

K. Anders Ericsson  
Robert Pool

# TOP

Die neue Wissenschaft vom  
bewussten Lernen

Aus dem Amerikanischen von  
Gabriele Gockel, Barbara Steckhan und  
Claus Varrelmann

PATTLOCH 

Die amerikanische Originalausgabe erschien 2016 unter dem Titel »Peak«  
bei Houghton Mifflin Harcourt, Boston/New York.

**Besuchen Sie uns im Internet:  
[www.pattloch.de/Sachbuch](http://www.pattloch.de/Sachbuch)**



© 2016 by K. Anders Ericsson und Robert Pool  
© 2016 der deutschsprachigen Ausgabe Pattloch Verlag  
Ein Imprint der Verlagsgruppe  
Droemer Knauer GmbH & Co. KG, München  
Alle Rechte vorbehalten. Das Werk darf – auch teilweise – nur mit  
Genehmigung des Verlags wiedergegeben werden.  
Die Übersetzerinnen Gabriele Gockel und Barbara Steckhan  
gehören dem Kollektiv Druck-Reif an.  
Covergestaltung: NETWORK! Werbeagentur, München  
Coverabbildung: plainpicture/E.Coenders  
Satz: Adobe InDesign im Verlag  
Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck  
ISBN 978-3-629-13079-2

Für meine Frau Natalie,  
die es mir leichtgemacht und mich ermutigt hat,  
mein Wissen über Expertise ständig weiter voranzutreiben  
und der Höchstleistung immer näher zu kommen.

*K. Anders Ericsson*

Für meine Seelenverwandte Deanne,  
die mich viel über das Schreiben,  
das meiste, was ich über das Leben weiß,  
und alles über die Liebe gelehrt hat.

*Robert Pool*



# Inhalt

Vorbemerkung der Autoren	9
Einführung: Die Gabe	11
1. Die Wirksamkeit gezielten Übens	27
2. Die Anpassungsfähigkeit nutzen	58
3. Mentale Repräsentationen	88
4. Der Königsweg	130
5. Die Prinzipien des bewussten Lernens im Arbeitsleben	168
6. Die Prinzipien des bewussten Lernens im Alltag	205
7. Der Weg zu außergewöhnlicher Leistung	250
8. Und was ist mit dem Naturtalent?	285
9. Wie geht es jetzt weiter?	331
Dank	353
Anmerkungen	357



## Vorbemerkung der Autoren

**D**ieses Buch ist das Produkt der Zusammenarbeit zweier Menschen, eines Psychologen und eines Schriftstellers. Sie begann vor über zehn Jahren mit regelmäßigen Gesprächen über das Thema – herausragende Experten und »bewusstes Lernen«. Vor mehr als fünf Jahren machten wir uns dann konkret an die Arbeit für dieses Buch. In dieser Zeit entwickelte sich der Austausch zwischen uns so weit, dass man kaum noch sagen kann, wer für welchen Teil verantwortlich ist. Aber wir sind davon überzeugt, dass das Buch weit besser – und anders – ist, als wenn einer von uns es allein verfasst hätte.

Doch obwohl es eine Gemeinschaftsarbeit ist, geht der Inhalt nur auf einen von uns zurück. Da F. Anders Ericsson sein ganzes Berufsleben lang das Geheimnis herausragender Leistungen erforscht hat, entschieden wir uns, das Buch aus seiner Sicht zu schreiben, und mit dem »Ich« ist immer er gemeint. Ungeachtet dessen ist der Text Ausdruck unseres gemeinsamen Bemühens, dieses außerordentlich wichtige Thema und seine Implikationen verständlich zu machen.

*K. Anders Ericsson*

*Robert Pool*

*Oktober 2015*



## Einführung

### Die Gabe

Warum sind manche Menschen so verblüffend gut in dem, was sie tun? Wohin man auch schaut, ob im Wettkampfsport, in der Musik, in Wissenschaft und Medizin oder in der Wirtschaft, überall scheint es ein paar außergewöhnliche Menschen zu geben, die uns mit ihren Leistungen beeindrucken, die uns in dem, was sie machen und wie sie es machen, um Längen überragen. Und wenn wir einem so außergewöhnlichen Menschen begegnen, neigen wir zu der Annahme, dass er mit etwas Besonderem geboren sein muss. »Er ist wirklich begabt«, sagen wir, oder: »Sie hat echt Talent.«

Aber stimmt das auch? Ich studiere diese Menschen, die auf ihrem Gebiet zu den Besten der Welt gehören – Sportler, Musiker, Schachspieler, Ärzte, Kaufleute, Lehrer und andere – nun schon seit über 30 Jahren. Ich habe mich eingehend in die kleinsten Details ihres Tuns vertieft, habe sie beobachtet, interviewt und Tests mit ihnen durchgeführt, mich mit der Psyche, der Physis und der Neuroanatomie dieser herausragenden Menschen befasst. Und im Lauf der Zeit bin ich zu der Schlussfolgerung gelangt, dass sie tatsächlich eine außerordentliche Gabe haben, die die Grundlage ihrer Fähigkeiten bildet. Aber es ist nicht die Gabe, die wir ihnen normalerweise zuschreiben, sondern eine viel stärkere, als wir uns vorstellen können. Vor allem aber wird jeder von uns damit geboren und kann, wenn er es richtig anstellt, von ihr profitieren.

## Was uns das absolute Gehör lehrt

Wir schreiben das Jahr 1763, und der junge Wolfgang Amadeus ist im Begriff, eine Rundreise durch Europa anzutreten, die den Anstoß zur Legende um ihn geben wird. Mit gerade einmal sieben Jahren und kaum groß genug, um über den Rand eines Cembalos zu schauen, fesselt Mozart in seiner Heimatstadt Salzburg die Zuhörer mit seinem Geigenspiel und seinem Können auf verschiedenen Tasteninstrumenten. Er spielt mit einer Leichtigkeit, die man bei einem so jungen Menschen eigentlich nicht für möglich halten würde. Aber er hat ein weiteres Ass im Ärmel, das seine Zeitgenossen womöglich noch mehr verblüfft. Wir wissen davon, weil es in einem aufgeregten Brief<sup>1</sup> an den Herausgeber einer Tageszeitung in Augsburg, der Heimatstadt von Mozarts Vater, kurz vor der Abreise der Familie aus Salzburg geschildert wurde.

Der junge Mozart, berichtete der Verfasser, könne, wenn er einen auf einem Instrument gespielten Ton höre – egal, welchen –, sofort sagen, um welche Note es sich handle: ein Ais in der zweiten Oktave über dem eingestrichenen C etwa oder ein Es unter dem eingestrichenen C. Und das sogar dann, wenn er sich in einem anderen Raum befinde und das gespielte Instrument nicht sehen könne. Über Violine und Hammerklavier hinaus galt dies auch für andere Instrumente, und Mozarts Vater, ein Komponist und Musiklehrer, hatte praktisch jedes denkbare im Haus. Außerdem konnte Wolfgang nicht nur auf einem Instrument gespielte, sondern alle auch nur annähernd melodischen Töne erkennen – den Schlag einer Uhr, das Läuten einer Glocke oder das Hatschi eines Niesenden. Diese Fähigkeit besaß kaum ein erwachsener Musiker seiner Zeit, nicht einmal jene mit jahrzehntelanger Erfahrung. Noch mehr als Mozarts Können

auf dem Hammerklavier und der Violine schien dies ein Beispiel für die geheimnisvollen Gaben zu sein, die dem Wunderkind angeboren waren.

Heute ist dies natürlich kein Geheimnis mehr. Wir wissen viel mehr darüber als unsere Vorfahren vor 250 Jahren, und die meisten haben zumindest davon gehört. Der Fachbegriff dafür ist »absolutes Gehör« oder »vollkommenes Gehör«, und es kommt außerordentlich selten vor – bei nur etwa einem von 10 000 Menschen.<sup>2</sup> Unter Musikern von Weltklasse ist es häufiger vorzufinden als beim Rest von uns, aber selbst bei Virtuosen ist es alles andere als normal. Beethoven soll es besessen haben; Brahms hatte es nicht; Wladimir Horowitz hatte es, Igor Strawinsky nicht. Frank Sinatra hatte es, Miles Davis nicht.

Kurz gesagt, es scheint ein Paradebeispiel für das angeborene Talent von wenigen Glücklichen zu sein. Zumindest war dies 200 Jahre lang ein weitverbreiteter Glaube. Doch in den letzten Jahrzehnten haben neue Erkenntnisse über das absolute Gehör zu einer völlig anderen Sicht von Begabungen geführt, die das Leben uns schenkt.

Der erste Hinweis war die Beobachtung, dass die einzigen mit dieser »Gabe« ausgestatteten Menschen in ihrer frühen Kindheit in irgendeiner Form eine musikalische Bildung erhalten hatten. Insbesondere zeigen die zahlreichen Forschungsergebnisse, dass fast jeder, der das absolute Gehör besitzt, schon in früher Kindheit – im Allgemeinen mit drei bis fünf Jahren – Musikunterricht erhalten hat.<sup>3</sup> Wenn das absolute Gehör eine angeborene Fähigkeit ist, dürfte es jedoch keine Rolle spielen, ob man als Kind Musikunterricht hatte oder nicht. Es dürfte nur zählen, ob man – irgendwann im Leben – so viel Musikunterricht bekommen hat, dass man die Noten kennt.

Dann stellten Forscher fest, dass das absolute Gehör unter Menschen, die eine tonale Sprache sprechen wie etwa Man-

darin oder Vietnamesisch, weiter verbreitet ist. In diesen und vielen anderen asiatischen Sprachen hängt die Bedeutung eines Worts von der Tonhöhe ab. Wenn das absolute Gehör tatsächlich eine genetische Veranlagung ist, lässt sich dieser Zusammenhang nur so erklären, dass Menschen mit asiatischen Vorfahren mit höherer Wahrscheinlichkeit die Gene für das absolute Gehör haben als Menschen, deren Vorfahren aus anderen Teilen der Welt wie Europa oder Afrika stammen.

Doch das lässt sich leicht im Experiment überprüfen. Man benötigt lediglich eine gewisse Zahl von Personen asiatischer Herkunft, deren Muttersprache Englisch oder eine andere nichttonale Sprache ist, und prüft, ob die Wahrscheinlichkeit des absoluten Gehörs bei ihnen höher ist als bei anderen. Entsprechende Tests wurden bereits durchgeführt, und dabei hat sich herausgestellt, dass bei Menschen asiatischer Herkunft, die nicht mit einer tonalen Sprache aufwachsen, die Wahrscheinlichkeit eines absoluten Gehörs nicht höher ist als bei Menschen anderer Ethnien.<sup>4</sup> Es sind also nicht die asiatischen Gene, die die Wahrscheinlichkeit eines absoluten Gehörs erhöhen, sondern es ist das Erlernen einer tonalen Sprache.

Bis vor wenigen Jahren war das ungefähr alles, was wir wussten: Musikunterricht in der Kindheit galt als wesentliche Voraussetzung für das absolute Gehör, und die Chance, es zu besitzen, stieg, wenn man mit einer Tonalsprache aufgewachsen war. Die Wissenschaftler konnten zwar nicht mit Sicherheit sagen, ob das absolute Gehör ein angeborenes Talent war, wussten jedoch, dass es, sollte dies der Fall sein, eine Gabe war, die nur bei Menschen auftauchte, deren Gehör in der Kindheit geschult worden war. Mit anderen Worten, es musste eine Gabe sein, die es zu trainieren galt. Selbst die wenigen Glücklichen, die mit der Gabe des absoluten Gehörs geboren wurden, mussten, so die neue These, etwas

tun – am besten schon als Kind Musikunterricht nehmen –, um es zu entwickeln.

Inzwischen wissen wir, dass auch diese Hypothese nicht zutrifft. Der wahre Charakter des absoluten Gehörs wurde 2014 dank eines hübschen Experiments an der Ichionkai Music School in Tokio offenbar, über das in der Fachzeitschrift *Psychology of Music* berichtet wurde.<sup>5</sup> Der japanische Psychologe Ayako Sakakibara ließ 24 Kinder im Alter zwischen zwei und sechs Jahren einen monatelangen Kurs durchlaufen, in dem sie lernen sollten, verschiedene auf dem Klavier gespielte Akkorde allein dem Klang nach zu bestimmen. Es handelte sich ausschließlich um Durakkorde mit drei Noten wie einen C-Dur-Akkord mit eingestrichenem C und den Noten E und G unmittelbar über dem eingestrichenen C. Die Kinder nahmen an vier oder fünf Sitzungen von jeweils nur ein paar Minuten pro Tag teil, und jedes Kind übte so lange, bis es alle 14 von Sakakibara ausgewählten Akkorde erkennen konnte. Manche Kinder erreichten das Ziel in weniger als einem Jahr, andere brauchten eineinhalb Jahre. Danach prüfte Sakakibara, ob das jeweilige Kind einzelne Noten richtig bezeichnen konnte. Es stellte sich heraus, dass nach dem Kurs alle Kinder über ein absolutes Gehör verfügten und einzelne auf dem Klavier gespielte Noten identifizieren konnten.<sup>6</sup>

Das ist ein erstaunliches Resultat. Während unter normalen Umständen nur einer von 10 000 Menschen ein absolutes Gehör entwickelt, war dies bei allen Schülern Sakakibaras der Fall. Das zeigt eindeutig, dass das absolute Gehör keineswegs nur ein paar wenigen Glücklichen vergönnt, sondern eine Fähigkeit ist, die so ziemlich jeder unter den richtigen Umständen und mit Training erwerben kann. Die Studie hat unser Wissen über das absolute Gehör völlig umgekrempelt.

Was also hatte es mit Mozarts absolutem Gehör auf sich?

Ein Blick auf seine Herkunft vermittelt uns eine recht gute Vorstellung von dem Geschehen in seiner Kindheit. Wolfgang Vater Leopold Mozart war ein mäßig begabter Geiger und Komponist, der niemals den Erfolg hatte, den er sich wünschte. Daher wollte er seine Kinder zu Musikern machen, wie er selbst gern einer gewesen wäre. Er begann mit Mozarts älterer Schwester Maria Anna, die laut Zeitgenossen als Elfjährige bereits Piano und Hammerklavier spielte wie ein erwachsener Orchestermusiker.<sup>7</sup> Bei Wolfgang setzte Vater Mozart – er verfasste das erste Lehrbuch für die musikalische Entwicklung von Kindern – noch früher mit der Arbeit an als bei Maria Anna. Als Wolfgang vier Jahre alt war, lernte er ganztags mit seinem Vater Geige, Hammerklavier und andere Instrumente.<sup>8</sup> Wir wissen zwar nicht, welche Übungen der alte Mozart im Unterricht anwandte, wohl aber, dass sein Sohn mit sechs oder sieben Jahren bereits ein weitaus intensiveres und längeres Musikstudium hinter sich hatte als die zwei Dutzend Kinder, die durch Sakakibaras praktische Übungen das absolute Gehör erwarben. Im Rückblick betrachtet, sollte uns Mozarts Talent also nicht im Geringsten überraschen.

Hatte der siebenjährige Wolfgang nun die Gabe des absoluten Gehörs? Ja und nein. War er mit einer seltenen genetischen Veranlagung geboren, die ihm erlaubte, einen Ton auf dem Klavier oder den eines pfeifenden Wasserkessels genau zu bestimmen? Nach allem, was Wissenschaftler über das absolute Gehör herausgefunden haben, lautet die Antwort nein. Wenn Mozart nämlich in einer anderen Familie aufgewachsen und nicht mit Musik in Berührung gekommen wäre – oder nicht in ausreichendem Maße in der richtigen Art und Weise –, hätte er diese Fähigkeit gewiss nicht entwickelt. Trotzdem war er tatsächlich mit einer Gabe geboren worden, und zwar derselben, mit der auch die Schüler in Sakakibaras Studie auf die Welt gekommen waren: Sie

waren alle mit einem flexiblen und anpassungsfähigen Gehirn ausgestattet, das mit dem richtigen Training eine Fähigkeit entwickeln konnte, die uns anderen, die sie nicht besitzen, magisch erscheint.

Kurz gesagt, nicht das absolute Gehör ist die Gabe, sondern *die Fähigkeit, das absolute Gehör zu entwickeln* – und so weit wir bisher wissen, ist sie so gut wie jedem angeboren.

Das ist wunderbar und überraschend zugleich. In den Millionen Jahren der Evolution, die zum modernen Menschen führten, gab es mit ziemlicher Sicherheit keinen Selektionsdruck zugunsten von Menschen, die imstande waren, die Töne etwa eines singenden Vogels präzise zu benennen. Und dennoch können wir heute mit einer relativ einfachen Trainingsmethode das absolute Gehör entwickeln.

Erst kürzlich haben Neurowissenschaftler entdeckt, warum solch ein Talent sinnvoll ist. Jahrzehntlang glaubte man, dass wir mit mehr oder weniger festgelegten Schaltkreisen im Gehirn geboren werden und dieses Schaltschema unsere Fähigkeiten bestimmt. Entweder sei unser Gehirn für das absolute Gehör verschaltet oder nicht, und daran könne man kaum etwas ändern. Man benötigte vielleicht ein gewisses Maß an Übung, um das angeborene Talent zur vollen Blüte zu bringen, und wenn man diese Übung nicht hatte, konnte sich das absolute Gehör wahrscheinlich nicht voll ausbilden: Allgemein ging man jedoch davon aus, dass man so viel üben konnte, wie man wollte; wenn man nicht über die entsprechenden Gene verfügte, nützte es nichts.

Seit den 1990er Jahren erkennen Gehirnforscher mehr und mehr, dass das Gehirn – auch das eines Erwachsenen – viel anpassungsfähiger ist, als man sich je vorgestellt hat, und dies verleiht uns ein enorm hohes Maß an Kontrolle darüber, wozu unser Gehirn in der Lage ist. Vor allem wissen wir, dass das Gehirn auf die richtigen Trigger reagiert, indem es sich auf vielfältige Art neu verschaltet. Es entstehen

neue Verbindungen zwischen Neuronen, bereits existierende werden verstärkt oder geschwächt, und in manchen Teilen des Gehirns können sogar neue Neuronen heranwachsen. Diese Anpassungsfähigkeit ist der Grund, warum sich bei Sakakibaras Teilnehmern und bei Mozart das absolute Gehör ausbilden konnte: Ihr Gehirn reagierte auf das Musiktraining, indem es bestimmte Schaltkreise entwickelte, die das absolute Gehör möglich machten. Wir können noch nicht exakt identifizieren, um welche Schaltkreise es sich handelt, wie sie aussehen oder wie sie genau funktionieren, aber wir wissen, dass es sie gibt – und dass sie das Resultat des Trainings und nicht auf eine angeborene genetische Programmierung zurückzuführen sind.

Allem Anschein nach verliert sich die für die Entstehung des absoluten Gehörs notwendige Anpassungsfähigkeit im Alter von etwa sechs Jahren, das heißt, wenn bis dahin keine neuen Schaltkreise dafür entstanden sind, kann sich kein absolutes Gehör mehr entwickeln. (Doch wie wir in Kapitel 8 sehen werden, gibt es gewisse Ausnahmen, die uns viel darüber sagen, wie sich Menschen die Anpassungsfähigkeit des Gehirns nutzbar zu machen vermögen.) Dieser Verlust beruht auf dem allgemeineren Phänomen, dass Gehirn und Körper bei kleinen Kindern noch flexibler sind als bei Erwachsenen, dass es also Fähigkeiten gibt, die nur oder zumindest leichter entwickelt werden können, bevor jemand sechs, zwölf oder achtzehn Jahren alt ist. Dennoch behalten Gehirn und Körper ein großes Maß an Anpassungsfähigkeit auch im höheren Alter, und deshalb können Erwachsene, selbst ältere, mit dem richtigen Training eine Vielfalt neuer Fähigkeiten erwerben.

Vor diesem Hintergrund möchte ich zu meiner anfangs gestellten Frage zurückkehren: Warum sind manche Menschen so erstaunlich gut in dem, was sie tun? Im Lauf der Jahre, in denen ich mich mit solchen Experten beschäftigt

habe, ist mir klargeworden, dass sie ihre Fähigkeiten ausnahmslos in mehr oder weniger derselben Art und Weise erwerben wie Sakakibaras Schüler – durch intensives Üben, das Veränderungen im Gehirn herbeiführt (und manchmal, je nachdem, um welche Fähigkeit es sich handelt, auch im Körper), die es ihnen ermöglichen, Dinge zu tun, die sie sonst nicht tun könnten. Sicher, in manchen Fällen spielt die genetische Anlage eine Rolle, vor allem dort, wo die Körpergröße oder andere physische Faktoren wichtig sind. Für einen Menschen, der aus genetischen Gründen nur 1,65 Meter groß wird, ist es praktisch unmöglich, einmal ein Basketballprofi zu werden, und eine 1,70 Meter große Frau wird wohl nie als Kunstturnerin auf internationalem Niveau reüssieren. Außerdem können Gene, wie wir später sehen werden, auch auf andere Art und Weise die Leistungen eines Menschen beeinflussen, vor allem diejenigen Gene, die bestimmen, mit welcher Wahrscheinlichkeit jemand fleißig und richtig trainiert. Nach jahrzehntelangen Forschungen ist inzwischen jedoch klar, dass unabhängig vom Beitrag der genetischen Anlagen zu den Leistungen eines »begabten« Menschen dessen wichtigste Gabe dieselbe ist, über die wir alle verfügen – die Anpassungsfähigkeit des menschlichen Gehirns und Körpers, die er mehr genutzt hat als der Rest von uns.

Spricht man mit diesen außergewöhnlichen Menschen, stellt man fest, dass dies von ihnen allen auf der einen oder anderen Ebene verstanden wird. Auch wenn sie mit dem Begriff der kognitiven Anpassungsfähigkeit nicht vertraut sind, glaubt kaum einer von ihnen, dass sie deshalb auf ihrem Gebiet Spitzenleistungen bringen, weil sie die glücklichen Gewinner einer Genlotterie sind. Sie wissen, was erforderlich ist, um die außergewöhnlichen Fähigkeiten zu entwickeln, über die sie verfügen, weil sie es selbst erfahren haben.

Eins meiner Lieblingsbeispiele dafür lieferte Ray Allen,

zehnmaliger All-Star in der National Basketball Association und der beste Drei-Punkte-Shooter in der Geschichte der Liga. Vor einigen Jahren schrieb die Kolumnistin Jackie MacMullan auf der Website des amerikanischen Sportsenders ESPN einen Artikel über Allen, als er kurz vor seinem Rekord im Drei-Punkte-Werfen stand. Bei dem Interview mit Allen für ihre Story zitierte MacMullen den Satz eines anderen Basketball-Kommentators, Allen sei mit einem Wurfinstinkt geboren – mit anderen Worten, mit einem Talent für Drei-Punkte-Würfe. Aber Allen widersprach.

»Ich habe in meinem Leben schon oft mit Leuten darüber gestritten«, erklärte er MacMullan. »Wenn jemand sagt, Gott habe mich mit diesem schönen Sprungwurf gesegnet, ärgert mich das wirklich. Ich entgegne den Leuten dann: »Machen Sie nicht die Arbeit zunichte, die ich da jeden Tag hineinstecke. Nicht an manchen Tagen, sondern jeden Tag.« Fragen Sie alle, die schon einmal mit mir in einem Team waren, wer am meisten auf den Korb wirft. Fragen Sie die Leute in Seattle und Milwaukee. Die Antwort lautet: ich.« Und wenn man, wie MacMullen schrieb, Allens Basketball-Trainer an der Highschool fragt, wird man erfahren, dass Allens Sprungwurf damals nicht nur nicht merklich besser als die seiner Teamkollegen, sondern sogar richtig schlecht war. Aber Allen nahm das Heft in die Hand, und im Lauf der Zeit wurde sein Sprungwurf durch harte Arbeit und großes Engagement so elegant und natürlich, dass die Leute glaubten, er sei ihm angeboren.<sup>9</sup> Er hatte seine Gabe genutzt – die eigentliche Gabe.

## Über dieses Buch

In diesem Buch geht es um eine Gabe, die Wolfgang Amadeus Mozart, Sakakibaras Schulkindern und Ray Allen gemeinsam ist – die Fähigkeit, Nutzen aus der unglaublichen Anpassungsfähigkeit des menschlichen Gehirns und des Körpers zu ziehen und durch die richtigen Übungen und die richtige Praxis ein Können zu erlangen, das man ohne diese nicht besitzen würde. Darüber hinaus geht es auch darum, wie jeder mit dieser Gabe arbeiten kann, um auf einem von ihm gewählten Gebiet seine Leistungen zu steigern. Und schließlich handelt das Buch auch von der grundlegend neuen Sicht auf das Potenzial des Menschen, die darauf hindeutet, dass wir unser Leben weit mehr selbst bestimmen können, als uns bislang klar war.

Seit der Antike gilt die generelle Annahme, dass das angeborene Talent dem Potenzial eines Menschen auf jedem denkbaren Gebiet unvermeidlich und unausweichlich Grenzen setzt. Viele nehmen Klavierunterricht, doch nur diejenigen mit einer besonderen Begabung werden wirklich große Pianisten oder Komponisten. Jedes Kind hat in der Schule Mathematikunterricht, doch nur wenige verfügen über das, was man braucht, um Mathematiker, Physiker oder Ingenieur zu werden. Dieser Auffassung zufolge wird jeder von uns mit einer Reihe festgelegter Potenziale geboren – zum Beispiel für Musik, Mathematik, Sport und Geschäfte –, und wir können diese Potenziale nach Belieben entwickeln (oder auch nicht), ohne jedoch in der Lage zu sein, eins dieser speziellen »Gefäße« über den Rand hinaus zu füllen. Deshalb ist das Ziel des Lehrens oder Trainierens, einem Menschen bei der Ausschöpfung seines Potenzials zu helfen – das Maß so weit wie möglich vollzumachen. Damit aber wird unterstellt, dass das Lehren oder Lernen vorbestimmte Grenzen hat.

Inzwischen wissen wir jedoch, dass es so etwas wie ein vorgegebenes Talent nicht gibt. Das Gehirn ist anpassungsfähig, und durch Üben kann man sich Fähigkeiten erwerben – wie das absolute Gehör –, die vorher nicht vorhanden waren. Damit verändern sich die Spielregeln, denn Lernen wird nun zu einem Mittel, Fähigkeiten zu kreieren, anstatt Menschen an den Punkt zu bringen, an dem sie ihre angeborenen Talente optimal nutzen. Unter diesen neuen Voraussetzungen können wir Abschied nehmen von der Vorstellung, dass Menschen mit einem bestimmten Reservoir von Potenzialen geboren werden; vielmehr ist Potenzial ein dehnbares Gefäß, geformt von den Dingen, die wir im Lauf unseres Lebens tun. Lernen dient nicht dazu, sein Potenzial auszuschöpfen, sondern es zu entwickeln. Wir können unser Potenzial selbst erzeugen. Und das gilt unabhängig davon, ob wir Konzertpianistin werden oder nur so gut Klavier spielen wollen, dass wir selbst Spaß daran haben, ob wir an einem Golfturnier teilnehmen oder nur unsere Handicaps um ein paar Schläge vermindern wollen.

Damit stehen wir vor der Frage: Wie lässt sich das erreichen? Wie nutzen wir diese Gabe und bilden in dem von uns gewählten Gebiet Fähigkeiten aus? Ich habe in den vergangenen Jahrzehnten den Großteil meiner Forschung der Beantwortung dieser Fragen gewidmet – also versucht, herauszufinden und detailliert zu erklären, wie wir unsere Leistungen bei einer bestimmten Aktivität verbessern können. Kurz, ich habe mir die Frage gestellt: Was hilft und was nicht und warum?

Überraschenderweise schenken die meisten Fachleute, die allgemein über dieses Thema schreiben, dieser Frage nur sehr wenig Aufmerksamkeit. In den letzten Jahren wurde in zahlreichen Büchern hervorgehoben, dass der Wert des angeborenen Talents bisher überschätzt und der etwa von Chancen, Motivation und eigenem Bemühen unterschätzt

wurde.<sup>10</sup> Natürlich stimme ich dem zu, und sicher sollen die Menschen wissen, dass sie durch Übung besser werden können – und zwar viel besser –, da sie ansonsten wohl kaum die Motivation aufbrächten, es überhaupt zu versuchen. Doch manche dieser Bücher hinterlassen den Eindruck, dass ein tiefer Wunsch und Arbeit allein zur Leistungsverbesserung führen – »Arbeite einfach weiter daran, dann wirst du es schaffen« –, und das ist falsch. Nur die richtige Art des Übens über einen ausreichenden Zeitraum hinweg führt zu Verbesserungen. Dies, und sonst gar nichts.

In diesem Buch beschreibe ich in allen Einzelheiten, was »die richtige Art des Übens« ist und wie man sie einsetzen kann.

Meine Erkenntnisse darüber stammen aus einem relativ neuen Bereich der Psychologie, die man am ehesten als »Expertiseforschung« bezeichnen könnte. In dieser neuen Disziplin werden die Fähigkeiten von »Experten« untersucht, das heißt jener Menschen, die auf ihrem Gebiet zu den besten der Welt gehören, die die Leistungsspitze erreicht haben. Ich habe mehrere wissenschaftliche Bücher zu diesem Thema geschrieben wie beispielsweise *Toward a General Theory of Expertise: Prospects and Limits* (1991), *The Road to Excellence* (1996) und das *Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance* (2006). Die Wissenschaftler, die Expertiseforschung betreiben, untersuchen, was diese außergewöhnlichen Menschen von allen anderen unterscheidet. Zudem analysieren wir die einzelnen Schritte, mit denen die Experten ihre Leistungen im Lauf der Zeit verbessern und wie sich ihre mentalen und physischen Fähigkeiten dabei verändern. Beim Studieren von Experten auf den verschiedensten Gebieten erkannten meine Kollegen und ich schon vor 20 Jahren, dass die effektivsten Methoden der Leistungssteigerung auf jedwedem Gebiet grundsätzlich einer bestimmten Reihe allgemeiner Prinzipien folgen. Wir haben

diese Methode *deliberate practice* genannt – bewusstes Lernen. Dies ist bis heute der Königsweg für jeden, der sich auf irgendeinem Gebiet die Anpassungsfähigkeit des Gehirns zunutze machen möchte, um neue Fähigkeiten auszubilden, und das Hauptanliegen dieses Buchs.

In der ersten Hälfte lege ich dar, was bewusstes Lernen ist, warum es so gut funktioniert und wie Experten es anwenden, um ihre außergewöhnlichen Fähigkeiten zu entwickeln. Dazu müssen wir von der einfachsten bis zur komplexesten verschiedene Übungsarten prüfen und uns ansehen, inwiefern sie sich unterscheiden. Da es entscheidend darauf ankommt, in welchem Ausmaß die Anpassungsfähigkeit des menschlichen Gehirns und Körpers genutzt wird, werden wir uns ausführlich dieser Anpassungsfähigkeit widmen und damit auch der Frage, wodurch sie ausgelöst wird. Außerdem werden wir uns genau anschauen, welche Veränderungen im Gehirn durch das bewusste Lernen stattfinden. Und weil der Erwerb von Expertise vor allem heißt, die mentalen Prozesse zu optimieren (auf manchen Gebieten wie etwa beim Sport gehören dazu auch die Prozesse, die zur Kontrolle von Körperbewegungen führen), und physische Veränderungen wie Kraftsteigerung, Flexibilität und Ausdauer bereits einigermaßen erforscht sind, werde ich mich hier vor allem auf die mentale Seite der Expertise konzentrieren, auch wenn beim Sport und anderen athletischen Betätigungen eine physische Komponente sicherlich eine bedeutende Rolle spielt. Anschließend werden wir untersuchen, wie alle diese Elemente zusammenwirken, um einen Experten hervorzubringen – ein langfristiger Prozess, der in der Regel zehn Jahre oder mehr in Anspruch nimmt.

Als Nächstes werden wir uns in einem kurzen Zwischenspiel genauer mit dem angeborenen Talent befassen und untersuchen, inwieweit es Menschen in ihrem Streben nach Expertise Grenzen setzt. Es gibt ererbte physische Eigen-

schaften wie Körpergröße und Körperbau, die die Leistungsfähigkeit bei verschiedenen Sportarten oder anderen physischen Aktivitäten beeinflussen und durch Übung nicht verändert werden können. Doch die meisten Anlagen, die für Expertise bedeutsam sind, können durch die richtige Art von Übungen modifiziert werden, zumindest in einem gewissen Abschnitt der Lebensspanne. Allgemeiner gesagt: Zwischen genetischen Faktoren und Trainingsaktivitäten findet ein komplexes Wechselspiel statt, dessen Erforschung sich noch in den Anfängen befindet. Einige genetische Faktoren beeinflussen vielleicht die Fähigkeit eines Menschen, kontinuierlich bewusst zu lernen – zum Beispiel, wenn er nicht in der Lage ist, sich Tag für Tag über einen ausreichend langen Zeitraum zu konzentrieren. Umgekehrt kann jedoch ausgedehntes Üben die Art und Weise beeinflussen, in der Gene im Körper ein- und ausgeschaltet werden.

Im letzten Teil des Buchs werde ich zusammenfassen, was wir durch Studien an herausragenden Experten über bewusstes Lernen in Erfahrung gebracht haben, und erklären, was dies für den Rest von uns bedeutet. Hier gebe ich auch spezielle Ratschläge für die Aufnahme des bewussten Lernens in die Agenda von Unternehmen, die darauf abzielen, die Leistung der Beschäftigten zu verbessern; ich erkläre die individuelle Anwendung des gezielten Übens, um sich auf einem Interessengebiet zu verbessern, und gehe darauf ein, wie das gezielte Üben auch im Schulunterricht angewendet werden kann.

Die Prinzipien des bewussten Lernens wurden zwar in Studien an Experten herausgearbeitet, doch sie können von jedem angewendet werden, der sich auf irgendeinem Gebiet verbessern möchte, und sei es nur ein kleines bisschen. Wollen Sie ein besserer Tennisspieler werden? Bewusstes Lernen. Ihre schriftstellerischen Fähigkeiten steigern? Bewusstes Lernen. Ihre Qualitäten als Verkäufer? Bewusstes

Lernen. Da die Methode des bewussten Lernens insbesondere entwickelt wurde, um Menschen zu helfen, die es auf ihrem Gebiet zur Weltklasse bringen und nicht nur »einigermaßen gut« werden wollen, handelt es sich um die effektivste Form des Lernens, die bislang bekannt ist.

Stellen Sie sich Folgendes vor: Sie möchten einen Berg besteigen. Sie wissen noch nicht, welche Höhe Sie erreichen wollen – der Gipfel scheint schrecklich weit entfernt –, wohl aber, dass Sie höher steigen möchten als bisher. Nun könnten Sie einfach irgendeinen Pfad einschlagen, der aussichtsreich erscheint, und auf das Beste hoffen, aber damit werden Sie wahrscheinlich nicht sehr weit kommen. Sie könnten sich aber auch einen Führer nehmen, der schon einmal den Gipfel erklommen hat und den besten Weg dorthin kennt. Damit stellen Sie sicher, dass Sie, egal, wie weit Sie aufsteigen wollen, es auf die effizienteste und effektivste Art tun. Dieser Weg ist das bewusste Lernen, und dieses Buch ist dabei Ihr Führer. Es wird Ihnen den Weg zum Gipfel weisen. Wie weit Sie ihn gehen, bleibt Ihnen überlassen.

# 1

## Die Wirksamkeit gezielten Übens

**B**ereits in unserer vierten gemeinsamen Sitzung klang Steve entmutigt. Es war am Donnerstag der ersten Woche eines Experiments, von dem ich erwartet hatte, dass es drei oder vier Monate dauern würde, aber angesichts von Steves Bemerkungen hatte es womöglich nicht viel Sinn fortzufahren. »Für mich ist bei acht oder neun Ziffern offenbar die Grenze erreicht«, sagte er, aufgezeichnet von dem Tonbandgerät, das bei den Sitzungen lief. »Bei neun Ziffern habe ich große Schwierigkeiten, egal, welches Muster ich benutze – damit meine ich, welche meiner Strategien. Was auch immer ich ausprobiere, ich habe Riesenprobleme, mir die Ziffern einzuprägen.«

Steve, ein Student der Carnegie Mellon University, an der ich damals lehrte, war engagiert worden, um mehrmals pro Woche zu einer Sitzung zu erscheinen und eine simple Aufgabe zu erfüllen: sich Ziffernfolgen einprägen.

Ich las ihm wieder und wieder Ziffernfolgen in einem Tempo von etwa einer Sekunde pro Ziffer vor – »Sieben ... vier ... null ... eins ... eins ... neun ...« und so weiter – und Steve versuchte, sie sich zu merken und, sobald ich fertig war, zu wiederholen. Eines der Ziele bestand schlicht und einfach darin herauszufinden, wie stark sich Steve durch beständiges Üben würde verbessern können. Nach vier einstündigen Sitzungen erinnerte er sich verlässlich an siebenstelligen Ziffernfolgen – was der Telefonnummer einer Großstadt ohne Vorwahl entsprach – und war bei achtstelligen Ziffernfolgen meist erfolgreich; bei neunstelligen war es

allerdings eher Zufall, ob er sie richtig wiedergab, und er hatte sich noch keine einzige zehnstellige richtig gemerkt. Angesichts dieser frustrierenden Erfahrungen der ersten Sitzungen, war er sich an jenem Donnerstag ziemlich sicher, dass er niemals weitere Fortschritte erzielen würde.

Im Gegensatz zu mir wusste Steve nicht, dass ihm damals fast alle Psychologen recht gegeben hätten. Jahrzehntlang hatten Forschungen gezeigt, dass es eine feste Obergrenze bei der Anzahl an Dingen gibt, die ein Mensch im Kurzzeitgedächtnis abspeichern kann, jenem Teil des Gedächtnisses, den das Gehirn benutzt, um kleinere Informationsmengen für kurze Zeit aufzubewahren. Wenn ein Freund Ihnen seine Adresse nennt, bewahrt Ihr Kurzzeitgedächtnis sie gerade lang genug auf, um sie aufzuschreiben. Oder wenn Sie zwei zweistellige Zahlen multiplizieren, behalten Sie den Überblick über die Zwischenschritte im Kurzzeitgedächtnis: »Also: 14 mal 27 ... Zuerst 4 mal 7 ergeben 28, das heißt 8 im Sinn, und 2 übertragen, dann 4 mal 2 ergeben 8 ... und so weiter.« Es hat übrigens einen guten Grund, warum es »Kurzzeitgedächtnis« heißt. Sie werden sich nach fünf Minuten nicht an die Adresse oder die Zahlen »im Sinn« erinnern, es sei denn, Sie wiederholen sie ständig im Geiste und übertragen sie dadurch in Ihr Langzeitgedächtnis.

Das Problem mit dem Kurzzeitgedächtnis ist die erwähnte Obergrenze bei den Informationen, die es gleichzeitig abspeichern kann – und mit genau diesem Problem sah sich Steve konfrontiert. Manche Menschen können sechs Dinge abspeichern, andere sieben oder acht, aber die Grenze liegt allgemein bei etwa sieben Dingen. Das reicht, um sich eine längere Telefonnummer zu merken, nicht aber für eine Sozialversicherungsnummer.

Beim Langzeitgedächtnis gibt es keine Einschränkung dieser Art. Niemand hat je die Obergrenze des Langzeitgedächtnisses ermittelt, aber das Abspeichern dauert dort viel

länger. Wenn man genug Zeit hat, kann man sich Dutzende oder sogar Hunderte von Telefonnummern einprägen, aber bei den Tests, die ich mit Steve machte, war der Zeitdruck so groß, dass er sein Kurzzeitgedächtnis benutzen musste. Ich las eine Ziffer pro Sekunde vor, was zu schnell war, um die Ziffern im Langzeitgedächtnis abzuspeichern, und daher überraschte es mich nicht, dass bei acht- oder neunstelligen Ziffernfolgen für ihn Schluss war.

Dennoch hoffte ich, er würde noch in der Lage sein, sich etwas zu verbessern. Die Idee zu der Studie ging auf einen unscheinbaren Aufsatz zurück, den ich bei der Beschäftigung mit alten wissenschaftlichen Studien entdeckt hatte. Er stammte von Pauline Martin und Samuel Fernberger, zwei Psychologen an der University of Pennsylvania, und war 1929 in einer Ausgabe des *American Journal of Psychology* veröffentlicht worden.<sup>1</sup> Martin und Fernberger berichteten, dass zwei studentische Probanden in der Lage gewesen waren, mittels viermonatigen Übens die Anzahl der Ziffern zu steigern, die sie sich merken konnten, wobei die Ziffern in einem Tempo von etwa einer Ziffer pro Sekunde vorgelesen worden waren. Einer der beiden Studenten hatte sich von durchschnittlich neun auf dreizehn gesteigert, der andere von elf auf fünfzehn.

Dieses Ergebnis war von der psychologischen Forschung übersehen oder vergessen worden, aber es erregte sofort meine Aufmerksamkeit. War eine solche Leistungssteigerung wirklich machbar? Und wenn ja, wie? Martin und Fernberger berichteten nicht, auf welche Weise die Studenten ihr Zifferngedächtnis verbessert hatten, doch genau das war eine der Fragen, die mich besonders beschäftigten. Mein Studienabschluss lag damals erst kurz zurück, und mein Hauptinteresse galt den mentalen Prozessen, die stattfinden, wenn jemand etwas lernt oder eine Fähigkeit entwickelt.

Für meine Dissertation hatte ich ein Forschungswerkzeug

namens »Methode des lauten Denkens« verfeinert, das speziell für die Analyse solcher mentaler Prozesse entwickelt worden war.

Also machte ich mich in Zusammenarbeit mit Bill Chase, einem renommierten Psychologieprofessor der Carnegie Mellon University, daran, die alte Studie von Martin und Fernberger zu wiederholen, und nahm mir vor, genau zu beobachten, wie unser Proband – wenn überhaupt – sein Zifferngedächtnis verbessern würde.

Der von uns ausgewählte Proband hieß Steve Faloon und war ein wahres Musterbeispiel eines Carnegie-Mellon-Studenten. Sein Hauptfach war Psychologie, und er interessierte sich sehr für frühkindliche Entwicklung. Er hatte gerade das erste Studienjahr abgeschlossen. Seine Ergebnisse bei den Leistungstests waren durchschnittlich, seine Noten hingegen lagen leicht über dem Durchschnitt. Er war groß und schlank, hatte dichtes dunkelblondes Haar und war freundlich, extrovertiert und begeisterungsfähig. Außerdem war er ein leidenschaftlicher Läufer – ein Umstand, der uns anfangs belanglos erschien, der aber, wie sich herausstellen würde, entscheidende Bedeutung für unsere Studie hatte.

Am ersten Tag, an dem Steve zur Gedächtnisarbeit erschien, war seine Leistung absolut durchschnittlich. Er konnte sich meistens an sieben und manchmal an acht Ziffern erinnern, an mehr aber nicht. Dieselbe Leistung wäre auch von einem x-beliebigen Menschen zu erwarten gewesen, den man auf der Straße angesprochen hätte. Am Dienstag, Mittwoch und Donnerstag lief es etwas besser – durchschnittlich knapp neun Ziffern<sup>2</sup> –, aber weiterhin nicht außergewöhnlich gut.

Steve meinte, der Hauptunterschied gegenüber dem ersten Tag sei seiner Meinung nach, dass er inzwischen mit den Abläufen des Gedächtnistests vertraut sei. Am Ende jener Sitzung am ersten Donnerstag erklärte er mir, warum er es

für unwahrscheinlich hielt, dass seine Ergebnisse künftig besser würden.

Am Freitag passierte dann etwas, das alles änderte. Steve erzielte einen Durchbruch. Die Sitzungen der ersten Woche waren immer wie folgt abgelaufen: Ich fing mit einer fünfstelligen Ziffernfolge an, und wenn Steve sie korrekt wiederholte (was er jedes Mal tat), ging ich zu sechs Ziffern über. Wenn er sich auch die korrekt merkte, kamen sieben Ziffern. Nach jeder korrekten Wiedergabe wurde die Ziffernfolge also um eine Stelle länger. Machte er einen Fehler, verkürzte ich beim nächsten Mal die Ziffernfolge um zwei Stellen. Auf diese Weise wurde Steve ständig unter Druck gesetzt, allerdings nicht übermäßig. Er bekam Ziffernfolgen vorgelesen, die sich genau an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit befanden.

Und an jenem Freitag durchbrach Steve die Grenze. Bisher hatte er sich nur einige Male eine neunstelligen Ziffernfolge gemerkt, eine zehnstellige hingegen kein einziges Mal, weshalb er nie Gelegenheit bekommen hatte, es mit elfstelligen oder längeren zu probieren. Zu Beginn jener fünften Sitzung hatte er einen Lauf. Er hatte mit den ersten drei Aufgaben – fünf, sechs und sieben Ziffern – überhaupt kein Problem, versagte bei der vierten, gelangte dann aber wieder in die Erfolgsspur. Sechs Ziffern: korrekt; sieben Ziffern: korrekt; acht Ziffern: korrekt; neun Ziffern: korrekt. Dann las ich eine zehnstellige Zahl vor – 5718866610 –, und er meisterte auch diese Aufgabe. Er scheiterte an der Ziffernfolge mit elf Stellen, doch nachdem er erneut neun und zehn Stellen richtig wiedergegeben hatte, las ich ihm eine zweite Ziffernfolge mit elf Stellen vor – 90756629867 –, und dieses Mal wiederholte er sie, ohne mit der Wimper zu zucken. Es waren zwei Stellen mehr, als er je zuvor gemeistert hatte. Zwei zusätzliche Ziffern mag zwar nicht sonderlich beeindruckend erscheinen, aber sie waren ein wichtiger Meilen-

stein, denn die Übungen an den vorherigen Tagen hatten vermuten lassen, dass es für Steve eine »natürliche« Obergrenze von acht bis neun Ziffern gab, die er problemlos in seinem Kurzzeitgedächtnis abspeichern konnte. Doch nun hatte er einen Weg gefunden, diese Grenze zu durchbrechen.

Dies war der Anfang der beiden erstaunlichsten Jahre meines Berufslebens. Von jenem Moment an verbesserte Steve langsam, aber stetig seine Fähigkeit, sich Ziffernfolgen zu merken. In der 60. Sitzung konnte er sich beständig 20 Stellen merken – viel mehr, als Bill und ich je für möglich gehalten hätten. Nach knapp über 100 Sitzungen war er bei 40 angelangt – eine Leistung, die kein anderer Mensch, einschließlich professioneller Mnemoniker, je vollbracht hatte –, und trotzdem wurde er weiterhin besser und besser. Er absolvierte über 200 Sitzungen mit mir, und am Ende hatte er 82 (!) Stellen erreicht. Wenn Sie einen Moment lang darüber nachdenken, werden Sie erkennen, dass diese Gedächtnisleistung wirklich unglaublich ist. Hier sind 82 zufällig ausgewählte Ziffern:

03264434496022213282093010203918323739277889172676  
53245037746120179094345510355530

Stellen Sie sich vor, man würde sie Ihnen im Tempo von einer Ziffer pro Sekunde vorlesen, und Sie wären in der Lage, *sich alle zu merken*. Diese Fähigkeit hat sich Steve Falloon im Lauf der zwei Jahre angeeignet, die unser Experiment dauerte – ohne zu wissen, dass es zu schaffen war. Nur durch kontinuierliche harte Arbeit.

## Die Steigerung von Höchstleistungen

1908 gewann Johnny Hayes den olympischen Marathonlauf in einem Wettkampf, der damals von den Zeitungen als »Rennen des Jahrhunderts« beschrieben wurde. Seine Siegerzeit, mit der er einen Weltrekord aufstellte, betrug 2 Stunden, 55 Minuten und 18 Sekunden.

Heute, etwas mehr als ein Jahrhundert später, liegt der Marathon-Weltrekord bei 2 Stunden, 2 Minuten und 57 Sekunden – knapp 30 Prozent schneller als Hayes' Rekordzeit –, und Männer im Alter zwischen 18 und 34 Jahren dürfen nur dann am Boston Marathon teilnehmen, wenn sie schon einmal einen Marathon in weniger als 3 Stunden, 5 Minuten gelaufen sind. Also wäre Hayes mit seiner Weltrekordzeit aus dem Jahr 1908 für den Boston Marathon qualifiziert (an dem etwa 30 000 Läufer teilnehmen), aber ohne allzu großen Abstand zur Mindestzeit.

Bei den Olympischen Spielen im Jahr 1908 ereignete sich außerdem fast eine Katastrophe im Wasserspringen der Männer. Einer der Springer entging bei dem Versuch eines Doppelsaltos nur knapp einer schweren Verletzung, und ein paar Monate später wurde in einem offiziellen Bericht die Ansicht vertreten, ein solcher Sprung sei lebensgefährlich, und man empfahl, ihn bei künftigen Olympischen Spielen zu verbieten. Heutzutage ist der doppelte Salto eine Art Anfängersprung, den Zehnjährige bei Wettkämpfen zeigen, und an den Oberschulen gelingen den besten Springern viereinhalbfache Salti. Weltklasespringer vollführen mittlerweile sogar Sprünge, bestehend aus zweieinhalb Salti rückwärts, kombiniert mit zweieinhalb Schrauben. Es ist schwer vorstellbar, was die Verfasser des damaligen Berichts, die den doppelten Salto lebensgefährlich fanden, über einen solchen Kombinationssprung gesagt hätten, aber ich vermute, sie

hätten ihn als absurd und undurchführbar abgetan – sofern überhaupt jemand die Vorstellungskraft und Kühnheit besessen hätte, diesen Sprung ins Gespräch zu bringen.

Anfang der 1930er Jahre war Alfred Cortot einer der bekanntesten Pianisten der Welt, und seine Einspielung von Chopins 24 Etüden galten als die ultimative Interpretation. Heutzutage dient Musiklehrern genau diese Einspielung wegen ihrer Schlampigkeit und mangelhaften Notentreue als Beispiel dafür, wie man Chopin *nicht* spielen sollte, während Kritiker Cortots nachlässige Technik beklagen und von jedem professionellen Musiker erwarten, die Etüden mit wesentlich besserer Technik und größerem Elan als Cortot darzubieten. Anthony Tommasini, ein Musikkritiker der *New York Times*, hat sogar behauptet, die musikalischen Fähigkeiten hätten seit Cortots Zeiten eine derartige Steigerung erlebt, dass Cortot heute wahrscheinlich nicht am Juilliard-Konservatorium angenommen werden würde.<sup>3</sup>

1973 hatte der Kanadier David Richard Spencer mehr Ziffern der Zahl Pi auswendig gelernt als jeder Mensch vor ihm: 511. Fünf Jahre später, nach einer Reihe dicht aufeinanderfolgender neuer Rekorde, aufgestellt von einer Handvoll Menschen, die um den Titel des Gedächtnisweltmeisters wetteiferten, war David Sandler aus den USA, der sich 10 000 Pi-Ziffern merken konnte, der Rekordhalter.

2015, nach über 30 Jahren weiterer Bestmarken, war der Inder Rajveer Meena offizieller Titelträger, denn er hatte die ersten 70 000 Pi-Ziffern auswendig gelernt und sie in 24 Stunden und 4 Minuten aufgesagt. Allerdings behauptete der Japaner Akira Haraguchi, sich die noch unglaublichere Zahl von 100 000 Pi-Ziffern eingepägt zu haben, was beinahe das Zweihundertfache dessen wäre, was 42 Jahre zuvor der damalige Rekordhalter auswendig gelernt hatte.

Dies sind keine Einzelfälle. Wir leben in einer Welt voller Menschen mit außergewöhnlichen Fähigkeiten – Fähigkei-

ten, die aus der Sicht fast jedes zurückliegenden Moments der Menschheitsgeschichte für unmöglich erachtet werden würden. Denken Sie nur an Roger Federers geradezu magische Tennisschläge oder McKayla Maroneys erstaunliche Vorführung bei den Olympischen Sommerspielen 2012: eine Radwende auf das Sprungbrett, ein Handstandüberschlag rückwärts auf den Sprungtisch, ein hoher Flug durch die Luft mit zweieinhalb Schrauben und schließlich eine sichere, makellose Landung auf der Matte. Es gibt Schachgroßmeister, die mehrere Dutzend Partien simultan spielen können, und zwar mit verbundenen Augen, und eine schier endlose Anzahl von musikalischen Wunderkindern, die mit Klavier, Geige, Cello oder Flöte Dinge vollführen, die vor 100 Jahren der Fachwelt den Atem geraubt hätten.

Diese Fähigkeiten sind zwar außergewöhnlich, doch es ist kein Geheimnis, wie die betreffenden Menschen sie erlangt haben. Sie haben geübt. Viel geübt. Der Weltrekord im Marathonlauf wurde nicht binnen 100 Jahren um 30 Prozent verbessert, weil die angeborene Begabung der Menschen für den Langstreckenlauf größer geworden ist. Ebenso wenig gab es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts plötzlich mehr Naturtalente, die über die Gabe verfügen, Chopin oder Rachmaninow hervorragend zu spielen oder Zigtausende von Ziffern auswendig zu lernen.

Stattdessen verwendeten die Menschen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts mehr Zeit auf das Üben, und die Übungsmethoden wurden permanent weiterentwickelt. Dies gilt insbesondere für sehr umkämpfte Gebiete wie Musik- und Tanzdarbietungen, Einzel- und Mannschaftssportarten und für Schach und andere Wettkampfsportarten. Die Zunahme von Quantität und Qualität des Übens führte zu einer beständigen Leistungssteigerung bei den Menschen, die sich auf diesen sehr unterschiedlichen Feldern betätigten – einer Steigerung, die im Vergleich von einem Jahr zum nächsten

nicht immer ins Auge sticht, aber frappierend ist, wenn man sie über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten betrachtet.

Eine der besten Quellen für das Studium der Ergebnisse dieser Art von Üben sind die bisweilen grotesken *Guinness World Records*. Wenn man das Buch durchblättert oder sich die Online-Version anschaut, stößt man auf Rekordhalter wie die Lehrerin Barbara Blackburn aus den USA, die 212 Wörter pro Minute tippen kann,<sup>4</sup> den Slowenen Marko Baloh, der in 24 Stunden 904 Kilometer mit einem Fahrrad zurückgelegt hat,<sup>5</sup> und den Inder Vikas Sharma, der in der Lage war, in nur einer Minute die Wurzeln von zwölf Zahlen zu berechnen, die aus 20 bis 51 Ziffern bestanden, wobei die Wurzeln von der siebzehnten bis zur fünfzigsten reichten.<sup>6</sup> Dieser letzte Rekord ist für mich der eindrucksvollste, denn Sharma hat es geschafft, zwölf ungeheuer schwierige Berechnungen in nur 60 Sekunden im Geiste zu vollführen – schneller als viele Menschen brauchen würden, um die Zahlen digital einzugeben und die Resultate vorzulesen.

Ich habe sogar eine E-Mail von dem Guinness-Weltrekordler Bob J. Fisher erhalten, der in der Vergangenheit einmal zwölf verschiedene Weltrekorde auf dem Gebiet der Basketball-Freiwürfe gleichzeitig hielt. Zu seinen Rekorden gehörten: die meisten erfolgreichen Freiwürfe in 30 Sekunden (33), in zehn Minuten (448) und in einer Stunde (2371). Bob schrieb mir, er habe sich mit meinen Studien über die Wirkung des Übens beschäftigt und die daraus gewonnenen Erkenntnisse auf die Weiterentwicklung seiner Fähigkeit angewandt, Basketball-Freiwürfe schneller als jeder andere Mensch zu werfen.<sup>7</sup>

Alle diese Studien fußen auf der Arbeit, die ich zusammen mit Steve Faloon in den späten 1970er Jahren gemacht habe. Seit jener Zeit habe ich meine berufliche Tätigkeit der Frage gewidmet, wie man mit Üben neue Fähigkeiten erringen

und schon bestehende verbessern kann. Mein besonderes Augenmerk habe ich dabei auf jene Menschen gelenkt, die durch Üben zu den weltweit Besten auf ihrem Gebiet geworden sind. Nachdem ich mehrere Jahrzehnte lang diese Besten der Besten – die »Experten«, um den psychologischen Fachbegriff zu verwenden – studiert habe, bin ich überzeugt, dass die effektivsten Formen des Übens, egal, ob man sich Musik, Sport, Schach oder etwas anderem widmet, stets denselben Grundprinzipien folgen.

Auf den ersten Blick gibt es keinen Grund, warum ich damit recht haben sollte. Warum sollten die Unterrichtsmethoden, die einen Nachwuchsmusiker zu einem Konzertpianisten werden lassen, irgendetwas mit dem Training zu tun haben, durch das eine Tänzerin zur Primaballerina wird, oder mit den Lernprozessen, die aus einem normalen Schachspieler einen Großmeister machen? Die Antwort lautet: Auf jedem Gebiet nutzen die effektivsten, wirkungsvollsten Übungsmethoden die Anpassungsfähigkeit des menschlichen Körpers und Gehirns aus, um Schritt für Schritt die Fähigkeit zu entwickeln, Dinge zu tun, die bisher unmöglich erschienen. Für die Konzipierung einer wirklich effektiven Übungsmethode – mit der man Kunstturnerinnen an die Weltspitze führen oder Ärzten die Feinheiten der laparoskopischen Chirurgie beibringen kann – muss man in Betracht ziehen, wodurch Veränderungen im Körper und Gehirn bewirkt werden können und wodurch nicht. Daher funktionieren alle wirklich effektiven Übungsmethoden im Prinzip auf dieselbe Weise.

Diese Erkenntnisse sind relativ neu. Sie standen den Menschen nicht zur Verfügung, die gemeinsam mit ihren Lehrern und Trainern die unglaublichen Leistungssteigerungen der letzten 100 Jahre erreicht haben. Diese Fortschritte wurden ausnahmslos mittels der Trial-and-Error-Methode erzielt; die Beteiligten wussten also nie im Voraus, ob eine be-

stimmt Übungsmethode erfolgreich sein würde oder nicht. Außerdem sammelten die Praktiker der verschiedenen Tätigkeitsfelder ihr Wissen unabhängig voneinander an, denn ihnen war nicht bewusst, dass ein Zusammenhang zwischen ihrer Arbeit bestand – dass die Eiskunstläuferin, die den Dreifach-Axel trainiert, denselben grundlegenden Prinzipien folgt wie zum Beispiel der Klavierspieler, der an der perfekten Darbietung einer Mozart-Sonate arbeitet. Stellen Sie sich daher einmal vor, was möglich wäre, wenn die Bemühungen um Leistungsexzellenz von wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen geprägt wären, wie dieses Ziel am besten zu erreichen ist. Und stellen Sie sich vor, was möglich wäre, wenn wir die Methoden, die sich beim Sport, der Musik und dem Schachspiel als sehr effektiv erwiesen haben, auf alle Formen des menschlichen Lernens übertragen – vom Schulunterricht bis zur Ausbildung von Ärzten, Ingenieuren, Piloten, Geschäftsleuten und Handwerkern. Ich glaube, dass die dramatischen Leistungssteigerungen, die wir in den vergangenen 100 Jahren in einigen Bereichen erlebt haben, in fast jedem anderen Bereich auch zu erzielen sind, wenn wir die Lehren befolgen, die aus der Beschäftigung mit den Prinzipien effektiven Übens gezogen werden können.

Es gibt verschiedene Lernformen, die bis zu einem gewissen Grad erfolgreich sein können, aber eine bestimmte Art – für die ich Anfang der 1990er Jahre den Begriff *deliberate practice* (bewusstes Lernen) geprägt habe – ist quasi der Königsweg. Es ist die effektivste, wirkungsvollste Übungsform, die wir kennen, und die Anwendung der Prinzipien des bewussten Lernens eignet sich bestens zur Entwicklung von Übungsmethoden auf allen Gebieten menschlichen Wirkens. Ich werde den Großteil dieses Buchs darauf verwenden darzulegen, worum es sich bei bewusstem Lernen handelt, warum es so effektiv ist und wie man es unter verschiedenen Rahmenbedingungen am sinnvollsten praktiziert. Aber ehe

ich zu den Details des bewussten Lernens komme, möchte ich mich ein wenig mit einigen herkömmlichen Übungsformen befassen – Übungsformen, mit denen die meisten Menschen bereits Erfahrung haben.

## Der übliche Weg

Schauen wir uns zu Beginn an, auf welche Weise Menschen normalerweise eine neue Fähigkeit lernen – Auto fahren, Klavier spielen, komplexe Divisionen errechnen, Porträts zeichnen, Programmcodes schreiben und so weiter. Um ein konkretes Beispiel zu benutzen, schlage ich vor, Sie wollen Tennis spielen lernen.

Sie haben sich Tennisspiele im Fernsehen angeschaut und glauben, dass Sie Spaß an dem Sport haben würden, oder vielleicht spielen Freunde von Ihnen Tennis, und Sie würden gerne mehr gemeinsam mit Ihnen unternehmen. Also kaufen Sie sich Tenniskleidung, Tennisschuhe, vielleicht ein Schweißband, einen Schläger und ein paar Bälle. Sie meinen es ernst, aber Sie haben keinen blassen Schimmer von den Grundlagen des Spiels – sie wissen noch nicht einmal, wie man den Schläger hält –, also nehmen Sie ein paar Stunden bei einem Tennislehrer oder lassen sich von einem Ihrer Freunde ein paar Tipps geben. Danach wissen Sie genug, um allein weiter zu trainieren. Womöglich trainieren Sie eine Zeitlang Ihren Aufschlag und schlagen so lange Bälle gegen eine Wand, bis Sie sich sicher sind, dass Sie bei einem Match gegen eine Wand mithalten könnten. Daraufhin lassen Sie sich vom Trainer oder Ihrem Freund eine weitere Unterrichtsstunde geben, und dann trainieren Sie wieder eine Weile, dann eine weitere Unterrichtsstunde, erneutes Trai-

ning, und nach einer Weile haben Sie den Punkt erreicht, an dem Sie sich für fähig halten, gegen andere Menschen zu spielen. Sie sind noch immer nicht besonders gut, aber Ihre Freunde sind geduldig, und allen macht es Spaß. Sie trainieren weiterhin allein, nehmen hin und wieder eine Unterrichtsstunde, und im Lauf der Zeit treten die besonders peinlichen Fehler – beispielsweise, wenn Sie mit dem Arm ausholen und den Ball komplett verfehlen oder den Ball mit voller Wucht dem eigenen Doppelpartner in den Rücken schlagen – immer seltener auf. Sie beherrschen die verschiedenen Schläge zunehmend besser, sogar die Rückhand, und gelegentlich, wenn sich verschiedene Faktoren glücklich ergänzen, gelingt Ihnen sogar ein Schlag, der eines Profis würdig ist (jedenfalls bilden Sie sich das ein). Sie haben ein akzeptables Niveau erreicht, das Ihnen ermöglicht, auf den Platz zu gehen und Freude am Spiel zu haben. Sie wissen im Großen und Ganzen, was Sie tun, und bei Ihren Schlägen hat sich ein Automatismus eingestellt. Sie brauchen nicht mehr viel über die Details nachzudenken. Also spielen Sie jedes Wochenende mit Ihren Freunden und genießen das Gemeinschaftserlebnis und die körperliche Betätigung. Sie sind jetzt ein Tennisspieler. Sie haben Tennis im herkömmlichen Sinne »gelernt«. Ziel dabei war, Automatismen zu entwickeln und ohne großen Aufwand eine Leistung zu erbringen, die Ihnen ermöglicht, Spaß am Spiel zu haben und sich dabei zu entspannen.

Auch wenn Sie nicht ganz zufrieden mit Ihrem Spielniveau sind, kommt an diesem Punkt die Verbesserung Ihrer Fähigkeiten ins Stocken, denn Sie haben bisher den leichten Teil gemeistert. Allerdings haben Sie Schwächen, die nicht verschwinden, egal, wie oft Sie mit Ihren Freunden spielen. Möglicherweise verfehlen Sie jedes Mal den Ball, wenn er leicht angeschnitten in Brusthöhe auf Sie zugeflogen kommt und Sie ihn mit der Rückhand zurückschlagen wollen. Ihnen

ist das bewusst, und die Schlawieren unter Ihren Gegnern wissen es zu Ihrem Verdruss ebenfalls. Da Sie jedoch nicht allzu oft mit diesem Problem konfrontiert werden und nie im Voraus wissen, wann es passieren wird, haben Sie keine Gelegenheit, gezielt daran zu arbeiten, und verpatzen weiterhin diesen einen Schlag auf dieselbe Weise, wie Sie andere Schläge meistern: automatisch.

Unsere Versuche, eine Fähigkeit zu erwerben, folgen zu meist demselben Muster, egal, ob es ums Kuchenbacken geht oder das Schreiben von Romanen. Wir beginnen mit einer allgemeinen Vorstellung von dem, was wir erreichen wollen, wenden uns an einen Lehrer oder Trainer oder informieren uns mit Hilfe eines Buchs oder einer Webseite, dann trainieren wir, bis wir ein annehmbares Niveau erreicht haben, und entwickeln schließlich bestimmte Automatismen. Daran ist nichts auszusetzen. Was die meisten Bereiche unseres Lebens betrifft, ist es absolut in Ordnung, auf einem mittleren Leistungsniveau zu verharren. Wenn Sie nichts anderes wollen, als den eigenen Wagen sicher von A nach B zu steuern oder gut genug Klavier zu spielen, um *Für Elise* klimpern zu können, dann reicht diese Lernmethode völlig aus.

Aber Sie müssen sich über etwas sehr Wichtiges im Klaren sein: Sobald Sie dieses befriedigende Leistungsniveau erreicht und Ihre Fähigkeiten – beim Autofahren, Tennisspielen, Kuchenbacken – automatisiert haben, werden Sie keine Fortschritte mehr machen. Die Menschen irren sich oft in diesem Punkt, weil sie annehmen, dass sie jedes Mal, wenn sie Auto fahren, Tennis spielen oder einen Kuchen backen, zwangsläufig besser werden – langsam zwar, aber nichtsdestotrotz besser. Sie nehmen an, dass jemand, der seit 20 Jahren Auto fährt, ein besserer Fahrer sein muss als jemand, der seit fünf Jahren fährt, dass ein Arzt, der seit 20 Jahren praktiziert, ein besserer Arzt sein muss als einer, der seit fünf Jahren praktiziert, und dass ein Lehrer, der seit 20 Jahren

unterrichtet, ein besserer Lehrer sein muss als einer, der seit fünf Jahren unterrichtet.

Das ist jedoch ein Irrtum. Forschungen haben ergeben, dass im Allgemeinen zusätzliche Jahre des »Übens« bei Menschen, die ein »akzeptables« Leistungsniveau einschließlich der begleitenden Automatismen erlangt haben, keine Verbesserungen bringen. Vielmehr sind der Arzt, der Lehrer oder der Autofahrer, die über 20 Jahre Erfahrung verfügen, wahrscheinlich etwas schlechter als diejenigen, die erst seit fünf Jahren dieselbe Tätigkeit ausführen, denn die Qualität der Automatismen lässt ohne bewusste Bemühungen um eine Leistungssteigerung im Lauf der Zeit nach.

Was also können Sie tun, wenn Sie mit diesem automatisierten Leistungsniveau nicht zufrieden sind? Wenn Sie ein Lehrer mit zehn Jahren Berufserfahrung sind, der seine Schüler stärker motivieren und den Unterrichtsstoff effektiver vermitteln will? Ein Freizeit-Golfer, der sein 18er-Handicap verringern will? Ein Werbetexter, der seine Slogans aufpeppen will?

In genau derselben Situation befand sich Steve Faloon schon nach ein paar Sitzungen. Zu diesem Zeitpunkt war er mit der Aufgabe vertraut, die darin bestand, sich eine Ziffernfolge anzuhören, einzuprägen und laut zu wiederholen, und er erbrachte die Leistung, die angesichts der üblichen Grenzen des Kurzzeitgedächtnisses zu erwarten war. Er hätte einfach so weitermachen und in jeder Sitzung bei acht- oder neunstelligen Ziffernfolgen scheitern können. Aber das geschah nicht, denn er nahm an einem Experiment teil, bei dem er ständig mit der Herausforderung konfrontiert war, sich eine Ziffer mehr als zuvor zu merken, und weil er ein Mensch war, der solche Herausforderungen gerne annahm, strengte Steve sich an, besser zu werden.

Die Methode, die er wählte und für die Fachleute den Begriff *purposeful practice* (gezieltes Üben) verwenden, erwies

sich als ungeheuer erfolgreich für ihn. Wie wir feststellen werden, ist sie nicht immer derart erfolgreich, aber effektiver als die übliche So-lala-Methode – und sie ist ein Schritt hin zu bewusstem Üben, unserem eigentlichen Ziel.

## Gezieltes Üben

Gezieltes Üben besitzt etliche Merkmale, die es von dem unterscheiden, was man »naives Üben« nennen könnte, einer Methode, die aus ständiger Wiederholung einer Handlung besteht, verknüpft mit der Erwartung, dass die Wiederholung für eine Leistungssteigerung ausreicht.

Steve Oare, ein Fachmann für Musikpädagogik an der Wichita State University, schildert den folgenden imaginären Dialog zwischen einem Musiklehrer und einem seiner jungen Schüler. Vergleichbare Gespräche über das Üben führen Musiklehrer ständig.<sup>8</sup> In diesem Fall versucht der Lehrer herauszufinden, warum der Schüler keine Fortschritte erzielt.

*LEHRER: Deinem Übungsbogen zufolge übst du eine Stunde pro Tag, aber beim Vorspielen hast du nur eine Drei bekommen. Hast du eine Erklärung dafür?*

*SCHÜLER: Ich weiß nicht, wie das passieren konnte. Gestern Abend habe ich das Stück beherrscht.*

*LEHRER: Wie oft hast du es gespielt?*

*SCHÜLER: Zehn- bis zwanzigmal.*

*LEHRER: Und wie oft hast du es fehlerfrei gespielt?*

*SCHÜLER: Ähm, keine Ahnung ... ein- oder zweimal ...*

*LEHRER: Hmm ... Wie hast du geübt?*

*SCHÜLER: Weiß nicht. Ich habe das Stück einfach gespielt.*

Das ist naives Üben in Reinkultur. Ich habe das Stück einfach gespielt. Ich habe mit dem Baseballschläger ausgeholt und versucht, den Ball zu treffen. Ich habe mir die Ziffernfolgen angehört und versucht, sie mir einzuprägen. Ich habe mir die Mathematikaufgaben durchgelesen und versucht, sie zu lösen.

Gezieltes Üben ist, wie der Begriff schon sagt, viel gezielter, durchdachter und fokussierter als die geschilderten Formen des naiven Übens. Es besitzt im Einzelnen folgende Merkmale:

*Gezieltes Üben hat konkrete, klar umrissene Ziele.* Unser imaginärer Musikschüler wäre mit einem Übungsziel viel erfolgreicher gewesen, das beispielsweise so gelautet hätte: »Spiel das Stück dreimal nacheinander fehlerfrei von Anfang bis Ende im vorgeschriebenen Tempo.« Ohne ein solches Ziel war nicht zu beurteilen, ob die Übungssitzung erfolgreich gewesen war.

In Steves Fall gab es kein langfristiges Ziel, da niemand von uns wusste, wie viele Ziffern ein Menschen fähig war, sich einzuprägen, aber er hatte ein genaues kurzfristiges Ziel: sich mehr Ziffern merken als bei der vorigen Sitzung. Als Läufer verfügte Steve über einen ausgeprägten Kampfgeist, auch wenn er nur im Wettbewerb mit sich selbst stand, und er übertrug diese Eigenschaft auf das Experiment. Von Anfang an bemühte sich Steve mit aller Kraft, die Zahl der Ziffern zu steigern, die er im Gedächtnis behalten konnte.

Beim gezielten Üben geht es darum, durch die Aneinanderreihung einer Vielzahl winziger Schritte ein langfristiges Ziel zu erreichen. Wenn Sie ein Freizeit-Golfer sind und Ihr Handicap um fünf Schläge verbessern wollen, dann mag das als generelle Absicht sinnvoll sein, aber es ist kein konkretes, klar umrissenes Ziel, das Sie nutzbringend für Ihr Üben verwenden können. Nehmen Sie Ihre Absicht unter die Lupe und stellen Sie einen Plan auf: Was genau müssen Sie tun,

damit Ihr Handicap fünf Schläge niedriger wird? Eine Antwort könnte sein, dass Sie die Anzahl der Drives erhöhen müssen, die auf dem Fairway landen. Das ist ein relativ konkretes Ziel, aber noch nicht konkret genug. Was genau können Sie tun, um die Zahl erfolgreicher Drives zu erhöhen? Sie müssen herausfinden, warum so viele Ihrer Drives *nicht* auf dem Fairway landen, und dieses Problem angehen, indem Sie beispielsweise Ihre Neigung abstellen, dem Ball einen Seitwärtsdrall zu geben. Und wie können Sie das schaffen? Ein Lehrer kann Ihnen konkrete Tipps zur Verbesserung des Bewegungsablaufs beim Armschwung geben. Und so weiter. Der zentrale Punkt ist, dass Sie die allgemeine Absicht – sich verbessern – in ein konkretes Ziel verwandeln müssen, auf das sie mit einer realistischen Erfolgchance hinarbeiten können.

*Gezieltes Üben ist fokussiertes Üben.* Im Gegensatz zu dem von Oare beschriebenen Schüler war Steve Faloon von Anfang an auf sein Ziel fokussiert, und diese Fokussierung wuchs noch, als das Experiment richtig ins Rollen gekommen war und er es schaffte, sich immer längere Ziffernfolgen zu merken. Man bekommt einen Eindruck von dieser Fokussierung, wenn man sich die Aufzeichnung der 115. Sitzung anhört, die etwa in der Mitte der Studie stattfand. Steve hatte sich regelmäßig Ziffernfolgen mit fast 40 Stellen eingepägt, aber 40 schaffte er nur unregelmäßig, und das wollte er an diesem Tag unbedingt ändern. Wir fingen mit 35 Stellen an, was ihm leichtfiel, und als die Ziffernfolgen länger wurden, fing er irgendwann an, sich selbst mit Gesten zu motivieren. Ehe ich die 39-stellige Ziffernfolge vorlas, redete er anfeuernd auf sich ein und schien dabei alles andere als die bevorstehende Aufgabe komplett auszublenden. »Heute geht's richtig zur Sache! ... Ich hab noch keinen Fehler gemacht! Keinen einzigen! ... Das wird ein großer Tag heute!« Während der 40 Sekunden, die ich brauchte, um die Ziffern-

folge vorzulesen, verharrte er reglos, aber als er dann die Ziffern sorgfältig im Geist Revue passieren ließ, sie zu Gruppen zusammenfasste und sich deren Abfolge einprägte, konnte er kaum an sich halten. Er schlug mehrmals auf den Tisch und klatschte ausgiebig in die Hände, offenbar aus Begeisterung, weil ihm diese oder jene Zifferngruppe oder ihre Position in der Kette eingefallen war. Einmal platzte es aus ihm heraus: »Richtig so! Ganz genau!« Und als er mir schließlich die Ziffern entgegenschleuderte, waren sie tatsächlich alle korrekt. Also ging es mit 40 weiter. Erneut die anfeuernde Ansprache: »Jetzt geht's um die Wurst! Wenn ich das jetzt schaffe, dann ist Schluss! Ich muss das schaffen!« Erneut die Reglosigkeit, während ich die Ziffern vorlas, und dann die begeisterten Geräusche und Ausrufe beim Nachdenken. »Wow! ... Na, komm schon! ... Okay! ... Los jetzt!« Er machte auch bei dieser Ziffernfolge keine Fehler, und schaffte in der Sitzung tatsächlich regelmäßig 40 Stellen, aber nicht mehr.

Nicht jeder konzentriert sich, indem er brüllt und auf den Tisch schlägt, aber Steves Verhalten verdeutlicht eine zentrale Erkenntnis der Beschäftigung mit effektivem Üben: Man erzielt nur selten signifikante Verbesserungen, wenn man der Aufgabe keine volle Aufmerksamkeit schenkt.

*Gezieltes Üben braucht Feedback.* Man muss erfahren, ob man etwas richtig macht, und wenn nicht, was man falsch macht. In Oares Beispiel bekam der Musikschüler ein nachträgliches Feedback in Form der Note Drei beim Vorspielen, aber er scheint kein Feedback während des Übens bekommen zu haben – niemand hatte zugehört und ihn auf Fehler hingewiesen, weshalb der Schüler sich später unsicher war, ob er beim Üben etwas falsch gemacht hatte. (»Wie oft hast du es fehlerfrei gespielt?« »Ähm, keine Ahnung ... ein- oder zweimal ...«)

In unserer Gedächtnisstudie bekam Steve nach jedem Lö-

sungsversuch simples, direktes Feedback – richtig oder falsch, Erfolg oder Misserfolg. Er wusste immer, wo er stand. Aber das wichtigere Feedback bekam er wahrscheinlich von sich selbst. Er registrierte aufmerksam, welche Details einer Ziffernfolge ihm Probleme bereiteten. Wenn er Fehler machte, wusste er hinterher meist genau, warum und bei welchen Ziffern er falschgelegen hatte. Und wenn er die Ziffernfolge korrekt wiedergab, konnte er anschließend berichten, welchen Ziffern ihm Schwierigkeiten bereitet hatten und welche nicht. Indem er sich über seine Schwächen Klarheit verschaffte, konnte er ihnen seine Aufmerksamkeit schenken und sich Strategien zu ihrer Beseitigung überlegen.

Allgemein gilt, dass man bei jedem Versuch, etwas zu erreichen, Feedback braucht, um genau zu erkennen, wo man welche Fehler macht. Ohne Feedback – entweder von einem selbst oder von Außenstehenden – begreift man nicht, was man verbessern muss oder wie nahe man dem Ziel ist.

*Gezieltes Üben erfordert das Verlassen der eigenen Komfortzone.* Das ist vielleicht der wichtigste Aspekt des gezielten Übens. Oares Musikschüler lässt keine Anzeichen erkennen, dass er sich selbst gedrängt hat, den behaglichen Bereich des ihm Vertrauten zu verlassen. Vielmehr legen seine Worte ziemlich planlose Übungsversuche nahe – ohne jegliche Bemühungen, mehr zu tun als das, was er bereits beherrscht. Diese Herangehensweise funktioniert einfach nicht.

Unser Gedächtnisexperiment war so konzipiert, dass Steve sich niemals innerlich zurücklehnen konnte. Sobald er seine Gedächtnisleistung steigerte, setzte ich ihn mit längeren Ziffernfolgen unter Druck, wodurch er stets dicht an seiner Leistungsgrenze war. Insbesondere durch die Regel, dass ich jedes Mal die Anzahl an Ziffern erhöhte, wenn er eine Ziffernfolge richtig wiedergegeben hatte, und sie senkte, wenn es ihm nicht gelungen war, hielt ich die Anzahl im-

mer etwa auf dem Niveau, das er gerade eben schaffen konnte. Zugleich drängte ich ihn, sich noch eine zusätzliche Ziffer zu merken.

Für jede Form von Üben gilt folgende grundlegende Erkenntnis: Wer die eigene Komfortzone nicht verlässt, wird keine echten Leistungssteigerungen erzielen. Der Hobby pianist, der als Teenager ein halbes Dutzend Unterrichtsstunden genommen hat und in den letzten 30 Jahren dieselben Lieder wieder und wieder auf genau dieselbe Weise gespielt hat, hat zwar in dieser Zeit Tausende von Stunden »geübt«, ist aber kein besserer Klavierspieler als vor 30 Jahren geworden. Wahrscheinlich ist er sogar schlechter geworden.

Es gibt sehr überzeugende Beweise dafür, dass dieses Phänomen auch bei Ärzten auftritt.<sup>9</sup>

Forschungen auf etlichen Fachgebieten haben ergeben, dass Ärzte, die seit 20 oder 30 Jahren praktizieren, bei bestimmten objektiv messbaren Leistungstests schlechter abschneiden als jene, die erst vor zwei oder drei Jahren ihre Ausbildung beendet haben. Wie sich herausgestellt hat, tun die meisten Ärzte in ihrem täglichen Berufsleben nichts, um ihre Fähigkeiten zu verbessern oder auch nur zu bewahren; zu selten stellt ihre Arbeit sie vor Herausforderungen oder zwingt sie, ihre Komfortzone zu verlassen. Aus diesem Grund habe ich 2015 an einer Konsensus-Konferenz teilgenommen, auf der es um neue Formen kontinuierlicher medizinischer Fortbildung ging, die Ärzte fordern und die ihnen helfen sollen, ihre Fähigkeiten zu bewahren und zu steigern. Dieses Thema wird in Kapitel 7 behandelt.

Mein Lieblingsbeispiel zu diesem Thema ist vermutlich die Sache mit Benjamin Franklins Fähigkeiten als Schachspieler.<sup>10</sup> Franklin war eines der ersten berühmten Genies in den USA. Er war ein Wissenschaftler, der durch Forschungen zur Elektrizität bekannt wurde, ein beliebter Autor und Herausgeber des Jahrbuchs *Poor Richard's Almanack*, der

Gründer der ersten öffentlichen Leihbücherei der USA, ein versierter Diplomat und Erfinder der Bifokalbrille, des Blitzableiters, des Franklin-Ofens und anderer Dinge. Seine größte Leidenschaft galt jedoch dem Schachspiel. Er war einer der ersten amerikanischen Schachspieler und Teilnehmer an der ersten dokumentierten Partie, die in diesem Land gespielt wurde. Er spielte über 50 Jahre lang Schach, und in höherem Alter verwandte er mehr und mehr Zeit darauf. Während er in Europa war, spielte er gegen François-André Danican Philidor, den besten Spieler jener Zeit. Und trotz seines bekannten Ratschlags, früh ins Bett zu gehen und früh aufzustehen, spielte Franklin regelmäßig von circa 6 Uhr abends bis zum Sonnenaufgang Schach.

Benjamin Franklin war also genial und verbrachte unzählige Stunden damit, Schach zu spielen – manchmal gegen die besten Spieler seiner Zeit. Machte ihn das zu einem großen Schachspieler? Nein. Er war überdurchschnittlich gut, jedoch zu keiner Zeit gut genug, um gegen die besten europäischen Spieler bestehen zu können. Diese Tatsache ärgerte ihn sehr, zumal er sich nicht erklären konnte, warum er ab einem bestimmten Punkt keine Fortschritte mehr erzielte. Heute wissen wir: Er setzte sich selbst nicht genug unter Druck, verließ nie seine Komfortzone, praktizierte nicht in nötigem Maß gezieltes Üben. Er glich dem Klavierspieler, der 30 Jahre lang dieselben Lieder spielt. Und dieser Weg führt zu Stagnation, nicht zu Verbesserungen.

Die eigene Komfortzone zu verlassen bedeutet, dass man zuvor Unerreichtes anstrebt. Manchmal fällt es einem relativ leicht, diese neue Herausforderung zu meistern, und dann macht man weiter. Aber manchmal trifft man auf ein Hindernis, das unüberwindbar erscheint. Die Antwort auf die Frage, wie man solche Barrieren umgehen kann, ist einer der Schlüssel zu gezieltem Üben.

Die richtige Antwort lautet meist nicht »streng dich mehr

an«, sondern »streng dich *anders* an«. Es geht also um die richtige Technik. Steve traf bei 22 Ziffern auf ein solches Hindernis. Er teilte die Ziffernfolgen in Vierergruppen auf, die er sich mit verschiedenen mnemonischen Tricks merkte, ergänzt um eine sechsstellige Probe-Gruppe am Ende, die er wieder und wieder im Geist auf sagte, bis er sie sich anhand des Klangs der Ziffern eingepägt hatte. Zuerst hatte er keine Ahnung, wie er 22 Ziffern übertreffen könnte, denn bei dem Versuch, fünf Gruppen à vier Zahlen im Gedächtnis zu behalten, bekam er deren Reihenfolge durcheinander. Irgendwann kam er dann auf die Idee, sowohl Dreier- als auch Vierergruppen zu benutzen, was zu einem Durchbruch führte und ihn bald darauf in die Lage versetzte, sich mittels vier Vierergruppen, vier Dreiergruppen und einer sechsstelligen Probe-Gruppe 34 Ziffern einzuprägen. An diesem Punkt erreichte er das nächste Hindernis und musste sich eine neue Technik ausdenken. Dies war ein regelmäßig wiederkehrender Ablauf während der gesamten Gedächtnisstudie: Steve wurde immer besser, kam an einem bestimmten Punkt nicht mehr weiter, suchte nach einem Weg zur Überwindung der Barriere, fand ihn und wurde erneut stetig besser, bis irgendwann das nächste Hindernis auftauchte.

Die beste Methode, ein solches Hindernis zu überwinden, besteht darin, sich ihm aus einer anderen Richtung zu nähern als bisher. Deshalb sollte man mit einem Lehrer oder Trainer zusammenarbeiten, der bereits mit den Problemen vertraut ist, mit denen man wahrscheinlich konfrontiert wird, und darum Lösungsvorschläge anbieten kann.

Manchmal stellt sich nämlich heraus, dass eine Barriere primär psychologischer Natur ist. Die berühmte Geigenlehrerin Dorothy DeLay schilderte einmal den Fall eines ihrer Schüler, der sie um Hilfe gebeten hatte, weil er das Tempo seines Spiels bei einem Stück, das er bei einem Musikfestival aufführen würde, steigern wollte. Er sei nicht in der Lage, es

schnell genug zu spielen, sagte er. Wie schnell wollen Sie es denn spielen, fragte sie ihn. Er antwortete, er wolle es genauso schnell spielen wie der weltberühmte Geiger Itzhak Perlman. Also besorgte sich DeLay eine Einspielung des Stücks von Perlman und maß die Zeit. Dann stellte sie ein Metronom auf einen langsamen Takt ein und ließ ihren Schüler das Stück in diesem für ihn unproblematischen Tempo spielen. Anschließend musste er es ein ums andere Mal wiederholen, und jedes Mal stellte sie das Metronom vorher ein bisschen schneller. Jedes Mal konnte er mit dem Tempo mithalten. Irgendwann schließlich, nachdem er das Stück zum x-ten Mal fehlerlos gespielt hatte, zeigte sie ihm die Einstellung auf dem Metronom: Er hatte tatsächlich schneller als Perlman gespielt.<sup>11</sup>

Wenn Steve auf eine Barriere stieß und zweifelte, ob er jemals weitere Fortschritte erzielen würde, haben Bill Chase und ich gelegentlich eine ähnliche Technik angewandt. Einmal verlangsamte ich das Tempo, in dem ich die Ziffern vorlas, ein klein wenig, und die zusätzliche Zeit ermöglichte es Steve, sich deutlich mehr Ziffern zu merken. Dadurch erkannte er, dass nicht die Anzahl der Ziffern das Problem war, sondern die Geschwindigkeit, in der er sie chiffrierte – das heißt die verschiedenen Zifferngruppen, aus denen die Ziffernfolge bestand, mnemotisch bearbeitete. Und es wurde ihm klar, dass er seine Leistung würde steigern können, wenn es ihm gelänge, die Ziffern schneller ins Langzeitgedächtnis zu übertragen.

Ein anderes Mal las ich Steve Ziffernfolgen vor, die zehn Ziffern länger waren als jene, die er sich bis dahin hatte einprägen können. Zu seiner eigenen Überraschung schaffte er es, sich die meisten Ziffern zu merken – insgesamt mehr Ziffern als je zuvor, wenn auch nicht die komplette Ziffernfolge. Dadurch kam er zu der Überzeugung, dass es für ihn möglich war, sich auch längere Ziffernfolgen einzuprägen. Steve

erkannte, dass er keineswegs die Grenze der Leistungsfähigkeit seines Gedächtnisses erreicht hatte, sondern lediglich eine oder zwei Zifferngruppen durcheinanderbrachte. Er kam daher zu dem Schluss, dass er die kleinen Zifferngruppen sorgfältiger chiffrieren musste, und erzielte von da an erneut Fortschritte.

Wenn man sich auf einem bestimmten Gebiet verbessern will, trifft man zwangsläufig irgendwann auf solche Hindernisse – Momente, an denen man nicht glaubt, dass weitere Fortschritte möglich sind, oder man zumindest ratlos ist, was man tun müsste, um wieder in die Erfolgsspur zu gelangen. Das ist ganz normal. Unnormal wäre es, wenn sich das Hindernis tatsächlich als unüberwindbar erweisen sollte. Während meiner jahrelangen Forschungstätigkeit bin ich erstaunlich selten auf Beweise gestoßen, dass ein Mensch auf einem bestimmten Gebiet eine unüberwindliche Leistungsgrenze erreicht hat. Meiner Erfahrung nach geben die Menschen meist einfach ihre Bemühungen auf, Fortschritte zu erzielen.

Ein Einspruch an dieser Stelle könnte lauten, dass es zwar theoretisch möglich ist, immer weiterzumachen und Fortschritte zu erzielen, es aber in der Praxis oft nicht leichtfällt. Die Fokussierung und die Anstrengung, die gezieltes Üben erfordert, sind selten kurzweilig. Daher kommt man unweigerlich zum Thema Motivation: Warum widmen sich manche Menschen dieser Form des Übens? Was hält sie bei der Stange? Auf diese zentralen Fragen werden wir in diesem Buch des Öfteren eingehen.

In Steves Fall kamen mehrere Faktoren zum Tragen: Nicht unwichtig ist, dass er bezahlt wurde. Allerdings hätte er sein Geld auch bekommen, wenn er zu den Sitzungen erschienen und sich nicht besonders angestrengt hätte, daher war es sicher Teil seiner Motivation, aber auch nicht mehr. Warum strengte er sich so sehr an? Meine Gespräche mit

ihm haben mich zu der Überzeugung gebracht, dass er, als er nach einigen Sitzungen die eigenen Fortschritte bemerkte, große Freude über die Verbesserung seiner Gedächtnisleistung empfand. Sie erfüllte ihn mit Befriedigung, und er wollte dieses Gefühl bewahren. Außerdem wurde er, nachdem seine Gedächtnisfähigkeit ein gewisses Niveau erreicht hatte, zu einer Art Berühmtheit. In Zeitungen und Zeitschriften erschienen Artikel über ihn, und er war ein paarmal zu Gast im Fernsehen, unter anderem in der *Today Show*. Dadurch bekam er eine zusätzliche Form von positivem Feedback. Generell ist qualifiziertes, positives Feedback einer der entscheidenden Faktoren für das Aufrechterhalten der Motivation. Es kann inneres Feedback sein, beispielsweise die Zufriedenheit mit den eigenen Fortschritten, oder externes Feedback durch andere, aber in jedem Fall hat es einen immensen Einfluss darauf, ob ein Mensch dauerhaft zu den Anstrengungen in der Lage ist, die für Fortschritte durch gezieltes Üben nötig sind.

Ein weiterer Faktor war, dass Steve sich gerne Herausforderungen stellte. Seine Leistungen als Querfeldein- und Langstreckenläufer belegten das. Jeder, der ihn kannte, hätte bestätigt, dass er intensiv trainierte, sein Ziel jedoch nicht unbedingt der Sieg bei Rennen, sondern eher die Steigerung der eigenen Leistung war. Da er aufgrund seiner Lauferfahrung an kontinuierliches Training über einen langen Zeitraum gewöhnt war und regelmäßig drei Stunden nonstop lief, erschien es unwahrscheinlich, dass ihn die Aufgabe besonders schreckte, mehrmals pro Woche eine Stunde lang an seinem Erinnerungsvermögen zu arbeiten. Nach dem Ende der Studie mit Steve machte ich es mir zur Regel, nur Probanden zu engagieren, die intensives Training bzw. Üben kannten, da sie Sport trieben, tanzten, sangen oder ein Instrument spielten. Keiner von ihnen hat mich je enttäuscht.

Zusammengefasst kann man gezieltes Üben so beschrei-

ben: Verlassen Sie Ihre Komfortzone und gehen Sie dabei unbedingt fokussiert vor, mit klaren Zielen, einem Plan zum Erreichen dieser Ziele und einer Methode, die eigenen Fortschritte zu überwachen. Ach ja, und überlegen Sie, wie Sie Motivation beibehalten können.

Diese Methode stellt für jeden, der Fortschritte erzielen will, einen hervorragenden Anfang dar.

## Die Grenzen des gezielten Übens

Als Bill Chase und ich die Gedächtnisstudie mit Steve Faloony abgeschlossen hatten, beschlossen wir, einen weiteren Probanden zu suchen, der bereit war, sich derselben Aufgabe zu stellen. Wir glaubten beide nicht, dass Steve ein besonderes, angeborenes Talent für das Memorieren von Ziffern besaß. Vielmehr vermuteten wir, dass die von ihm entwickelten Fähigkeiten ausschließlich seiner Form des Übens zuzuschreiben waren, und die beste Methode, dies zu beweisen, bestand darin, dieselbe Studie mit einem anderen Probanden durchzuführen und herauszufinden, ob wir dasselbe Resultat erzielen würden.

Die erste Kandidatin war die Studentin Renée Elio. Ehe wir anfangen, sagten wir ihr, dass ihr Vorgänger die Anzahl der Ziffern, die er sich hatte merken können, drastisch gesteigert hatte. Sie wusste also, dass ein solcher Leistungsanstieg möglich war – etwas, das Steve anfangs nicht gewusst hatte –, aber wir verrieteten Renée nicht, wie Steve es geschafft hatte. Sie sollte ihre eigene Methode entwickeln.

Anfangs machte sie in sehr ähnlichem Tempo Fortschritte wie Steve, und nach etwa 50 Sitzungen konnte sie sich knapp 20-stellige Ziffernfolgen merken. Anders als Steve traf sie an

diesem Punkt jedoch auf eine Barriere, die sie einfach nicht überwinden konnte. Nach weiteren circa 50 Sitzungen ohne Fortschritte beschloss sie, das Experiment abzubrechen. Sie hatte ihr Zifferngedächtnis auf ein Niveau gebracht, das weit über dem ungeübter Menschen lag, aber sie war weit hinter Steves Leistungen zurückgeblieben.

Worin unterschieden sich die beiden? Steve war es gelungen, verschiedene mentale Strukturen zu entwickeln, mit denen er sein Langzeitgedächtnis zum Memorieren einsetzen konnte – mnemotische Systeme, die überwiegend auf Lauf-Ergebnissen beruhten, und darüber hinaus ein System zum Einprägen von Ziffernfolgen. Wenn er beispielsweise die Ziffernfolge 907 vernahm, speicherte er sie als eine sehr gute Zeit für einen Zwei-Meilen-Lauf ab – 9:07 –, und so war es nicht eine willkürliche, sondern eine ihm sehr vertraute Zahlenfolge. Wie wir sehen werden, besteht der Schlüssel zur Steigerung jeglicher geistiger Leistungsfähigkeit darin, mentale Strukturen zu entwickeln, die es einem ermöglichen, effektiv mit einer großen Menge an Informationen umzugehen. Renée hatte, wie gesagt, ihre eigene Methode zum Einprägen der Ziffern entwickeln müssen. Steve hatte sich Gruppen aus drei und vier Ziffern hauptsächlich in Form von Lauf-Ergebnissen gemerkt, Renée hingegen benutzte ein kompliziertes mnemotisches System, das auf Dingen wie Tagen, Datumsangaben und Tageszeiten basierte.<sup>12</sup> Ein zentraler Unterschied zwischen Steve und Renée bestand darin, dass Steve stets im Voraus beschloss, welches System er verwenden würde, um sich die Ziffern zu merken. Er unterteilte die Ziffernfolgen in Dreier- und Viererabschnitte sowie eine Gruppe aus vier bis sechs Ziffern am Ende, die er im Geist so lange wiederholte, bis er sich ihren Klang eingepägt hatte. Aus 27 Ziffern machte er beispielsweise drei Gruppen à vier Ziffern, drei Gruppen à drei Ziffern und eine Sechsergruppe am Ende. Dieses von uns »Abrufstruktur« genannte feste

System ermöglichte Steve, sich nacheinander auf das Memorieren der Dreier- und Vierergruppen zu konzentrieren und sich dann einzuprägen, an welcher Stelle innerhalb der Abrufstruktur sie sich befanden. Dies erwies sich als sehr wirkungsvolle Methode, da er so jede Zifferngruppe als Lauf-Ergebnis oder andere mnemotische Eselsbrücke chiffrieren und in sein Langzeitgedächtnis übertragen konnte und dann nicht mehr an sie zu denken brauchte, bis er alle Elemente der Ziffernfolge aufsagte.

Renée wählte hingegen ihre mnemotischen Eselsbrücken spontan aus. Erst beim Anhören der Ziffern entschied sie, wie sie vorgehen würde. Eine Ziffernfolge wie zum Beispiel 4778245 prägte sie sich als 7. Juli 1978 um 2 Uhr 45 ein, wenn die Ziffernfolge jedoch 4778295 lautete, benutzte sie 4. Juli 1978 und fing dann mit einem neuen Datum an: 9. Mai ... Ohne die Konsistenz, die Steves Methode lieferte, schaffte sie kaum mehr als 20 Ziffern.

Nach dieser Erfahrung beschlossen Bill und ich, uns einen Probanden zu suchen, der Steve hinsichtlich der Art, wie er sich die Ziffernfolgen einprägte, möglichst stark ähnelte. Wir engagierten deshalb ein zweites Mal einen Läufer – Dario Donatelli, Mitglied des Langlaufteams der Carnegie Mellon University und einer von Steves Trainingspartnern.

Der Kontakt zu Dario war entstanden, nachdem Steve ihm erzählt hatte, dass wir einen motivierten Teilnehmer an einer Langzeit-Gedächtnisstudie suchten.

Anders als bei Renée, der wir es selbst überlassen hatten, auf welche Weise sie sich die Ziffernfolgen einprägte, baten wir dieses Mal Steve, Dario seine Methode des Ziffern-Chiffrierens beizubringen. Dank dieses Vorsprungs erzielte Dario anfangs sehr viel schneller Fortschritte als Steve. Er erreichte 20 Ziffern in bedeutend weniger Sitzungen, doch danach verlangsamte sich das Tempo seiner Fortschritte, und als er 30 Ziffern erreicht hatte, schien er kaum noch von

der Anwendung von Steves Methode zu profitieren, denn seine Leistungen stagnierten. Daraufhin entwickelte Dario seine eigene Variante von Steves Methode. Er dachte sich leicht abgewandelte Wege des Chiffrierens der Dreier- und Vierergruppen aus, und, noch wichtiger, er entwarf eine deutlich andere Abrufstruktur, die viel besser zu ihm passte. Wenn wir überprüften, wie Dario sich die Ziffern einprägte, stellten wir nichtsdestotrotz fest, dass seine mentalen Prozesse jenen stark ähnelten, die Steve entwickelt hatte, da er ebenfalls das Langzeitgedächtnis benutzte, um die Beschränkungen des Kurzzeitgedächtnisses zu umgehen.<sup>13</sup> Nach mehrjährigem Üben war Dario schließlich in der Lage, sich über 100 Ziffern zu merken, 20 mehr als Steve. Zu diesem Zeitpunkt war er, genau wie Steve vor ihm, der Mensch, der auf diesem Gebiet die beste Leistung aller Zeiten erbrachte.

Diese Erfahrungen vermitteln eine wichtige Lehre: Es ist zumeist möglich, dank fokussiertem Üben und dem Verlassen der eigenen Komfortzone ein gewisses Maß an Fortschritten zu erzielen, aber im Endeffekt reicht beides nicht aus. Sich mit aller Kraft anzustrengen führt nicht weiter – auch nicht, wenn man an die eigenen Grenzen geht. Es gibt andere, ebenso wichtige Aspekte des Übens und Trainierens, die oft übersehen werden. Eine spezielle Übungs- und Trainingsmethode hat sich als der wirkungsvollste und effektivste Weg zur Verbesserung der eigenen Fähigkeiten auf jedem untersuchten Gebiet erwiesen. Diese Methode heißt »bewusstes Lernen« und wird in diesem Buch in Kürze detailliert beschrieben werden. Aber zuerst schauen wir uns näher an, was hinter den erstaunlichen Leistungssteigerungen verschiedenster Art steckt, die durch das richtige Üben möglich sind.