

# Der Generalfaktor der Intelligenz

**MEINE THESE:** Entgegen einiger populärer Behauptungen läßt sich ein einziger, genereller Intelligenzfaktor mit IQ-Tests messen – und er erlaubt bis zu einem gewissen Grade, den schulischen, beruflichen und sozialen Erfolg vorherzusagen.

VON LINDA S. GOTTFREDSON

Kein Feld der Psychologie hat in der Öffentlichkeit heftigere Kontroversen ausgelöst als die Erforschung der Frage, wie und warum sich Menschen in ihren allgemeinen geistigen Fähigkeiten unterscheiden. Von Anfang an war sie Opfer politischer und sozialer Kampagnen, die selbst die gesichertsten wissenschaftlichen Befunde vernebeln oder verzerren. Auch die Medien zeichnen oft ein Bild der Intelligenzforschung, das mit dem, was die meisten Experten annehmen, alles andere als übereinstimmt. Aus diesen und anderen Gründen bleiben die Kenntnisse der Öffentlichkeit über Intelligenz weit hinter der Bedeutung zurück, die sie ihr beimißt.

Die Debatte über die „Geisteskraft“ und ihre Messung konzentriert sich auf die Frage, ob es nützlich oder sinnvoll ist, Menschen anhand einer einzigen Hauptdimension kognitiver Fähigkeiten einzuschätzen. Gibt es tatsächlich eine allgemeine geistige Fähigkeit, die wir gemeinhin „Intelligenz“ nennen, und besitzt sie irgendeine Bedeutung für die praktischen Belange des Lebens? Die Antwort, gegründet auf jahrzehntelanger Forschung, ist ein eindeutiges Ja. Tests geistiger Fähigkeiten weisen unabhängig von Form und Inhalt stets auf die Existenz eines globalen Faktors hin, der alle Aspekte des Denkens durchdringt. Und dieser Faktor scheint einen beträchtlichen Einfluß auf die Lebensumstände zu haben: Intelligenz, wie IQ-Tests sie messen, ist der effektivste bekannte Einzelprädiktor für individuelle Leistungen in Schule und Beruf. Er sagt zudem viele andere Aspekte des Lebenserfolges voraus, etwa die Wahrscheinlichkeit einer Ehescheidung, des Durchfallens auf der Highschool oder arbeitslos zu werden.

Bis heute hält die große Mehrheit der Intelligenzforscher all dies für gut belegt. Doch in der Presse und der öffentlichen Diskussion werden die Fakten typischerweise abgetan, heruntergespielt oder ignoriert. In dieser falschen Darstellung spiegelt sich der Konflikt zwischen einem fest geglaubten Ideal und einer widerspenstigen Wirklichkeit. Vielen

populären Kritiken an der Intelligenzforschung liegt stillschweigend die Idealvorstellung zugrunde, daß alle Menschen mit gleichen Fähigkeiten geboren würden und daß soziale Ungleichheit lediglich durch ungerechte Privilegien zustandekomme. In Wirklichkeit jedoch, ist Mutter Natur keine Verfechterin der Gleichheit: Menschen unterscheiden sich in ihrem intellektuellen Potential von der Wiege an – so wie sie auch mit unterschiedlichen Potentialen geboren werden, was etwa Größenwachstum, äußerliche Attraktivität, künstlerisches Talent oder Sportlichkeit angeht. Zwar formen spätere Erfahrungen dieses Potential, doch kein noch so hoher Aufwand an sozialer Förderung kann aus Individuen mit deutlich divergierenden geistigen Fähigkeiten lauter intellektuell Gleichgestellte machen.

## Die Extraktion des Generalfaktors

Natürlich gibt es viele Arten von Begabungen, viele Formen geistigen Vermögens und viele weitere Aspekte von Persönlichkeit und Charakter, welche die Aussichten einer Person auf Glück und Erfolg beeinflussen. Es ist aber die allgemeine Intelligenz mit ihren individuellen Unterschieden und ihren Konsequenzen im praktischen Leben, die, sofern keine schwerwiegenden Einschränkungen der individuellen Freiheit bestehen, mit großer Wahrscheinlichkeit auch zu sozialer Ungleichheit führt. Und vielleicht ist es diese Kluft zwischen gleichen Chancen und den erhofften gleichen Resultaten, die insbesondere die amerikanische Öffentlichkeit beim Thema Intelligenz besonders schmerzt. Intuitiv weiß schließlich jeder, was für ihn auf dem Spiel steht: Auf einer Rangliste der für sich selbst am meisten gewünschten Eigenschaften steht Intelligenz an zweiter Stelle, gleich nach Gesundheit. Mit einem realistischeren Herangehen an die bestehenden intellektuellen Unterschiede könnte die Gesellschaft diesen jedoch

besser Rechnung tragen und die Ungleichheiten, die sie hervorrufen, möglichst gering halten.

Schon früh in der hundertjährigen Forschungsgeschichte der Intelligenz zeigte sich, daß die Einstufung einer Person bei allen kognitiven Tests annähernd gleich ausfällt – obwohl diese oft nur auf die Messung bestimmter Bereiche des Denkens hin angelegt sind, wie sprachliche Gewandtheit oder mathematische Fähigkeiten, räumliche Anschauung oder Gedächtnis. So schneiden Menschen mit guten Leistungen bei einer Art von Test für gewöhnlich auch bei den anderen gut ab. Entsprechendes gilt bei schlechten Leistungen. Diese Überschneidungen – Interkorrelationen genannt – lassen darauf schließen, daß alle derartigen Tests neben spezifischen intellektuellen Fähigkeiten ein übergreifendes Element messen. In den vergangenen Jahrzehnten haben sich Psychologen sehr darum bemüht, diesen allgemeinen Faktor *g* – den „Generalfaktor“ – aus den anderen miterfaßten Komponenten herauszufiltern.

Seine statistische Extraktion erfolgt mit Hilfe der sogenannten Faktorenanalyse, die der britische Psychologe Charles Spearman um die Jahrhundertwende einführte. Bestimmt wird die minimale Anzahl zugrundeliegender Dimensionen, die nötig ist, um ein Korrelationsmuster zwischen mehreren Meßwerten statistisch zu erklären (siehe den Beitrag auf Seite 36). Ein Generalfaktor, der sich durch alle Tests hindurchzieht, ist nun keineswegs, wie manchmal behauptet wird, ein zwangsläufiges Ergebnis einer Faktorenanalyse. Zum Beispiel findet sich bei der entsprechenden Auswertung von Persön-

*Ad parnassum* von Paul Klee (1879–1940). Das Gemälde „Zum Musenberg“ – so der übertragene Titel – steht hier sinnbildlich für das hierarchische Modell der Intelligenz: eine Pyramide mit dem Generalfaktor an der Spitze und den anderen, speziellen Fähigkeiten auf sukzessiv darunterliegenden Ebenen. Ausgestellt ist das Bild im Kunstmuseum Bern.

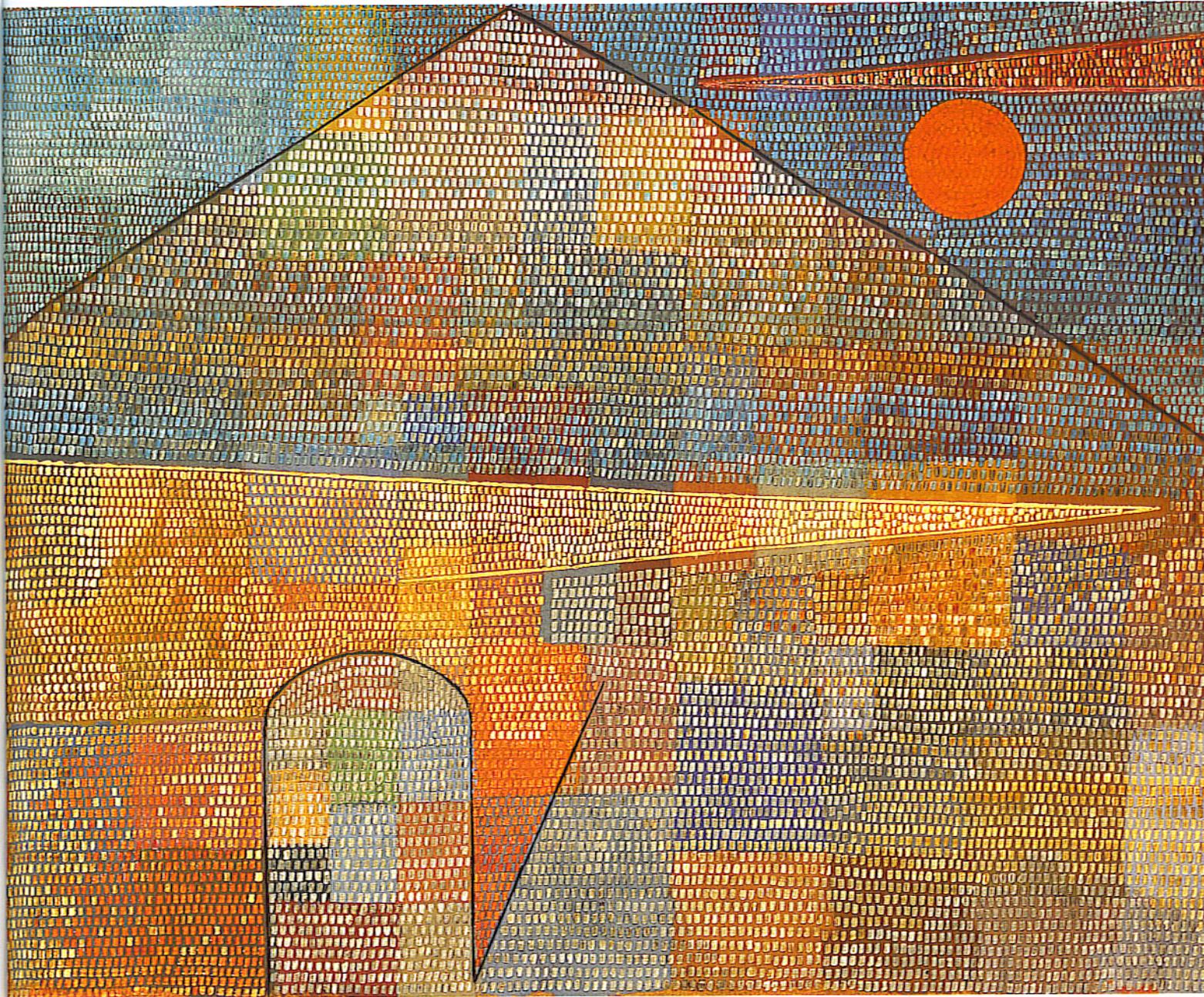
lichkeitstest keiner; hier führt diese Methode normalerweise zu mindestens fünf Dimensionen (Neurotizismus, Extravertiertheit, Pflichtbewußtsein, Konformität, Aufgeschlossenheit), die sich jeweils auf verschiedene Untertests beziehen. Im Falle kognitiver Tests liefert die Analyse, wie schon Spearman beobachtete, sehr wohl einen allgemeinen Faktor. Das haben Forschungen führender Psychologen mittlerweile mehrfach bestätigt, und unter anderem deshalb dient den meisten Experten heutzutage der Generalfaktor als Arbeitsdefinition für Intelligenz. Er erklärt die meisten Leistungsunterschiede zwischen Personen bei verschiedenen kognitiven Tests – unabhängig davon,

- ▶ welche spezielle Fähigkeit ein solcher Test bestimmen soll,
- ▶ welche konkreten Inhalte er verwendet (Wörter, Zahlen oder Figuren), und
- ▶ auf welche Weise er durchgeführt wird (schriftlich oder mündlich, einzeln oder gruppenweise).

Da neben den jeweiligen gemessenen spezifischen Fähigkeiten auch in unterschiedlichem Ausmaß der Generalfaktor zum Vorschein kommt, läßt er sich aus den Leistungsergebnissen beliebiger unterschiedlicher Testbatterien extrahieren.

In „Reinform“ ist er dagegen mit keinem Einzeltest zu messen, weil umgekehrt dabei auch stets die spezifischen Fähigkeiten aufscheinen. Selbst die

Punktwerte bei IQ-Tests – in denen normalerweise etwa ein Dutzend Untertests für bestimmte kognitive Fähigkeiten zusammengefaßt sind – enthalten einige solcher „Verunreinigungen“. Für die meisten Zwecke macht das keinen praktischen Unterschied, so daß Generalfaktor (also *g*) und IQ austauschbar sind. Nötigenfalls können die Intelligenzforscher die *g*-Komponente jedoch statistisch vom IQ trennen. Diese Möglichkeit hat die Erforschung der allgemeinen Intelligenz revolutioniert, weil man damit zeigen kann, daß sich der Vorhersagewert kognitiver Tests fast vollständig aus diesem globalen Faktor ableitet und nicht aus den zugleich gemessenen spezifischeren Fähigkeiten. ▶



Solche Tests haben überdies die Be-  
deutsamkeit der Intelligenz für das tägliche  
Leben offenbart. Einige Aufgaben,  
wie auch manche Tests als Ganzes, kor-  
relieren bekanntermaßen höher mit dem  
Generalfaktor als andere. Ihr „aktiver  
Bestandteil“, der den Einsatz von *g* er-  
fordert, scheint in ihrer Komplexität zu  
liegen. Anspruchsvollere Aufgaben er-  
fordern mehr Kopfarbeit – etwa Ähnlich-  
keiten und Inkonsistenzen zu erkennen,  
Schlußfolgerungen zu ziehen und neue  
Konzepte zu begreifen –, und hier tritt  
die Intelligenz in Aktion. Tatsächlich läßt  
sie sich am besten als die Fähigkeit be-  
schreiben, mit kognitiver Komplexität  
umzugehen.

Das paßt auch gut zu dem, was Laien  
meist mit Intelligenz assoziieren. Der  
Generalfaktor ist nämlich für eben die  
geistigen Tätigkeiten besonders wichtig,  
die einem normalerweise „Kopfschmer-  
zen“ bereiten: logisches Denken, Pro-  
blemlösen, abstraktes Denken, schnelles  
Lernen. Zwar ist die allgemeine Intelli-  
genz selbst nicht mit dem Reichtum an  
Wissen gleichzusetzen, doch stimmen  
beide in ihrem Grad bei einer Person ge-  
wöhnlich überein – wahrscheinlich weil  
angesammeltes Wissen für vorangegan-  
genes gutes Lernen und Begreifen von  
Neuem steht. Überdies unterscheidet der  
*g*-Faktor am besten von allen Kriterien  
zwischen Menschen, die als begabt,  
durchschnittlich oder zurückgeblieben  
angesehen werden.

Die jahrzehntelange faktorenanalyti-  
sche Erforschung mentaler Tests spricht  
für ein hierarchisches Modell geistiger Fä-  
higkeiten, mit dem Generalfaktor an der  
Spitze und den spezifischeren Fähigkeiten  
sukzessive auf den darunterliegenden  
Ebenen: die sogenannten Gruppenfak-  
toren wie die verbalen Fähigkeiten, das ma-  
thematische Schlußfolgern, die räumliche  
Anschauung oder die Gedächtnisleistung  
und weiter unten dann Fähigkeiten, die  
stärker von Wissen oder Erfahrung abhän-  
gen, etwa die Prinzipien und Praktiken ei-  
ner bestimmten Berufsausübung.

Manche Forscher verwenden den  
Ausdruck „multiple Intelligenzen“ zur  
Bezeichnung dieser enger gefaßten Fä-  
higkeiten und Leistungen. Der Psycho-  
loge Howard Gardner beispielsweise  
postuliert acht relativ autonome „Intelli-  
genzen“, die in unterschiedlichen Lei-  
stungsbereichen zum Vorschein kommen  
(siehe seinen Artikel auf Seite 18). Er  
bestreitet nicht die Existenz des General-  
faktors, behandelt ihn aber als spezi-  
fischen Faktor, der in erster Linie bei  
akademischen Leistungen und in schul-  
ähnlichen Situationen relevant sei. Gar-  
dner glaubt nicht, daß Tests die von ihm

vorgeschlagenen Intelli-  
genzarten erfolg-  
reich messen kön-  
nen; ohne diese  
Möglichkeit aber  
kann niemand bis-  
lang bestimmen, ob  
die Intelligenzen  
auch wirklich vom  
Generalfaktor – und  
auch voneinander –  
unabhängig sind.  
Darüber hinaus ist es  
nicht klar, in wel-  
chem Ausmaß Gar-  
dners Intelligenzen  
nicht geistige Fä-  
higkeiten, sondern viel-  
mehr Persönlich-  
keitseigenschaften  
oder motorische Fer-  
tigkeiten tangieren.

Weitere Formen  
der Intelligenz wur-  
den vorgeschlagen,  
darunter als wohl be-  
kannteste die emotio-  
nale und die prakti-  
sche Intelligenz. Da-  
bei handelt es sich  
wahrscheinlich um  
ein Konglomerat aus  
Intellekt und Persön-  
lichkeit beziehungs-  
weise aus Intellekt und informeller Erfah-  
rung mit bestimmten Gegebenheiten der  
Berufswelt oder des Privatlebens. Prakti-  
sche Intelligenz wie zum Beispiel die  
„Weisheit der Straße“ scheint aus dem be-  
grenzten Wissen und Know-How zu be-  
stehen, das sich aus der ungesteuerten Er-  
fahrung in bestimmten Situationen und  
Tätigkeiten des Alltags entwickelt – die  
sogenannte Schule der harten Schläge. Im  
Gegensatz dazu handelt es sich bei der  
allgemeinen Intelligenz nicht um eine  
Form der Leistung, gleich ob auf be-  
stimmte Bereiche begrenzt oder aufsehen-  
erregend. Vielmehr steuert der General-  
faktor das Lerntempo: Er wirkt sich zwar  
stark darauf aus, wie gut ein Mensch das  
durch Unterweisung oder Erfahrung er-  
langte Wissen wiedergibt, kann jedoch  
weder das eine noch das andere ersetzen.

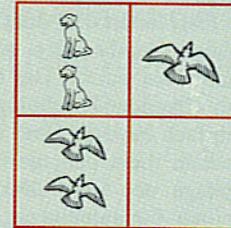
### Intelligenz kein soziales Artefakt

Einige Kritiker behaupten, die An-  
nahme einer allgemeinen Intelligenz sei  
illusorisch: Es existiere keine derartige  
globale geistige Kapazität, und die  
scheinbare „Intelligenz“ sei in Wirklich-  
keit nur ein Nebenprodukt der individu-  
ellen Möglichkeiten und Gelegenheiten,

Setzen Sie in die leeren Felder die passenden Symbole, Zahlen  
oder Wörter. Da sich der Schwierigkeitsgrad solcher Aufga-

### Logisches Denken mit Matrizen

1.



A



B



C



D



E

### Zahlenfolgen

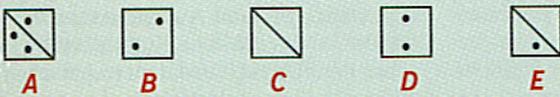
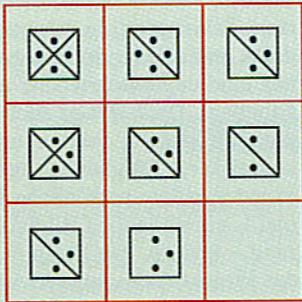
3. 2, 4, 6, 8, –, –
4. 3, 6, 3, 6, –, –
5. 1, 5, 4, 2, 6, 5, –, –
6. 2, 4, 3, 9, 4, 16, –, –

die in einem bestimmten Kulturkreis  
wertgeschätzten Fähigkeiten zu erwerben  
und Informationen aufzunehmen. Es  
stimmt zwar, daß es sich bei dem Intelli-  
genzkonzept und der Art und Weise, wie  
Individuen danach eingestuft werden, um  
soziale Artefakte handeln könnte. Aber  
die Tatsache, daß der Generalfaktor we-  
der für einen bestimmten Bereich des  
Wissens noch eine geistige Fähigkeit  
spezifisch ist, läßt darauf schließen, daß  
er nicht von kulturellen Inhalten abhängt,  
auch nicht von Annahmen darüber, was  
unter Intelligenz zu verstehen sei. Außer-  
dem ergibt sich bei der Untersuchung  
verschiedener sozialer Gruppen dasselbe  
Kontinuum allgemeiner Intelligenz. Dies  
spricht dafür, daß Kulturen entweder den  
Faktor keineswegs bloß konstruieren –  
oder daß sie jeweils denselben konstruieren.  
Beide Folgerungen unterminieren die  
Theorie, Intelligenz sei nur ein soziales  
Artefakt.

Die Erforschung der Physiologie und  
Genetik des Generalfaktors offenbarte  
zudem biologische Korrelate für ihn. Im  
vergangenen Jahrzehnt haben Arbeits-  
gruppen in Europa und Nordamerika  
beispielsweise einen Zusammenhang  
zwischen allgemeiner Intelligenz und  
mehreren Gehirnmerkmalen gefunden.

ben unterscheidet, eignen sie sich dazu, die Ausprägung des Generalfaktors der Intelligenz zu ermitteln.

2.



### Analogien

7. Bruder: Schwester → Vater: \_\_\_\_\_  
 A. Kind    B. Mutter    C. Kusine    D. Freund
8. Witz: Humor → Gesetz: \_\_\_\_\_  
 A. Anwalt    B. Gnade    C. Gerichtshof    D. Gerechtigkeit

Lösungen: 1. A; 2. D; 3. 10, 12; 4. 3, 6; 5. 3, 7; 6. 5, 25; 7. B; 8. D

Geschlecht und körperliche Statur berücksichtigt, bleibt zwischen der kernspin-tomographisch ermittelten Größe des Gehirns und dem IQ eine mittelhohe Korrelation, und zwar von etwa 0,4 auf einer Skala von 0 bis 1. Dasselbe gilt für die Geschwindigkeit der Weiterleitung von Nervensignalen. Außerdem benötigt das Gehirn intelligenter Menschen beim Problemlösen weniger Energie als das weniger befähigter Vergleichspersonen. Überdies korrelieren die Hirnströme in mehrerer Hinsicht stark – zwischen 0,5 und 0,7 – mit dem IQ: Bei hohem IQ beispielsweise verändern sie sich schneller und zuverlässiger auf einfache sensorische Reize hin, etwa auf Klicklaute. All diese Beobachtungen führten manche Forscher zu der Hypothese, die Unterschiede im Generalfaktor rührten von einer unterschiedlich schnellen und effizienten neuronalen Verarbeitung her. Falls das zutrifft, könnten Umweltbedingungen den Faktor beeinflussen, indem sie die Physiologie des Gehirns in irgendeiner Weise verändern.

Die Lücke zwischen den psychologischen und den physiologischen Aspekten der allgemeinen Intelligenz füllen Untersuchungen der sogenannten elementaren kognitiven Aufgaben (EKAs), wie Arthur

lassen der Ruhetaste sowie die Bewegungszeit als Anzahl der Millisekunden zwischen dem Loslassen der Ruhe- und dem Drücken der Reaktionstaste.

Bei dieser Aufgabe scheint die Bewegungszeit nicht von der Intelligenz abzuhängen; die Entscheidung hingegen fällt bei höherem IQ etwas schneller aus als bei niedrigerem. Steigert man die Komplexität der Aufgaben, dann erhöhen sich die Korrelationen zwischen ihm und den durchschnittlichen Entscheidungszeiten. Dies spricht erneut für die Annahme, daß Intelligenz einem Menschen das Rüstzeug gibt, mit Komplexität umzugehen, und daß ihr Einfluß bei schwierigen Aufgaben stärker ist als bei einfachen.

Die Korrelationen zwischen EKAs und IQ sind bei allen untersuchten Intelligenzhöhen, Altersstufen, ethnischen Gruppen und auch bei Männern und Frauen vergleichbar. Und sie gehen bei beiden Meßgrößen fast ausschließlich auf den gemeinsamen Generalfaktor zurück, wie Philip A. Vernon von der Universität von West-Ontario im kanadischen London und andere Wissenschaftler gezeigt haben. So spiegeln die Reaktionszeiten weder Motivations- noch Strategieunterschiede wider und auch nicht die Tendenz einiger Teilnehmer, Tests

R. Jensen von der Universität von Kalifornien in Berkeley und andere Wissenschaftler sie durchgeführt haben. Diese Aufgaben besitzen keinen ersichtlichen intellektuellen Gehalt und sind so einfach, daß Erwachsene und die meisten Kinder sie in weniger als einer Sekunde korrekt bearbeiten können. Bei den elementarsten Reaktionszeittests müssen die Teilnehmer beispielsweise auf das Aufleuchten eines Lichtes reagieren, indem sie ihren Zeigefinger von einer Ruhetaste abheben und sofort eine Antworttaste niederdrücken. Dabei wird zweierlei gemessen: die sogenannte Entscheidungszeit als Anzahl der Millisekunden zwischen dem Aufleuchten des Lichtes und dem Los-

lassen der Ruhetaste sowie die Bewegungszeit als Anzahl der Millisekunden zwischen dem Loslassen der Ruhe- und dem Drücken der Reaktionstaste. und tägliche Aufgaben in großer Eile zu bewältigen – diese Neigung ist ein Persönlichkeitsmerkmal. Tatsächlich scheinen die Zeiten ein Maß für die Geschwindigkeit zu sein, mit der das Gehirn Informationen aufnimmt, integriert und bewertet. Die biologischen Determinanten dieser Verarbeitungsgeschwindigkeit sind zwar noch nicht identifiziert. Doch lassen diese Untersuchungen darauf schließen, daß der Generalfaktor als Phänomen auf neuronaler Ebene genau so zuverlässig und global auftritt wie auf der Ebene der komplexen Informationsverarbeitung, die bei IQ-Tests und im Alltag gefordert ist.

### Gene und Umwelt

Die Existenz biologischer Korrelate der Intelligenz bedeutet nicht schon notwendigerweise, daß „Geisteskraft“ dem Diktat der Gene unterliegt. Wie jedoch jahrzehntelange genetische Forschungen gezeigt haben, erben Menschen mit unterschiedlichen ererbten Intelligenzpotentialen geboren, woraus sich ein Großteil der beobachteten individuellen intellektuellen Unterschiede erklärt. Im Frühjahr 1998 verkündete ein internationales Wissenschaftlerteam unter der Leitung von Robert Plomin vom Psychiatrischen Institut in London die Entdeckung des ersten Gens, das mit Intelligenz zusammenhängt.

Natürlich wirken sich solche Erbfaktoren nur im Zusammenspiel mit Umgebungsbedingungen aus, und zwar unter anderem, indem sie ein Individuum stärker für formative Erfahrungen sensibilisieren oder indem sein Umfeld mehr davon bietet. Unterschiede in der allgemeinen Intelligenz – sei sie nun in Form des IQ oder noch genauer als g-Faktor gemessen – haben somit ihren Ursprung sowohl in den Genen als auch in der Umwelt, genau wie alle anderen bislang untersuchten psychologischen Eigenschaften und Einstellungen einschließlich der Persönlichkeit, Berufsinteressen und gesellschaftlichen Werthaltungen. Für Experten ist das nichts Neues; doch ließen andere Entdeckungen sie durchaus aufhorchen.

Eine davon war, daß die sogenannte Erblichkeit des IQ mit dem Alter größer wird – das Ausmaß, in dem das Erbe IQ-Unterschiede zwischen Menschen erklärt. Gezeigt hat sich dies bei Studien an ein- und zweieiigen Zwillingen, die eine Gruppe unter der Leitung von Thomas J. Bouchard jr. von der Universität von Minnesota in Minneapolis und andere Wissenschaftler in den neunziger Jahren

veröffentlicht haben. Danach beträgt die Erblichkeit der beobachteten IQ-Unterschiede bei Vorschulkindern etwa 40 Prozent, steigt jedoch im Jugendalter auf 60 und im höheren Erwachsenenalter auf 80 Prozent. Anscheinend werden die Auswirkungen der Umwelt auf die Intelligenz mit der Zeit schwächer und nicht stärker, so daß Unterschiede in der ausgebildeten Intelligenz zunehmend die genetischen Unterschiede zwischen diesen Individuen widerspiegeln. Im Nachhinein sollte das vielleicht nicht überraschen. Jüngere Kinder bekommen ihre Lebensumstände von ihren Eltern, den Schulen und anderen sozialen Komponenten vorgegeben, doch wenn sie älter und damit auch unabhängiger werden, suchen sie gewöhnlich ihr Leben so einzurichten, wie es ihren genetischen Prädispositionen am ehesten entspricht.

Eine zweite dicke Überraschung für Intelligenzexperten brachte die Entdeckung, daß die gemeinsame Umwelt von Geschwistern wenig mit dem IQ zu tun hat. Fälschlicherweise glauben viele Leute immer noch, daß die sozialen, psy-

Skeptiker behaupten, daß eine solche globale Instanz, selbst wenn sie existiert, keinen funktionalen Wert an sich hat und nur in dem Maße eine Bedeutung erlangt, wie man ihr welche zuweist: zum Beispiel indem man Schüler und Mitarbeiter nach ihren IQ-Werten einteilt, aufwertet oder abstempelt und ihnen bestimmte Maßnahmen oder Aufgaben zuweist. Die Zweifel an einer sachgerechten Verwendung kognitiver Tests haben in den vergangenen Jahrzehnten intensive Forschungen angeregt. Wie sich dabei zeigte, ist zwar ein Mißbrauch durchaus möglich – die gemessene Fähigkeit jedoch wirkt sich unabweisbar auf viele Aspekte der Leistung und des Lebenserfolges aus, unabhängig von den Interpretationen und Anwendungen der IQ-Tests. Außerdem messen Intelligenztests die geistige Fähigkeit bei allen von Geburt an englischsprachigen Gruppen in den USA gleich gut.

Berücksichtigen wir weiter, daß sich Intelligenz im Alltag als die Fähigkeit zum Umgang mit Komplexität manifestiert, dann ist ihre große funktionale oder praktische Bedeutung leicht einzusehen. Beispielsweise werden Kinder, sobald sie in die Schule kommen, regelmäßig mit komplexen Aufgaben konfrontiert. Gefordert wird von

ihnen vor allem, zu lernen, Probleme zu lösen und abstrakt zu denken. Somit kann nicht überraschen, daß der IQ schulische Leistungen recht gut vorhersagt. Mittelt man über mehrere Jahre hinweg sowohl die erzielten IQ-Werte als auch die Resultate standardisierter Leistungstests zu unterschiedlichen Sachgebieten, so korrelieren die beiden Mittelwerte genau so hoch wie verschiedene IQ-Tests derselben Person.

Im Vergleich zu wenig befähigten Schülern bewältigen hochbefähigte ihre Lernstoffe um ein Vielfaches schneller, was in zahlreichen Untersuchungen quantifiziert wurde. Eine davon hat das Human Resources Research Office für die US-amerikanischen Streitkräfte durchgeführt: Rekruten aus dem unteren Fünftel der Fähigkeitsverteilung benötigen zwei- bis sechsmal so viele Lernversuche und Hilfestellungen, um bei grundlegenden militärischen Aufgaben einen minimalen Leistungsstand zu erreichen, darunter beim Zusammenbauen des Gewehres, beim Beachten von Signalen und bei der Kampfvorbereitung. Im schulischen Rahmen ist es ähnlich: Dort beträgt das Verhältnis der Lernraten

zwischen „schnellen“ und „langsamen“ Schülern typischerweise fünf zu eins.

Der akademische Inhalt vieler IQ-Tests und ihre starken Korrelationen mit dem Bildungserfolg könnten den Eindruck erwecken, der Generalfaktor sei nur eine engumschriebene akademische Fähigkeit. Doch *g* sagt auch die beruflichen Leistungen vorher, und im Falle komplexerer Tätigkeiten sogar besser, als es jedes andere persönliche Einzelmerkmal – einschließlich Bildung und Erfahrung – vermag. Ein Beispiel dafür bietet das Projekt A des amerikanischen Heers aus den achtziger Jahren: Bei dieser siebenjährigen Studie zur Verbesserung des Rekrutierungs- und Ausbildungsprozesses fand sich eine hohe Korrelation zwischen der Fähigkeit und dem technischen wie auch dem soldatischen Leistungsstand in allen neun untersuchten Sparten, darunter der Infanterie, der Militärpolizei und dem medizinischen Corps. Dasselbe Muster ergab sich bei Forschungen im zivilen Bereich.

Ein zusätzliches Einbeziehen von Persönlichkeitsmerkmalen wie Pflichtbewußtsein kann dazu beitragen, die berufliche Leistung genauer vorherzusagen; dagegen bringt es selten etwas, spezifische geistige Fähigkeiten etwa aus dem sprachlichen oder mathematischen Bereich zu berücksichtigen. Der Vorhersagewert kognitiver Tests in der Arbeitswelt beruht somit vollständig auf dem dabei gemessenen Generalfaktor und steigt mit der Komplexität und dem Prestige der jeweiligen Tätigkeit.

Aus einem halben Jahrhundert militärischer und ziviler Forschung dieser Art ist ein Portrait der Berufschancen für die unterschiedlichen Grade der Intelligenz entstanden. Wer zu den oberen fünf Prozent der IQ-Verteilung gehört (was einem IQ über 125 entspricht; siehe auch Kasten auf Seite 29), kann sich im wesentlichen selbst heranbilden, und nur wenige Berufe liegen außerhalb seiner oder ihrer geistigen Reichweite. Personen mit mittlerem IQ (zwischen 90 und 110) können zwar bei den meisten Fach- und Führungspositionen mithalten, lassen sich aber ohne weiteres für den Großteil der Tätigkeiten im amerikanischen Wirtschaftssystem ausbilden. Im Gegensatz dazu sind Menschen aus den unteren fünf Prozent (unter einem IQ von 75) nur sehr schwer auszubilden und bei Tätigkeiten, die irgendwelche Fähigkeiten voraussetzen, auch nicht konkurrenzfähig.

Schwerwiegende Probleme mit lernschwachen Armeerekruten während des Zweiten Weltkriegs brachten den Kongreß dazu, die Anwerbung von Personen aus den unteren zehn Prozent der Bevöl-

## Eine zweite dicke Überraschung für Intelligenzexperten brachte die Entdeckung, daß die gemeinsame Umwelt von Geschwistern wenig mit dem IQ zu tun hat.

chologischen und ökonomischen Unterschiede zwischen Familien andauernde ausgeprägte Intelligenzunterschiede hervorrufen. Die Forschung hat aber gezeigt, daß „miteinander geteilte“ Umwelten zwar in der Kindheit einen zumindest geringen Einfluß auf den IQ haben, der Effekt verliert sich zum Erwachsenenalter hin. Adoptierte Kinder zum Beispiel verlieren – was den IQ anbelangt – jegliche Ähnlichkeit mit ihrer Adoptivfamilie und gleichen sich ihren biologischen Eltern an, die sie niemals kennengelernt haben. Solche Befunde legen die Annahme nahe, daß Geschwister Einflüsse der Umwelt, in der sie aufwachsen, entweder nicht in derselben Weise erleben oder nicht miteinander teilen. Derzeit konzentrieren sich viele verhaltensgenetische Forschungen auf die mysteriösen umweltbeeinflussten Prozesse, welche die Mitglieder eines Haushalts einander immer weniger ähnlich werden lassen.

Obwohl die Befunde über die genetischen und physiologischen Korrelate des Generalfaktors massiv für die Existenz einer globalen Intelligenz sprechen, haben sie die Kritik an der Intelligenzmessung doch nicht verstummen lassen. Die

kerung (mit einem IQ unter 80) zu verbieten, und kein ziviler Arbeitgeber in den modernen Wirtschaftssystemen wird regelmäßig Arbeiter aus diesem Segment einstellen. Die derzeit gültigen Einstellungsnormen beim amerikanischen Mili-

tär schließen Personen mit einem IQ von unter 85 aus.

(In Deutschland mit seiner allgemeinen Wehrpflicht ist die Situation etwas anders. Auf eine medizinische Untersuchung folgt eine psychodiagnostische

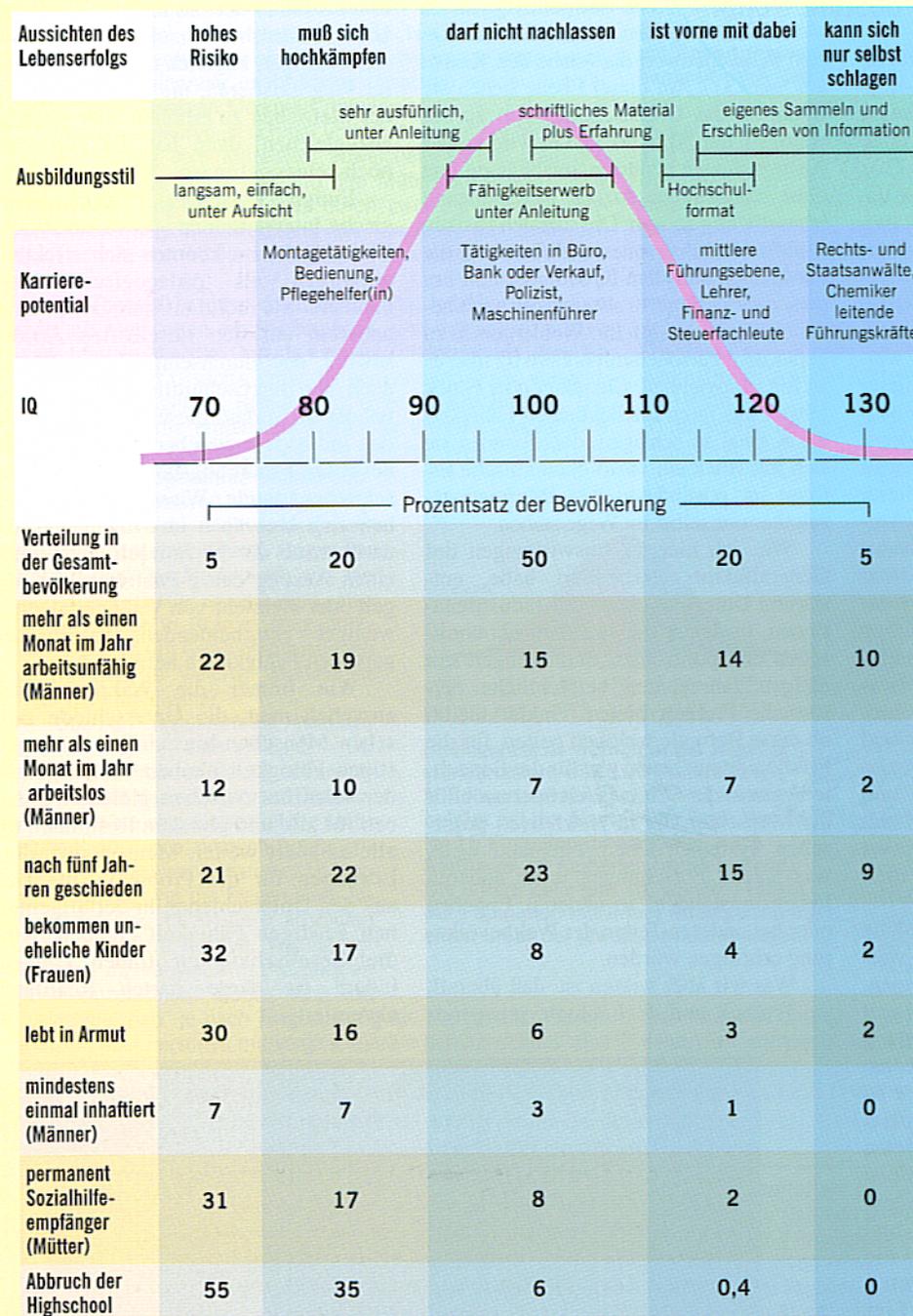
„Eignungsuntersuchung und Eignungsfeststellung“ für bestimmte Aufgaben in den verschiedenen Heeresteilen; sie umfaßt auch Tests zur allgemeinen Intelligenz, wobei drei Fähigkeiten geprüft werden: Wortverständnis, Zahlenverständnis und logisches Denken mit Matrizen. Die Gesamtbeurteilung liefert einen Wert auf einer Skala von 1, dem Optimum, bis 7, dem Minimum. Richtwert für einen generellen „Verwendungsausschluß“ ist eine Leistung von 6,0 oder schlechter. Endgültig entschieden wird allerdings nur auf der Basis einer individuellen Beurteilung. So kann zum Beispiel eine abgeschlossene Berufsausbildung – etwa als Koch – einen Ausschluß verhindern, und im Falle von Spätaussiedlern liegen schlechte Testergebnisse oft an mangelnden Sprachkenntnissen statt an gravierenden intellektuellen Schwächen. Im Land Baden-Württemberg beispielsweise wurden zuletzt 0,7 Prozent der medizinisch als tauglich befundenen Rekruten aufgrund der psychologischen Eignungsuntersuchung von der Verwendung ausgeschlossen. *Die Redaktion*)

Wie schon im Falle schulischer Ausbildung ist der Generalfaktor für die berufliche Leistung besonders bedeutsam, wenn es um Komplexität geht: Je anspruchsvoller eine Tätigkeit, desto vorteilhafter wird ein hoher Generalfaktor. Tätigkeiten unterscheiden sich immerhin beträchtlich, was die Komplexität ihrer Anforderungen anbelangt. Ähnliches gilt für Aufgaben und Situationen des täglichen Lebens. Das Ausmaß, in dem der g-Level einer Person hierbei zum Tragen kommt, hängt davon ab, wieviel an Neuartigem und Mehrdeutigem ihre täglichen Aufgaben und Umfeldler bieten und wieviel an ständigem Lernen, Beurteilen und Entscheiden ihr dies abverlangt. Wie jeder Spieler, Arbeitgeber oder Banker weiß, addieren sich selbst marginale Renditeunterschiede mit der Zeit zu großen Gewinnen –

### IQ, Karriere und soziale Risiken

Die Korrelation zwischen IQ-Werten und beruflichem Erfolg in den USA läßt erkennen, daß der Generalfaktor die Fähigkeit widerspiegelt, mit kognitiver Komplexität umzuge-

hen. Die Punktwerte korrelieren auch mit einigen sozialen Ergebnissen. Die Prozentwerte gelten nur für jüngere weiße Erwachsene in den Vereinigten Staaten.



oder Verlusten. So können auch kleine Unterschiede in der *g*-Ausprägung große, sich kumulierende Einflüsse auf den sozialen und ökonomischen Lebensbereich haben.

In meinen eigenen Arbeiten habe ich versucht, die vielen Forschungsstränge zusammenzufassen, die den Einfluß des IQ auf den Lebenserfolg dokumentieren. Wie die Darstellung auf Seite 29 zeigt, ändern sich die Chancen beziehungsweise Risiken der verschiedenen Arten von

So zeigte Charles Murray vom American Enterprise Institute in der US-Bundeshauptstadt Washington erst vor kurzem, daß die Unterschiede in vielen Erfolgsbereichen, die mit dem IQ zusammenhängen, zwischen Geschwistern aus demselben Haushalt fast genau so groß ausfallen wie zwischen Fremden mit vergleichbarem IQ. Tatsächlich unterscheiden sich Geschwister in ihrem IQ erheblich – durchschnittlich um zwölf Punkte; zwischen zufällig ausgewählten nicht verwandten Personen sind es siebzehn Punkte.

Für das heutige Leben stellt ein IQ von 75 den vielleicht wichtigsten Schwellenwert dar (siehe den Kasten auf Seite 31). Auf dieser Ebene stehen die Chancen, das Grundschulpensum zu bewältigen, nur 50 zu 50, und es wird großer Anstrengungen bedürfen, unabhängig und ohne maßgebliche soziale Unterstützung lebensfähig zu sein. Die sozialen Risiken sind für Einzelpersonen und Familien, die nur knapp unter dem IQ-Durchschnitt liegen, zwar geringer – aber immer noch bedeutend genug, um ihr Wohlergehen zu gefährden. Personen mit hohem IQ mag es an Entschlossenheit, Charakter oder Glück fehlen, aus ihren intellektuellen Fähigkeiten Kapital zu schlagen, doch können sie sich mit Blick auf sozio-ökonomische Erfolge im postindustriellen Informationszeitalter nur selbst im Wege stehen.

Was ich hier an Auswirkungen des Generalfaktors geschildert habe, entstammt Untersuchungen aus Industrienationen, in denen die sozialen, ökonomischen und politischen Bedingungen seit einigen Jahrzehnten beträchtliche persönliche Freiheit bieten. Unklar bleibt, ob diese Befunde weltweit gelten, für die Privilegierten ebenso wie für die Benachteiligten in der Dritten Welt oder auch für die Menschen, die in restriktiven politischen Systemen leben. Niemand weiß, was solche Forschungen unter anderen Lebensumständen, in anderen Epochen oder bei anderen Teilen der Weltbevölkerung erbringen würden.

Was wir aber wissen ist, daß überall, wo Freiheit und Technologie prosperie-

ren, das Leben für Menschen mit unterdurchschnittlichem IQ zu einem steilen und beschwerlichen Weg wird. Ihnen fällt das Lernen, das Lösen von Problemen und der Umgang mit Komplexität einfach zu schwer. Tatsache ist auch, daß man den vorgezeichneten Bahnen der geistigen Entwicklung nicht leicht entgegen kann. Die individuellen IQ-Ausprägungen bleiben vom Jugendalter an im allgemeinen unverändert. Und trotz größter Bemühungen in den vergangenen fünfzig Jahren sind die Versuche gescheitert, das individuelle Niveau der allgemeinen Intelligenz durch pädagogische Maßnahmen oder ein anderes familiäres Umfeld dauerhaft anzuheben. Sollte ein zuverlässiger, zugleich ethisch vertretbarer Weg existieren, die *g*-Ausprägungen der Menschen zu erhöhen oder einander anzugleichen, dann hat ihn zumindest noch keiner gefunden.

Einige Forscher meinen, biologische Interventionen – etwa zusätzliche Vitamingaben – könnten sich effektiver auswirken als pädagogische Maßnahmen. Sie berufen sich dabei unter anderem auf den rätselhaften Anstieg sowohl des durchschnittlichen IQ als auch der durchschnittlichen Körpergröße, der im Verlauf dieses Jahrhunderts in den Industriestaaten beobachtet und verbesserten Ernährungsbedingungen zugeschrieben wurde. Wissenschaftler ergeben sich hier noch in heißen Debatten darüber, ob der IQ-Zuwachs tatsächlich einen Anstieg des *g*-Faktors widerspiegelt oder vielmehr von Veränderungen in weniger entscheidenden, spezifischen geistigen Fähigkeiten herrührt.

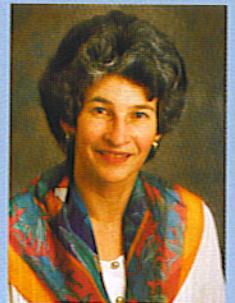
Wie immer die Wahrheit auch aussehen mag, die Unterschiede zwischen Menschen hinsichtlich ihrer geistigen Fähigkeit bleiben bestehen, und der Konflikt zwischen gleichen Chancen für alle und gleichen Resultaten für alle existiert weiter. Menschenwürdige Lösungen für die Probleme, die sich aus den Unterschieden in der allgemeinen geistigen Fähigkeit ergeben, wird die Gesellschaft nur finden können, indem sie diese harten Realitäten akzeptiert. ■

## Der Konflikt zwischen gleichen Chancen für alle und gleichen Resultaten für alle besteht weiter.

Leistungsfähigkeit und sozialen Problemen systematisch entlang des IQ-Kontinuums, von grenzwertiger geistiger Retardiertheit (IQ unter 70) bis zur intellektuellen Hochbegabung (über 130). Selbst bei einem Vergleich der eher unterdurchschnittlichen Personen (IQ zwischen 76 und 90) mit den eher überdurchschnittlichen (zwischen 111 und 125) stehen die Erfolgchancen für weniger Begabte deutlich schlechter, was soziale Konsequenzen anbelangt. So werden zum Beispiel jüngere Männer dieser Kategorie mit größerer Wahrscheinlichkeit arbeitslos als Altersgenossen, deren allgemeine geistige Fähigkeit etwas über dem Durchschnitt liegt. Frauen dieser Kategorie haben gegenüber ihrer Vergleichsgruppe eine viermal höhere Wahrscheinlichkeit, ein uneheliches Kind zur Welt zu bringen; und gemessen an der Gruppe der Mütter werden sie achtmal häufiger zu permanenten Sozialhilfeempfängerinnen. Verglichen mit etwas überdurchschnittlichen Personen brechen etwas unterdurchschnittliche 88mal häufiger die Highschool ab, werden siebenmal wahrscheinlicher inhaftiert und leben mit fünffacher Wahrscheinlichkeit als Erwachsene in Armut. Außerdem ist die Wahrscheinlichkeit einer Ehescheidung um 50 Prozent erhöht.

Noch krasser sind diese Unterschiede zwischen Menschen, deren IQ noch weiter auseinanderliegt. Die Mechanismen, die dies bedingen, versteht man zwar erst unzureichend. Doch ist von den bislang untersuchten Merkmalen oder Lebensumständen kein anderer Einzelfaktor so stark wie der IQ mit den negativen sozialen Ergebnissen verknüpft, die vielen „unterdurchschnittlichen“ Individuen und Familien zum Schicksal werden: Armut, Sozialhilfe, Unehelichkeit und gescheiterte Ausbildung. Selbst die Auswirkungen des familiären Hintergrunds verblassen gegenüber dem Einfluß des IQ.

*Linda S. Gottfredson ist Professorin für Erziehungswissenschaften an der Universität von Delaware in Newark, wo sie seit 1986 wirkt und zusammen mit anderen Wissenschaftlern das Delaware-Johns-Hopkins-Projekt zur Erforschung der Intelligenz und der Gesellschaft leitet. Von Haus aus ist sie Soziologin, und ihre ersten Arbeiten galten der Karriereentwicklung. Mitte der achtziger Jahre, als sie noch an der Johns-Hopkins-Universität in Baltimore (Maryland) tätig war, beschrieb sie in mehreren einflussreichen Artikeln, wie Intelligenz die Berufswahl und die Selbstwahrnehmung prägt.*



**SPEZIAL**

# Spektrum

SCIENTIFIC AMERICAN  
DEUTSCHE AUSGABE

## DER WISSENSCHAFT



NACHDRUCK 1/2000

(D) 8,50 €  
(A) 9,40 € / 16,80 sfr  
[www.spektrum.de](http://www.spektrum.de)

# SPEZIAL

**IQ und Lebenserfolg**

**Begabung und  
Wunderkinder**

**Tierisches Denken**

**Außerirdische  
Intelligenzen**

**Konkurrent  
Computer?**

# INTELLIGENZ

**unveränderte  
Neuaufgabe**

D50164