



Leseprobe

Frances E. Jensen

Teenager-Hirn

Was in der Pubertät im Kopf
Ihres Kindes los ist -
Survival-Guide für geplagte
Eltern

Bestellen Sie mit einem Klick für 12,99 €



Seiten: 384

Erscheinungstermin: 16. Mai 2016

Mehr Informationen zum Buch gibt es auf

www.penguinrandomhouse.de

Dr. Frances E. Jensen
unter Mitarbeit von Amy Ellis Nutt

Teenager-Hirn

Was in der Pubertät im Kopf
Ihres Kindes los ist

Aus dem Amerikanischen
von Annika Tschöpe

GOLDMANN

Alle Ratschläge in diesem Buch wurden von den Autorinnen und vom Verlag sorgfältig erwogen und geprüft. Eine Garantie kann dennoch nicht übernommen werden. Eine Haftung der Autorinnen beziehungsweise des Verlags und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist daher ausgeschlossen.

Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt der Buchveröffentlichung eingesehen werden konnten. Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss. Eine Haftung des Verlags für externe Links ist stets ausgeschlossen.

Das Kapitel »Crime and Punishment« aus der Originalausgabe wurde in der deutschen Übersetzung gestrichen, da es sich ausschließlich auf das US-amerikanische Justizsystem bezieht und nicht auf Deutschland übertragbar ist.



Dieses Buch ist auch als E-Book erhältlich.



Verlagsgruppe Random House FSC® N001967

1. Auflage

Deutsche Erstausgabe Juni 2016

Wilhelm Goldmann Verlag, München,

in der Verlagsgruppe Random House GmbH

© 2016 der deutschsprachigen Ausgabe

Wilhelm Goldmann Verlag in der Verlagsgruppe Random House GmbH,

Neumarkter Str. 28, 81673 München

© 2015 der Originalausgabe Frances E. Jensen und Amy Ellis Nutt

Published by arrangement with Harper, an imprint of HarperCollins Publishers, LLC.

Originaltitel: *The Teenage Brain*

Originalverlag: Harper, an imprint of HarperCollins Publishers

Umschlaggestaltung: Uno Werbeagentur, München,

nach einem Entwurf von HarperCollins Publishers Ltd.

Covermotiv: © Shutterstock.com

Redaktion: Dagmar Rosenberger

Satz: Uhl + Massopust, Aalen

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

KW · Herstellung: cb

Printed in Germany

ISBN 978-3-442-17604-5

www.goldmann-verlag.de

Besuchen Sie den Goldmann Verlag im Netz



Dieses Buch widme ich meinen Söhnen Andrew und Will. Dass ich miterleben durfte, wie meine beiden Teenager zu jungen Männern herangewachsen sind, war die Freude meines Lebens, und nichts war mir so wichtig, wie sie sicher durch diese aufregende Zeit zu geleiten. Gemeinsam haben wir eine spannende Reise hinter uns, und ich habe von meinen Söhnen genauso viel gelernt wie sie von mir. Aus diesen Erfahrungen ist dieses Buch hervorgegangen, und ich hoffe, dass es nicht nur allen Menschen weiterhilft, die mit der Erziehung von Jugendlichen befasst sind, sondern auch den Teenagern selbst.

»Als ich vierzehn war, war mein Vater so unweisend. Ich konnte den alten Mann kaum in meiner Nähe ertragen. Aber mit einundzwanzig war ich verblüfft, wie viel er in sieben Jahren dazugelernt hatte.«

MARK TWAIN

»Ich wollte, es gäbe gar kein Alter zwischen zehn und dreiundzwanzig, oder die jungen Leute verschliefen die ganze Zeit: Denn dazwischen ist nichts, als den Dirnen Kinder schaffen, die Alten ärgern, stehlen, balgen ...« –

WILLIAM SHAKESPEARE, *DAS WINTERMÄRCHEN*

Inhalt

- Einführung: Teenager sein 11
- 1 Der Beginn der Teenagerzeit 29
- 2 Der Aufbau des Gehirns 40
- 3 Unter dem Mikroskop 68
- 4 Lernen: Die richtige Aufgabe für das heranwachsende Gehirn 89
- 5 Schlaf 113
- 6 Risikobereitschaft 132
- 7 Tabak 146
- 8 Alkohol 158
- 9 Cannabis 176
- 10 Harte Drogen 196
- 11 Stress 208

- 12 Psychische Erkrankungen 223
- 13 Die digitale Invasion des Teenagergehirns 250
- 14 Eine Frage des Geschlechts 274
- 15 Sport und Gehirnerschütterungen 288
- 16 Nach der Adoleszenz: Es ist noch nicht vorbei 306
- Schlussgedanken 319

Danksagung 325

Glossar 327

Anmerkungen 333

Ausgewählte Literatur 349

Abbildungsverzeichnis 369

Register 375

Einführung: Teenager sein

Was hatte er sich nur dabei gedacht?

Gerade war mein Sohn von einem Freund nach Hause gekommen – sein bislang wunderschön kastanienbraunes Haar tiefschwarz gefärbt. Obwohl ich innerlich kochte, sagte ich kein Wort.

»Rote Strähnchen will ich auch noch«, verkündete mein Ältester gelassen.

Mir fehlten die Worte. *Ist das wirklich mein Kind!?* Diese Frage stellte ich mir immer häufiger, seit mein fünfzehnjähriger Sohn Andrew an eine private Highschool in Massachusetts gewechselt war. Dabei bemühte ich mich redlich, immer verständnisvoll zu bleiben. Als geschiedene, berufstätige Mutter von zwei jugendlichen Söhnen verbrachte ich oft viele Stunden in der Kinderklinik von Boston und in der Harvard Medical School, an der ich als Ärztin und Professorin tätig war. Natürlich plagte mich manchmal das schlechte Gewissen, weil ich nicht so viel Zeit mit meinen Jungs verbringen konnte, und

deshalb war ich fest entschlossen, eine möglichst gute Mutter zu sein. Schließlich war ich in der Abteilung für Kinderneurologie tätig und befasste mich beruflich eingehend mit der Hirnentwicklung. Junge Gehirne waren also mein Spezialgebiet.

Ganz plötzlich jedoch war aus meinem liebenswerten Erstgeborenen ein vollkommen fremdes, unberechenbares Wesen geworden, das es sich offenbar in den Kopf gesetzt hatte, um jeden Preis anders zu sein als alle anderen. Bis vor Kurzem hatte Andrew eine sehr konservative Middle School besucht, an der die Schüler Jacketts und Krawatten trugen, und ging nun auf eine ziemlich progressive Highschool. Er fühlte sich in seinem neuen Umfeld auf Anhieb sehr wohl und genoss die ungekannten Freiheiten; unter anderem gab es keine Kleidervorschriften, und die meisten Schüler kleideten sich, gelinde gesagt, sehr »unkonventionell«. Andrews bester Freund zum Beispiel hatte eine blaue Stachelfrisur – das sagte doch wohl alles.

Ich atmete also tief durch und versuchte, Ruhe zu bewahren. Mir war klar: Wenn ich mich über das neue Styling aufregen würde, wäre keinem von uns geholfen, sondern ich würde meinen Sohn nur vor den Kopf stoßen. Immerhin hatte er mich im Voraus in seine Pläne eingeweiht, das zeugte von einem gewissen Vertrauen. Diese Chance musste ich beim Schopf ergreifen.

»Was hältst du davon, wenn du dir die roten Strähnchen bei meinem Friseur machen lässt, damit du dir nicht mit Billigprodukten die Haare ruinierst?«, schlug ich vor. Da ich die Rechnung übernehmen würde, war Andrew sofort einverstanden. Und mein Hairstylist, der selbst eine Schwäche für Punkrock hat, war Feuer und Flamme. Er machte seine Sache übrigens

sehr gut – so gut sogar, dass Andrews damalige Freundin sich die Haare anschließend ganz genauso färben wollte. Allerdings versuchte sie das in Eigenregie, was erwartungsgemäß nicht ganz zum gleichen Ergebnis führte.

Wenn ich heute an diese turbulente Zeit zurückdenke, wird mir klar, dass ich meinen Sohn damals in vielen Dingen einfach nicht wiedererkannte. (War der unförmige Haufen mitten in seinem Zimmer Kompost oder Kleidung?) Andrew schien im Niemandsland zwischen Kindheit und Erwachsensein gefangen zu sein, körperlich und intellektuell schon mehr Mann als Junge, aber dennoch hoffnungslos seinen wechselhaften Gefühlen und seinem impulsiven Verhalten ausgeliefert. Er war auf der Suche nach sich selbst, und dabei spielte die äußere Erscheinung eine entscheidende Rolle. Als Mutter und Neurologin bildete ich mir ein, genau zu wissen, was im Kopf meines Teenagers vor sich ging. Aber weit gefehlt. Ich wusste nicht einmal, was sich außerhalb seines Kopfes abspielte! Doch als Mutter und Wissenschaftlerin wollte – *musste* – ich das unbedingt herausfinden.

Beruflich befasste ich mich damals in erster Linie mit dem Gehirn von Säuglingen; ich leitete ein Forschungslabor, das sich vor allem der Epilepsie und der Entwicklung des Gehirns widmete. Zudem war ich in der translationalen Neurowissenschaft tätig, was bedeutet, dass ich nach neuen Behandlungsmöglichkeiten für Gehirnstörungen suchte. Plötzlich eröffnete sich mir jedoch ein ganz neues Forschungsgebiet: meine eigenen Söhne. Mein Zweitgeborener, Will, war nur zwei Jahre jünger als Andrew. Was würde mich erwarten, wenn Will erst so alt wäre wie sein Bruder? Es gab so vieles, was ich nicht ver-

stehen konnte. Andrew hatte sich fast über Nacht in ein vollkommen fremdes Geschöpf verwandelt, und doch wusste ich genau, dass er tief in seinem Inneren nach wie vor derselbe wunderbare, liebenswürdige, kluge Junge war wie früher. Was also war geschehen?

Um das zu begreifen, vertiefte ich mich in die Forschung über diese eigenartige Spezies in meinen eigenen vier Wänden – den Teenager. Ich wollte so viel wie möglich lernen, um für mich und meine Söhne einen weitgehend reibungslosen Weg zum Erwachsensein zu finden.

Bis ins vergangene Jahrzehnt hat die Forschung das jugendliche Gehirn ziemlich vernachlässigt. In der Neurologie und Neuropsychologie fließen die meisten Gelder in die Erforschung der Entwicklung im Kleinkind- und Kindesalter – von Lernstörungen bis hin zu Frühförderung – oder werden am anderen Ende der Lebenszeit für Erkrankungen des älteren Gehirns investiert, allen voran in die Erforschung von Alzheimer. Bis vor wenigen Jahren gab es kaum finanzielle Mittel für die Neurowissenschaft des jugendlichen Gehirns, dementsprechend nur wenige Forschungsarbeiten und umso weniger Erkenntnisse in diesem Bereich. Wissenschaftler waren – fälschlicherweise, wie sich herausstellen sollte – der Auffassung, das Wachstum des Gehirns sei mit Beginn der Kindergartenzeit weitestgehend abgeschlossen. Das hatte zur Folge, dass Eltern, die es mit der Förderung besonders gut meinten, ihre Kleinkinder in den vergangenen beiden Jahrzehnten nur so mit Lernspielzeug und speziell für Babys konzipierten lehrreichen DVD- und CD-Sets überhäufelten. Das Gehirn von Jugendlichen dagegen hielt man im Prinzip für ein Erwachsenengehirn, nur ohne Verschleißerscheinungen.

Diese Annahme hatte jedoch einen Haken: Sie war falsch. Vollkommen falsch. Um das Gehirn und das Verhalten von Teenagern ranken sich noch weitere Irrtümer und Mythen, die immer wieder zu hören sind: Teenager sind impulsiv und emotional, weil ihre Hormone verrücktspielen; Teenager sind mit voller Absicht aufsässig und widerspenstig, weil sie schwierig und unangepasst sein wollen; und gelegentlichen unerlaubten Alkoholkonsum kann das Gehirn eines Teenagers durchaus ohne bleibende Schäden verkräften. Außerdem lautet die gängige Meinung, in der Pubertät sei der weitere Lebensweg schon vorgezeichnet, weil Intelligenzquotient und bestimmte Begabungen (mathematisch-wissenschaftlicher oder sprachlich-künstlerischer Typ) für den Rest des Lebens unverändert bleiben.

Auch diese Überzeugungen sind komplett falsch. Das Gehirn eines Teenagers befindet sich in einer ganz besonderen Phase der Entwicklung. Dieses Buch wird Ihnen zeigen, was auch mir klar geworden ist: In diesem Lebensabschnitt ist das Gehirn besonders anfällig, weist aber auch besondere Stärken auf, die mit zunehmendem Alter schwinden werden.

Je mehr ich mich mit der aktuellen Fachliteratur zum Thema Adoleszenz befasste, desto deutlicher wurde mir, dass man das Gehirn von Heranwachsenden keineswegs nach den Kriterien der Erwachsenen-Neurobiologie betrachten darf. Funktionsweise, Vernetzung, Fähigkeiten – all das ist bei Jugendlichen ganz anders, wie ich erfuhr. Die meisten Eltern ahnen jedoch nichts von diesen neuen Erkenntnissen, die höchstens denjenigen bekannt sind, die sich wie ich mit Neurowissenschaften befassen. Dabei müssen diese wichtigen Informationen doch

genau den Menschen zugänglich gemacht werden, die tagtäglich mit Jugendlichen zu tun haben – Eltern, Erziehungsberechtigten und Lehrkräften – und die dem Verhalten von Teenagern oft genauso hilflos, verärgert und genervt gegenüberstehen wie ich früher.

Mein jüngerer Sohn Will machte mit 16 seinen Führerschein. Schon wenige Wochen nach der Fahrprüfung fuhr er regelmäßig mit unserer großen alten Familienkutsche zur Schule. Alles schien gut zu laufen. Bis dahin hatte mir Will kaum Sorgen bereitet, doch das sollte sich eines Morgens schlagartig ändern. Wie üblich verließ er gegen halb acht das Haus, da der Unterricht um 7.55 Uhr begann. Als ich selbst um 7.45 Uhr zur Arbeit aufbrechen wollte, kam ein Anruf von Will: »Mom, mir ist nichts passiert, aber das Auto ist Schrott.« Im ersten Moment war ich natürlich sehr erleichtert, dass es ihm gut ging, und malte mir aus, wie der Wagen frontal einen Baum gerammt hatte. Mit den Worten »Ich bin schon unterwegs!« sprang ich ins Auto. Als ich mich der Schule näherte, entdeckte ich vor dem Eingang Polizeifahrzeuge mit Blaulicht. Was hatte Will nur gemacht? Tja, er hatte tatsächlich versucht, mitten durch den dichten Gegenverkehr nach links in die Einfahrt zur Schule abzubiegen. Vielleicht hätte das sogar geklappt, wenn am Steuer des entgegenkommenden Wagens eine nachsichtige Mutter gesessen hätte, die kopfschüttelnd auf die Bremse getreten hätte. Will allerdings war an einen 23-jährigen Bauarbeiter geraten, der in seinem Pick-up auf dem Weg zur Arbeit war. Der junge Mann war ebenso wenig bereit, auf die Vorfahrt zu verzichten, wie Will einen Umweg in Kauf nehmen wollte. So geschah das Unvermeidliche. Be-

ruhigend war nur, dass die Airbags aus dem Jahr 1994 auch 2006 noch zuverlässig funktionierten!

Will stand also neben dem schrottreifen Auto direkt am Schultor und sah bedröppelt zu, wie seine Mitschüler nach und nach an ihm vorbeifuhren. Das musste ihm eine Lehre sein – und ich war unglaublich erleichtert, dass er und der andere Fahrer diesen Kampf um die Vorfahrt unbeschadet überstanden hatten.

Was hat er sich nur dabei gedacht?, fragte ich mich unwillkürlich.

Und dann: *Oh nein, nicht schon wieder diese Frage.*

Diesmal jedoch regte ich mich nicht lange auf, denn ich wusste mittlerweile viel besser Bescheid. Ich wusste, dass Wills Gehirn genau wie bei Andrew und allen anderen Jugendlichen noch nicht ausgereift war. Mein Sohn war zwar eindeutig kein Kind mehr, doch die Entwicklung seines Gehirns war noch nicht abgeschlossen; es veränderte sich weiterhin und wuchs sogar noch. Nachdem Andrew mich dazu gebracht hatte, mich genauer mit dem Hirn Heranwachsender zu befassen, war mir eines klar geworden: Wir sollten uns weniger darum kümmern, *was* im Kopf eines Jugendlichen vorgeht, sondern uns vielmehr klarmachen, was darin *nicht* vorgeht.

Das Teenager-Gehirn ist ein erstaunliches Organ, das sich ungeheuer leicht stimulieren lässt und unglaubliche Lernleistungen vollbringen kann, wie Sie in diesem Buch noch erfahren werden. Granville Stanley Hall, der Begründer der Kinderforschung, schrieb 1904 über den Überschwang während der Adoleszenz:

Diese Jahre sind das beste Jahrzehnt des Lebens. In diesem Alter spricht der junge Mensch besonders gut auf die besten und weisesten Bemühungen der Erwachsenen an. Und in diesem Alter fällt – gute oder schlechte – Saat auf besonders fruchtbaren Boden, schlägt besonders tiefe Wurzeln, wächst besonders schnell und trägt besonders rasch und zuverlässig Früchte.

Hall bezeichnete die Adoleszenz optimistisch als »Geburtsstunde der Phantasie«, wusste jedoch auch, dass dieses begeisterungsfähige Alter bestimmte Gefahren birgt, unter anderem Impulsivität, hohe Risikobereitschaft, Stimmungsschwankungen, fehlende Einsicht und unüberlegte Entscheidungen. Und dabei konnte er noch nicht einmal erahnen, welche unermesslichen Gefahren für Jugendliche heutzutage in den sozialen Medien und im Internet lauern. Wie oft haben mir Freunde, Kollegen oder Zuhörer, die sich nach einem Vortrag an mich wandten, schon von verrückten Eskapaden ihrer Teenager berichtet! Da war zum Beispiel eine Tochter, die sich das Motorrad ihres Vaters »auslieh« und damit gegen den Bordstein krachte, oder die Jugendlichen, die sich gegenseitig beim »Planking« fotografierten – also mit dem Gesicht nach unten steif wie ein Brett auf verschiedensten Flächen lagen (unter anderem auch auf Balkongeländern). Manche hatten noch schlimmere Ideen, zum Beispiel »Wodka-Eyeballing«, bei dem Alkohol direkt ins Auge gegossen wird, damit sich ein sofortiger Rausch einstellt, andere wiederum tranken Bleichmittel, nachdem sie Gras geraucht hatten, weil sie glaubten, sie könnten so vor einem anstehenden Drogentest ihren Urin »reinigen«.

Selbst bei Mitzwanzigern hat das Umfeld noch eine prägende Wirkung auf das Gehirn. Somit ist die Adoleszenz also nicht nur ein sehr vielversprechender, sondern auch ein besonders riskanter Lebensabschnitt. Die Forschung entdeckt Tag für Tag neue Bereiche, in denen das jugendliche Gehirn anders arbeitet und anders auf die Welt reagiert als das Gehirn eines Kindes oder eines Erwachsenen. Und dass viele Teenager oft so impulsive, irrationale und absurde Entscheidungen treffen, hat sehr viel mit der Art und Weise zu tun, wie das jugendliche Gehirn auf die Umwelt reagiert.

Doch auch wir, die Erwachsenen, haben einen Anteil daran, dass wir unsere Teenager oft nicht richtig verstehen. Wir senden ihnen viel zu oft widersprüchliche Botschaften. Sobald unser Kind rein äußerlich erwachsen wirkt – wenn Busen oder Bart sprießen –, gehen wir davon aus, dass es wie ein Erwachsener handeln und behandelt werden sollte und genauso Verantwortung übernehmen kann wie unsere Altersgenossen. Teenager können mit 18 Jahren allein Auto fahren, Bankgeschäfte tätigen, wählen und ohne Zustimmung der Eltern heiraten. Sie dürfen zur Bundeswehr gehen und politische Ämter ausüben. Auch vor dem Gesetz werden Teenager sehr oft den Erwachsenen gleichgestellt. Und doch behandeln wir unsere Jugendlichen in vielerlei Hinsicht noch wie Kinder, oder zumindest wie nicht ganz zurechnungsfähige Erwachsene.

Wie lassen sich diese widersprüchlichen Botschaften verstehen? Geht das überhaupt?

In den letzten Jahren habe ich die Risiken und Chancen, die die neue Wissenschaft vom jugendlichen Gehirn aufgedeckt

hat, in zahlreichen Vorträgen im ganzen Land erläutert – vor Eltern, Teenagern, Ärzten, Forschern und Psychotherapeuten. Dieses Buch ist das Ergebnis der überwältigenden Anzahl von Rückmeldungen von Eltern und Lehrkräften (und manchmal sogar auch von Teenagern), die einen meiner Vorträge gehört haben. Alle wollten mir ihre eigenen Geschichten erzählen, Fragen stellen und erfahren, wie sie ihren Kindern – und damit auch sich selbst – helfen könnten, diesen aufregenden, aber auch sehr komplizierten Lebensabschnitt zu meistern.

Von meinen eigenen Söhnen habe ich gelernt, dass Jugendliche keineswegs eine fremdartige Spezies sind, sondern lediglich eine missverstandene. Ja, sie sind anders, aber diese Andersartigkeit hat handfeste physiologische und neurologische Gründe. In diesem Buch werde ich erläutern, dass das Gehirn von Teenagern einerseits *aufserordentliche Fähigkeiten* aufweist, andererseits aber auch oft *unerkannte Anfälligkeiten*. Ich hoffe, dass Ihnen dieses Buch als Leitfaden dienen kann, sozusagen als Gebrauchsanweisung oder Überlebenshandbuch im Umgang mit dem jugendlichen Gehirn. Ich will nicht nur erreichen, dass Sie Ihre Teenager besser verstehen, sondern Ihnen auch praktische Anleitungen liefern, damit Sie als Eltern Ihren Kindern helfen können. Nicht nur die Jugendlichen selbst müssen diese aufregende, aber tückische Lebensphase überstehen, sondern auch ihre Eltern, Erziehungsberechtigten und Lehrkräfte. Ich selbst habe es zweimal geschafft. Diese Aufgabe macht demütig, kann sehr beglückend sein, aber auch große Verwirrung stiften – und das alles zugleich! Eltern müssen sich zwar auf eine wahre Achterbahnfahrt gefasst machen, doch in den allermeisten Fällen wird die rasante Fahrt irgendwann

langsamer und verläuft in immer ruhigeren Bahnen. Und wenn sie dann überstanden ist, haben alle Beteiligten viel zu erzählen!

Vor fast zehn Jahren, als mir klar wurde, dass man Teenager nicht einfach wie groß gewachsene Kinder behandeln kann, nahm ich mir vor, die Sache richtig anzugehen. Ich achtete darauf, meine Söhne nicht aus dem Blick zu verlieren. Als Andrew in der Highschool unmittelbar vor den Prüfungen stand, waren ihm Sport und Partys nach wie vor wichtiger als Bücher und Hausaufgaben. Mir als Wissenschaftlerin ist klar, dass man kumulativ lernt: Alles Neue baut auf etwas bereits Gelerntem auf, also muss man stets am Ball bleiben, damit keine Lücken entstehen. Mit einem Notizblock in der Hand ging ich jedes Kapitel in Andrews Büchern durch; auf die eine Seite schrieb ich eine Aufgabe, die er bearbeiten sollte, auf der Rückseite stand dann die Antwort. Andrew brauchte nur einen Anhaltspunkt, ein System, eine Struktur. Das war für uns beide eine wichtige Erkenntnis, denn er erkannte, dass ihm niemand die eigentliche Arbeit abnehmen konnte – er musste sich selbst hinsetzen und lernen. Außerdem begriff er, dass es nichts brachte, auf dem mit Sachen übersäten Bett zu lernen. Er brauchte mehr Struktur, also setzte er sich mit seinen Arbeitsmaterialien an den Schreibtisch und lernte als Erstes, wie er sich besser organisieren konnte. Er brauchte diese Impulse von außen. Ich konnte gut planen, wozu er in dieser Phase nicht in der Lage war. In einer sinnvoll strukturierten Umgebung konnte er besser lernen – so gut, dass er schließlich stundenlang am Schreibtisch saß. Das weiß ich deshalb, weil ich ab und zu nach ihm sah.

Dieses Beispiel zeigt auch, wie wichtig ortsgebundenes Lernen ist. Wissenschaftler haben nämlich herausgefunden, dass man sich an dem Ort, an dem man etwas gelernt hat, am besten an das Gelernte erinnert. Bei Andrew war das der Schreibtisch in seinem Zimmer. Ich werde später noch erläutern, dass Teenager geradezu auf Lernen gepolt sind, ihr Gehirn giert förmlich nach Wissen. Deshalb ist es wichtig, wo und wie sie lernen, und alle Eltern sollten dafür sorgen, dass ihre Jugendlichen einen geeigneten Platz für die Hausaufgaben haben. Und da Ihre Kinder zu Hause viel Zeit mit den Hausaufgaben zubringen, ist dies die ideale Gelegenheit, sich Ihrem Teenager zu widmen. Das geht auch dann, wenn Sie keinen Dokortitel in dem Fach haben, in dem Ihr Kind dringend Nachholbedarf hat. Sie können beispielsweise schriftliche Arbeiten gegenseitig lesen, die Rechtschreibung in Aufsätzen prüfen oder einfach einen bequemen Schreibtischstuhl organisieren.

Und wenn Ihr Friseur kein Spezialist für rote Strähnchen ist, könnten Sie aus der Drogerie Haarfärbemittel besorgen, wenn Ihr Kind sich äußerlich verändern will. Gegen solche eher harmlosen Experimente sollten Sie keine Einwände erheben, denn so vermeiden Sie, dass Ihr Sprössling irgendwann rebelliert und richtige Probleme entstehen. *Versuchen Sie nicht, einzelne Schlachten zu gewinnen, sondern gewinnen Sie lieber den Krieg* – letztendlich geht es darum, dass Ihr Kind seinen instinktiven Drang zum Experimentieren ohne größere Schäden übersteht. Die Teenager-Jahre sind der ideale Zeitraum, um die Stärken eines Heranwachsenden zu erkennen und mögliche Schwächen auszugleichen.

Unbedingt vermeiden sollten Sie spöttische Bemerkun-

gen, Vorurteile, Missbilligung und herablassendes Verhalten. Versetzen Sie sich in Ihr Kind hinein. Jeder junge Mensch hat seine Schwierigkeiten, bei denen Sie ihm weiterhelfen können. Jugendliche sind oft ziemlich chaotisch: Sie lassen wichtige Schulmaterialien liegen, stopfen dringende Mitteilungen ganz unten in den Rucksack, wo sie dann in Vergessenheit geraten, oder verstehen die Hausarbeiten falsch. Da sie manchmal – oder vielmehr meistens – nicht gut organisiert sind und nicht auf Einzelheiten achten, wissen sie oft nicht, wie sie eine Hausaufgabe angehen sollen. Natürlich wird Ihr Teenager Ihren Rat nicht immer beherzigen, aber damit Sie überhaupt einen Ratsschlag geben können, müssen Sie sich einbringen und versuchen zu verstehen, wie Ihr Kind lernt.

Machen Sie sich klar, dass Ihr Teenager seinem unberechenbaren Verhalten und seinem unzuverlässigen Handwerkzeug – also seinem Gehirn – genauso hilflos gegenübersteht wie Sie selbst. Allerdings würde Ihr Kind das um keinen Preis zugeben. Stolz und Image sind für Teenager ungeheuer wichtig, zur Selbstkritik sind sie noch nicht fähig.

Darum geht es in diesem Buch: Es soll Ihnen zeigen, wo Teenager ihre Grenzen haben und wie Sie ihnen helfen können. Ich will verdeutlichen, wieso sich junge Menschen oft so nervenaufreibend verhalten, damit Sie sich nicht unnötig aufregen, nicht verzweifeln und nicht die Flinte ins Korn werfen. Vieles mag Sie erstaunen, denn vermutlich dachten Sie, dass Teenager ihr aufsässiges Verhalten steuern können, dass sie mit Absicht rücksichtslos, zornig oder vollkommen geistesabwesend sind und dass sie sich gezielt weigern, Ihren Vorschlägen, Bitten oder Forderungen zu folgen. In Wirklichkeit ist alles ganz anders.

Die Reise, auf die ich Sie mitnehme, wird einige unerwartete Erkenntnisse mit sich bringen, doch am Ende dieser Reise werden Sie ganz sicher besser verstehen, wie Ihr Teenager tickt, weil Ihnen dann klar ist, wie sein Gehirn arbeitet.

Ich werde mich bemühen, in diesem Buch stets *echte* Fakten aus *echten* wissenschaftlichen Beiträgen zu liefern. Viele Forschungsdaten wurden bislang noch nicht für die Öffentlichkeit »aufbereitet«. Und bei Teenagern genießen Informationen einen hohen Stellenwert. Wenn Sie also mit jungen Menschen sprechen, sollten Sie ihnen handfeste *Daten* liefern. An den Stellen, an denen es um wissenschaftliche Fakten geht, finden Sie viele Abbildungen und Erläuterungen, die deutlich machen, inwieweit diese Erkenntnisse die Stärken und Schwächen von Heranwachsenden betreffen. Um Teenager ranken sich viel zu viele Mythen, die es auszuräumen gilt: Mit diesem Buch will ich dazu beitragen, Vorurteile abzubauen, und den neuesten Stand der Wissenschaft darlegen.

Damit dieses Buch die erwünschte Wirkung zeigen kann, müssen Sie jedoch eine einfache Regel beherzigen: Zählen Sie immer erst bis zehn. Das war mein Mantra, als meine Söhne noch in der Pubertät steckten. Dieses Zählen ist viel mehr als einfach nur ein tiefes Durchatmen. Ich möchte das näher erläutern. In den Lehrgängen für Führungskräfte, die ich aus beruflichen Gründen belegt habe, hieß es stets: »Vorbereitung ist alles.« In diesen Seminaren habe ich auch gelernt, dass Geschäftsleute sich im Durchschnitt zwei Minuten lang auf ein Meeting vorbereiten. Wir verwenden also mehr Zeit auf die Terminierung der Meetings als darauf, uns zu überlegen, was wir dabei sagen oder tun werden. Ich spreche hier nicht von

aufwändigen Präsentationen, sondern von den kurzen Vier-Augen-Gesprächen, die wir meist viel zu ungezwungen angehen, ohne uns im Vorfeld viele Gedanken zu machen. Als ich diese Statistik zum ersten Mal hörte, konnte ich es kaum glauben, doch nachdem ich mir meine eigene berufliche Situation als Leiterin einer großen neurologischen Abteilung an der Universität und mein eigenes Labor mit vielen Studenten und Doktoranden vor Augen geführt hatte, musste ich zugeben: Ja, das stimmt wirklich. Wir verwenden nicht viel Zeit auf die Planung kurzer Unterredungen mit Kollegen und Mitarbeitern – dabei sind diese persönlichen, unmittelbaren Kontakte oft ganz entscheidend für den Erfolg einer Organisation. Und der Eindruck, den man bei diesen Begegnungen auf andere macht, kann sich maßgeblich auf den weiteren Verlauf der eigenen Karriere auswirken. Deshalb sollte man zumindest die ersten Minuten sorgfältig planen und sich überlegen, wie das Gegenüber während der Unterredung reagieren könnte. Gehen Sie in Gedanken sorgfältig durch, was Sie sagen wollen, und malen Sie sich die möglichen Antworten aus.

Nun stellen Sie sich vor, dass es sich bei der anderen Person um Ihr heranwachsendes Kind handelt. Ist man sowohl auf positive als auch auf negative Resonanz vorbereitet, so fällt es leichter, selbst angemessen zu reagieren. Wenn Sie unüberlegt oder konfus wirken, verlieren Sie an Glaubwürdigkeit, sowohl gegenüber Kollegen und Arbeitgebern als auch gegenüber einem Teenager.

Eltern, Lehrern und allen anderen, die mit Jugendlichen zu tun haben, liefert dieses Buch wichtige Fakten – und gibt ihnen Kraft. Sie selbst können dazu beitragen, dass sich das Verhal-

ten Ihres Teenagers ändert. Deshalb müssen *Sie* eine Handlungsweise entwickeln, die zu Ihrer Lebenssituation und Ihren Kindern passt und Ihren Bedürfnissen und Erwartungen entspricht. Schließlich sind Sie bereits erwachsen, und solange Ihr Teenager noch nicht volljährig ist, sind Sie für dieses »Kind« auch von Rechts wegen verantwortlich. Vor Gericht würde man Sie zur Rechenschaft ziehen, und zwar auch für das Umfeld, das Sie für Ihr Kind schaffen.

Also geben Sie den Ton an, übernehmen Sie die Kontrolle, und bemühen Sie sich, so lange für Ihre heranwachsenden Söhne und Töchter zu denken, bis deren eigene Gehirne dazu in der Lage sind. Der wichtigste Teil des menschlichen Gehirns, die Stelle, an der Handlungen abgewogen, Situationen eingeschätzt und Entscheidungen gefällt werden, befindet sich direkt hinter der Stirn in den Stirnlappen. Da sich dieser Teil des Gehirns zuletzt entwickelt, müssen Sie Ihrem Teenager den Stirnlappen ersetzen, bis sein eigenes Gehirn voll ausgereift ist und eigenständig arbeiten kann.

Mein wichtigster Ratschlag lautet jedoch: Bleiben Sie am Ball. Als meine Söhne, die ich innig liebe, im Teenageralter waren, konnte ich ihnen meinen Willen nicht mehr aufzwingen wie einem kleinen Kind. Irgendwann waren sie schlicht zu groß – ich konnte sie nicht mehr einfach dorthin schleppen, wo ich sie haben wollte. Mit der Kindheit endet auch unsere physische Kontrolle. In der Adoleszenz müssen wir auf Ratschläge und Erklärungen setzen und selbst ein gutes Vorbild abgeben. Wenn ich von meinen Jungs etwas gelernt habe, dann das: Wie zerstreut und unorganisiert sie auch wirken mögen, wie oft sie ihre Schularbeiten vergessen haben – sie haben mich stets be-

obachtet und sich an mir und an allen anderen Erwachsenen in ihrem Umfeld orientiert.

Ich werde darauf später in diesem Buch noch ausführlicher eingehen, aber Sie sollten schon jetzt wissen, dass sich für mich und meine Söhne alles zum Guten gewendet hat. Meine »ehemaligen Teenager« sind mittlerweile erfolgreiche junge Männer: Andrew hat im Mai 2011 an der Wesleyan University einen kombinierten Master-/Bachelor-Abschluss in Quantenphysik gemacht und absolviert gegenwärtig ein Promotionsstudium, Will schloss 2013 sein Studium in Harvard ab und ist als Berater in New York City tätig. Sie sehen also: Eltern können die Teenager-Zeit durchaus unbeschadet hinter sich bringen. Und die Jugendlichen können es auch. Wenn dann irgendwann alles überstanden ist, haben alle Beteiligten viel zu erzählen.

1

Der Beginn der Teenagerzeit

Im Juli 2010 erhielt ich eine E-Mail von der verzweifelten Mutter eines 19-Jährigen, der gerade sein erstes Jahr am College hinter sich hatte. Die Mutter hatte einen meiner Vorträge zum Gehirn Heranwachsender besucht, und in ihrer E-Mail kamen verschiedene Gefühle zum Ausdruck, von Trauer und Ratlosigkeit bis hin zu Zorn auf den Jungen, dessen Verhalten plötzlich so »seltsam« geworden war.

»Mein Sohn wird neuerdings sehr schnell wütend«, schrieb sie. »Er igelt sich ein und will mit niemandem mehr reden. Er bleibt die ganze Nacht wach und schläft den ganzen Tag. Alles, was ihm früher Freude gemacht hat, interessiert ihn jetzt nicht mehr ... Früher war er liebenswürdig, intelligent, aufgeschlossen. Mittlerweile ist gute Laune bei ihm eine Seltenheit. Ich habe mir solche Mühe mit seiner Erziehung gegeben, um ihm die bestmögliche Ausbildung zu ermöglichen, und jetzt so etwas!«

Die Frau schloss ihre E-Mail mit einer schlichten Frage: »Wie kann ich ihm nur helfen?«

Briefe, E-Mails und Anrufe dieser Art haben mich dazu veranlasst, dieses Buch zu schreiben. Neun Monate nach der Frage dieser ratlosen Mutter erreichte mich eine ganz ähnliche E-Mail, diesmal von der Mutter eines 18-jährigen Mädchens. Ihre früher so vernünftige Tochter, schrieb die Frau, habe in der Highschool mit der Leistung nachgelassen. Sie wurde auf-sässig, lief von zu Hause weg und wurde schließlich wegen Depressionen in eine Klinik eingewiesen. »Das war ein schwieriges Jahr für uns«, schrieb die Mutter. »Manchmal habe ich den Eindruck, an ihrer Stelle sitzt ein Alien vor mir. Wie sie sich verhält und was sie von sich gibt – sie hat sich vollkommen verändert.«

Ich konnte mich gut in die beiden Frauen hineinversetzen. Dieses Gefühl der Hilflosigkeit habe ich selbst erlebt. Da ich frisch geschieden war, als mein ältester Sohn Andrew in die Pubertät kam, war mir schmerzlich bewusst, dass Zukunft und Gegenwart meiner beiden Kinder in meinen Händen lagen. Ich hatte nicht die Möglichkeit, entnervt die Hände über dem Kopf zusammenzuschlagen und anzuordnen: »Klär das mit deinem Vater!« Als Alleinerziehende trägt man allein die Verantwortung. Wir als Eltern wollen unseren Kindern doch eigentlich nur die Tür ins Leben öffnen und sie sanft in die richtige Richtung stupsen. Solange der Nachwuchs noch klein ist, läuft das einigermaßen nach Plan: Unsere Kinder lernen, was sich gehört und was nicht, wann man ins Bett geht und wann man morgens wieder aufsteht, was man nicht anfassen darf und wo man nicht hingehen sollte. Sie lernen, dass man zur Schule gehen und höflich zu Älteren sein muss, und wenn sie verletzt oder gekränkt sind, suchen sie bei uns Eltern Trost.

Doch wieso ändert sich all das nach 14, 15 oder 16 Jahren? Wie kommt es, dass das süße, ausgeglichene, glückliche und brave Kind, das Sie seit über zehn Jahren kennen, Ihnen plötzlich völlig fremd erscheint?

Eines sage ich Eltern stets direkt vorab: Diese Ratlosigkeit ist ganz normal. Die jungen Menschen entwickeln sich weiter und versuchen, sich selbst zu finden, in ihren Köpfen und Körpern gehen dramatische Veränderungen vor sich, und ihr so rücksichtslos, unverschämt und orientierungslos wirkendes Verhalten ist nicht ganz allein ihre Schuld. Fast immer gibt es eine neurologische, psychologische und physiologische Erklärung. Eltern und Lehrkräfte müssen sich das täglich, oft sogar stündlich vor Augen führen!

Die Jugend steckt unbestritten voller Tücken. Dazu kommt, dass sie erst vor relativ kurzer Zeit »entdeckt« wurde. Zwar kennt man den Lebensabschnitt der Adoleszenz schon seit Menschengedenken, doch erst seit Mitte des 20. Jahrhunderts gilt sie als spezifische Entwicklungsphase zwischen Kindheit und Erwachsenenalter. Der Begriff »Teenager« als Bezeichnung für Menschen zwischen dem 13. und dem 20. Geburtstag lässt sich erstmals im April 1941 in einer Zeitschrift nachweisen.

Bis weit ins 19. Jahrhundert betrachtete man Kinder, meist aus wirtschaftlichen Gründen, als kleine Erwachsene. Man brauchte sie, um die Felder zu bestellen, Kühe zu melken und Brennholz zu schlagen. Zum Zeitpunkt der amerikanischen Revolution im 18. Jahrhundert war die Hälfte der Bevölkerung der neuen Kolonien unter 16 Jahre alt. Ein Mädchen, das mit 18 noch ledig war, galt als quasi nicht mehr zu verheiraten. Bis

weit ins 20. Jahrhundert konnten und mussten Kinder spätestens mit zehn Jahren fast jede beliebige Arbeit verrichten, sei es in der Landwirtschaft oder später in den Fabriken in der Stadt – auch wenn sie dazu auf Kisten stehen mussten.

Erst in der Mitte des 20. Jahrhunderts änderte sich die Sichtweise auf die Kindheit, das Zeitalter des Teenagers brach an. Bedingt wurde dies durch zwei Faktoren: Mit Beginn der Wirtschaftskrise nach dem Börsenkrach von 1929 verloren zuallererst die Kinderarbeiter ihre Beschäftigung. Das hatte zur Folge, dass die Kinder nun länger zur Schule gingen, sodass Ende der 1930er Jahre zum ersten Mal in der amerikanischen Geschichte die Mehrheit der 14- bis 17-Jährigen eine Schule besuchte. In den 1940er und 1950er Jahren wirkten Jugendliche ganz sicher nicht erwachsen – zumindest nicht vor Abschluss der Highschool. Diese Jugendlichen trugen in der Regel keinerlei wirtschaftliche Verantwortung, sondern lebten zu Hause und wurden von ihren Eltern versorgt. Da immer mehr junge Leute immer länger zur Schule gingen, bildeten sie allmählich eine eigene Bevölkerungsgruppe. Die Jugendlichen unterschieden sich optisch von Erwachsenen, kleideten sich anders, hatten andere Interessen und sogar eine andere Sprache. Kurz gesagt: Sie hatten eine eigene Kultur. Ein anonymen Verfasser meinte damals: »Aus den jungen Menschen wurden Teenager, weil wir nichts anderes für sie zu tun hatten.«

Ein Mann hat diese Entwicklung bereits vor über 100 Jahren vorausgesehen. In seinem bahnbrechenden Buch über die Jugendkultur aus dem Jahre 1904 sprach der amerikanische Psychologe Granville Stanley Hall zwar noch nicht von »Teenagern«, doch der Titel seines Buches von 1400 Seiten

zeigt ganz deutlich, dass er die Phase zwischen Kindheit und Erwachsenenalter als eigene Entwicklungsstufe betrachtete: *Adolescence: Its Psychology and Its Relations to Physiology, Anthropology, Sociology, Sex, Crime, Religion and Education* (dt.: *Adoleszenz: Ihre Psychologie und ihr Verhältnis zu Physiologie, Anthropologie, Soziologie, Sexualität, Straftaten, Religion und Erziehung*). Hall, der als erster Amerikaner einen Dokortitel in Psychologie an der Harvard University erwarb, war der erste Vorsitzende des Psychologenverbands American Psychological Association und betrachtete die Jugend als besonderen Lebensabschnitt, als ganz spezifische Phase, die sich erheblich von Kindheit und Erwachsenenalter unterscheidet. Als erwachsen, so Hall, gelte der voll entwickelte, vernunftgeprägte Mensch. Die Kindheit sei eine Zeit der Wildheit, die Jugend sei dagegen von einem Überschwang geprägt, der nach seiner Beschreibung primitiv oder »neo-atavistisch« ist und sich daher kaum besser kontrollieren lässt als die absolute Anarchie der Kindheit.

Halls Rat an Eltern und Lehrkräfte: Jugendliche sollten nicht verhätschelt, sondern vielmehr gezähmt und dann mit den richtigen Idealen indoktriniert werden, nämlich Dienst an der Allgemeinheit, Disziplin, Altruismus, Patriotismus und Respekt vor Autoritäten. Auch wenn Halls Ansatz zum Umgang mit dem jugendlichen Sturm und Drang etwas vorsintflutlich anmuten mag, erkannte er immerhin als Erster einen biologischen Zusammenhang zwischen Adoleszenz und Pubertät und deutete in seiner Abhandlung bereits die Formbarkeit oder »Plastizität« des Gehirns an, die Neurowissenschaftler erst viel später nachweisen sollten. »Charakter und Persönlich-

keit nehmen Gestalt an, doch alles ist noch formbar«, schrieb er. »Selbsterleben und Ehrgeiz nehmen zu, und jeder Wesenszug und jede Eigenschaft wird oft übertrieben und maßlos ausgelebt.«

Selbsterleben, Ehrgeiz, Übertreibung und Maßlosigkeit – diese Begriffe beschreiben sehr treffend, wie Teenager in der Mitte des 20. Jahrhunderts wahrgenommen wurden. Der Teenager als kulturelles Phänomen trat nach dem Zweiten Weltkrieg in Erscheinung – von Backfischen und Halbstarke über James Dean in *Denn sie wissen nicht, was sie tun* bis hin zu Holden Caulfield in *Der Fänger im Roggen*. Während die Adoleszenz als Lebensabschnitt immer klarer definiert und besser akzeptiert wurde, blieb die Grenze zwischen Kindheit und Erwachsenenalter weiterhin schwammig. Was ist man als Teenager also wirklich? Ein Kind-Mann, eine Kind-Frau, ein Fast-Erwachsener? Das ist keine rein semantische, philosophische oder psychologische Frage, sondern sowohl für Eltern, Lehrkräfte und Ärzte als auch für die Strafjustiz von erheblicher Bedeutung – und in erster Linie natürlich für die Teenager selbst.

Hall jedenfalls war der Überzeugung, dass die Jugend mit dem Einsetzen der Pubertät beginnt, deshalb gilt er als Begründer der Jugendforschung. Auch wenn er die Zusammenhänge nicht empirisch nachweisen konnte, war Hall klar, dass sich die geistigen, emotionalen und körperlichen Veränderungen, die eintreten, wenn ein Kind sich zum Erwachsenen wandelt, nur nachvollziehen lassen, wenn man die biologischen Abläufe in der Pubertät versteht.

Die Erforschung der Pubertät konzentrierte sich lange Zeit auf die Hormone, die bei Eltern und Lehrkräften sehr in Verruf sind, da man gerne alles, was bei Teenagern nicht nach Plan läuft, darauf zurückführt, dass »die Hormone verrücktspielen«. Für mich klingt das so, als hätten die Kinder einen bösen Zaubertrank zu sich genommen, der sie veranlasst, auf nichts und niemanden mehr Rücksicht zu nehmen. Die Hormone werden zu Unrecht zum Sündenbock gemacht. Oder würden Sie den Tobsuchtsanfall eines Dreijährigen etwa auf seine Hormone zurückführen? Natürlich nicht. Jeder weiß, dass Dreijährige einfach noch nicht gelernt haben, wie man sich zusammenreißt.

In gewisser Weise trifft das auch auf Teenager zu. Und in Bezug auf Hormone gilt es zu bedenken, dass das Gehirn eines Teenagers diese Hormone zum ersten Mal richtig »wahrnimmt«. Es hat noch nicht gelernt, wie es mit der Reaktion des Körpers auf diese neuen chemischen Einflüsse klarkommen soll. Man könnte das mit dem ersten (und hoffentlich letzten!) Zug an einer Zigarette vergleichen: Wer tief inhaliert, läuft rot an, wird etwas benommen und verspürt vielleicht sogar eine leichte Übelkeit.

Wissenschaftler wissen mittlerweile, dass die wichtigsten Sexualhormone – Testosteron, Östrogen und Progesteron – körperliche Veränderungen bei Jugendlichen auslösen; bei Jungen wird beispielsweise die Stimme tiefer, und die Barthaare sprießen, bei Mädchen entwickeln sich die Brüste, und die Menstruation setzt ein. Diese Sexualhormone sind bereits in der Kindheit bei beiden Geschlechtern vorhanden, doch mit Einsetzen

der Pubertät ändern sich die Konzentrationen dieser chemischen Stoffe ganz erheblich. Bei Mädchen schwanken Östrogen- und Progesteronspiegel im Zyklusverlauf. Da beide Hormone mit chemischen Stoffen im Gehirn zusammenhängen, die die Stimmung steuern, kann eine fröhliche, lachende Vierzehnjährige scheinbar aus heiterem Himmel einen emotionalen Zusammenbruch erleiden. Bei Jungen befinden sich besonders viele Testosteron-Rezeptoren in der Amygdala, dem Gehirnbereich, der die Kampf-oder-Flucht-Reaktion steuert, also Aggression oder Angst. Gegen Ende der Adoleszenz haben viele Jungen mehr als dreißigmal so viel Testosteron im Körper wie vor Einsetzen der Pubertät.

Sexualhormone sind besonders im limbischen System aktiv, also im emotionalen Zentrum des Gehirns. Das erklärt, wieso Jugendliche nicht nur emotionalen Schwankungen ausgeliefert sind, sondern sich auch gerne auf emotionale Erfahrungen einlassen – sei es ein Buch, das seine Leserin zu Tränen rührt, oder eine Achterbahnfahrt, bei der man aus Leibeskräften schreien kann. Diese doppelte Problematik – ein äußerst aufnahmebereites Gehirn, das nach Stimulation giert, aber noch keine ausgereiften Entscheidungen treffen kann – macht Teenagern das Leben ziemlich schwer und kann manchmal katastrophale Folgen für die Jugendlichen und ihre Familien haben.

Obwohl schon länger bekannt ist, *wie* Hormone arbeiten, konnte die Wissenschaft erst in den letzten fünf Jahren ermitteln, *weshalb* sie so arbeiten. Sexualhormone sind bereits bei der Geburt im Körper vorhanden und halten mehr als zehn Jahre lang quasi »Winterschlaf«. Was führt dann dazu, dass sie die Pubertät einsetzen lassen? Vor einigen Jahren entdeckten

