

Mozart – oder unser Unvermögen, das Genie zu begreifen¹

VON MANFRED EIGEN

Genie ist ein genetisches Erbe der Menschheit, das Daimonion, das ihr von den Göttern eingehaucht wurde. Ohne die Vielfalt genialer Leistungen wäre unser Leben öd und leer, eben ein Leben ohne Mozart.

Wer war Mozart?

Die Frage erinnert mich an eine Begebenheit, die sich vor einigen Jahren zu-
trug. Es war auf einer Versammlung der Deutschen Akademie der Naturfor-
scher Leopoldina in Halle an der Saale, jener ältesten deutschen Akademie
der Naturforscher (Academia Caesarea Leopoldino-Karolina Naturae Curio-
sorum, gegr. 1652), die in der ganzen Welt in hohem Ansehen steht. Max
Delbrück hielt den Eröffnungsvortrag. Er begann damit, dass er ein Bild pro-
jizierte, das einen Mann in mittelalterlicher Kleidung zeigte, der ein Mai-
glöckchen in der Hand hält. Dazu bemerkte er, es handele sich um ein zeit-
genössisches Porträt von Nikolaus Copernicus. Doch was ihn an dem Bild
vor allem interessierte, war nicht so sehr, wie Copernicus aussah, sondern
die Tatsache, dass dieser ein Maiglöckchen in der Hand hält. Er erzählte,
dass er deshalb Jacob Bronowsky am Salk Institute in La Jolla aufgesucht
hatte, von dem er wusste, dass er sich viel mit wissenschaftshistorischen
Fragen beschäftigt hatte, in der Hoffnung, dass dieser ihm erklären konnte,
welche Bewandnis es wohl mit dem Maiglöckchen habe. Der – so Max Del-
brück – betrachtete das Bild eine Weile und murmelte vor sich hin: „Sure,
sure – it is a lily of the valley.“ Doch dann reichte er es abrupt zurück mit
den Worten: „But are you sure that it is Copernicus?“ Es war in der Tat Co-
pernicus, porträtiert von einem unbekanntem Künstler. Allein, Bronowskys
Frage hatte ihre Wirkung nicht verfehlt. Und so fragte nun Max Delbrück
uns: „Wen würde es denn stören, wenn dies nicht Copernicus wäre?“

¹ Aktualisierte und überarbeitete Fassung des erstmalig in der Naturwissenschaftlichen Rundschau (38. Jahrg./Heft 9) erschienenen Beitrags gleichen Titels.

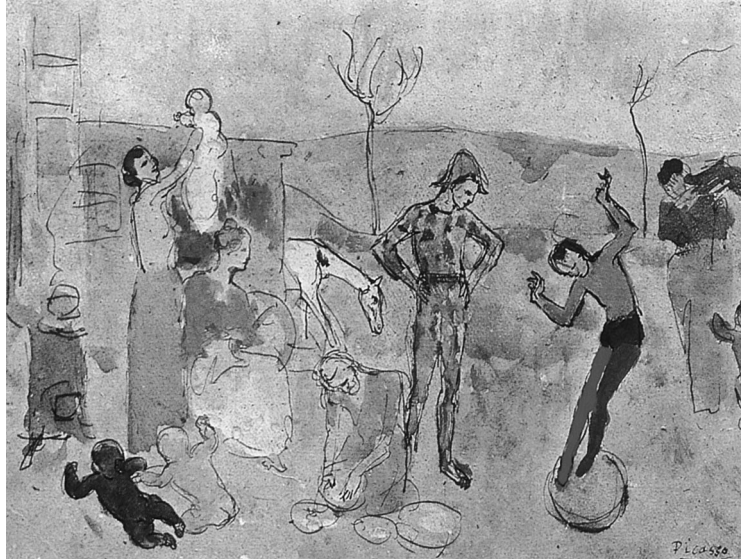


Abb. 1. Gauklergruppe von Picasso [1]

Ich möchte diese Frage hier in etwas abgewandelter Form wiederholen: „Wen kümmert es eigentlich, wer Mozart wirklich war, wie er handelte und was er dachte. Haben wir nicht seine Musik, und ist es nicht allein diese, die Zeugnis darüber ablegt, wer Mozart ‚wirklich‘ war?“

Als ich vor Jahren einmal Gerald Edelman an der Rockefeller University in New York besuchte, gab er mir das gerade fertiggestellte Manuskript seiner Feodor-Lynen-Lecture, der er das Motto vorangestellt hatte: „Musicology is to Music as Ornithology is to Birds“. Beim Lesen des Manuskripts hatte ich aber sehr bald den Eindruck, dass das Zitat – so gut es klingt – fehl am Platze war. Immunologie – wie wir sie heute kennen – ist eben Robert Koch, Emil von Behring, Paul Ehrlich, Karl Landsteiner, Frank Burnet, Peter Medawar, Gerald Edelman, Niels Jerne, Rodney Porter (und man könnte noch weitere Namen nennen). Also nicht einmal das wissenschaftliche Werk, das doch objektive Wahrheit dokumentieren soll, können wir unabhängig von seinem Autor und von seinem Umfeld sehen. Um wie viel mehr gilt dies für ein Kunstwerk.

So komme ich zurück zu der Frage: Wer war Mozart? Was für eine Persönlichkeit ist es, die hinter einem Werk steht, das – in vielen Millionen von Noten codiert und damit für die Ewigkeit konserviert – zum Klingen gebracht, eine so gewaltige Resonanz in uns erzeugt? Oder – und das ist die eigentliche Frage: Was für Eigenschaften sind es, die das Genie charakterisieren?

Genie und Gene

Der Genius war für den Römer ein Schutzgeist und als solcher vor allem das im Manne wirkende „zeugende Prinzip“, komplementär dem „empfangenden Prinzip“ der Frau, der Iuno, Ingenium ist das Angeborene, die Naturanlage, das Talent. Das Genie leitet sich in der Tat von demselben Wortstamm ab wie das Gen. Lässt sich mithin das Geniale im Menschen seinen Genen zuordnen? Man ist versucht, Johann Sebastian Bachs Söhne als Kronzeugen anzuführen, auch wenn sie das Genie des Vaters nicht erreichten. Ein Beispiel für die Naturwissenschaften wäre die Bohr-Familie. Harald Bohr, der Mathematiker, zählt zu den Großen seines Faches und sein Bruder hat wie kaum ein anderer die Physik dieses Jahrhunderts geprägt. Niels' Sohn Ake wurde ebenso wie sein Vater mit dem Physik-Nobelpreis ausgezeichnet, und der Vater von Niels und Harald, Christian Bohr, ist heute noch jedem Biochemiker wohl bekannt. Er hatte die Bindung des Sauerstoffs an den roten Blutfarbstoff Hämoglobin untersucht und dabei den – nach ihm benannten – Effekt der Regelung der Bindungsfähigkeit durch das Milieu entdeckt. Die Reihe der Beispiele für geniale Familien ließe sich fortsetzen, doch gemessen an der Gesamtheit der Genies erscheinen sie uns eher als die Ausnahmen, die die Regel bestätigen, nämlich die Regel, dass Genie als solches nicht vererbbar ist. Genies zeugen fast nie geniale Kinder! Man wird unwillkürlich an jene Anekdote um George Bernard Shaw erinnert, dem eine Schöne sich antrug mit den Worten: „Ihr Genie, Meister, und meine Schönheit, was muss das für Kinder geben,“ die Shaw jedoch lakonisch abwehrte: „Wie aber, wenn es umgekehrt herauskommt?“

Dennoch ist ein Zusammenhang zwischen Genie und Genen nicht von der Hand zu weisen. Ein Widerspruch? Keineswegs! Im Genie wirken viele Faktoren zusammen, sowohl ererbte als auch erworbene. Den Ausschlag gibt erst das Zusammenwirken all dieser Faktoren. So finden wir dann auch viele individuelle Abstufungen: von der bloßen Begabung über das Talent bis hin zum Genie – von der Fleißarbeit bis zur genialen Schöpfung. Anlage und Übung, jede für sich ist notwendige, beide gemeinsam aber ergeben erst die hinreichende Voraussetzung für die Entfaltung des Genies.

Kunst und Wissenschaft begegnen sich im Schöpferischen. Beide bedürfen gleichermaßen der originellen Leistung, und diese begründet ihre Wahlverwandtschaft. Je größer das Genie, umso größer die Originalität des Werkes, das zu seiner Vollendung aber ebenso des Fleißes und der Disziplin bedarf. Das Ausfeilen eines Konzeptes wird in der Wissenschaft von vielen (für den Außenstehenden oft Namenlosen) besorgt. Dabei erst entwickelt sich eine allgemein verbindliche Terminologie, Lücken werden ausgefüllt und Quervernetzungen hergestellt. Am Ende steht dann ein zusammenhängendes, in sich widerspruchsfreies Denkgebäude vor uns, in dem die als Fundamente

und Stützpfiler fungierenden Ideen als solche kaum mehr zu erkennen sind. Es entsteht der Eindruck, als sei jede Idee in diesem Gedankengebäude unausweichlich und folgerichtig, als müsse sie zwangsläufig jedem kommen, der sich nur hinreichend mit der Logik dieser Architektur vertraut gemacht hat – zum Unterschied von der Kunst, wo die individuelle schöpferische Leistung sich im Werk unmittelbar manifestiert und in diesem konserviert bleibt.

Aber dieser Eindruck wird nur durch die Verschiedenartigkeit der Semantik der durch Kunst und Wissenschaft vermittelten Informationen vorgetäuscht. Nicht anders als in der Kunst sind auch am Gebäude der Wissenschaft nur wenige Meister, doch viele Gesellen tätig. Was wäre die Mathematik ohne Gauß, Riemann oder Hilbert, was die Physik ohne Newton, Einstein, Bohr oder Heisenberg? Die Frage, was die Musik ohne Mozart wäre, hätte zwar die lapidare Antwort: eben eine „Musik ohne Mozart“. Doch wäre die Musik von Beethoven oder Brahms dann so, wie wir sie heute kennen und schätzen? Im Falle der Wissenschaft gäbe es viel eher ein Substitut. Nichtsdestoweniger wäre die Architektur des Gebäudes auch hier eine andere. Newton wäre spätestens durch Hamilton ersetzt worden – doch in der Mechanik wären die Akzente anders gesetzt. Möglicherweise hätte die Quantenmechanik nicht erst auf Heisenberg zu warten brauchen.

Von Enrico Fermi wird die amüsante Geschichte erzählt, dass er einmal versucht hat, so etwas wie eine Statistik anzulegen, in der die „Genialität“ der ihm bekannten Physiker durch eine Prozentzahl ausgedrückt wurde, die auf Einstein = 100 Prozent bezogen war. Diese Statistik zeigte eine sehr starke Häufung von Punkten bei EQs (= Einstein-Quotienten) zwischen 0,01 und 0,1 und daneben ein zweites, wesentlich schwächer ausgeprägtes Maximum bei EQs von 0,9 bis 0,99. Dieses wurde aber nur von etwa zwei Dutzend Namen getragen, darunter Pauli, Heisenberg, Dirac und natürlich auch Fermi selber. Im Bereich zwischen diesen beiden Regionen fanden sich dagegen nur sehr wenige Punkte. Mit anderen Worten, die Verteilung der Einstein-Quotienten ist keine kontinuierliche, sondern sie weist zwei Maxima auf. Sicherlich war das Ganze nicht so ernst gemeint, denn es gibt ja keine wirkliche quantitative Basis für die Bestimmung solcher Genialitätsquotienten.

Bei den Musikern würde übrigens eine ganz ähnliche Statistik herauskommen, nur dass wir es hier eben mit MQs (= „Mozart-Quotienten“) zu tun hätten. Die Konzertprogramme spiegeln diesen Sachverhalt deutlich wider. In den Verteilungskurven gibt sich das Genie offensichtlich zu erkennen. Wenngleich eine solche Klassifizierung lediglich auf phänotypischen Merkmalen basiert, so weisen diese doch auf genotypische Ursachen hin. Erworben – das heißt gleichermaßen: für jedermann erwerbbar – Eigenschaften sollten sich durch eine homogenere statistische Verteilung ausdrücken.

Die Schwierigkeit einer Unterscheidung zwischen ererbten und erworbenen Eigenschaften liegt darin, dass unser einziger Zugang zum Genotyp der Phänotyp ist. Auf dieser Ebene treten aber ererbte und erworbene Eigenschaften vollkommen miteinander vermengt in Erscheinung. Trotz aller spektakulärer Erfolge der Molekularbiologie können wir solche Erbeeigenschaften nicht einfach aus den Genen „ablesen“. Zwar haben die Biochemiker gelernt, die Symbolfolge eines Gens zu „lesen“, was bedeutet, die chemische Identität der Genbausteine sequenzgetreu zu bestimmen, diese Symbolfolgen in die Exekutivstrukturen, die Proteine, zu übersetzen und deren Funktion isoliert (in vitro) wie auch im funktionellen Zusammenspiel der Zelle (in vivo) zu testen. Doch das Zusammenwirken all dieser Faktoren auf der Ebene der Organismen ist, auch für den Biologen unserer Tage, noch immer ein Buch mit sieben Siegeln.

Freilich – keine Idee ist so abstrus, als dass sie nicht sofort gedacht wird, sobald eine mögliche Realisierung sich abzeichnet. In Kalifornien gibt es eine Gruppe von Wissenschaftlern, denen so etwas wie die Züchtung von Genies vorschwebt.

Jede somatische Zelle (und unser Organismus setzt sich aus vielen Billionen von Körperzellen zusammen) hat einen vollständigen Satz von Kopien der genetischen Information. Implantiert man diesen Satz von Genkopien in eine zuvor entkernte Eizelle, so lässt sich durch Bebrütung ein genetisch fixiertes Lebewesen erzeugen. Solche Experimente sind an Amphibien bereits erfolgreich ausgeführt worden [1] und scheinen auch bei Säugetieren zu funktionieren [2]. Da alle somatischen Zellen eines Lebewesens identische Kopien einer einzigen Vorläufer-Zelle, nämlich der befruchteten Eizelle sind, besteht hier die Möglichkeit einer Vervielfältigung genetisch fixierter Lebewesen. Gunther Stent [3] schrieb schon vor Jahren hierzu: „Es wäre vielleicht reizvoll, Marilyn Monroe zur Nachbarin zu haben, ihr aber auf Schritt und Tritt auf der Straße in vieltausendfacher Kopie zu begegnen, müsste Alpträume auslösen.“

Immerhin ist es denkbar, mit einer solchen Technik bestimmte Gemüse, Fisch- oder Fleischdelikatessen mit reproduzierbarer Qualität zu züchten – angesichts der Tatsache, dass in unserer Welt mehr Menschen hungern als satt werden, keineswegs eine abwegige Idee. Allein auf den Menschen bezogen fehlt einer Realisierung nicht nur der Sinn, sondern auch jegliche ethische Basis. Sie wäre eine Vergewaltigung der menschlichen Natur. Jede Vereinheitlichung einer Art wäre langfristig überdies ihr Tod. Und um auf das Genie zurückzukommen: Individuelle Differenziertheit ist gerade das typische Merkmal des Genies, und diese allein gilt es zu entwickeln und zu fördern. Elternhaus und Schule sind hier gleichermaßen angesprochen.

Die Vielfalt der Genies hat zweifellos überwiegend genetische Komponenten, deren Kombination allenfalls in eineiigen Zwillingen reproduziert wird. Sie ist aber durch diese allein noch nicht festgelegt.

Genie und Gehirn

Speziell für den uns hier interessierenden Phänotyp „Genie“ zeichnet das komplexeste aller Organe, das menschliche Zentralnervensystem verantwortlich. Auf der Ebene dieses Organs, einem komplex verschalteten Netzwerk von etwa zehn Milliarden Nervenzellen, treten die durch verschiedene Erbanlagen gesteuerten und durch Übung und Erfahrung modulierten Programme als chemische und elektrische Erregungsmuster in Erscheinung.

Eine „Anatomie des Geistes“ ist auch auf dieser Ebene – schon wegen der gestalthaften Natur der in den Erregungsmustern gespeicherten Programme „im Prinzip“ nicht möglich. Vom Standpunkt der Physik aus sind solche elektrochemischen Erregungsmuster den sogenannten „dissipativen“ Strukturen zuzuordnen [4]. Man kann sie als das physikalische Korrelat von „Gestalt“ auffassen. Sie werden von einem dynamischen Prozess gespeist, von dessen Anfangs- und Randbedingungen sie abhängen, und sie können ihren Zustand nur durch ständige Aufnahme und Zerstreung von Energie – daher der Name „dissipative Struktur“ – erhalten. Eine Zerlegung des Gesamtmusters in Substrukturen ist nicht möglich. Die dissipative Struktur ist eine Eigenschaft der Gesamtheit des Systems. Die dissipativen Erregungsmuster der Nervenzellen werden jedoch nicht nur durch Energieflüsse – gespeist aus der Stoffwechselenergie – unterhalten. Wichtig ist auch der ständige Zufluss von Information durch die Wahrnehmungskanäle. Dieser Informationsfluss macht das Gehirn zu einem in doppeltem Sinne „offenen“ System. Ein solches ist aus seinen Strukturelementen – auch wenn diese heute bis ins molekulare Detail sichtbar werden – allein nicht zu begreifen. Die Nichtabgeschlossenheit des Systems gibt sich in der Nichtabgeschlossenheit seiner Eigenschaften, zum Beispiel in unserer Sprache zu erkennen.

Die bis in dieses Jahrhundert hinein von den Mathematikern genährte Hoffnung, dass sich eine vollständige und in sich widerspruchsfreie formale Theorie auf Axiomen gründen ließe, hat sich nicht erfüllt. Die Unvollständigkeit formaler Darstellungen wurde von Kurt Gödel zunächst für die Zahlentheorie bewiesen [5]. Es gilt heute als logisch unmöglich, einen Beweis für die Widerspruchsfreiheit allein mit den Mitteln der formalen Theorie führen zu können. Das trifft, wie Alfred Tarski zeigte, ebenso für unsere Sprache zu, sobald man daran geht, diese zu formalisieren. Die Mittel einer Formalsprache reichen nicht zur Begründung ihrer Widerspruchsfreiheit aus. Vielmehr bedarf es dazu einer über diese hinausgehenden Meta-Sprache, die, wollte man sie wiederum formalisieren, eine Metameta-Sprache erforderte, was

schließlich – wie Carl Friedrich von Weizsäcker anmerkt [6] – in einen unendlichen Regress münden müsste.

Die mögliche Widersprüchlichkeit der sprachlichen Abbildung war schon früh erkannt und erstmals von dem Kreter Epimenides mit dem Satz „Alle Kreter sind Lügner“ veranschaulicht worden. Diese im Englischen als „strange loops“ bezeichneten Paradoxien unserer Sprache existieren in vielfältiger, oftmals sehr komplexer und nicht unmittelbar einsichtiger Form. In der Kunst sind sie häufig reflektiert worden. In Maurits C. Eschers Graphik „Wasserfall“ wird durch perspektivisch unkorrekte Verknüpfung an sich korrekt dargestellter Einzelstrukturen ein solcher „strange loop“ erzeugt. Das akustische Pendant ist die Shepard-Tonfolge, die ein ständiges Ansteigen der Tonhöhe vortäuscht, obwohl man sich aus dem ausgeblendeten Tonbereich nicht fortbewegt. Mozart erzielt im F-Dur-Klavierkonzert KV 459 in der Reprise einen ähnlichen Effekt durch geschickte Intervallmodulation. Ganz allgemein gehört auch der Kanon in die Kategorie (scheinbarer) „strange loops“. Man könnte die zyklische Reproduktion des Themas als eine Art Autokatalyse auffassen, bei der die Zahl der Stimmen eigentlich wie eine geometrische Reihe anschwellen müsste. Das wird allein durch den Ringschluss vermieden, der alle Stimmen – ähnlich wie bei der Shepard-Tonfolge durch Lautstärkemodulation – in einen vorgegebenen Oktavenbereich zwingt. Douglas R. Hofstadter hat eine Reihe solcher Beispiele analysiert [7].

Natürlich treten echte „strange loops“ nur in formal begrenzten Systemen auf. Sie lassen sich sogleich beheben, wenn man sozusagen hinter die Kulissen des Formalsystems schaut. Die genannten Beispiele aus Malerei und Musik täuschen den „strange loop“ lediglich vor, indem sie nicht erfüllte Voraussetzungen suggerieren oder von zusätzlich erfüllten, für den Betrachter nicht durchschaubaren Voraussetzungen ausgehen.

Es wäre aber voreilig, aus den Begrenzungen der mit unserem Verstand konstruierten und formal begrenzten Theorien auf die Grenzen unseres Verstandes zu schließen. Denn dieser ist ein „offenes“ System. So darf man die Möglichkeit nicht außer acht lassen, dass die Sozietät vieler miteinander korrespondierender Gehirne so etwas wie eine „Anatomie“ des Verstandes bloßlegt. Gerade wegen der Nichtabgeschlossenheit unseres Denk- und Kommunikationsorgans dürfen wir a priori keine Grenzen für die „Reflexion“ festlegen. Dass es Grenzen gibt, dürfte außer Zweifel stehen, wo sie liegen, vermag niemand zu sagen. Es ist das Merkmal des Genies, neue Dimensionen zu entdecken und formale Begrenzungen zu durchbrechen.

Was wissen wir heute über den anatomischen Aufbau unseres Gehirns und die Lokalisation der geistigen Fähigkeiten? Bis hinauf zum Primaten ist das Gehirn ein absolut symmetrisches Organ, und zwar nicht nur in anatomischem Sinne, sondern auch in der Programmzuordnung. Beide Hemi-

sphären sind einander vollkommen komplementär. So registriert zum Beispiel die linke Hemisphäre das von beiden Augen eingefangene Bild der rechten Hälfte des Gesichtsfeldes, umgekehrt ist die rechte Hemisphäre für die linke Gesichtsfeldhälfte verantwortlich. Eine Brücke zwischen beiden Hirnhälften – das Corpus callosum – sorgt für Informationsaustausch und Abstimmung der Reizbeantwortung. Diese „chiasmatische“ Verknüpfung findet sich auch beim menschlichen Gehirn, doch wird hier die laterale Symmetrie in der Programmzuweisung durchbrochen. Das drückt sich zum Beispiel in der unterschiedlichen Geschicklichkeit der rechten und linken Hand aus. Wir sprechen beim Menschen von einer dominanten und einer subdominanten oder untergeordneten Hirnhälfte – nicht ganz zu Recht. Im allgemeinen ist die linke Hemisphäre die dominante und bedingt die größere Geschicklichkeit der rechten Hand. In wenigen Fällen ist es umgekehrt. Linkshändigkeit ist allerdings kein sicheres Indiz für Dominanz der rechten Hemisphäre. Der heute häufiger zu beobachtende Gebrauch der linken Hand beim Schreiben ist in den meisten Fällen die Folge einer Erziehungsmethode, die „Frustrationserlebnisse“ im Kindesalter vermeiden möchte und dafür später Einschränkungen, etwa eine „Krakelschrift“, in Kauf nimmt. Dass eine vertauschte „Händigkeit“ überhaupt möglich ist, weist auf eine gewisse Plastizität in der Funktionszuweisung im Gehirn hin.

Im Embryonalstadium ist im Wesentlichen noch alles symmetrisch – wie bei den Primaten. Im frühen Kindesalter kommt es zu einer Fixierung der Programme, die mit fortschreitendem Lebensalter immer schwieriger rückgängig zu machen ist. Der Informationsaustausch über das Corpus callosum kann jedoch einen gewissen Ausgleich schaffen, zum Beispiel bei einer Läsion in einer der beiden Hirnhälften. Die Programmierung höherer Hirnleistungen, etwa der Sprache, erfolgt trotz anatomischer Entsprechung beider Hirnhälften beim Menschen in unsymmetrischer Weise. Das eigentliche Sprachzentrum ist in unserer dominanten Hemisphäre lokalisiert, hat aber ein Pendant mit komplementären Funktionen in der subdominanten Hälfte. Die in der dominanten Hälfte lokalisierten Sprachfunktionen sind eher analytischer und sequenzieller Natur, während die der subdominanten Hälfte sich als mehr gestalthaft synthetisch erweisen. So ist die Symbolzuweisung in der Sprache, Syntax und Semantik, Logik und Mathematik vorzugsweise eine Angelegenheit der dominanten, nicht-verbale Kommunikation, Verbildlichung und räumliche Erfassung eher eine der subdominanten Hemisphäre – doch nicht in ausschließlichem Sinne. Die vielleicht bedeutsamste Differenzierung betrifft die Verbindung zum Bewusstsein. Nur die dominante Hälfte kann diesen Bezug eindeutig herstellen. Diese Erkenntnis wurde an Patienten gewonnen, denen – auf Grund eines pathologischen Befundes und zum Zwecke der Relaxierung von Beschwerden – das Corpus callosum durchtrennt worden war. Ein Großteil unseres Wissens über die unsymmet-

rische Funktionszuweisung im menschlichen Zentralnervensystem stammt aus solchen „Split-Brain“-Untersuchungen, für die Roger W. Sperry 1981 den Nobelpreis erhielt. Die gezeigte Übersicht (Tab. 1) wurde von John C. Eccles [8] zusammengestellt. Das Detail dieser Zuordnungen ist aber – wie Eccles hervorhebt – noch „far beyond our present understanding“.

Das, was wir eine geniale Leistung nennen, ist also das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels beider Hirnhälften und damit auch genetisch von einer großen Zahl von Parametern abhängig. Das allein schon würde eine ungeheure Variabilität des Genies bedingen. Natürlich ist die Gewichtung der Parameter in den Wissenschaften und Künsten sehr unterschiedlich. Zum intuitiv-schöpferischen Element (notwendige Voraussetzung jeder genialen Leistung) kommen spezielle Fähigkeiten. In der Mathematik steht das streng logische Ordnen und Zuordnen im Vordergrund, ebenso bei der vorwiegend analytisch ausgerichteten, sich jedoch stärker an der Erfahrung orientierenden Denkweise des Physikers. Grundlage jeder Denkleistung ist die sprachliche Abbildung mit sequenzieller Symbolzuweisung und syntaktischer Gliederung, doch gestalthafter Semantik. Diese Gliederung verschiebt sich in der Kunst, zum Beispiel von der Musik, in der wir noch eine Mischung aus sequenzieller und figürlicher Ordnung – rhythmisierte Tonabfolge und symphonische Klangwirkung – vorfinden bis hin zur Zeitinvarianten Abbildung, der flächenhaften oder raumerfüllenden Darstellung in Malerei und Plastik. Künstlerische Schöpfung bedarf, genauso wie abstrahierendes Denken, der inneren sprachlichen Reflexion, so wie ja auch der Evolutionsprozess, der die Kunstwerke der Natur, die Lebewesen, hervorgebracht hat, auf einer (molekular-)sprachlichen Ordnung basiert.

Schon im einzelnen Bereich, etwa in der Musik, müssen stets mehrere, oftmals nicht miteinander korrelierte Voraussetzungen simultan erfüllt werden. Der Chirurg Theodor Billroth, der in Wien wirkte, mit Brahms befreundet war und selber mit viel Liebe und Talent die Musik pflegte, schrieb ein Buch mit dem Titel „Wer ist musikalisch?“, das erst nach seinem Tode von seinem Freund Eduard Hanslick, dem bekannten Wiener Kritiker, herausge-

Tabelle 1. Lokalisation verschiedener Fähigkeiten und Leistungen in den bei den Hemisphären des menschlichen Gehirns (nach J. C. Eccles [8]).

Dominante Hemisphäre	Subdominante Hemisphäre
Verbindung zum Bewusstsein	Unbewusstes Handeln
Verbal	Musikalisch
Logisch konstruktiv	Bildlich
Begreifend	Visuell erfassend
Analytisch	Synthetisch
Sequenziell	Ganzheitlich
Arithmetisch	Geometrisch

geben wurde [9]. Billroth analysiert in diesem Werk die Faktoren, die – zusammengekommen – Musikalität ergeben, sonst aber nur wenig miteinander zu tun haben. Die beiden ersten Kapitel handeln von zwei spezifischen Voraussetzungen des Musikalischen, die in den Überschriften bereits als solche angesprochen werden: „Über den Rhythmus als ein wesentliches, mit unserem Organismus innig verbundenes Element des Musikalischen“ und „Über die Beziehungen von Tonhöhe, Tonklang und Tonstärke zu unserem Organismus“. Überzeugend beschreibt er die Unabhängigkeit von rhythmischem Empfinden und der Unterscheidungsfähigkeit für die Tonhöhe an einem Rekruten der k. u. k. Armee, der zwar das absolute Gehör besaß, der aber nicht in der Lage war, im Gleichschritt zu marschieren. Nicht nur für die Musik, auch für den Armeedienst war ein solcher Mann natürlich untauglich. Mit derartigen, für die Musikalität spezifischen Kennzeichen erschöpfen sich aber keineswegs die Voraussetzungen, die etwa für eine Musikerkarriere erfüllt werden müssen. Die Fähigkeit zur gestalthaften Erfassung eines Notentextes ist ebenso wichtig wie Konzentrationsvermögen, Disziplin und Fleiß. Für den schöpferischen Künstler wie für den Gelehrten kommen noch weitere Eigenschaften hinzu: Einfallsreichtum, Charisma und Innovation, ein ständiges geistiges „Stirb und Werde“.

Ein Genie wie Mozart brachte all diese Eigenschaften unbewusst und spielerisch hervor. Die in der Harmonie von Können und Wollen begründete innere Wahrhaftigkeit bedingt den Wahrheitsgehalt eines Kunstwerkes: „Neue ‚Wahrheits‘-Erlebnisse bedeuten dem Künstler neue Spielreize und Ausdrucksmöglichkeiten, weiter nichts. Er glaubt genauso weit an sie – er nimmt sie genauso ernst –, als es erforderlich ist, um sie zum höchsten Ausdruck zu bringen und den tiefsten Eindruck damit zu machen. Es ist ihm folglich sehr ernst damit, zu Tränen ernst – aber nicht ganz, und also gar nicht. Sein künstlerischer Ernst ist ‚Ernst im Spiel‘ und absoluter Natur. Sein geistiger ist nicht absolut, denn er ist Ernst zum Zwecke des Spiels“ (Thomas Mann [10]).

Der Phänotyp „Genie“

Ungleichheit in den individuellen Ausdrucksformen ist vornehmstes Attribut des Genies. Es gibt so viele Varianten des Typus wie es Genies gibt. Ich möchte einige Beispiele genialer Persönlichkeiten beleuchten. Dabei beschränke ich mich im Wesentlichen auf drei Gebiete: die Mathematik, die Physik und die Musik, ohne dass ich damit eine besondere Assoziation zwischen diesen Gebieten postulieren möchte. (Unter den Mathematikern und Physikern ist die Liebe zur Musik zwar weit verbreitet, so wie man auch häufig bei Musikern großes Interesse für die Mathematik findet. Keiner der in ihrem Metier als genial geltenden Wissenschaftler oder Künstler kann aber das Attribut „genial“ gleichzeitig für sein Hobby in Anspruch nehmen.)

Pascal und Gauß

Unter den Wissenschaften ist es die Mathematik, die wie kaum eine andere Disziplin geeignet ist, das Genie früh hervortreten zu lassen. Als zwölfjähriger Bub entdeckte Blaise Pascal in seinen Mußestunden die Elemente der Geometrie Euklids. Dabei malte er die Figuren wie Kreise, Dreiecke und Geraden mit Kreide auf die Fliesen des Fußbodens. Er musste, da ihm die Terminologie fremd war, sich mit eigenen Namensschöpfungen behelfen: Der Kreis war ein „Rund“, die Gerade einfach ein „Stab“. Der Vater, Etienne Pascal, hatte jede Berührung Blaises mit der Mathematik zu verhindern gesucht. Er befürchtete, dass diese – sei sie erst einmal von seinem Sohn entdeckt – „seinen Geist ganz ausfüllen und befriedigen“ würde und damit eine Vernachlässigung des von ihm für wichtiger befundenen Lateins und anderer Sprachen nach sich ziehen musste. So jedenfalls berichtet uns Blaises Schwester, Gilberte Pascal. Der Vater, als er den Zwölfjährigen schließlich bei seinen mathematischen Meditationen überraschte, war über die Größe und Macht des Genies, das sich von selber Bahn gebrochen hatte, zutiefst erschrocken. Nun schenkte er ihm Euklids Elemente der Geometrie und musste feststellen, dass der Sohn diese schon bis zum 32. Satz ohne Kenntnis des Werkes erarbeitet hatte. In seinem kurzen Leben, das nur noch für wenige Jahre der Mathematik gewidmet war, erbrachte Blaise Pascal unsterbliche Leistungen. So begründete er in der Geometrie die Lehre von den Kegelschnitten und den Zykloiden. Vor allem aber entwickelte er die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik. Auf ihn geht eine der wichtigsten Beweismethoden der Mathematik zurück: die vollständige Induktion. Sie besagt, dass eine Aussage, die für die Zahl $n = 1$ richtig ist und bei der aus der (angenommenen) Richtigkeit für irgendeine natürliche Zahl n stets die für $n + 1$ folgt, als für *alle* natürlichen Zahlen gültig anzusehen ist. Pascal selbst hat diese Methode zur Herleitung des nach ihm benannten Zahlendreieckes benutzt. Das Pascal'sche Dreieck spielt in der Kombinatorik wie in der Wahrscheinlichkeitsrechnung eine bedeutende Rolle. Pascal ist es auch, der zum ersten Male Regeln für die Definitionen, Axiome und Beweise (in der Geometrie) aufstellt. Sein Genie ist keineswegs auf die abstrakte Methodik der reinen Mathematik beschränkt. Er konstruiert eine Rechenmaschine, untersucht die Gesetze kommunizierender Röhren und weist die Abnahme des Luftdruckes mit der Höhe durch barometrische Messungen nach. Mit 24 Jahren kommt die große Wende in seinem Leben. Er erkennt die Grenzen, die auch dem Genie gesetzt sind, und obwohl in jungen Jahren dem Leben durchaus zugewandt – zieht er sich in das Kloster Port Royal zurück. Pascal hat das Wesen des Genies in der Mathematik deutlich charakterisiert. Es lässt sich nicht auf die Fähigkeit zu streng logischer Argumentation reduzieren, sondern es basiert ebenso sehr auf Intuition. Er schreibt dazu:

„Die Mathematiker, die nur Mathematiker sind, denken also richtig, aber nur unter der Voraussetzung, dass man ihnen alle Dinge durch Definitionen und Prinzipien erklärt; sonst sind sie beschränkt und unerträglich, denn sie denken nur dann richtig, wenn es um sehr klare Prinzipien geht. Und die Intuitiven, die nur intuitiv sind, bringen nicht die Geduld auf, bis zu den ersten Prinzipien der spekulativen und imaginären Dinge hinabzusteigen, die sie auf der Welt noch nie gesehen haben, und die völlig außer Gebrauch sind.“

Pascal ist repräsentativ für den Phänotyp Genie, ebenso wie Carl Friedrich Gauß, der *Princeps Mathematicorum*. So steht es auf einer Münze, die der König von Hannover zur Erinnerung an Gauß prägen ließ. Schon in der Schule macht der neunjährige Bub auf sich aufmerksam, als er in Blitzesschnelle die Summe der Zahlen 1 bis 100 im Kopf auszurechnen vermochte. Der Lehrer hatte die Aufgabe gestellt, um sich selbst für den Rest des Morgens der Muße hingeben zu können. Doch nach wenigen Minuten schon brachte ihm Gauß die Lösung: 5050, und der Bub erklärte dem staunenden Lehrer, wie er so schnell darauf gekommen war. Beginnend mit 100 und 1 brauche man nur die jeweils verbleibende größte und kleinste Zahl zu addieren, was jedes Mal 101 ergibt ($100 + 1$, $99 + 2$, . . . , $51 + 50$). Da man insgesamt 50 solcher Zahlenpaare erhält, lautet die Lösung einfach $50 \times 101 = 5050$. Noch als Schüler des Collegium Carolinum wird der Wunderknabe dem Herzog Carl Wilhelm Ferdinand von Braunschweig vorgeführt, der ihm eine Logarithmentafel und ein wertvolles Reißzeug schenkt und sich fortan seiner Förderung annimmt. Gauß' erste Arbeit behandelt dann auch ein geometrisches Problem, nämlich die Konstruktion des regelmäßigen 17Ecks mit Zirkel und Lineal. Seine Dissertation in Göttingen über den Fundamentalsatz der Algebra, den er mit 19 Jahren ableitet, erregt weltweites Aufsehen. Dankbarkeit und Loyalität zu seinem Landesherrn und Gönner lassen Gauß zunächst nach Braunschweig zurückkehren, wo für ihn eine Pension ausgesetzt war. Erst als der Herzog gestorben war (er erlag als Kommandeur einer Koalitionsarmee gegen Napoleon seinen in der Schlacht von Jena und Auerstädt erlittenen Verletzungen), fühlte Gauß sich frei, den seit Jahren für ihn in Göttingen freigehaltenen Lehrstuhl zu übernehmen. So wird er „erst“ in seinem dreißigsten Lebensjahr Professor für Mathematik und Direktor der Göttinger Sternwarte. Er begründete eine Tradition, die noch viele junge Genies der Mathematik in ihren Bannkreis ziehen sollte. Gauß' Werk, das neben der reinen Mathematik auch die Physik, Astronomie und Geodäsie in unvergleichlichem Maße befruchtete, ist ähnlich wie das Pascals von der Schöpfungskraft des Genies geprägt.

Die Reihe junger Genies ließe sich von Gauß über Dirichlet, Riemann, Minkowski, quer durch die Göttinger Mathematik bis hin zu Klein, Hilbert, Weyl, Courant und Siegel fortsetzen. Ja, frühes Genie ist in der Mathematik so sehr gang und gäbe, dass die Fields Medal, die höchste Auszeichnung der

Mathematiker (etwa dem Nobelpreis vergleichbar) überhaupt nur bis zum 35. Lebensjahr verliehen wird.

„Knabenphysik“

Von Werner Heisenberg wird die reizende Geschichte erzählt, dass er einmal eine Tennispartie abbrach mit den Worten, er müsse nun zur Vorlesung. Als sein Partner, ein Student, einwandte, man könne doch wohl auch einmal eine Vorlesung schwänzen, musste Heisenberg – etwas verschämt – eingestehen, dass er doch der Professor sei, der diese Vorlesung zu halten habe. Er war mit 26 Jahren Ordinarius für theoretische Physik an der Universität Leipzig und erhielt mit 31 Jahren den Nobelpreis für eine Idee, die sich in ihm verdichtet hatte, als er knapp 24 Jahre alt war.

War es die kongeniale Atmosphäre der Göttinger Jahre, der Bohr-Festspiele, wie man eine jährlich stattfindende Konferenz nannte, auf der Niels Bohr ständiger Gast war? Finanziert wurde diese Tagung aus einem gestifteten Geldbetrag, der zur Ausschreibung eines Mathematikpreises gedacht war. David Hilbert, um ein Problem gefragt, dessen Lösung mit dem Preis prämiert werden sollte, nannte das Fermat-Problem, vielleicht weil er wusste, dass es nicht so schnell eine Lösung finden werde. So standen die Zinsen des Betrages für eine jährliche Konferenz in Göttingen zur Verfügung. Auf diesen Bohr-Festspielen scharten sich viele junge Physiker um David Hilbert, Niels Bohr und Max Born, unter ihnen Werner Heisenberg, Pascual Jordan, Wolfgang Pauli. Kaum einer von diesen jungen Physikern war über 25. Das Ergebnis ihrer Bemühungen, die Quantenmechanik, revolutionierte das physikalische Weltbild und hat weitreichende Konsequenzen für die Philosophie. Konservative Physiker nannten diese neue Richtung zunächst etwas geringschätzig „Knabenphysik“. Doch die „Knaben“ wussten, dass sie etwas wussten und führten eine recht scharfe Zunge. So schreibt der junge Pauli an den um eine Generation älteren Einstein [11]:

„Mit Ihrer Bemerkung, Sie seien noch weit davon entfernt, die physikalische Gültigkeit der abgeleiteten Gleichungen behaupten zu können, haben Sie den Kritik übenden Physikern sozusagen das Wort abgeschnitten! Es bleibt diesen nur übrig, Ihnen dazu zu gratulieren (oder soll ich lieber sagen: zu kondolieren?), dass Sie zu den reinen Mathematikern übergegangen sind. Ich bin auch nicht so naiv, als dass ich glauben würde, Sie würden auf Grund irgend einer Kritik durch Andere Ihre Meinung ändern. Aber ich würde jede Wette mit Ihnen eingehen, dass Sie spätestens nach einem Jahr den ganzen Fernparallelismus aufgegeben haben werden, so wie Sie früher die Affintheorie aufgegeben haben. Und ich will Sie nicht durch Fortsetzung dieses Briefes noch weiter zum Widerspruch reizen, um das Herannahen dieses natürlichen Endes der Fernparallelismustheorie nicht zu verzögern.“

In der bestimmten Hoffnung, die Wette zu gewinnen, wünscht Ihnen frohe Weihnachten und grüßt Sie herzlich Ihr sehr ergebener W. Pauli“

Einstein antwortet dem „vorlauten“ Knaben leicht pikiert, doch souverän:

„Ihr Brief ist recht amüsant, aber Ihre Stellungnahme scheint mir doch etwas oberflächlich. So dürfte nur einer schreiben, der sicher ist, die Einheit der Naturkräfte vom richtigen Standpunkt aus zu überblicken.

Vergessen Sie, was Sie gesagt haben, und vertiefen Sie sich einmal mit solcher Einstellung in das Problem, wie wenn Sie soeben vom Mond heruntergekommen wären und sich erst frisch eine Meinung bilden müssten. Und dann sagen Sie erst etwas darüber, wenn mindestens ein Vierteljahr vergangen ist. Mit freundlichem Gruß, Ihr A. Einstein.“

Stimmt es eigentlich, dass man jung sein muss, um geniale Leistungen zu erbringen? Auch Albert Einstein konnte mit 26 Jahren drei Jahrhundertleistungen vorweisen: die Theorie der Molekularbewegungen, die spezielle Relativitätstheorie mit der berühmten Äquivalenzbeziehung für Masse und Energie sowie die Verallgemeinerung von Plancks Quantenhypothese, die diese erst zur Grundlage der Atommechanik machte. Aber damit ist auch schon ein weiterer entscheidender Name gefallen: Max Planck. War er weniger genial als die anderen? Seine Jahrhundertleistung vollbringt er im Alter von 42 Jahren, und Otto Hahn, der mit der gelungenen Kernspaltung im Jahre 1938 das Atomzeitalter einleitet, ist bereits 59 Jahre alt.

Man sagt oft, dass in den experimentell ausgerichteten Fächern das Genie erst später zum Zuge käme und führt an, dass für die Erringung des Erfolges der Erwerb und die Verarbeitung eines umfangreichen empirischen Wissens sowie die Erlernung technischer Fertigkeiten unabdingbare Voraussetzungen seien. Aber spielen technische Fertigkeiten in der Musik nicht eine noch größere Rolle, und sind diese es nicht, mit denen die Wunderkinder schon in frühestem Alter auf sich aufmerksam machen? Und was hat es mit der großen empirischen Erfahrung auf sich? Justus v. Liebig war mit 21 Jahren Professor für Chemie, und Friedrich Wöhler hat im Alter von 28 Jahren die erste Synthese eines organischen Naturstoffes, des Harnstoffes, im Laboratorium vollbracht.

James Watson war 23 Jahre alt, als er in Cambridge mehr oder weniger zufällig auf den 35-jährigen Francis Crick traf. Diese Begegnung war schicksalhaft: Nur zwei Jahre später war der Grundstein zur modernen Biologie gelegt. Es war nicht allein ihr „Tinker Toy Model“, die „Watson-Crick-Struktur“ der DNA, des molekularen Speichers der Erbinformation, die sie in einem einzigartigen geistigen Höhenflug aus den von Rosalind Franklin und Maurice Wilkins gemessenen Röntgenreflexdaten herauslasen. Die geniale Leistung beider Forscher besteht vor allem darin, dass sie das Prinzip der genetischen Informationsübertragung sofort erkannten und seine Bedeutung richtig einschätzten. Eine Fülle neuer Einsichten war die unmittelbare

Folge. Klares Augenmaß für das Wesentliche, richtige Einschätzung des Machbaren und Weitsicht in der Beurteilung der Konsequenzen sind typische Attribute des Genies in den empirischen Wissenschaften.

Geniestreiche dieses Ausmaßes und dieser Bedeutung sind singulär. Bei dem einen erscheinen sie früh im Leben (Louis De Broglie) beim anderen spät (Otto Hahn). Bei dem einen bleiben sie singuläre Leistungen, beim anderen sind sie erst in der Gesamtheit der Einzelleistungen spektakulär (Arnold Sommerfeld). Sie entstehen selten in geistiger Einsiedelei (wie beim technischen Experten dritter Klasse am Berner Patentamt namens Albert Einstein), sondern eher in einer Symbiose – wie bei den *enfants terribles* im Cavendish Laboratorium Watson und Crick – zumeist aber in kongenialer Atmosphäre – wie bei den Göttinger Bohr-Festspielen. Ob sie früh oder spät erscheinen, ist so unbestimmt wie der Höhepunkt der künstlerischen Karriere.

Mozart und Mendelssohn

Die schon in frühester Jugend spielerisch erbrachte Leistung wie auch der Grad ihrer Vollendung sind es, die Mozarts Genie weit herausragen lassen. Es ist schwer, in Mozarts Werk den eigentlichen Lernprozess aufzuspüren. Nicht, dass es für ihn nicht ständig Neues zu entdecken gab. So stieß er zum Beispiel erst relativ spät auf die Klarinette als Soloinstrument. Das Klarinettenquintett (KV 581) und das Klarinettenkonzert (KV 622) – beide in den letzten Jahren seines Lebens komponiert – wurden auf Anhieb Meisterwerke, denen nichts mehr hinzuzufügen war. Auch blieb für Mozart manches unentdeckt. Obwohl er in seiner Kammermusik das Cello längst aus der Continuo-Rolle befreit hatte, konnte die Cello-Sonate, für die Bach schon den Weg bereitet hatte, erst bei Beethoven ihre Triumphe feiern. – Bei Beethovens Sonaten merkt man sehr wohl die Steigerung, etwa von der F-Dur (op. 5 No. 1) zur A-Dur-Sonate (op. 69). Insgesamt spiegelt Beethovens Werk sehr viel deutlicher die Reifung wider. Ja was er vor seinem 23. Lebensjahr schrieb, ist ganz und gar der Vergessenheit anheimgefallen. Es genügte einfach Beethovens späteren Ansprüchen nicht mehr und wurde auf seinen Wunsch hin eliminiert.

Mozart kannte solche Probleme nicht. Nehmen wir etwa die Klavierkonzerte, seine ureigenste Schöpfung. Gewiss, das letzte in der Serie von 27 Konzerten, das B-Dur-Konzert (KV 595), mag das abgeklärteste sein. Doch das Es-Dur-Konzert (KV 271), das der 21-jährige für die französische Pianistin Mademoiselle Jeunehomme komponierte und das am Beginn der Serie der großen Klavierkonzerte steht, ist in seiner Art ebenfalls vollendet und durch kein anderes Werk übertroffen. Und die herrlichen Violinkonzerte (KV 207, 211, 216, 218, 219) datieren sämtlich noch vor dieser Zeit.

Ob es bei Mozart ohne die Einflussnahme des Vaters zu einer so frühen Äußerung der Begabung gekommen wäre, ist ungewiss, doch vielleicht auch unerheblich. Das Genie hätte sich auf jeden Fall Bahn gebrochen: Ein Beispiel dafür ist Felix Mendelssohn-Bartholdy. Ähnlich wie bei Pascal versuchte der Vater zunächst, das Genie zu bremsen. Er, der Arrivierte, hielt mehr auf eine solide humanistische Bildung. Wie schreibt der 12-jährige Knabe aus Weimar, wo sein Spiel Goethe in Begeisterung versetzte:

„Ich spiele hier viel mehr als zu Hause, unter vier Stunden selten, zuweilen sechs, ja wohl gar acht Stunden“. Doch es gibt kein Genie, das dem anderen gleicht. Mendelssohn-Bartholdy kommt als Phänotyp des Genies unter den Musikern Mozart vielleicht am nächsten. Doch die Musik von Bach bis Bartok und Strawinsky zeigt uns, dass die Variabilität des Typus ähnlich groß ist wie in den Wissenschaften. Wer wollte Mozart das Attribut genial zuerkennen und es Beethoven, Haydn, Schubert, Brahms, Wagner, Strawinsky . . . verweigern? Der Phänotyp Genie ist einer Anatomie nicht zugänglich. So wie es intuitiv seine Leistungen vollbringt, so müssen wir es intuitiv zu begreifen versuchen. Bei Mozart können wir getrost von einem Wunder sprechen – selbst in einer Zeit, die Wunder nahezu vollständig verdrängt hat. Jedenfalls wäre dies eine angemessene Antwort auf die eingangs gestellte Frage: „Wer war Mozart?“

Genie in unserer Zeit

Unsere Zeit ist sicherlich nicht ärmer an Begabungen und Talenten als frühere Jahrhunderte. Genies wurden als solche selten von ihren Zeitgenossen erkannt oder sagen wir besser: gewürdigt. Was Wunder, da es doch keine allgemein verbindlichen Kriterien für den Phänotyp Genie gibt – bis auf eins, nämlich die erbrachte Leistung. Beziehen wir uns deshalb bei der Analyse allein auf erbrachte Leistungen und nehmen wir als Beispiel für die Anerkennung wissenschaftlicher Leistungen den Nobelpreis. Ich füge allerdings hinzu, dass ich in der Verleihung eines Nobelpreises weder ein notwendiges noch ein hinreichendes Kriterium für die Genialität des Laureaten sehe, denn bei den ausgezeichneten Leistungen kann es sich zwar um einen Geniestreich, sehr wohl aber auch um die konsequente Lösung eines Problems handeln, die aus einer Vielzahl weniger spektakulärer Einzelleistungen resultiert. Darüber hinaus gibt es auch geniale Leistungen, an denen der Preis vorbeigegangen ist, da ihre Bedeutung erst zu spät erkannt wurde.

Dennoch lässt auch Statistik, insbesondere im Hinblick auf die reguläre Verteilung der naturwissenschaftlichen Nobelpreise in Europa und in den USA, eine Reihe interessanter Schlüsse zu. Nehmen wir einmal unser Land als Beispiel. Etwa 90 % der ca. 60 an Deutsche verliehenen Preise gingen an Gelehrte, die an weniger als 10 % unserer Universitäten beheimatet waren

oder sind. Ja, es gibt überhaupt nur vier Orte, an denen deutlich mehr als zwei Preisträger wirken (oder wirkten): Berlin, München, Göttingen und Heidelberg. Nicht anders ist es in Großbritannien; dort sind es drei Zentren: Cambridge, Oxford und London. In den USA verteilt sich das inzwischen auf weit über 100 Laureaten angewachsene Heer im wesentlichen auf weniger als zehn Orte: Harvard, Yale, Princeton, New York, Chicago, Stanford, Berkeley, Pasadena und San Diego.

Das Erbringen erstklassiger Leistungen ist allgemein ein kooperatives Phänomen, nicht so sehr dadurch, dass viele kleine Beiträge akkumuliert werden müssen, sondern vor allem dadurch, dass in kongenialer Atmosphäre der Leistungsmaßstab ständig höher geschraubt wird. Es ist so wie beim Hochsprung, die Latte wird nach jedem Durchgang heraufgesetzt, und immer wieder wagen einige einen Anlauf und schaffen die neue Höhe. Die für wissenschaftliche Höchstleistungen erforderliche kongeniale Atmosphäre lässt sich in einem kleinen Land wie dem unseren nicht an hundert verschiedenen Orten gleichzeitig verwirklichen. Bei den Neugründungen und Erweiterungen unserer Universitäten sind wir aber so verfahren, als sei das möglich. Unsere Universitätslandschaft ist dabei zu homogen geworden, zu wenig strukturiert, zu wenig differenziert. Auch in England hat man neue Universitäten gegründet – jedoch ohne die Tradition von Cambridge und Oxford anzutasten. Und in den USA, einem Land großer demokratischer Tradition, findet niemand etwas dabei, dass der Aufnahmetest für Harvard höhere Standards setzt als der einer der großen Staatsuniversitäten im Mittleren Westen.

Unsere Studienanfänger werden den Universitäten vom Computer zugewiesen – Welch eine „Errungenschaft“ absoluter Gerechtigkeit. Kann ein solches unpersönliches, inhumanes Verteilungssystem überhaupt gerecht sein? Hierzu ein Beispiel, das kürzlich durch die Presse ging: Ein hochbegabter Schüler macht ein Traumabitur mit der Note 1,0, und das, obwohl er zwei Schuljahre schon überspringen durfte. Seine Bewerbung um einen Studienplatz für Biochemie an einer deutschen Universität wurde mit einem – nicht einmal unterschriebenen – Computerbescheid abgelehnt. Was kann schon ein Computer mit einer solchen Anomalie – 16 Jahre alt und nicht einmal Sozialfall – anfangen. Als sich dieser Abiturient aber in Amerika bei den beiden renommiertesten Universitäten, Harvard und Stanford, bewarb, bekam er nicht nur von beiden sofort eine Zusage, sondern dazu auch persönliche Glückwunschscheiben der jeweiligen Präsidenten. Wir sollten jetzt aber nicht auf den Computer schimpfen. Der tut nur das, wofür er programmiert wird. Die Schuld liegt bei uns. Wir lassen die Zielsetzung durch selbstgefälliges Mittelmaß definieren und wundern uns, dass alles mittelmäßig wird. Der Präsident einer amerikanischen Eliteuniversität läuft Begabungen nach und versucht, sie für seine Universität zu gewinnen. Wir sind uns für einen per-

sönlichen Brief, geschweige denn für ein Gespräch, zu schade. Der Automat spuckt einfach eine Karte aus.

Genies lassen sich nicht züchten –
Talente müssen sich entfalten können!

Aus meinen Ausführungen über das Genie möchte ich folgendes Fazit ziehen:

1. Höchstbegabung hat zweifellos genetische Komponenten. Talente muss man daher suchen, man kann sie nicht einfach heranziehen.
2. Es gibt ein breites, nahezu kontinuierliches Spektrum von der einfachen Begabung bis hin zum Genie. Höchstbegabungen sind sehr selten. (Es wäre irreführend, hierfür einen Prozentsatz anzugeben).
3. Die Vielzahl der beteiligten genetischen Komponenten und ihre Expression auf der geistigen Ebene, auf der sie mit Erlerntem vermischt erscheinen, machen es unmöglich, aus Tests allein eindeutige Voraussagen über die zu erwartende Leistungsfähigkeit herzuleiten. Prüfungsverfahren müssen daher angemessen differenziert sein. Sie sind ohne menschlichen Kontakt, etwa durch Check-Listen, wie sie der Computer abfragen kann, nicht erfüllbar. „Fortune“, das Napoleon von seinen Generalen verlangte, ist auch in der Wissenschaft das entscheidende Kriterium. Dabei handelt es sich keineswegs um Glück im Sinne von Zufall; es ist eine Eigenschaft, die man hat oder nicht hat.
4. Eine Begabung kann sich nur in freier geistiger Atmosphäre entwickeln, um schließlich elitäre Leistungen zu erbringen. Diese resultieren aus dem Umsatz interner wie auch externer Information, werden also durch Anlage und Übung vermittelt.

Gesamtschulen und Massenuniversitäten sind Ausdruck des Anspruchs jedes Bürgers auf Bildung. Diesen Anspruch bejahen, heißt aber gleichzeitig, die aus der Inanspruchnahme möglich werdende elitäre Leistung zu fördern. Anspruch auf Bildung sollte daher auch Anreiz zu elitärer Leistung sein.

Kommen wir zum Thema zurück. Mozart starb in Armut zu einer Zeit, in der es keine Einrichtungen gab, die sich der Genies annahmen. Alles war dem Zufall überlassen. Haydn und Händel war er hold; sie hatten verständnisvolle Gönner gefunden. Beethoven und Bach waren stark genug, dem Zufall zu trotzen, doch Mozart und Schubert fielen ihm zum Opfer. Im frühen 20. Jahrhundert schien es, als hätte man begriffen, dass elitäre Leistungen gefördert werden müssen. Einrichtungen, die man im Angelsächsischen als „Centers of Excellence“ bezeichnet, wurden überall in Europa gegründet, in Deutschland zum Beispiel die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. In Göttingen baute eine umsichtige preußische Kultusverwaltung um Klein, Hilbert und

Minkowski ein Mathematikzentrum auf, das bereits 1911 aus fünf Lehrstühlen bestand. (Zu jener Zeit gab es normalerweise an deutschen Universitäten allenfalls zwei Mathematik-Lehrstühle.) Diese Zentren wurden sehr bald zum Treffpunkt für Genies. Von hier gingen die großen Umwälzungen in Naturwissenschaft und Technik aus.

Man hört heute immer wieder das Argument, dass diese Umwälzungen der Menschheit schließlich doch nicht zum Segen gereichten. Sie haben das mittlere Lebensalter des Menschen drastisch erhöht. Nun ist es ein „Zuviel“ an Menschen, das uns Sorgen bereitet. Das – und nicht ein „Zuviel“ an Wissen – zeichnet für die Schäden in unserer Umwelt verantwortlich. Eher ist es so, dass unser Wissen mit dem rapiden Anwachsen der Weltbevölkerung und ihrer Ansprüche nicht Schritt gehalten hat. Auf Hilberts Grabstein steht der herausfordernde Satz: „Wir müssen wissen, wir werden wissen“ Es war die Kampfansage eines Genies an das sich bescheidende, doch ebenso sterile „Nescimus“.

Genie ist ein genetisches Erbe der Menschheit, das Daimonion, das ihnen, nach Sokrates, von den Göttern eingehaucht wurde. Ohne die Vielfalt genialer Leistungen wäre unser Leben öd und leer, eben ein „Life without Mozart“.

Literatur

- [1] Gurdon JB, Bertrand J (1968) Transplanted Nuclei and Cell Differentiation. *Scientific American* 218, No. 6, p 24
- [2] Illmensee K, Hoppe PC (1981) Nuclear Transplantation in *Mus musculus*: Developmental Potential of Nuclei from Preimplantation Embryos. *Cell* 23:9
McGrath J, Solter D (1983) Nuclear Transplantation in the Mouse Embryo by Microsurgery and Cell Fusion. *Science* 220:1300
- [3] Stent G (1974) The Dilemma of Science and Morals. *Genetics* 78:41
- [4] Eigen M (1981) Goethe und das Gestaltproblem in der modernen Biologie. In: *Rückblick in die Zukunft*. Severin und Siedler Verlag, Berlin
Eigen M, Winkler-Oswatitsch R (1975) *Das Spiel*. Piper Verlag, München, Zürich
- [5] Gödel K (1931) Über formal unentscheidbare Sätze der principia mathematica und verwandter Systeme. *Monatshefte für Mathematik und Physik* 38:173
- [6] Weizsäcker CF v (1971) *Die Einheit der Natur*. Carl Hanser Verlag, München
- [7] Hofstadter DR (1979) *Gödel, Escher, Bach*. Basic Books Inc., New York
- [8] Eccles JC (1975) *Das Gehirn des Menschen*. Piper Verlag, München, Zürich
- [9] Billroth T (1985) *Wer ist musikalisch?* Nachgelassene Schrift. Herausgegeben von Eduard Hanslick. Verlag von Gebrüder Paete, Berlin
- [10] Heftrich E (1975) *Zauberbergmusik* (über Thomas Mann). In: *Das Abendland*. Folge 7. Vittorio Klostermann, Frankfurt
- [11] Pauli W (1979) *Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u. a.* Bd 1 (1919–1929) S 527/528. Springer Verlag. New York, Heidelberg, Berlin

Abbildungsnachweis

- [1] © Succession Picasso / VG Bild-Kunst, Bonn 2000

