

Unverkäufliche Leseprobe aus:

**Sarah-Jayne Blakemore**

**Das Teenager-Gehirn**

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

© S. Fischer Verlag GmbH, Frankfurt am Main

## Kapitel 1

### Jugend ist keine Verirrung

Wenn ich erzähle, dass ich das Gehirn von Jugendlichen erforsche, kommt als unmittelbare Antwort häufig ein Scherz – ungefähr nach dem Motto: *Was? Teenager haben ein Gehirn?* Aus irgendeinem Grund ist es durchaus gesellschaftlich akzeptiert, sich über Menschen in diesem Lebensstadium lustig zu machen. Denkt man genauer darüber nach, ist es eigentlich seltsam: Mit ironischen Kommentaren über andere Altersgruppen halten wir uns eher zurück. Man stelle sich einmal vor, wir würden herumlaufen und über das schlechte Gedächtnis oder die mangelnde Beweglichkeit älterer Menschen spotten.

Dass man sich über Jugendliche lustig macht, liegt wohl zum Teil daran, dass sie sich tatsächlich hin und wieder anders verhalten als Erwachsene. Manche von ihnen sind risikobereiter als Erwachsene, manche gehemmter. Sie gehen spät zu Bett und stehen spät auf. Und sie gehen anders mit ihren Freunden um.

Heute wissen wir, dass alle diese Merkmale das Spiegelbild eines wichtigen Stadiums der Gehirnentwicklung sind. Jugend ist keine Verirrung, sondern eine bedeutende Phase *des* Prozesses, durch den wir zu Individuen und sozialen Lebewesen werden. Ich finde das Verhalten von Teenagern faszinierend, aber nicht, weil es irrational und unerklärlich ist – ganz im Gegenteil: Es liefert Erkenntnisse



Die Autorin mit 15 Jahren

darüber, wie natürliche Veränderungen der physiologischen Vorgänge in unserem Gehirn sich in den Dingen widerspiegeln, die wir tun, und wie sie darüber bestimmen, zu was für Menschen wir als Erwachsene werden.

In diesem Buch möchte ich berichten, was wir über das Gehirn von Heranwachsenden wissen. Ich werde darlegen, wie wir die Gehirnentwicklung während dieser Phase erforschen, wie diese Zeit das Verhalten der Jugendlichen prägt und wie sie im weiteren Verlauf schließlich definiert, zu was für einem Menschen wir werden. Es ist das Stadium, in dem große Teile unseres Ich-Gefühls und unser Zusammenspiel mit anderen angelegt werden. Die Entwicklungsphase des Heranwachsens ist ein zentraler Bestandteil menschlichen Erlebens.

Die Jugend, auch Adoleszenz genannt – was ist das eigentlich? Diese Frage lässt sich nicht ohne weiteres beantworten. Für manche Menschen ist Adoleszenz ein Synonym für die sogenannten Teen-

agerjahre. In wissenschaftlichen Studien ist sie häufig einfach das zweite Lebensjahrzehnt – dies ist die Definition der Weltgesundheitsorganisation. Andererseits herrscht vielfach auch die Ansicht, man solle die Adoleszenz nicht an eine festgelegte Altersspanne binden. Der erste Psychologe, der sie als eigenes Entwicklungsstadium studierte, war Stanley Hall: Er beschrieb die Adoleszenz Anfang des 20. Jahrhunderts als den Zeitraum vom Beginn der Pubertät mit zwölf oder 13 Jahren bis zu einem Alter von 22 bis 25 Jahren.<sup>1</sup> Heute definieren viele Fachleute sie als das Stadium, in dem die biologischen Veränderungen der Pubertät beginnen, bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Einzelne eine stabile, eigenständige Rolle in der Gesellschaft gefunden hat.<sup>2\*</sup> Nach dieser Definition wird der Beginn der Adoleszenz biologisch ermittelt, das Ende aber gesellschaftlich und willkürlich abgegrenzt. In vielen industrialisierten Kulturkreisen wird das so definierte Ende der Adoleszenz ständig weiter hinausgeschoben; mittlerweile ist es durchaus vertretbar, dass junge Leute sich bis weit über das 20. Lebensjahr hinaus in einer Vollzeitausbildung befinden und bei den Eltern wohnen. Im Westen wird der Beginn der Adoleszenz häufig als das Einsetzen der Pubertät definiert, heute also in einem Alter von elf bis zwölf Jahren, ihren Abschluss findet sie dann zwischen dem 20. und 25. Jahr.

In anderen Kulturkreisen sieht die Sache anders aus: Hier wird häufig erwartet, dass Kinder finanziell und gesellschaftlich unabhängig sind, sobald sie die Pubertät erreichen. In manchen dieser Kulturen gilt die Jugend nicht als eigenes Entwicklungsstadium; entspre-

---

\* Die Bezeichnungen für die Altersgruppen unterscheiden sich in verschiedenen Fachartikeln. Manche Studien klassifizieren beispielsweise Dreizehn- bis Fünfzehnjährige als *young adolescents*, in anderen wird die gleiche Gruppe als *mid-adolescents* bezeichnet. In diesem Buch verwende ich die Bezeichnungen aus den jeweiligen Originalarbeiten und füge jeweils die Altersangaben hinzu.

chend gibt es keinen sprachlichen Begriff für diesen Zeitraum. Häufig wird sogar die Frage gestellt, ob es sich bei der Adoleszenz um eine moderne abendländische Erfindung handelt. Das ist nicht der Fall.

Dass die Adoleszenz unabhängig vom Kulturkreis ein eigenständiges, wichtiges Entwicklungsstadium ist, können wir mit Sicherheit behaupten, und zwar vor allem aus drei Gründen.

Erstens sind Verhaltensweisen, die wir typischerweise mit der Adoleszenz in Verbindung bringen, wie Risikobereitschaft, Gekemmtheit und der Einfluss von Gleichaltrigen, nicht nur im Westen zu beobachten, sondern in vielen menschlichen Kulturen.

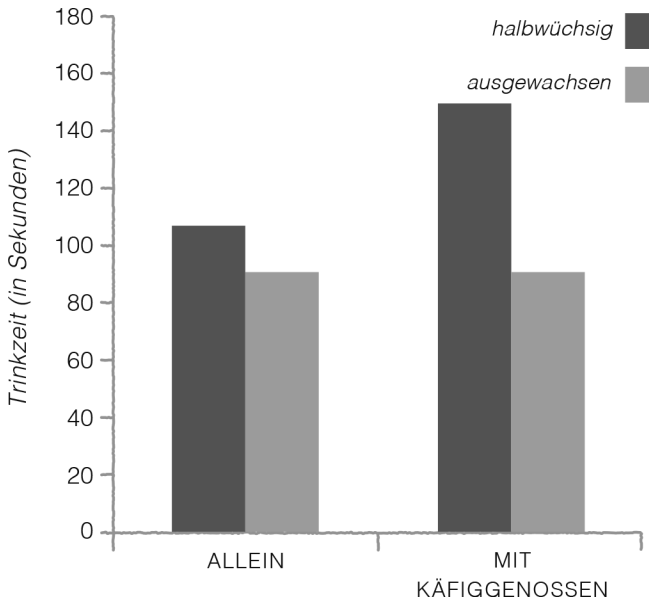
Laurence Steinberg von der Temple University in Pennsylvania untersuchte in einer Studie unter Mitwirkung von Wissenschaftlern aus der ganzen Welt die Sensationslust – das heißt, das Bestreben, neue Erfahrungen zu machen, was häufig mit dem Eingehen von Risiken verbunden ist – und die Selbstbeherrschung bei mehr als 5000 jungen Menschen aus elf Ländern (China, Indien, Italien, Jordanien, Kenia, Kolumbien, Philippinen, Schweden, Thailand, Vereinigte Staaten und Zypern).<sup>3</sup> Die Teilnehmer im Alter von zehn bis 30 Jahren mussten eine Reihe experimenteller Aufgaben lösen und einen Fragebogen ausfüllen. Zwei Aufgaben ermittelten den Grad der *Sensationslust*. Auch die *Selbstbeherrschung*, das heißt die Fähigkeit, sich selbst kontrolliert zu verhalten und Entscheidungen zu treffen, wurde erforscht. Die Entwicklung verlief nicht überall genau gleich, es gab aber bei allen jungen Leuten auffällige Ähnlichkeiten. Die Sensationslust wurde vom zehnten Lebensjahr bis zum Ende der Teenagerzeit größer – der Höhepunkt lag bei 19 Jahren – und nahm dann in den Zwanzigern wieder ab. Dagegen nahm die Selbstbeherrschung zwischen dem zehnten Lebensjahr und Mitte 20 stetig zu und blieb danach auf dem gleichen Niveau. Obwohl also die gesell-

schaftlichen Erwartungen von Kultur zu Kultur unterschiedlich sind, konnte man adoleszenztypische Verhaltensweisen über die Kulturgrenzen hinweg beobachten.

Der zweite Grund, warum wir die Adoleszenz als einzigartige Phase der biologischen Entwicklung ansehen können, ist die Tatsache, dass es adoleszenztypische Verhaltensweisen auch bei Tieren gibt. Alle Säugetiere machen zwischen der Pubertät und der vollständigen Geschlechtsreife eine Entwicklungsphase durch, die wir als Adoleszenz einstufen können. Bei Mäusen und Ratten, die ungefähr 30 Tage lang »Jugendliche« sind, wurde dieser Zeitraum eingehend erforscht. Wie sich herausstellte, gehen die Tiere während der rund einen Monat langen Adoleszenz mehr Risiken ein und haben ein größeres Bestreben, neue Umgebungen zu erkunden, als vor und nach dieser Lebensphase.<sup>4</sup> Wie sich in einer 2014 von Steinberg und Kollegen veröffentlichten Studie zeigte, trinken jugendliche Mäuse, die Zugang zu Alkohol haben, in Gegenwart anderer jugendlicher Mäuse mehr; bei ausgewachsenen Mäusen ist das nicht der Fall.<sup>5</sup>

Adoleszenztypisches Verhalten begegnet uns bei Tieren in unterschiedlichsten Zusammenhängen. Im August 2016 wurde von einer Frau berichtet, die von einem halbwüchsigen Wombat angefallen wurde. In einem Interview mit dem *Guardian* sagte Martin Lind vom australischen Naturschutzdienst über die Tiere:

Als Babys sind sie anhänglich, liebenswert und rund um die Uhr bei der Mama, häufig in einem weichen, gemütlichen Schlafsack, in dem sie die ganze Zeit auf den Herzschlag lauschen. Wenn sie heranreifen und in die Pubertät kommen, hassen sie alles und jeden. Einmal laufen sie dir zwischen den Beinen herum und sind zuckersüß, dann wieder sind sie absolute kleine – darf ich fluchen? – Scheißkerle. Sie zwicken dich, randalieren und beißen. Ich würde keine Wombats halten,



Diese Graphik zeigt, dass halbwüchsige Mäuse in Gesellschaft von Käfiggenossen mehr Alkohol trinken, als wenn sie allein sind. Ausgewachsene Tiere nehmen stets ungefähr die gleiche Menge zu sich.

denn dann kannst du deine Wohnungseinrichtung vergessen. Sie machen einfach alles kaputt.<sup>6</sup>

Adoleszenztypisches Verhalten findet man also über Kultur- und Artengrenzen hinweg.

Der dritte Grund, warum die Adoleszenz als eigenständiges, wichtiges Entwicklungsstadium anzusehen ist, findet sich in der gesamten *Menschheitsgeschichte*. Eine der ersten mir bekannten Beschreibungen von Halbwüchsigen soll von Sokrates (469–399 v. Chr.) stammen: »Die Kinder lieben heute den Luxus; sie zeigen Respektlosigkeit gegenüber Älteren und schwatzen gern statt Sport zu treiben.« Rund hundert Jahre später schrieb Aristoteles über »die Jun-

gen«, sie seien »von Begierden bestimmt ... und gehen vorzugsweise dem Liebesgenuss nach und sind dabei unbeherrscht.«<sup>7\*</sup>

Über tausend Jahre später stoßen wir in Shakespeares *Wintermärchen* (1611) auf den Schäfer, der sich (unter dem wissenden Gelächter auf den Rängen) beklagt: »Ich wollte, es gäbe gar kein Alter zwischen zehn und 23 oder die jungen Leute verschliefen die ganze Zeit: denn dazwischen ist nichts, als den Dirnen Kinder schaffen, die Alten ärgern, stehlen, balgen!«<sup>8</sup> Nochmals hundert Jahre später unterscheidet Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) zwischen Halbwüchsigen und Kindern; die Halbwüchsigen beschreibt er so: »Ein fortwährender Wechsel der Gemütsstimmung, häufige Aufwallungen, eine unaufhörliche geistige Aufgeregtheit versetzen das Kind in einen fast unlenkbaren Zustand ... Es gleicht einem fieberhaft erregten Löwen. Es will seinen Führer nicht mehr kennen, will sich keiner Leitung mehr unterwerfen.«<sup>9</sup>

Das Verhalten von Jugendlichen wurde also jahrtausendlang mit den gleichen Klischees gezeichnet, die auch heute noch gang und gäbe sind. Wir können daraus schließen, dass adoleszenztypisches Verhalten kein modernes abendländisches Phänomen ist.

---

\* Es lohnt sich, bei Aristoteles den ganzen Absatz zu lesen: »Die Jungen sind von ihrem Charakter her von Begierden bestimmt und geneigt, das zu tun, was sie gerade begehren ... Launisch schwanken sie in ihren Begierden und neigen zum Überdruß, sie begehren zwar heftig, lassen aber auch schnell davon ab, denn ihre Wünsche sind intensiv, aber nicht groß, ebenso wie Hunger und Durst bei Kranken. Ferner sind sie impulsiv, jähzornig und geneigt, ihrem Zorn nachzugeben ... Weiters pflegt die Jugend mehr als die übrigen Lebensalter Freundschaft und Kameradschaft, weil sie am Leben in Gemeinsamkeit ihre Freude hat und noch nichts nach dem Nutzen beurteilt, also auch ihre Freunde nicht. Auch Fehler begehen die Jungen entgegen der Devise Chilons in allem gar zu übermäßig und heftig, denn alles betreiben sie im Übermaß: Sie lieben zu sehr, sie hassen zu sehr, und auch alles Übrige tun sie ebenso. Sie bilden sich ein, alles zu wissen, und beteuern das auch noch; das ist ja auch die Ursache dafür, dass alles im Übermaß ausfällt ... Unrecht begehen sie aus Übermut, nicht aus Gemeinheit.



Wie kommt es, dass Halbwüchsige sich erkennbar adoleszenztypisch verhalten? Manche Autoren führen dieses Verhalten auf die Hormonveränderungen während der Pubertät zurück; andere machen die sozialen Veränderungen verantwortlich, die in dieser Phase stattfinden: die neue Bedeutung der Beziehungen innerhalb der Gruppe, in der sich die Jugendlichen aufhalten, oder den Wechsel von der überschaubaren, vertrauten Grundschule in eine größere, anonymere weiterführende Schule.

Heute verfügen wir über Befunde aus Gehirnscans und experimentellen Studien und können so versuchen, das adoleszenztypische Verhalten unter dem Gesichtspunkt der Veränderungen zu verstehen, die sich während der fraglichen Jahre im Gehirn abspielen. Die Erforschung solcher Struktur- und Funktionsveränderungen liefert eine Fülle neuer Erkenntnisse darüber, warum Teenager sich so und nicht anders verhalten; in einem weiter gefassten Sinn können wir daraus lernen, in welchem Zusammenhang die Architektur des Gehirns mit unserem Verhalten steht und wie uns die Gehirnentwicklung – im Zusammenspiel mit Hormonen und sozialem Umfeld – zu den Erwachsenen werden lässt, die wir im späteren Leben sein werden.

Die Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse ist kein Selbstzweck. Wenn wir die Gehirnentwicklung in der Adoleszenz verstehen, ergeben sich daraus weitreichende Folgerungen für die Sozial- und Bildungspolitik. So konzentriert sich beispielsweise gesundheitliche Aufklärung, die sich an Jugendliche richtet, häufig auf die langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen gefährlicher Verhaltensweisen wie des Rauchens. Manchen Befunden zufolge funktioniert das aber nicht. Halbwüchsige sind nicht dumm – rational verstehen sie die Gefahren durchaus. Aber wenn ihnen eine Zigarette oder eine Ecstasy-Tablette angeboten wird, ist ihnen das, was

Gleichaltrige über sie denken, in der Hitze des Augenblicks vielfach weitaus wichtiger als die potentiellen Gesundheitsrisiken ihrer Entscheidung. Die Triebkraft solcher Entscheidungen ist oftmals keine rationale Abwägung der Folgen, sondern die Angst vor Ausgrenzung durch die Freunde. Das gilt nicht für alle Jugendlichen: Manche lassen sich durch das, was ihr Umfeld denkt oder tut, nicht sonderlich beeinflussen, andere dagegen sehr wohl.

Die neuen Untersuchungen am Gehirn von Jugendlichen sind aber auch als solche faszinierend. Im Gegensatz zu dem, was bis Ende des 20. Jahrhunderts als allgemeingültiges Wissen galt, steht heute außer Zweifel, dass das Gehirn dynamisch ist und sich bis ins Erwachsenenalter wandelt. Die Veränderungen, die in jungen Jahren stattfinden, setzen sich viel länger fort und haben weitaus größere Auswirkungen, als man früher angenommen hatte. Die Magnetresonanztomographie (MRT) und andere moderne Verfahren zum Scannen des Gehirns haben für unsere Kenntnisse über die physiologischen Vorgänge ein neues Zeitalter eingeleitet, und diese Vorgänge wiederum bilden die Grundlage unseres Gespürs für uns selbst, jenes Gefühl für das Ich, das sich während der Adoleszenz entwickelt. Solche technischen Entwicklungen bauten auf früheren bahnbrechenden mikroskopischen Untersuchungen an Gewebeproben aus dem Gehirn auf. In den nachfolgenden Kapiteln werde ich beschreiben, wie man mit ihrer Hilfe erforscht hat, welche Veränderungen sich im Gehirn von Halbwüchsigen abspielen.

Wir sollten die Adoleszenz nicht dämonisieren – sie ist für unser Ich von grundlegender Bedeutung. Das halbwüchsige Gehirn ist kein funktionsgestörtes oder defektes Erwachsenengehirn. Die Adoleszenz ist eine prägende Lebensphase: Die neuronalen Leitungsbahnen sind formbar, Leidenschaft und Kreativität erleben Höhen-

flüge. Die Kenntnis der Veränderungen, die sich in dieser Phase im Gehirn abspielen, bietet uns ein Vergrößerungsglas, durch das wir uns selbst ganz neu wahrnehmen können.

Den Entschluss, mein Leben der Erforschung des menschlichen Gehirns zu widmen, fasste ich in dem Augenblick, als ich zum ersten Mal eines in der Hand hatte. Ich studierte an der University of Oxford experimentelle Psychologie. Das erste Studienjahr war aufgeteilt in Kurse in Psychologie und Neurophysiologie – dort erfahren wir auch etwas über die Anatomie des Gehirns. Dazu gehörte ein neuroanatomisches Praktikum: Wir mussten ein menschliches Gehirn studieren und sezieren. Ich brauchte einen Laborkittel, hatte aber keinen; also borgte ich ihn mir von einem Freund, der Medizin studierte. In dem Bewusstsein, dass der Laborkittel mir eine ganz neue, andere Identität verlieh, marschierte ich frisch in den großen, zentralen Saal des Anatomischen Instituts, in dem Studierende schon seit Jahrhunderten Leichen sezieren. Ein stechender Geruch nach Formaldehyd, der Flüssigkeit, die zur Konservierung und Lagerung von Körperteilen verwendet wird, schlug mir entgegen. Wir saßen auf den Bänken; vor jedem von uns stand ein großer weißer Eimer mit einem Deckel. Darin: ein menschliches Gehirn. Nach einem einführenden Vortrag forderte uns der Dozent auf, Gummihandschuhe anzuziehen und das Gehirn mit beiden Händen aus dem Eimer zu heben. In dem Augenblick, in dem ich das Gehirn eines Fremden in der Hand hatte – ich vermutete, dass es einem älteren Mann gehört hatte, aber einen Anhaltspunkt dafür hatte ich nicht –, gelangte ich zu dem Schluss, dass diese 1,3 Kilo schwere Gewebemasse das faszinierendste, komplizierteste Objekt des Universums sein musste. Vom Verstand her wusste ich bereits, dass es so war, aber jetzt *spürte* ich es auch. Als Erstes fiel mir auf, wie schwer es war, und ich staunte