompetenz des präfrontalen Cortex – und auch in gewissem Maße mit der Intelligenz. Letzteres ist nicht neu und drückt sich auch darin aus, dass in manchen Untersuchungen der Faktor „Offenheit für Erfahrungen“ auch geradeheraus als „Offenheit/Intellekt“ geführt wird. Es ist der einzige Persönlichkeitsfaktor, der mit dem IQ korreliert: je intelligenter, desto offener (im Durchschnitt).

Darum überrascht es auch nicht, dass die neuronalen Substrate der beiden Eigenschaften überlappen: Der dorsolaterale präfrontale Cortex, der, wie oben gesehen, Intelligenzleistungen vermittelt, ist auch die Grundlage der Offenheit für neue Erfahrungen. In gewissem Maße ist beides dasselbe. Aber eben nur in gewissem Maße und nicht vollständig. Deshalb bringen die Forscher gute Argumente dafür vor, dass sich

eine so komplexe Eigenschaft wie die Offenheit neuronal aus verschiedenen Quellen speist und dass das Dopaminsystem einen weiteren Hauptbeitrag leistet.

Was ist das Dopaminsystem? Hier brauchen wir mal wieder etwas Neuroanatomie (Abb. 2).

Als neuromodulatorische Bahnen werden Neuronenverbindungen zusammengefasst, die von eng umgrenzten Kerngebieten im Hirnstamm aus sich in das gesamte Gehirn ausfächern und die daher dessen Gesamtzustand beeinflussen: Schlafen und Wachen, Stimmungen, Aufnahmefähigkeit. Vier dieser Bahnen sind die mächtigsten, und jede von ihnen benutzt einen anderen Botenstoff:

- Das Serotoninsystem hat seine Zellkörper in den sogenannten Raphekernen mitten im Mittel- und Hinterhirn. Von dort verzweigen sich die abgehenden Leitungsbahnen – die Axonen – der Nervenzellen sehr dicht im gesamten Gehirn. Serotonin beeinflusst die Stimmung; mangelt es, so führt das je nach Wirkungsort zu Depression oder Aggressivität. In der Persönlichkeitspsychologie wird es spekulativ mit den „Stabilitätsfaktoren“ Neurotizismus, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit in Verbindung gebracht.
- Das Noradrenalinsystem entspringt Zellen im Locus caeruleus, dem „blauen Kern“, der ebenfalls im Hinterhirn liegt, und durchädert ebenfalls das gesamte Gehirn. Seine Aktivität hat etwas mit Wachheit und Aufmerksamkeit zu tun.
- Das Dopaminsystem hat zwei nah beieinander liegende Ursprungskerne: die Substantia nigra (schwarze Substanz wegen ihres Melaningehalts) und die ventrale tegmentale

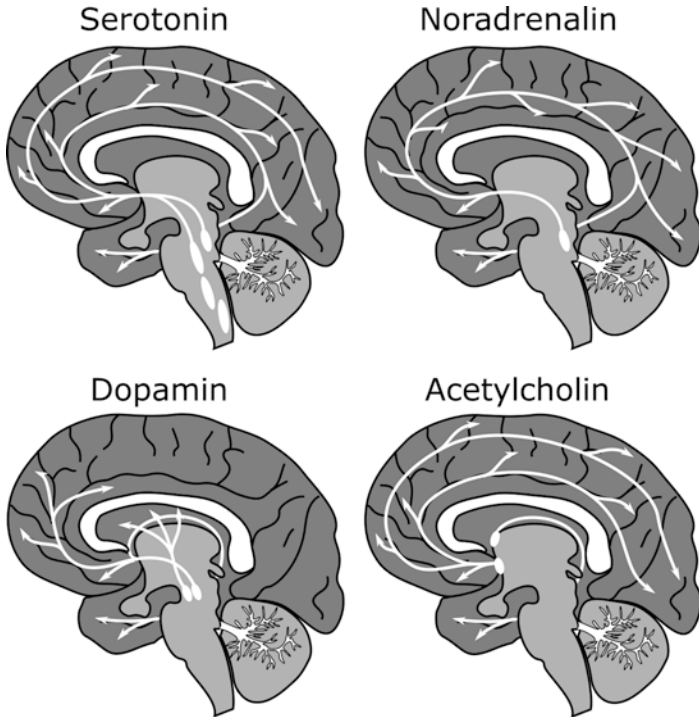


Abb. 2 Die Zellkörper der neuromodulatorischen Bahnen sitzen im Hirnstamm; ihre Axonen durchziehen fast das ganze Gehirn. Serotonin wird von den verschiedenen Raphekernen produziert, Noradrenalin vom Locus caeruleus. Dopamin aus der Substantia nigra (linkes Gebiet im Bild) zieht in die Basalganglien, jenes aus dem ventralen Tegmentum wird v. a. in den präfrontalen Cortex geschickt. Acetylcholin schließlich entstammt dem Meynert'schen Basalkern, wenn es die Großhirnrinde durchzieht, und dem medialen Septum, wenn es zum Hippocampus projiziert

Area (VTA). Zellen in der Substantia nigra entsenden ihre Axonen ausschließlich in Teile der Basalganglien, große Kernklumpen im Keller des Gehirns. Dort dient das Dopamin dazu, von der Hirnrinde entworfene Bewegungsideen auszusieben oder zu verstärken. Wir werden den Basalganglien später noch begegnen. Ebenfalls erst morgen beschäftigen wir uns näher mit den Fasern, welche von der VTA in den Nucleus accumbens ziehen, einen weiteren Teil der Basalganglien, wo sie Antrieb und Belohnungserwartung kodieren. Und schließlich gibt es die Axonen, welche die VTA in Richtung zum präfrontalen Cortex verlassen und seine Leistungsfähigkeit modulieren. Und zwar nur den präfrontalen Cortex: Anders als alle anderen Neuromodulatoren, die gießkannenartig die gesamte Hirnrinde berieseln, beschränkt sich das Dopamin streng auf diesen vorderen Teil des Großhirns.

Diese drei Botenstoffe sind alle chemisch miteinander verwandt. Es sind Amine, und man spricht daher auch von den aminergen Bahnen.

- Die Zellen, welche den Neuromodulator Acetylcholin herstellen, sitzen deutlich weiter vorne, teils im Nucleus basalis Meynert, teils im Septum. Das sind beides Teile des Vorderhirns, wenn auch ziemlich tief gelegene Teile. Die Fasern aus dem Septum laufen in den Hippocampus, jene aus dem Nucleus basalis in das gesamte Vorderhirn. Acetylcholin spielt eine enorme Rolle für Wachheit und Lernen. Von den vier Neuromodulatoren ist es der Einzige, der im Traumschlaf ausgeschüttet wird.

Dopamin also. Wir werden diesem Botenstoff noch des Öfteren und ausführlicher begegnen, schon gleich morgen. Hier soll der Hinweis genügen, dass die Dopaminausschüttung im präfrontalen Cortex die flexible Verarbeitung von Informationen unterstützt. Fließt es im Nucleus accumbens, dann verleiht es neuen Reizen Reiz. Es verknüpft damit in ganz verschiedenen Gehirngebieten gerade diejenigen Funktionen, aus denen sich die Offenheit für Neues ergibt.

Und noch etwas tut es: Es senkt die latente Inhibition. Was ist das nun wieder? Latente Inhibition ist eine Form des Lernens, die ständig abläuft und die kaum jemand bemerkt: zu lernen, was bedeutungslos ist. Unsere Umwelt ist übervoll mit Reizen und Informationen, aber das meiste davon ist – zum Glück – für uns völlig irrelevant. Das Gehirn merkt das. Und wenn ein Reiz längere Zeit anwesend war und zu nichts geführt hat, dann wird er ignoriert. Mit der messbaren Folge, dass es anschließend schwieriger ist, diesem Reiz eine Bedeutung zu verleihen, indem man ihn etwa mit einer Belohnung koppelt. Das nennt man latente Inhibition.

Dopamin senkt diese latente Inhibition. Reize – alle Reize! – werden bedeutungsvoller, sie werden weniger effizient unterdrückt. So ließe sich ein klassischer Befund an kreativen Denkern erklären: Sie richten ihre Aufmerksamkeit nicht nur auf das, was jetzt gerade wichtig ist, sondern auch auf Ablenkungen. Wenn man solche unterschiedlichen Aufmerksamkeitsstile systematisch untersucht, dann sind bei gleicher Intelligenz analytische Denker eher fokussiert, kreative hingegen eher abgelenkt.⁷ Denn diese Ablenkung hat ja auch ihr Gutes: Setzt man Probanden vor eine Aufgabe und blendet am Rande des Gesichtsfeldes Hinweise zur Lösung

ein, dann können Kreative diese nutzen. Spielt man auf die beiden Lautsprecher eines Kopfhörers verschiedene Texte, dann haben Kreative es zwar schwerer, sich auf den relevanten zu konzentrieren – aber sie erinnern sich anschließend besser an den irrelevanten.

Es versteht sich von selbst, dass so eine zerstreute Aufmerksamkeit nicht nur Vorteile hat. Die latente Inhibition ist ja mitnichten eine Fehlfunktion unseres Gehirns, sondern hilft uns im Gegenteil, irrelevante Informationen auszublenden und bei der Sache zu bleiben. Wenn alles gleich wichtig ist, hält nichts mehr das Denken in der Bahn, und es schwirrt herum wie eine nimmermüde Flipperkugel. Wird es nicht wieder eingefangen, dann kann sich ein krankhafter Zustand ergeben: eine Schizophrenie. Tatsächlich ist schon vor Jahrzehnten festgestellt worden, dass sich die Aufmerksamkeitsstile von Kreativen und von Schizophrenen ähneln.⁸

Wie wahnsinnig ist das Genie?

Genie und Wahnsinn. Das Klischee ist so abgedroschen, dass man sich ihm wissenschaftlich nur ungern und auf Umwegen nähert, um nachzusehen, ob sich noch Körner von Erkenntnis daraus klaben lassen.

Was das Klischee immer wieder aufschüttelt, sind die bekannten Genies, mit deren geistiger Gesundheit es nicht zum Besten stand:

Friedrich Hölderlin – auch wenn sich heute nicht mehr feststellen lässt, was er genau hatte, und vermutlich die unmenschliche „Behandlung“, der man ihn unterzog, seinen Geist schlimmer zerrüttet hat als die Verrücktheit, die man

damit heilen wollte. John Forbes Nash – der große Mathematiker, der mit etwa 30 Jahren an einer paranoiden Schizophrenie erkrankte, und dessen Schicksal durch Buch und Film „A beautiful mind“ bekannt wurde. Dann Robert Schumann – dessen Wahnsinn zwar vermutlich eine Folge der Syphilis war, der aber schon davor an einer bipolaren Störung litt – ein Umstand, der uns noch beschäftigen wird. Friedrich Nietzsche – aber der zählt nicht, denn auch er war Opfer der Syphilis und vor deren Ausbruch ganz normal. Wer sich im Nietzsche-Haus in Naumburg die Schriftproben aus dem Verlauf der Krankheit ansieht – wie die ordentliche Sütterlinschrift des genialen Schriftstellers Schritt für Schritt zum Gekrakel eines Vorschulkindes degeneriert –, der sieht klar, dass er im Wahnsinn kein Genie mehr war.

Dazu noch Ravel mit seiner unklaren Erkrankung der linken Hemisphäre,⁹ Mozarts mutmaßliche (und höchst unwahrscheinliche) Tourette-Erkrankung, der (möglicherweise schizophrene) Narzisst Ezra Pound, Wolff, Hemingway, Plath und weitere Schriftsteller, die in einer depressiven Phase Selbstmord begingen (auf das hohe Selbstmordrisiko von Autoren kommen wir noch zurück).

Das wirkt eindrucksvoll. Nur werden damit einerseits alle möglichen psychischen Erkrankungen, die neuronal nicht viel miteinander zu tun haben, zur Erklärung des einen Phänomens „Kreativität“ herangezogen. Und zweitens schrumpft die spektakuläre Liste verrückter Genies sehr zusammen, wenn man einmal in Gedanken die langen Reihen der geistig völlig gesunden Genies durchgeht:

Bach – das vermutlich größte musikalische Genie aller Zeiten und ein feister Vater vieler Kinder. Haydn, Beethoven, Schubert, Rossini, Mendelssohn, Chopin, Liszt, Saint-Saëns,

Berlioz, Brahms, Wagner, Verdi, Puccini, Mahler, Rachmaninov, Prokofiev, Strawinsky, Poulenc, Lennon/McCartney ...

Oder Spinoza, Hume, Kant, Schopenhauer, Schelling, Fichte, Hegel, Wittgenstein, Anders ...

Oder Dante, Petrarca, Boccaccio, Cervantes, Shakespeare, Goethe, Schiller, Herder, Wieland, Austen, Twain, Carroll, Wilde, Mann, Morgenstern, Musil, Borges, Cortázar, Carpentier, Calvino, Benni, Ende, LeGuin, Pratchett ...

Oder Giotto, Botticelli, Leonardo, Raffael, Michelangelo, Dürer, Cranach, Holbein, Rembrandt, van Dyck, Friedrich, Turner, Renoir, Monet, Manet, Gauguin, Marc, Macke, Delaunay, Picasso, Braque, Dalí, Ende ...

Nochmal Leonardo, diesmal als Wissenschaftler, Descartes, Galilei, Kopernikus, Kepler, Leibniz, Newton, Linné, Darwin, Wallace, Helmholtz, Planck, Einstein, Gesell, Keynes, Turing, Ramón y Cajal ...

Alles Charaktere, keine Frage. Nicht wenige, über die ihre Zeitgenossen den Kopf geschüttelt haben: der unleidige Beethoven, der dämonische Liszt, die Frauenfeinde Brahms, Schopenhauer und Nietzsche, das – mit Verlaub – Oberarsch Wagner, der pedantische Kant, der von Selbstzweifeln zerfressene Wittgenstein, der gehemmte Lewis Carroll, der streitsüchtige Galilei, der unfrisierte Einstein ... Doch so sind Menschen nun einmal; damit spiegelt meine idiosynkratische Auswahl der ersten und besten Künstler, die mir in den Sinn gekommen sind, einfach den Querschnitt der Gesellschaft. Und jedenfalls keiner von ihnen kann in irgendeinem psychiatrischen Sinne „wahnsinnig“ genannt werden. Fast scheint es eher, als schütze große Kreativität vor Geisteskrankheit.

Nun mag man einwenden, dass das Klischee, wenn es vom Wahnsinn spricht, der ans Genie grenze, ja gar keine

psychiatrisch sauber definierte Kategorie meine, sondern eher eine gewisse Verschrobenheit, Unangepasstheit, Seltsamkeit, Andersartigkeit. Das wäre dann zwar etwas ganz anderes, und man muss das Klischee bitten, sich hinfort klarer auszudrücken.

Aber es führt vielleicht auf eine Spur. Denn „anders“ waren durchaus einige aus der oben aufgeführten Künstlerliste: Manche waren Wunderkinder, etliche andere waren sozial gehemmt, und nicht wenige waren schwul. Auch eine gewisse Zahl von Linkshändern befindet sich darunter – auch von ihnen behauptet das (wissenschaftlich ungesicherte) Klischee, dass sie intelligenter und kreativer seien. Vor allem aber wird ein beträchtlicher Teil der Genannten auf eine Weise anders gewesen sein, die ebenso vordergründig unauffällig wie wahrhaftig isolierend ist: nämlich hochintelligent. Für hohe Kreativität braucht es, wie oben erörtert, einen IQ von mindestens 120, und bei berühmten Genies, meint der Kreativitätsforscher Dean Simonton,¹⁰ dürfe es auch gerne etwas mehr sein: Mit weniger als 140 sei da wenig zu machen. Wenige Anomalien sind wie diese geeignet, einen Menschen zum Außenseiter zu machen, zum Fremden unter seinen Freunden, zum Einsamen in der Gesellschaft.

Wer von klein auf das Gefühl hat, anders zu sein als die anderen, wer deswegen womöglich auch gehänselt wurde und Außenseiter war, der verliert wahrscheinlich die menschliche Neigung, mit dem Strom schwimmen zu wollen. Bei Kindern dominieren zunächst Nachahmung und Anpassung. Sie wollen so sein wie die anderen, und nicht wenige Menschen wollen das ihr Leben lang. Aber wenn dieser Wille frustriert wird, sei es, weil die Umwelt das Kind hartnäckig auf sein Anderssein hinweist oder weil es selbst sein Anderssein

nicht unterdrücken kann, dann wird es allein schon aus Selbstschutz über kurz oder lang auf die Konventionen pfeifen. Es wird feststellen, dass das, was alle für richtig und normal halten, ihm nicht passt. Und wer diesen Schritt erst einmal gemacht hat, dem wird es fortan leicht fallen, gegen die Regeln und quer zu denken, die Dinge anders zu sehen, eigensinnige Lösungen zu finden. Kurz: kreativ zu sein.

Die meisten Menschen sind Konformisten. Sie sind ängstlich darum bemüht, nicht aufzufallen; sie benehmen sich gerne so wie alle anderen in ihrem Umfeld, kleiden sich genauso, sprechen ebenso, denken – wenn man das so nennen will – das Gleiche und zweifeln selten an der Weisheit der Mehrheit. Man soll das nicht verachten: Meisen sind genauso,¹¹ Menschenaffen hingegen nicht.¹² Anscheinend ist der Drang zur Konformität ein sozialer Klebstoff, der nicht nur komplexe Gruppenstrukturen, sondern auch – überraschenderweise – hohe Formen von Intelligenz erst möglich macht. Doch so sehr Konformisten auch die Fundamente der Gesellschaft sein mögen: Ihre ideensprühenden Geistesvulkane sind sie eher nicht, sagt die Wissenschaft.

Denn Kreativität verlangt, ja, bedeutet geradezu, Glaubenssätze, die von allen anderen für unantastbar gehalten werden, auf den Müll zu schmeißen. Es glaubten einmal alle: Der seit 40 Jahren rumliegende Marmorblock ist nutzlos; der Mensch ist von Gott geschaffen; Geld ist ein Wertspeicher; Tiere muss man realistisch malen. Da kamen Michelangelo, Darwin, Gesell, Marc und sagten: Nö, das sehen wir anders. Diese Fähigkeit, ja, Neigung, sich gegen die Mehrheit zu stellen, haben Robert Sternberg, der herausragende Psychologe, und Todd Lubart in ihrem Buch „Defying the crowd“ als ein gemeinsames Merkmal kreativer Menschen

beschrieben. Diese Menschen „kaufen billig und verkaufen teuer“: Sie nehmen sich solcher Ideen an, die kein anderer beachtet, und propagieren sie so lange, bis sie akzeptiert sind.

Jene, die das auf sich nehmen, weil ihnen der Drang zur Konformität abgeht, sind der Mehrheit logischerweise unverständlich. Warum tun die das? Und da es keinen erkennbaren vernünftigen Grund für die Renitenz gibt, müssen sie wohl verrückt sein. Man nennt solche Menschen, die sich hingebungsvoll abnorm verhalten, ohne nachweislich psychisch krank zu sein, auch Exzentriker. David Weeks¹³ hat ihnen vor drei Jahrzehnten seine Forschung gewidmet, mit lesbarem Vergnügen. Er erzählt von Edward James, einem reichen Erben, der sich in Mexico seinen surrealen Traumgarten schuf, in dem er nackt zu wandern pflegte, auf zwei Stöcke gestützt, weil ihm seine ungeschnittenen Zehennägel das Gehen erschwerten ... Er erzählt vom „Tagesablauf eines Musikers“ aus Eric Saties „Memoiren eines Amnesiekranken“: „Aufstehen: 7:18 h; inspiriert sein von 10:23 h bis 11:47 h. Ich speise zu Mittag um 12:11 h und verlasse den Tisch um 12:14 h. Gesundes Reiten, im Freien: 13:19 h bis 14:53 h. Mehr Inspiration: 15:12 h bis 16:07 h. [...] Von ernstem Auftreten, wenn ich lache, dann nicht absichtlich. Stets entschuldige ich mich anschließend artig dafür. Mein Schlaf ist tief, aber ich behalte ein Auge offen. Mein Bett ist rund, mit einem ausgeschnittenen Loch, um meinen Kopf durchzulassen. Jede Stunde nimmt ein Diener meine Temperatur und gibt mir eine andere. [...]“ Er erzählt von Glenn Gould und seiner Angst vor Zugluft, die ihn dick verummmt auf dem Podium sitzen ließ. Er erzählt natürlich von Kaiser Norton, der sich auf den Straßen von San Francisco als erster Monarch der USA huldigen ließ. Er erzählt von Ann Atkin,

die 7500 Gartenzwerge besitzt, und John Slater, der eine zeitweise überflutete schottische Höhle bewohnt. Er erzählt also von zahlreichen Menschen, berühmten und unbekannt, die lustvoll gegen Konventionen verstoßen. Der allergrößte Teil von ihnen sah sich selbst als kreativ – und war es wohl auch.

Bewiesen ist damit freilich noch nichts, im Gegenteil: Das sind alles nur Anekdoten, herausgepickte Rosinen. Darüber, ob große Denker und Künstler tatsächlich nachweislich und statistisch gesichert mit erhöhter Wahrscheinlichkeit geisteskrank oder auch nur exzentrisch sind, sagt uns das noch nichts.

Nun hat das Gehirn viele Möglichkeiten, von der Normalfunktion abzuweichen, und nicht wenige der sich daraus ergebenden Erkrankungen sind mit erhöhter Kreativität in Zusammenhang gebracht worden. So viele, dass rebellische Kreativitätsforscher wie Arne Dietrich¹⁴ bezweifeln, dass der vermeintliche Zusammenhang auf irgendeine wissenschaftlich haltbare, statistische Basis zu heben ist. Wenn die Hälfte aller Menschen zu irgendeinem Zeitpunkt ihres Lebens eine psychische Erkrankung durchmachen, wie sollen sich Genies davon noch unterscheiden?

Weitere Probleme kommen hinzu:

Über die seelische Gesundheit von Künstlern und Denkern, die vor mehr als hundert Jahren gestorben sind, wissen wir nichts Brauchbares. Dieser gewaltige Fundus an anerkannten Geistesgrößen fällt damit für saubere Wissenschaft aus.

Für eine psychiatrisch valide Untersuchung bleiben also nur große Geister des 20. und 21. Jahrhunderts. Aber wenn deren Hervorbringungen jenen von psychisch Kranken

ähneln, ist das womöglich ein Zeitphänomen. Man schaue sich etwa die Sammlung Prinzhorn in Heidelberg an, diesen Fundus von Bildwerken, die Psychatrieinsassen geschaffen haben: Surrealisten und Expressionisten waren davon fasziniert; für André Breton, den surrealistischen Vordenker, war Prinzhorns 1922 erschienene Abhandlung über die „Bildnerie der Geisteskranken“ gar „seine Bibel“. Die automatischen Texte der Surrealisten und nicht wenige ihrer Gemälde könnten unauffällig unter die Prinzhorn-Sammlung gemischt werden – oder umgekehrt manches Bild aus der Sammlung in eine Surrealisten-Ausstellung. In den 20er-Jahren des 20. Jahrhunderts sahen bedeutende Künstler die Welt ähnlich wie Schizophrene: als ein beängstigendes Chaos ohne Sinn und Halt, aus dem sich alle kulturellen Regeln verflüchtigt hatten. Es ist also kein Zufall, dass die Prinzhorn-Sammlung gerade in jener Zeit entstand: Noch wenige Jahrzehnte zuvor hätte niemand in den Werken der Geisteskranken „Kunst“ erkannt. Und wenige Jahrzehnte später, als die Künstler sich mit dem Ordnungsverlust abgefunden hatten, waren die Werke schon eher „altmodisch“.

Und ein drittes Problem: Es sind nur Korrelationen. Wenn der Anteil von Geisteskranken unter Künstlern gegenüber der Gesamtbevölkerung erhöht ist, dann kann das zweierlei bedeuten: dass eine Psychose schöpferisches Denken erleichtert. Oder dass es Menschen mit seelischen Störungen in einem bürgerlichen Beruf erheblich schwerer haben als in einer kreativen Tätigkeit, in der Launen und Eigenheiten eher verziehen werden.

Diese Einwände mahnen zu einer gewissen Skepsis, wenn wir nun schauen, was am Klischee vom wahnsinnigen Genie dran ist. Ist es nicht einfach nur eine Selbsttröstung der

Mittelmäßigen? Nach der Devise: „Ich mag zwar nicht genial sein, aber dafür bin ich wenigstens gesund“? Hans Prinzhorn war dieser Ansicht: „Es ist nicht zu verwundern, dass bei allen derartigen Versuchen, große Persönlichkeiten mit psychiatrischem Maße zu messen, einer regelmäßig als zu kurz befunden wird: der Messende.“

Andererseits waren und sind auch grundsolide Wissenschaftler der Ansicht, dass Genie und Geisteskrankheit zusammenhängen. Das begann schon bei Platon. „Nun aber werden die größten aller Güter uns durch den Rausch zuteil, wenn er als göttliches Geschenk verliehen wird. [... Darum ist] der aus Gott stammende Rausch edler als die von Menschen stammende Besonnenheit“ lässt er Sokrates im Phaidros sagen. Und kaum jemand kann auf Photographien so streng und schicksalsschwer blicken wie der ordentlich frisierte Hans Asperger, Erstbeschreiber der nach ihm benannten Form von Autismus, der 1968 schrieb: „Es scheint uns, als wäre für gewisse wissenschaftliche oder künstlerische Höchstleistungen ein Schluss ‚Autismus‘ geradezu notwendig.“

Vor allem in den letzten anderthalb Jahrhunderten haben Psychiater den Zusammenhang von Genie und Wahnsinn untersucht. Mit sehr wechselhaften Ergebnissen. Es begann mit Cesare Lombroso, einem einflussreichen Kriminologen. Er veröffentlichte 1872 „Genio e follia“ und zog die Verknüpfung, die er im Titel vornahm, inhaltlich radikal durch: Alle Genies befänden sich in einem geistigen Ausnahmezustand, nicht anders als Geisteskranke, und seien auch Kriminellen recht ähnlich. Alle drei Dispositionen – Genie, Geisteskrankheit und Kriminalität – hielt Lombroso zudem für erblich. Mit diesem Sums hatte Lombroso großen Einfluss. Noch über ein halbes Jahrhundert später genügte anderen

Autoren die Nennung seines Namens, um davon auszugehen, dass der Leser nun wisse, wovon die Rede sei.

Aber das Pendel schwang zurück. Fünfzig Jahre nach Lombroso sah Hans Prinzhorn, wie wir gehört haben, wenig Sinn darin, die Bildneri von Psychiatrieinsassen mit Kunst gleichzusetzen. Ein Jahrzehnt später hatte das Pendel wieder die andere Seite erreicht: Wilhelm Lange-Eichbaum trug die Lebensgeschichten von 800 Genies zusammen und durchforstete sie auf psychiatrische Erkrankungen. Er war dabei äußerst großzügig – auch Altersdemenz und Syphilis zählten für ihn dazu, und er scheute sich auch nicht, tautologisch aus dem Werk rückzuschließen, dass dessen Schöpfer psychotisch gewesen sein müsse. So kam er in seinem Büchlein „Das Genie-Problem“ auf die vermeintlich wissenschaftlich gesicherte und abschließende Wahrheit, dass an die 90 % der größten Genies geisteskrank gewesen seien. Aber das Pendel machte sich wieder auf den Rückweg, und die Psychiaterin und Schizophrenieexpertin Adele Juda fand 1949 mit derselben Methode – Biographieforschung, hier an 294 deutschsprachigen Genies (113 Künstler, 181 Wissenschaftler) der Neuzeit und ihren Familien – Folgendes heraus: Der Anteil von Schizophrenen war unter den Künstlern mit 2,7 % (also drei Fälle) dreimal so hoch wie in der Gesamtbevölkerung. Eine ganze Reihe von heute eher obskuren Diagnosen („schizoid exzentrisch“, „emotional instabil“, „schwacher Charakter“), die sie als „psychopathisch“ zusammenfasst, erschien zwar ebenfalls sehr stark vertreten, aber zwei Drittel aller Künstler und drei Viertel aller Wissenschaftler waren völlig normal.

Und wo befindet sich das Pendel heute? Eine sehr gründliche Untersuchung verdanken wir Simon Kyaga, Paul

Lichtenstein und Kollegen vom Stockholmer Karolinska-Institut.¹⁵ Sie wählten eine Herangehensweise, die jener der älteren (und auch mancher neueren) Studien entgegengesetzt war: Sie suchten sich nicht eine Stichprobe von Kreativen zusammen – nach Kriterien, die stets heikel sind –, um deren Psychopathologie mit statistischen Werten der Gesamtbevölkerung zu vergleichen. Stattdessen fingen sie gleich mit der Gesamtbevölkerung an. Die Datenschutzbestimmungen in Schweden erlauben es, die nationalen Patientendatenbanken, das Register der Todesursachen, die Daten der Einwohnermeldeämter und der Musterungsbehörde und die Ergebnisse von Volkszählungen miteinander zu verquicken, und das über 40 Jahre hinweg – so lange gibt es die Aufzeichnungen schon. Der Schlüssel dazu ist die persönliche Identifikationsnummer, die jedem schwedischen Bürger zugeordnet wird; sie ist das gemeinsame Band für die Angaben aus den verschiedenen Datenbanken. Das Ergebnis ist der Albtraum eines jeden Datenschützers und Traum eines jeden Epidemiologen: So konnten die Forscher in einer Stichprobe von über einer Million Schweden Beziehungen berechnen zwischen psychischen Erkrankungen (eigenen und in der Verwandtschaft), IQ (aus den Musterungsdaten der Männer), Todesursachen und Berufen. Dabei wurde der Beruf als Parameter für die Kreativität genutzt: Wissenschaftliche und künstlerische Berufe galten als „kreative Beschäftigungen“. Als Gegenpol zur Kontrolle, sozusagen als Minuspol der un kreativen Berufe, dienten Buchhalter und Wirtschaftsprüfer.¹⁶

Das Ergebnis ist nach all dem Aufwand wohl tuend ernüchternd: Wer in einem kreativen Beruf arbeitet, hat kein erhöhtes Risiko für fast alle psychischen Erkrankungen. Im Gegenteil: Sein Risiko, schizophren oder depressiv zu werden, an

Autismus, an einer Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung oder an Drogenabhängigkeit zu leiden oder durch Selbstmord zu sterben, ist sogar geringer als im Rest der Bevölkerung.

Aber: Es gibt Ausnahmen. Menschen mit einer bipolaren Störung, also einer manisch-depressiven Erkrankung, sind unter den Kreativen häufiger zu finden. Dazu wird morgen in folgenden Kapitel noch einiges zu sagen sein. Man muss auch zwischen den Wissenschaftlern und den Künstlern unterscheiden: Wissenschaftler sind „unheilbar gesund“, wie Georg Kreisler es nannte, Künstler dagegen neigen etwas zu Depression und Angsterkrankung, Maler auch zur Psychose. Und Schriftsteller – oh, Schriftsteller! Wehe! Wir sind die Achillesferse der Künstler: Schizophrenie, unipolare und bipolare Depression, Angsterkrankungen, Alkoholmissbrauch, Drogensucht – es trifft uns alles. Darum – aber nicht nur darum – sterben so auffallend viele von uns durch Selbstmord. Das hatte schon Adele Juda gemerkt.

Und noch einen Befund von Juda bestätigen die Stockholmer Forscher: Mögen kreativ Tätige zwar gesünder (und übrigens auch intelligenter) sein als die Gesamtbevölkerung – ihre Verwandten sind es nicht. Umgekehrt formuliert: Für die (gesunden) Eltern und Geschwister von Menschen mit einer psychiatrischen Erkrankung (Schizophrenie, schizoaffektive Störung, bipolare Störung, Anorexia nervosa) ist die Wahrscheinlichkeit, einen kreativen Beruf zu ergreifen, deutlich erhöht. Ganz besonders gerne werden sie ... – erraten.

Es gibt demnach in der Familie von Künstlern eine psychotische/schizotypische/psychopathologische genetische Disposition. Bei einigen Familienmitgliedern kommt sie zum Ausbruch; die sind krank, nicht kreativ. Aber andere

haben die Krankheitsneigung etwas schwächer. Sie bleiben gesund, verfügen aber über die kreativitätsfördernden Denkmuster. Eine Studie mit fast 90.000 isländischen Probanden¹⁷ stützt dieses Modell: Genetische Profile, die eine gewisse Vorhersagekraft für die bipolare Störung oder die Schizophrenie hatten – und nur diese –, konnten auch einen sehr kleinen, aber signifikanten Teil der Kreativitätsunterschiede erklären.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich zweierlei für die Frage nach Genie und Wahnsinn: Erstens ist die Veranlagung oder Neigung zur einer psychotischen Erkrankung wie Schizophrenie oder bipolarer Störung demnach kein Ein/Aus-Schalter. Man ist nicht entweder kerngesund oder verrückt. Sondern es gibt ein Kontinuum, einen langen Schieberegler vom seltenen Extrem der krachenden Gesundheit (hier finden sich allenfalls Wirtschaftsprüfer, die in der Stockholmer Studie noch gesünder waren als der Bevölkerungsdurchschnitt) zum anderen Extrem der psychiatrisch diagnostizierten Krankheit.

Und zweitens ist man nicht umso kreativer, je weniger geistig gesund man ist. Kreativität hängt mit der geistigen Gesundheit in Form eines umgekehrten U zusammen (s. [Abb. 3](#)) Die ganz Gesunden sind nicht kreativ, die ganz Kranken können es auch nicht sein, weil unter einer schweren Psychose das Denken zu wirr wird, um noch etwas hervorbringen. Aber etwas unterhalb des oberen Anschlags, bei einer leichten, aber längst nicht medizinisch auffälligen Neigung zur Psychose, wie sie möglicherweise genetisch bei den Verwandten der Erkrankten vorliegt: Da herrschen vielleicht Denkprozesse vor, die kreatives Denken und Schaffen begünstigen. Gleichzeitig aber verfügen die Kreativen über

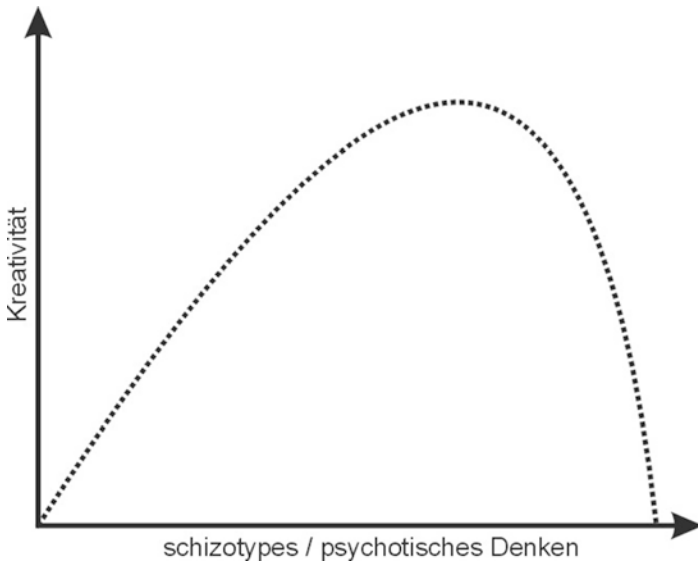


Abb. 3 Ganz links die Buchhalter, ganz rechts die Geisteskranken. Kreativität: irgendwo dazwischen

die nötige Intelligenz und seelische Stabilität, um das leicht psychotische Denken in produktive Bahnen zu lenken.

Doch wenn die Veranlagung zu einer psychotischen Erkrankung eine Skala ist, auf der sich Menschen unterscheiden: Hat dann die Persönlichkeitspsychologie etwas übersehen mit ihren „Big Five“? Braucht es dann nicht noch einen „Sixth Big One“, also einen Persönlichkeitsfaktor, der diese Veranlagung beschreibt?

Tatsächlich gibt es Bestrebungen, das Fünf-Faktoren-Modell der Persönlichkeit zu erweitern oder zu modifizieren und eine Eigenschaft „Schizotypie“ (nach Gordon Claridge)

oder „Psychotizismus“ (nach Hans Eysenck) einzuführen, die psychotische Persönlichkeitsmerkmale auf einer kontinuierlichen Skala abträgt. Psychotiker oder Schizophrene sind nach diesem Modell nicht kategorisch anders als gesunde Menschen, sondern haben nur eine besonders hohe Ausprägung von Schizotypie/Psychotizismus.

Das Merkmal „Schizotypie“ hat vier Komponenten:

1. Ungewöhnliche Erfahrungen wie Halluzinationen oder Aberglauben,
2. kognitive Desorganisation, also abschweifende Gedanken,
3. die introvertierte Anhedonie, also eine in sich gekehrte Lustlosigkeit, und
4. impulsiven Nonkonformismus.

Es überrascht nicht, dass eine so definierte Persönlichkeitsdimension mit Kreativität korreliert – allerdings nicht vollständig. Ungewöhnliche Erfahrungen und Nonkonformismus sind typisch für kreative Menschen, kognitive Desorganisation und Anhedonie hingegen nicht.¹⁸ Nun klingen „ungewöhnliche Erfahrungen“ und „Nonkonformismus“ arg vertraut nach der „Offenheit für Erfahrungen“, die wir bereits unter kreativitätsfördernd einsortiert haben. Und tatsächlich: Wenn man die Erzeugnisse von Probanden nach ihrer kreativen Leistung beurteilen lässt und dann berechnet, wie stark sich die Unterschiede zwischen den Probanden auf ihre Intelligenz, Offenheit oder Schizotypie zurückführen lassen, dann genügen Intelligenz und Offenheit vollkommen zur Erklärung. Schizotypie spielt keine zusätzliche Rolle.¹⁹

Es ist daher fraglich, ob Schizotypie zur Beschreibung der Persönlichkeit gebraucht wird. Am ehesten ist sie ein

handliches Bündel aus Offenheit und einigen anderen Eigenschaften. Das erweist sich als nützlich, um das Klischee vom irren Genie in Zahlen zu kleiden und damit wissenschaftlich gesellschaftsfähig zu machen. Doch der Aspekt der Schizotypie, der Künstler mit psychisch Erkrankten verbindet, ist die Offenheit für Neues. Fast hätte man es ahnen können: Nehmen wir die „geistige Offenheit“ wörtlich, dann bedeutet „offen“ von außen so viel wie von innen: nicht ganz dicht.

Kreativ durch Gene?

Das Modell des umgekehrten U geht von einer Veranlagung für psychische Erkrankungen aus und stützt sich auf die Beobachtungen, dass hochkreative Menschen auffallend viele psychotisch erkrankte Verwandte haben. Wenn an diesem Zusammenhang etwas Wahres dran ist, dann müsste Kreativität also eine genetische Grundlage haben und zumindest in Teilen erblich sein.

Nicht wenige von uns haben in der Schule das berühmteste vermeintliche Beispiel für erbliche Kreativität durchgenommen: den Stammbaum der Musikerfamilie Bach ([Abb. 4](#)). Johann Sebastian Bach hat diesen Stammbaum selbst als Erster aufgeschrieben und zu jedem seiner Vorfahren vermerkt, welche musikalischen Fähigkeiten er besaß. Sein Urgroßvater Veit oder Vitus Bach, ein Bäcker, habe, so schrieb Johann Sebastian, „sein meistes Vergnügen an einem Cythringen [auch: Zister, das ist ein lautenähnliches Zupfinstrument] gehabt welches er auch mit in die Mühle genommen und unter währendem Mahlen darauf gespielt. (Es muss doch hübsch zusammen geklungen haben! Wiewol er

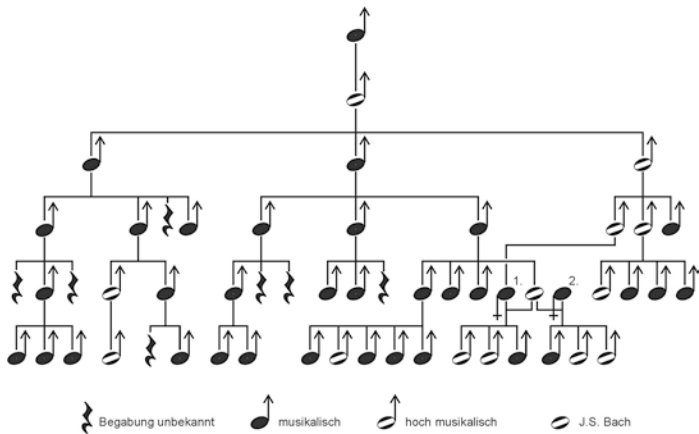


Abb. 4 Geballte Musikalität – sechs Generationen Bachs

doch dabey den Tact sich hat imprimiren lernen.) Und dieses ist gleichsam der Anfang zur Music bey seinen Nachkommen gewesen.“ Dessen Sohn Johannes, kurz Hans genannt, war dann schon so begabt, dass der Stadtpfeifer ihn in die Lehre nahm und er im Raum Erfurt bei diversen Stadtmusikern aushelfen konnte. Sowohl Hans’ Brüder als auch seine drei Söhne wurden Musiker, und so setzte sich diese Tradition über weitere Generationen fort. Sämtliche Brüder von Johann Sebastian Bach sowie alle Jungen bis auf einen aus der Generation seiner Söhne waren musikalisch begabt; vier seiner sechs Söhne wurden berühmte Komponisten – zu Lebzeiten teils höher geschätzt als der Vater. Noch der letzte Bach aus seiner Linie – Wilhelm Friedrich Ernst – war ein anerkannter, wenngleich heute vergessener Komponist.

Aber was beweist das? Natürlich nur, dass die elterliche Erziehung die Berufswahl der Kinder beeinflusst. Der Sohn

des Dachdeckers wird Dachdecker und übernimmt das Geschäft, die Tochter der Psychotherapeutin wird Psychotherapeutin und übernimmt die Praxis, ohne dass wir deswegen nach einem Dachdecker-Gen oder einem Psychotherapeuten-Gen suchen würden.

Und tatsächlich liefert die klassische Musik ja auch das schlagende Gegenbeispiel: Clara und Robert Schumann waren beide gefeierte, hochbegabte Musiker, und sie hatten, als wollten sie der Wissenschaft eine solide Stichprobe hinterlassen, zusammen acht Kinder (von denen eines als Kleinkind starb). Natürlich erhielten diese Instrumentalunterricht, und dennoch ist keines von ihnen „was geworden“. Zwei Töchter brachten es zur Klavierlehrerin. Sie werden die Werke Robert Schumanns kompetent unterrichtet haben.

Zu einem ähnlichen Urteil kam auch Adele Juda in ihrer gründlichen Durchsicht der Familien deutscher Genies: Zwar entstammten berühmte Künstler und Wissenschaftler meist einem hochgebildeten und oft künstlerischen Elternhaus. Ihre Kinder aber waren selten herausragend.

Dies lässt sich sparsam durch den bekannten statistischen Effekt erklären, der „Regression zur Mitte“ genannt wird, seitdem Darwins Vetter Francis Galton diesen Begriff eingeführt hat. Allgemein formuliert sagt er Folgendes: Nehmen wir einmal an, dass man zwei miteinander verbundene Messungen macht, also dieselbe Größe in Eltern und Kindern ermittelt oder zwei verschiedene Größen in einer Stichprobe. Wenn nun diese Größen nicht vollständig determiniert sind und man anschließend diejenigen Werte raussucht, die in der einen Messung weit vom Mittelwert abweichen, dann werden die dazugehörigen Werte der anderen Messung näher am Mittelwert liegen.²⁰ Das klingt kompliziert, daher im

Beispiel: Die Kinder sehr großer Eltern sind im Mittel nicht ganz so groß, die Kinder sehr kleiner Eltern nicht ganz so klein. Das liegt daran, dass das Merkmal „Körpergröße“ nicht vollständig genetisch festgelegt ist, sondern auch durch einen Umweltbeitrag mit beeinflusst wird. Und der wirkt bei den Kindern nicht unbedingt in dieselbe Richtung wie bei den Eltern.

Was für die Körpergröße gilt, trifft auch auf die Intelligenz zu. Und die ist, wie oben erläutert, eine Voraussetzung für Kreativität. Und sofern Kreativität eigene, von der Intelligenz unabhängige genetische Beiträge hat, gilt das auch für sie.

Im Falle der Schumannkinder und anderer Geniesprösslinge ihrer Zeit dürfte der zerstörerische Druck hinzugekommen sein, den es bedeuten kann, den Erwartungen entsprechen zu müssen, die berühmte Eltern unweigerlich verkörpern. Die Erfolgsstory der Familie Bach spielte sich dagegen vor Erfindung des Geniekults ab: Da wurden die Söhne halt Musici, wie sie andernfalls Dachdecker geworden wären.

Heißt das nun, dass es müßig sei, nach „Kreativitätsgenen“ zu suchen? Mitnichten. Auch bei quantitativen wissenschaftlichen Analysen etwa von musikalischen Fähigkeiten wurde durchaus eine hohe Erblichkeit (im Mittel ca. 50 %) gefunden²¹, wobei nicht nur Gehör und Rhythmusgefühl, sondern auch das Komponieren und Improvisieren getestet wurden. Es heißt nur, dass die zugrunde liegenden Gene mindestens so schwer zu finden sein werden wie „Intelligenzgene“ und dass ihre Ausprägung ebenso sehr der Umwelt ausgeliefert sein wird. Was ja tröstlich ist: Kreativität kann man nicht züchten. Und jeder hat die Chance, ein Künstler oder Wissenschaftler

zu werden, selbst wenn die Mutter bloß Bankmanagerin und der Vater Erzieher war.

Erst seit Neuestem ist es möglich, im kompletten Genom nach Varianten zu suchen, die sich zwischen zwei Gruppen (etwa: Kreativen und Nichtkreativen) unterscheiden. Und es ist immer noch sehr mühsam und wenig ergiebig. Darum gehen alle Studien, die nach sogenannten Kandidaten-Genen suchen, hypothesengeleitet vor. Man sucht sich Gene, von denen mehrere Varianten bekannt sind, und die in solche Eiweiße übersetzt werden, deren Verbindung zu – in unserem Fall – Intelligenz oder Kreativität bereits plausibel ist. Man könnte denken, dass die ersten Kandidaten solche Gene sind, von denen Stoffe in den Lernsynapsen der Großhirnrinde abgelesen werden, oder solche, welche die Ausprägung assoziativer Gehirngebiete regeln. Aber weit gefehlt! Die ersten Gene, deren Zusammenhang mit Kreativität untersucht worden ist, haben etwas mit den neuromodulatorischen Bahnen und mit Hormonen zu tun.

Dass die neuromodulatorischen Bahnen und insbesondere die Dopaminbahnen die Persönlichkeitsdimension „Offenheit für Erfahrungen“ mit beeinflussen, die typischerweise bei Kreativen stark ausgeprägt ist, haben wir ja schon gesehen. Folglich sind gerade Dopamin und Serotonin die heißesten Kandidaten für die Suche nach „Kreativitätsgenen“.

Natürlich hat jeder gesunde Mensch alle nötigen Gene. Aber es gibt Varianten in der Basenabfolge – sogenannte Allele –, die sich auf die Struktur der Proteine und damit auf deren Effizienz auswirken können. Forscher können daher ihre Probanden nach den Allelen einteilen und testen, ob die Mitglieder der einen Allelgruppe kreativer sind als die einer anderen. Für Gene aus dem Serotoninsystem war

diese Methode schon mehrfach erfolgreich: Sowohl Varianten des Gens, dessen Produkt die Herstellung von Serotonin katalysiert, als auch des Gens für den Serotonintransporter, der Serotonin wieder vom Ort des Geschehens entfernt und damit wirkungslos macht, machten einen signifikanten Unterschied in Bezug auf die Kreativität.²²

Auch Dopamin spielt eine Rolle. Unterschiedliche Spielarten des Gens für einen Dopamin-Rezeptor (den D2-Rezeptor) waren mit Kreativität korreliert. Das kam nicht unerwartet: Ein Allel des D2-Rezeptorgens hat zur Folge, dass in der Großhirnrinde erheblich weniger von diesen Rezeptoren eingebaut werden. Und es scheint, dass diejenigen Menschen, auf die das zutrifft, besonders intelligent sind. Andererseits ist es aber vielleicht auch kein Zufall, dass dasselbe Gen auch mit der Persönlichkeitsdimension „Offenheit für Erfahrungen“ zusammenhängt.²³ Und diese – wir erinnern uns – ist bei kreativen Menschen stark ausgeprägt. Der hemmungslos vereinfachte Zusammenhang könnte also lauten: Das A1-Allel (so heißt es) des D2-Rezeptors macht offen für Erfahrungen (auf diesen Zusammenhang kommen wir morgen noch mal zurück), und das macht kreativ.

Ein weiteres Gen, das mit Kreativität in Verbindung gebracht worden ist, steht für den Vasopressin-Rezeptor. Vasopressin ist ein Hormon, das – ähnlich wie das erheblich prominentere Oxytocin – soziale Bindungen verstärkt, wenn es ausgeschüttet wird. Das brachte eine finnische Arbeitsgruppe um Irma Järvelä²⁴ auf die Idee, dass Vasopressin bzw. sein Rezeptor auch etwas mit Musik zu tun haben könnte. Denn Musik erzeugt Nähe und Gemeinschaft wie kaum etwas anderes; die meisten Theorien zur Musikevolution gehen

davon aus, dass sie zunächst als Mechanismus zur Gruppenbindung entstand. Also untersuchte die Arbeitsgruppe die Verteilung von Varianten des Vasopressin-Rezeptorgens in finnischen Familien, in denen etliche, aber nicht alle Mitglieder als Profis oder Amateure aktiv Musik betrieben. Tatsächlich waren bestimmte Varianten des Gens mit musikalischen Fähigkeiten, aber auch musikalischer Kreativität assoziiert. Soziale Bindung hätte die Entwicklung von Musik demnach nicht nur evolutionär gefördert, sondern würde auch heute noch auf individueller Ebene einen Beitrag dazu leisten, dass Menschen anfangen, Musik zu machen.

Es war ein sehr langer Tag, und Sie richten sich zu Hause schon auf einen ruhigen Abend ein, als das Telefon klingelt. Commissario Prefrontale ist dran.

„Wollen Sie etwas Neues sehen?“, fragt er. „Dann kommen Sie schnell runter zum Ponte San Martino. Aber lassen Sie das Auto stehen.“

Er hat ehrlich aufgeregt geklungen. Also ziehen Sie den Regenmantel wieder über, der noch klamm ist, und gehen auf die Straße.

Aber es hat endlich aufgehört zu regnen. Windstöße schütteln noch die letzten, dicken Tropfen von den Platanen und zielsicher in die Nacken derer, die jetzt endlich wieder ohne Jacke auf den Gehwegen flanieren.

Längst ist es dunkel, und Laternen gießen ein unwirkliches, gelbes Licht durch die Straße. Ein unablässiger Verkehrsstrom knattert und brummt noch vorbei, und auf den

Bürgersteigen spazieren Menschen in Grüppchen stadteinwärts und stadtauswärts, lebhaft in Gespräche vertieft. Vor den Bars sitzen die Kunden an den gusseisernen Tischchen und trinken ein Glas Wein. Eine alte Frau geht herum und bettelt. Und als kümmerte sie die ganze menschengemachte Unruhe nicht, sitzt irgendwo in der Platane an der nächsten Ecke eine Amsel und singt.

Während Sie mit den Mensentrauben stadteinwärts schlendern, geht Ihnen wahrscheinlich durch den Sinn, was Sie heute herausgefunden haben:

Um zu verstehen, wie es zu Kreativität kommt, verfolgen einige Wissenschaftler den Ansatz, die Menschen in zwei Gruppen zu scheiden: die Kreativen und die Unkreativen. Dann suchen sie nach weiteren Eigenschaften, nach denen sich diese beiden Gruppen unterscheiden. So sind Kreative besonders intelligent und besonders offen für Neues. Beide Eigenschaften beruhen zu einem großen Teil auf der Tätigkeit des präfrontalen Cortex, der folglich bei kreativen Menschen sehr leistungsfähig ist, vielleicht auch ausgeprägter und ausgesprochen gut mit anderen Gehirngebieten vernetzt. Das Auffallendste an Albert Einsteins Gehirn war z. B. besonders viel weiße Substanz im präfrontalen Cortex.

Vielleicht hängt es mit dieser starken Vernetzung zusammen, dass Kreative eine breiter gestreute Aufmerksamkeit haben. Sie unterdrücken die Wahrnehmung von peripheren Reizen schlechter als analytische Denker. Aber das hat den Vorteil, dass sie solche Reize als Hinweis oder als Assoziation nutzen können. Als zweiter neuronaler Kreativitätsbaustein neben dem präfrontalen Cortex kommt damit das Dopaminsystem ins Spiel. Dieses regelt nicht nur die Arbeit des präfrontalen Cortex, sondern auch die latente Inhibition, also die Einordnung bekannter Reize als irrelevant.

Unfokussiertes Denken, verringerte latente Inhibition, Auffälligkeiten im Dopaminsystem und im präfrontalen Cortex – das sind auch Kennzeichen der Schizophrenie. Damit steht die uralte Frage knackig frisch im Raum, ob und wie Kreativität und Geisteskrankheit zusammenhängen. Tatsächlich gibt es nicht nur die erwähnten Ähnlichkeiten in der Gehirnfunktion, sondern auch epidemiologische Daten, die darauf hinweisen, dass unter Künstlern – nicht aber unter Wissenschaftlern – die Gefahr, an einer Psychose zu erkranken, etwas erhöht ist. Noch etwas höher ist sie aber unter den Verwandten der Künstler. Nach der Hypothese des umgekehrten U ist die Persönlichkeitsdimension „Schizotypie“ ein Kontinuum, das von krachgesunder Normalität bis zur schweren Schizophrenie reicht. Wer zwar als Verwandter von Erkrankten die Veranlagung dazu trägt, aber auf der Skala etwas weiter unten im gesunden Bereich bleibt, hätte demnach die besten Voraussetzungen zur Künstlerschaft.

Genetische Studien stützen dieses Modell. Es beruht ja darauf, dass die Voraussetzungen für Kreativität und Geisteskrankheit wenigstens teilweise erblich sind. Tatsächlich hat man einige genetische Varianten gefunden, die einen bescheidenen, aber belegbaren Beitrag zur Kreativität leisten. Wieder ist das Dopaminsystem dabei. Auch der Neuromodulator Serotonin spielt eine gewisse Rolle. Und für musikalische Begabung kommt das Sozialhormon Vasopressin mit ins Spiel.

Passen Sie auf! Lautes Bimmeln schreckt Sie aus Ihren Gedanken. Metallräder quietschen auf Schienen wie Kreide auf einer Tafel. Ihr Herz beginnt zu rasen, noch ehe Sie verstehen, was geschehen ist. Reflexhaft sind Sie zurückgesprungen, ehe Sie überhaupt mitbekommen haben, was los ist: Eine Straßenbahn ist kaum noch zwei Meter von Ihnen entfernt zum Stehen gekommen; Sie sind ihr geradewegs in die Gleise

gelaufen. Schwer atmend treten Sie zur Seite und winken dem kopfschüttelnden Fahrer vage eine Entschuldigung zu.

Palmström kommt Ihnen in den Sinn. „Wie war‘ (spricht er, sich erhebend/und entschlossen weiterlebend)/,möglich, wie dies Unglück, ja –:/dass es überhaupt geschah?“ Denn hier ist, solange Sie die Stadt kennen, noch nie eine Straßenbahn gefahren. Die Linie ist seit Menschengedenken stillgelegt; nur die Gleise liegen noch als ewiges Ärgernis für Radfahrer und kinderwagenschiebende Eltern im Pflaster, von Moos umgrünt. Wo, in drei Teufels Namen, kommt diese Bahn her?

Das Rätsel lichtet sich, zumindest etwas, als Sie die aus sandfarbenen Quadern gefügten Bögen des Ponte San Martino erreiche. Prefrontale erwartet Sie bereits. Und auch Reporterin Amina ist zur Stelle und grüßt Sie mit heiterem Lächeln. Gerade, als Sie zu den beiden treten, quietscht und kratzt eine Tram in der Gegenrichtung über die Brücke. Fußgänger drücken sich ans steinerne Geländer, als wäre es immer so gewesen. Prefrontale schaut der Straßenbahn kopfschüttelnd nach. Dann wendet er sich an Sie:

„Haben Sie das gesehen?“

„Nicht nur gesehen, nicht nur gehört“, erwidern Sie. „Ich hätte es auch beinahe in den Knochen gespürt. Wieso fährt hier wieder eine Straßenbahn?“

„Weil irgendjemand die Gleise frei gekratzt und die Weichen repariert hat. Ach, und dann hat dieser Jemand auch noch den Linienplan im Hauptcomputer der Stadtwerke verändert. Die Lokführer schwören Stein und Bein, dass sie von nichts gewusst hätten. Sie hätten nur ‚Anweisungen befolgt.“

„Wer hat denn die ganzen Arbeiten an den Gleisen gemacht?“, wollen Sie verständlicherweise wissen. Amina mischt sich ein:

„Ich habe schon einige Anwohner befragt. Sie haben in den letzten Wochen gelegentlich Bauarbeiter an den Gleisen gesehen, sich aber nichts dabei gedacht.“

„Natürlich nicht“, sagen Sie schulterzuckend. „Aber ich nehme an, die Stadtverwaltung hat die Arbeiten nicht in Auftrag gegeben?“

Commissario Prefrontale atmet tief ein, ehe er mit betont beherrschter Stimme antwortet: „Wenn endlich einmal jemand jemanden bei der Verwaltung an die Strippe bekäme, könnten wir das *vielleicht* klären. Aber dort hat man wohl Wichtigeres zu tun, als mit der Polizei zu reden.“

„Es könnte doch jedenfalls sein, dass die Wiederbelebung der Linie von der Stadt geplant war“, meint Amina. „Sie ergibt ja Sinn. Seit ewigen Zeiten sind die Oststadt und die Weststadt im Schienennetz getrennt gewesen. Ich bin überzeugt, dass unsere Leserschaft das mit großer Zustimmung aufnehmen wird.“

„Das Feste diesseits des Wassers und das Feste jenseits des Wassers“, murmeln Sie.

„Ihre Leserschaft ist mir egal“, schimpft Prefrontale, Sie überhörend. „Wenn die Änderung nicht behördlich beschlossen wurde, ist sie Vandalismus im öffentlichen Raum.“

Aber Ihre Gedanken schwirren noch um die wiederhergestellte Verbindung zwischen den beiden Hälften der Stadt. Sie erinnert Sie an das, was Sie während Ihrer Recherche heute immer wieder gelesen haben: dass Kreativität ein Produkt, gar eine Eigenschaft der rechten Gehirnhälfte sei. Dass kreative Menschen also „rechtshemisphärische Persönlichkeiten“ seien, mit einer besonderen Fähigkeit, die assoziativen, ganzheitlichen Hervorbringungen dieser Hirnhälfte zu nutzen. Harte Belege dafür waren überraschend rar.

Zahlreiche Psychologen hatten ausgeklügelte Tests entwickelt, mit denen sich bestimmen ließ, ob Probanden Reize besser mit der einen oder der anderen Hemisphäre entdecken und verarbeiten können. Und dann war diese Lateralität mit verschiedenen Kreativitätsmaßen korreliert worden, und ja, manchmal war da was, und nein, manchmal auch nicht. Und eigentlich war das doch wenig verwunderlich: Die beiden Hemisphären sind über den dicken, mit Verbindungsfasern dicht gepackten Balken miteinander verbunden. Sie arbeiten in jedem gesunden Menschen gemeinsam. Und ohne die sogenannten „linkshemisphärischen“ Fähigkeiten wie logisches Denken kann kein Werk von Wert hervorgebracht werden. Allenfalls, sagen manche Wissenschaftler, ist ein kreativer Mensch jemand, der die Leistungen beider Hemisphären besonders gut integrieren kann.

Trotzdem haben Sie wahrscheinlich das Gefühl, dass das letzte Wort damit noch nicht gesprochen ist. Menschen mögen nicht links- oder rechtshemisphärisch sein – aber vielleicht Leistungen? Behalten Sie das ruhig im Hinterkopf.

Für heute jedoch soll es genug sein. Aus dem Sinnieren auftauchend, hören Sie Prefrontale sagen, dass die Arbeit des Psychologen die Ermittlungen nicht so weitergebracht habe, wie er gehofft hatte. Dann gehen Sie jeder seiner Wege – sie nach Osten, der Commissario nach Westen.

Anmerkungen

- 1 Altenmüller, E. (2010) Hirnphysiologische Korrelate musikalischer Begabung: Gibt es eine Haydn-Windung? Musikphysiol. Musikerved. 17: 69–77.

- 2 DeFelipe, J. (2011) The evolution of the brain, the human nature of cortical circuits, and intellectual creativity. *Front. Neuroanat.* 5: 29.
- 3 Jung, R.E., Gasparovic, C., Chavez, R.S., Flores, R.A., Smith, S.M., Caprihan, A. & Yeo, R.A. (2009) Biochemical support for the "threshold" theory of creativity: a magnetic resonance spectroscopy study. *J. Neurosci.* 29: 5319–5325.
- 4 Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R. & Kawashima, R. (2011) Cerebral blood flow during rest associates with general intelligence and creativity. *PLoS One* 6: e25532.
- 5 Geake, J.G. & Hansen, P.C. (2005) Neural correlates of intelligence as revealed by fMRI of fluid analogies. *NeuroImage* 26: 555–564.
- 6 DeYoung, C.G., Peterson, J.B. & Higgins, D.M. (2005) Sources of openness/intellect: Cognitive and neuropsychological correlates of the fifth factor of personality. *J. Personal.* 73: 825–858.
- 7 Ansburg, P.I. & Hill, K. (2003) Creative and analytic thinkers differ in their use of attentional resources. *Pers. Individ. Dif.* 34: 1141–1152.
- 8 Dykes, M. & McGhie, A. (1976) A comparative study of attentional strategies of schizophrenic and highly creative normal subjects. *Brit. J. Psychiat.* 128: 50–56.
- 9 Amaducci, L., Grassi, E. & Boller, F. (2002) Maurice Ravel and right-hemisphere musical creativity: influence of disease on his last musical works? *Eur. J. Neurol.* 9: 75–82; Warren, J.D. & Rohrer, J.D. (2008) Ravel's last illness: a unifying hypothesis. *Brain* 132: 1–2.
- 10 Simonton, D.K. (2010) Creativity in highly eminent individuals. In: Kaufman, J.C. & Sternberg, R.J. (Hrsg.)

- The Cambridge handbook of creativity. Cambridge University Press, S. 174–188.
- 11 Aplin, L.M., Farine, D.R., Morand-Ferron, J., Cockburn, A., Thornton, A. & Sheldon, B.C. (2015) Experimentally induced innovations lead to persistent culture via conformity in wild birds. *Nature* 518: 538–541.
 - 12 Haun, D.B.M., Rekers, Y. & Tomasello, M. (2015) Children conform to the behavior of peers; other great apes stick with what they know. *Psychol. Sci.* 25: 2160–2167.
 - 13 Weeks, D. & James, J. (1995) *Eccentrics. A study of sanity and strangeness.* Westminster: Villard.
 - 14 Dietrich, A. (2014) The mythconception of the mad genius. *Front. Psychol.* 5: 79.
 - 15 Kyaga, S., Landén, M., Boman, M., Hultman, C.M., Långström, N. & Lichtenstein, P. (2013) Mental illness, suicide and creativity: 40-Year prospective total population study. *J. Psychiat. Res.* 47: 83–90.
 - 16 In ehrendem Gedenken an Terry Pratchett, eines der größten kreativen Genies der vergangenen Jahrzehnte, erinnere ich daran, dass auf der Scheibenwelt die Wirtschaftsprüfer („*auditors*“) die gesichtslosen und sturen Feinde jeder Kreativität sind, und daher immer wieder – natürlich und zum Glück erfolglos – das Leben bekämpfen, als einen inhärent anarchischen und kreativen Prozess.
Wie stets war Sir Pterry äußerst hellichtig.
 - 17 Power, R.A. et al. (2015) Polygenic risk scores for schizophrenia and bipolar disorder predict creativity. *Nat. Neurosci.* 8: 953–956.

- 18 Weinstein, S. & Graves, R.E. (2002) Are creativity and schizotypy products of a right hemisphere bias? *Brain Cogn.* 49: 138–151; Batey, M. & Furnham, A. (2008) The relationship between measures of creativity and schizotypy. *Pers. Individ. Dif.* 45: 816–821.
- 19 Miller, I.F. & Tal, I.R. (2007) Schizotypy versus openness and intelligence as predictors of creativity. *Schizophr. Res.* 317–314.
- 20 Nachtigall, C. & Suhl, U. (2002) Der Regressionseffekt. Mythos und Wirklichkeit. *Methevalreport* 4(2)
- 21 Ukkola, L.T., Onkamo, P., Raijas, P., Karma, K. & Järvelä, I. (2009) Musical aptitude is associated with AVPR1A-haplotypes. *PLoS One* 20: e5534.
- 22 Reuter, M., Roth, S., Holve, K. & Hennig, J. (2006) Identification of first candidate genes for creativity: A pilot study. *Brain Res.* 1069: 190–197; Volf, N.V., Kulikov, A.V., Bortsov, C.U. & Popova, N.K. (2009) Association of verbal and figural creative achievement with polymorphism in the human serotonin transporter gene. *Neurosci. Let.* 463: 154–157.
- 23 Peciña, M. et al. (2013) DRD2 polymorphisms modulate reward and emotion processing, dopamine neurotransmission and openness to experience. *Cortex* 49: 877–890.
- 24 Ukkola et al. (2009), s. Anmerkung 21.

<http://www.springer.com/978-3-662-54661-1>

Das schöpferische Gehirn

Auf der Suche nach der Kreativität – eine Fahndung in
sieben Tagen

Lehmann, K.

2018, X, 253 S. 23 Abb. Book + eBook., Hardcover

ISBN: 978-3-662-54661-1