

ALEXANDRA ALBERT | DR. SUSANNE DROSTE

MENTALTRAINING FÜR SPORTLER

Mit **neurowissenschaftlichen** Strategien
Emotionen steuern, Motivation und
Konzentration fördern und
Bestleistung erreichen

riva

© 2021 des Titels »Mentaltraining für Sportler« von Alexandra Albert (ISBN 978-3-7423-1773-5) by riva Verlag,
Münchner Verlagsgruppe GmbH, München. Nähere Informationen unter: www.m-vg.de

VORWORT

Liebe Leserin, lieber Leser,

Sie haben sich für ein Buch entschieden, das einen neuen Ansatz wagt: Immer mehr Menschen bemerken, dass der Kopf im Alltag eine besondere Rolle spielt, vor allem, wenn es um das Erbringen von Leistungen geht – sei es im Beruf, in der Schule oder eben im Sport.

Sie interessieren sich für das Zusammenspiel von Kopf und Körper im Sport? Dieses Buch gibt Antworten zur Optimierung der mentalen, aber auch emotionalen und physischen Leistung durch mentales Training. Unser Ziel ist es, Ihnen zu erklären, was Mentaltraining ist und was es kann – aber auch, welche Grenzen dem Mentaltraining im Sport gesetzt sind. Dazu verbinden wir die klassischen mentalen Techniken mit neurobiologischen Erklärungsansätzen.

Sowohl in der Literatur als auch in der Trainingspraxis wird mentale Stärke meist aus einem psychotherapeutisch geprägten Blickwinkel heraus erklärt und trainiert. Tatsächlich stammen die meisten Basiselemente des Mentaltrainings und der Sportpsychologie aus der Verhaltenstherapie. In unserer täglichen Arbeit mit Sportlern haben wir jedoch über mehrere Jahre hinweg beobachtet, dass therapeutische Ansätze den »Kern der Sache« für die Athleten oft nicht wirklich greifbar machen können.

Im Bewusstsein um den Erfolg und die Wirksamkeit von Mentaltraining wagten wir daher einen alternativen Zugang zu dieser Form des Trainings: Zum einen wollten wir dem negativen Image von psychosozialen und psychoemotionalen Themen und deren Tabuisierung entgegenwirken, zum anderen suchten wir nach einem Ansatzpunkt, den definitiv alle Sportler teilen: unseren Körper.

Körperbewegung bildet den gemeinsamen Nenner aller sportlichen Disziplinen: Es ist die Praxis, die den Sport ausmacht, die körperliche Betätigung, die sich durch unterschiedliche Bewegungsmuster auszeichnet – unabhängig davon, ob die Aktivität mit und ohne Ausrüstung ausgeführt wird, allein oder im Team stattfindet und manchmal mit einem Tier, ob sie sich im Breitensport oder Leistungsbereich verortet. Auch Trainingslehre und Leistungsoptimierung folgen weitestgehend einem anatomischen Ansatz; sie arbeiten mit dem Körper und für den Körper und spiegeln sich im Körper wider. In diesen Bereichen wird intensiv geforscht und an Methoden gefeilt. Für uns stellte sich vor diesem Hintergrund die Frage: Warum nicht auch das Body-Mind-Prinzip anatomisch erklären und Mentaltraining mit neurowissenschaftlichen Strategien vermitteln? Die nächsten Kapitel folgen genau diesem Ansatz.

Damit wendet sich unser Buch an alle sportlich Aktiven, egal ob Freizeit- oder Leistungssportler, weiblich oder männlich, Einzel- oder Mannschaftssportler, Trainer oder Athlet. Unser Rat-

geber gibt Ihnen eine fundierte Einführung in das Fertigkeitstraining und die Übungspraxis des Mentaltrainings im Sport. Wir erklären Ihnen nachvollziehbar die komplexen neurowissenschaftlichen Zusammenhänge hinter dem systemischen Zusammenspiel von Gedanken, Gefühlen und Körperbewegung. Wir befassen uns mit Themen wie Konzentration oder Motivation, wobei auf eine anatomische, neurobiologische Einführung jeweils eine Auswahl an praktischen Übungen folgt. Ebenfalls vorgestellt werden diagnostische Möglichkeiten, die Sie als Leser zu Hause zum Teil eigenständig durchführen können. Ziel ist, Ihnen einen optimalen Zugang zum Trainieren und Regulieren der Kette »Gedanke – Gefühl – Bewegung« zu ermöglichen. Von den vorgestellten Techniken kann jeder profitieren, vom Nachwuchssportler bis zum Master-Sportler.

»Es gibt nichts Gutes oder Schlechtes, aber das Denken macht es so.«
William Shakespeare

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen und Trainieren!

Herzlichst

Alexandra Albert und Dr. Susanne-Katrin Droste



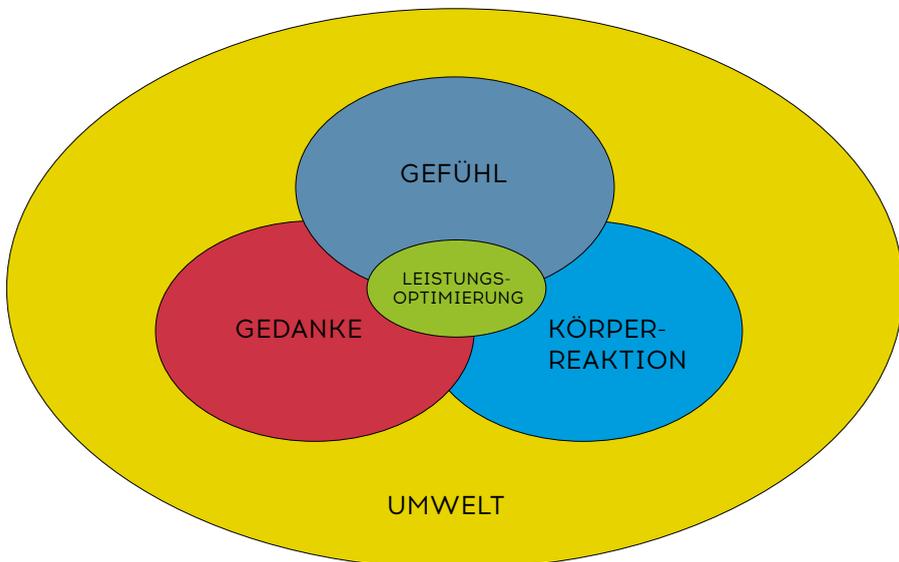
1 BEWEGUNG BEGINNT IM KOPF

Es ist unser Gehirn, das als Steuerungszentrale dafür sorgt, dass wir als Menschen wahrnehmen, fühlen, agieren und reagieren. Keiner dieser Bereiche steht für sich allein; im Kopf laufen alle Fäden zusammen. Wissenschaftlich betrachtet handelt es sich um neuronale Prozesse, um ein Ineinandergreifen unterschiedlicher Systeme. Um diese zu verstehen und zudem ihre Netzwerkarbeit besser nachvollziehen zu können, braucht es die neurowissenschaftliche Perspektive. Diese ermöglicht auch eine neue Betrachtungsweise von Bewegung und Sport. Im Folgenden stellen wir diesen neuen Ansatz vor, der Altes mit Neuem verbindet und dadurch Mentaltraining greifbarer und verständlicher macht.

GEDANKEN - EMOTIONEN - BEWEGUNGEN: UNSER GEHIRN ALS STEUERZENTRALE

Über die Hälfte der Bevölkerung gibt an, regelmäßig sportlich aktiv zu sein.¹ Es gibt verschiedenste Beweggründe, um sich sportlich zu betätigen: für die einen ist die Gesundheitsförderung ausschlaggebend, für den nächsten der Spaß am Spiel oder die Freude am Wettstreit und der Leistungssteigerung. Diese vielfältigen Antworten auf die Frage, warum wir Sport treiben, zeigen, dass Bewegung mehr ist als einfach nur körperliche Ertüchtigung. Die Entwicklung und Organisation des menschlichen Körpers sind in einem sehr weitreichenden Sinn auf Bewegung ausgelegt. Bewegung ist schlichtweg essenziell für einen gesunden Organismus! Hinter unseren Bewegungsfähigkeiten steht eine komplexe Verkettung kognitiver Prozesse sowie sozialer, emotionaler und physischer Faktoren, die sich wechselseitig beeinflussen.

Der Ort, an dem sich diese Verkettung in Form von neuronalen Aktivitäten abspielt, ist unser Gehirn: Hier befindet sich die Steuerzentrale für alle genannten Prozesse. Das Ganze können wir uns aus zwei Blickrichtungen ansehen: Wir können sowohl die Wirksamkeit von Bewegung auf das Gehirn näher betrachten als auch umgekehrt die Arbeitsweise bestimmter Hirnareale und deren Wirkung auf Bewegungsabläufe. Das Zusammenspiel von Gedanke, Gefühl und Körperbe-



Denken in Systemen: Gedanken, Gefühle und Körperreaktionen greifen über die Steuerung neuronaler Prozesse beständig ineinander. Das können wir zur Leistungsoptimierung nutzen.

wegung im Gehirn bildet die Grundlage für die Bewegungs- und Trainingslehre – es ermöglicht eine ganzheitliche und nachhaltige Einflussnahme, die wir für die Leistungsoptimierung und Gesundheitsprävention im Sport nutzen können. Forscher aus aller Welt machten in den vergangenen 60 Jahren eine Vielzahl neuer Entdeckungen, die uns das Gehirn als Organ besser verstehen lassen. Trotzdem kennen wir den Experten zufolge nach all den Jahrzehnten der Forschung vermutlich immer noch nur einen Bruchteil von dem, was unser Gehirn kann und was es »möchte«.

Die Urfunktion des Gehirns als Organ liegt allein darin, unser Überleben zu sichern. Wenn wir uns auf diesen evolutionären Ausgangspunkt besinnen, erleben wir eine Vielzahl von alltäglichen Gegebenheiten aus einer anderen Perspektive. Betrachten wir das Gehirn als vernetzte Steuerzentrale für alle Prozesse unserer Motorik, unseres Denkens, Fühlens und Handelns, liegt es nahe, sich die Funktion und das Zusammenspiel einzelner Netzwerke in Bezug auf den Sport genauer anzusehen.

Wie zu Beginn des Kapitels beschrieben, geht es im Sport nicht allein um die Ausführung von Bewegungen, sondern um ein komplexes Ineinandergreifen kognitiver, sozioemotionaler und physischer Systeme – also um ein Zusammenspiel von Gedanken, Gefühlen und Körperreaktionen im Rahmen bestimmter Umweltbedingungen. Das Denken in Systemen hilft uns, Bewegung neu zu betrachten und zu verstehen. Bei diesem systemischen Ansatz stellen wir die neurobiologischen Prozesse im Gehirn in den Fokus – also den Aufbau und die Funktionsweise unseres Nervensystems –, was es uns ermöglicht, die Leistungsoptimierung aus einer neuen Perspektive zu betrachten. Im Folgenden erfahren Sie, welche Vorgänge dabei im Gehirn im Einzelnen wichtig sind.

NEURONALE BEWEGUNGSSTEUERUNG

Bewegungen werden im Gehirn sowohl bewusst als auch unbewusst gesteuert. Dabei unterscheidet man zwischen Bewegungsplanung und Bewegungskontrolle. Verschiedene Gehirnareale sind daran beteiligt.

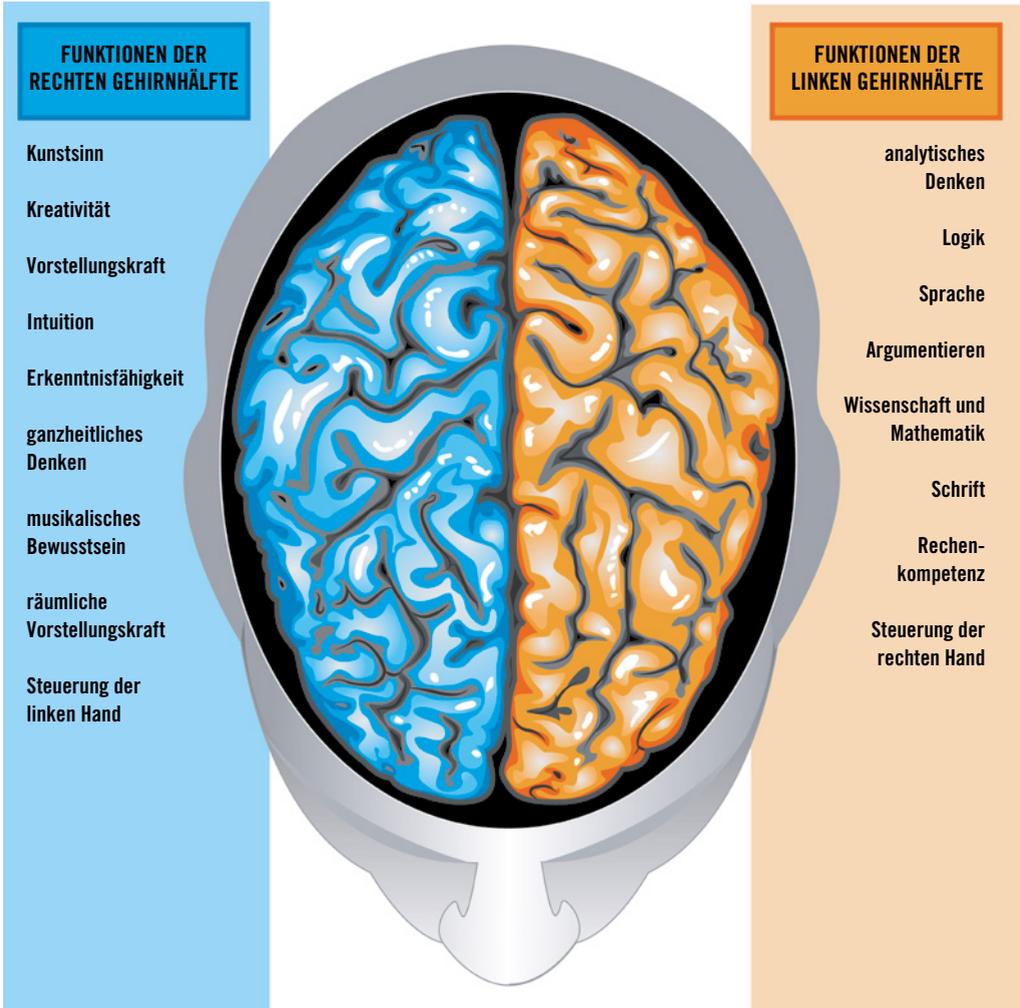
Bewusste Bewegungen entspringen einem anderen Gehirnbereich als unbewusste. Bewusste Bewegungen sind Bewegungen, die aufgrund von Entscheidungen durch Aufmerksamkeitslenkung gezielt durchgeführt werden, wie das vorsichtige Aufnehmen und Tragen eines beladenen Tablett zum Beispiel. Daran sind vordere und obere kortikale, also in der Großhirnrinde gelegene Hirnareale beteiligt. Unbewusste und automatisierte Bewegungen wiederum werden von subkortikalen Regionen gesteuert, also von Teilen des Gehirns, die unterhalb der Großhirnrinde liegen.

Die Ausführung von Bewegungen, ihre zeitliche Dauer sowie die Reihenfolge werden vor allem vom Kleinhirn (*Cerebellum*) gesteuert. Das Kleinhirn spielt eine wichtige Rolle für das motori-

FAKTENCHECK: DAS GEHIRN

- Das Gehirn als Organ hat funktional-anatomisch die Aufgabe, unser Überleben zu sichern. Es ist im Schnitt 1,5 Kilogramm schwer (bei Männern etwas größer, was Frauen durch die bessere Vernetzung wettmachen).
- Das Gehirn verfügt über etwa 86 Milliarden Nervenzellen.
- 20 Prozent unserer Nahrungs- und Trinkenergie verbraucht allein das Gehirn als Organ.
- Glukose bildet dabei neben Wasser und Sauerstoff die wichtigste Energiequelle.
- 1000 Liter Blut pro Tag werden dafür über das Herz-Kreislauf-System durch das Gehirn befördert.
- Nervenzellen werden Neuronen genannt. Sie bilden Verbindungen zueinander und übertragen Informationen über elektrische Impulse (schnell und ungenau) und chemische Botenstoffe (langsam und modellierend).
- Die Verbindungsstellen von Neuronen nennt man Synapsen. Damit eine Übertragung von Informationen möglich ist, bedarf es eines chemischen Signals. Dieses wird durch Botenstoffe aktiviert, die sogenannten Neurotransmitter. Dabei handelt es sich meistens um Eiweiße (Aminosäuren), die das nächste Neuron entweder erregen oder hemmen.
- Je dichter Nervenzellen beieinanderliegen, desto rascher können Signale zwischen den Hirnarealen übertragen werden.
- Sind Netzwerke auch über größere Entfernungen miteinander verbunden, führt dies zu einer schnelleren Kommunikation zwischen einzelnen Hirngebieten.
- Das Rückenmark ist der wichtigste Informationsweg zwischen dem Gehirn und dem übrigen Körper. Es besteht aus gebündelten Nervenfasern und erstreckt sich von der Hirnbasis bis zum unteren Bereich der Wirbelsäule. Die Gehirn-Rückenmark-Achse beschreibt den Informationsaustausch durch Nervenimpulse über Gehirn und Rückenmark.

sche Lernen und unser motorisches Gedächtnis. Auch das Ansteuern antagonistischer Muskeln (als Gegenspieler zusammenwirkende Muskeln) erfolgt über dieses Gehirnareal. Das Kleinhirn gilt daher auch als eine Art Fertigkeitsspeicher für Sportbewegungen. Es ist die höchste Kontrollinstanz für die Koordination unserer Bewegungen. Die acht Kompetenzen der Koordinationsfähigkeit – Reaktion, Orientierung, Antizipation (gedankliche Vorwegnahme eigener und fremder Bewegungen), Umschaltfähigkeit, Kopplung (Verbindung mehrerer Teilbewegungen),



Die rechte und linke Hemisphäre unseres Gehirns steuern unterschiedliche Prozesse. Dabei ist nie nur eine Gehirnhälfte für sich allein aktiv.

Differenzierung (Ausführung eines Bewegungsablaufs in einer hohen Genauigkeit), Gleichgewicht und Rhythmus – werden neuronal folglich diesem Gehirnbereich zugeordnet. Die Tätigkeit des Kleinhirns ist unabhängig und unbewusst und wird quasi vom restlichen Nervensystem trainiert. Die Funktionsweise des Kleinhirns ermöglicht es uns beispielsweise, Fahrrad zu fahren und gleichzeitig in Gedanken die nächste Mahlzeit zu planen.

Zentral für das Erlernen von Bewegung ist die *Propriozeption*, auch Tiefensensibilität genannt. Diese Eigenwahrnehmung vermittelt uns Informationen über die Lage unseres Körpers im Raum, über deren Veränderung durch Bewegungen, die Stellung der Gelenke zueinander,



Von klein auf sind wir fähig, Bewegungen durch Imitation zu lernen. Daran sind untere anderem unsere Spiegelneuronen beteiligt.

die Gelenkarbeit und vieles mehr und liefert uns zum Beispiel eine Einschätzung der nötigen Muskelkraft. Sie reguliert diese Aspekte über neuronale Rezeptoren. Auf der Propriozeption basiert nicht nur unser Körpergefühl, sondern auch unsere Bewegungsvorstellung.

Wie Forscher festgestellt haben, sind unsere Neuronen nicht nur aktiv, wenn wir uns bewegen, sondern auch, wenn wir die Bewegungen anderer beobachten. Diese Erkenntnis war bahnbrechend, da sie Hinweise darauf gab, wie wir Bewegungsabläufe durch Beobachtung oder sogar durch reine Vorstellung erlernen können. Oder haben Sie einem Kleinkind jemals erklärt, wie Laufen funktioniert, welcher Muskel wann und wie bewegt wird? Was macht das Kind? Es beobachtet die Bewegungsabläufe bei anderen Menschen, und irgendwann beginnt es, diese Bewegungsabläufe ohne jede Erklärung zu imitieren und zu üben, bis hin zur Perfektion. Es fällt hin, rappelt sich auf und macht weiter, bis es klappt. Verantwortlich für diese Transferleistung scheint eine spezielle Gruppe von Neuronen zu sein: die Spiegelneuronen.

Aktuell wissen Forscher noch nicht allzu viel über die »Nachahmungneuronen«. Hervorzuheben ist, dass Bewegungen, die beim Gegenüber gesehen und imitiert werden, bereits im Gehirn als erlernte Bewegungsmuster abgespeichert sein müssen, damit die Umsetzung gelingt. Zudem scheinen Spiegelneuronen nicht ausschließlich durch Bewegungen aktiviert zu werden, sondern auch auf Absichten, Gefühle, Berührungen und sprachliche Äußerungen anderer zu reagieren. Nicht zuletzt scheinen sie überlebenswichtig für ein soziales Miteinander sowie für unsere Empathiefähigkeit zu sein, also für die Fähigkeit, sich in andere einzufühlen. Das Wissen um diese Zusammenhänge können wir für unser Training nutzen.

BEWEGUNGSLERNEN UND LEISTUNG IM FLOW

Der Flow-Zustand ist in aller Munde: Er ermöglicht es uns, Höchstleistungen zu vollbringen und regelrecht über uns hinauszuwachsen, was ihn gerade für den Sport interessant und sehr wünschenswert macht. Der Psychologe Mihály Csíkszentmihályi hat 1975 das Flow-Konzept (*flow* = englisch »fließen«, »strömen«) entwickelt und als einen Zustand beschrieben, in dem wir optimal leistungsfähig sind.² Er ist gekennzeichnet durch eine hohe Aufmerksamkeit auf das Handeln im Hier und Jetzt, ein vollkommenes Vertieftsein in eine Aufgabe (Absorption), bis hin zu dissoziativen Tendenzen, also dem Gefühl, von sich selbst und der Umgebung losgelöst zu sein. In diesem Zustand sind wir in der Lage, Leistungen mühelos und punktgenau abzurufen. Der Flow-Zustand wird häufig als ein Verschmelzen, ein »nicht mehr denken, einfach machen« erlebt und kann in jeder Situation erzeugt werden, die spezifische Fähigkeiten erfordert – sowohl bei sportlichen und künstlerischen als auch bei verschiedenen beruflichen Tätigkeiten.

Dieser optimale psychologische und demzufolge auch physiologische (körperliche) Zustand kann eintreten, wenn eine Person eine Handlung ausführen möchte, die sie als bewältigbare Herausforderung wahrnimmt. Allerdings muss die Person über entsprechende Handlungsmöglichkeiten verfügen. Dafür ist bei Bewegungsaufgaben ein gewisser Tonus (Spannungszustand der Muskulatur) notwendig und die Herausforderung darf nicht zu groß (sonst ist Angst die Folge) und nicht zu klein (sonst erleben wir Langeweile) sein. Ein Flow-Erleben entsteht, wenn die Person über ihre durchschnittliche Erfahrung in Bezug auf die Herausforderungen in einer Situation und ihre Fähigkeiten hinausgeht. Dadurch erlernt der oder die Betreffende neue, komplexere Verhaltensweisen, was mit einem Gefühl der Freude und einem starken inneren Antrieb (intrinsische Motivation) verbunden ist. Haben sich die Fertigkeiten weiterentwickelt, muss man, um im Flow zu bleiben, die Komplexität der Aktivitäten steigern – diese Dynamik lässt sich optimal für den Ausbau von Fähigkeiten und die Leistungssteigerung nutzen.

Csikszentmihályi definierte folgende Komponenten, die zum Flow führen:

- 1. Klare Ziele:** Die Erwartungen und Regeln sind klar erkennbar, die Ziele sind erreichbar und entsprechen den eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten.
- 2. Klares und unmittelbares Feedback:** Die Rückmeldungen sind eindeutig, Erfolge und Misserfolge können unmittelbar erlebt werden, sodass das eigene Verhalten angepasst werden kann.

- 3. Balance zwischen Können und Herausforderung:** Die Aktivität ist weder zu einfach noch zu schwer.
- 4. Aufmerksamkeit und Aktivität werden eins:** Die Person ist vollkommen in ihre Aktivität vertieft und verschmilzt mit ihr.
- 5. Volle Konzentration auf ein begrenztes Aufmerksamkeitsfeld:** Der Fokus des Bewusstseins ist vollkommen auf die Aktivität ausgerichtet, der Arbeitsspeicher des Gehirns wird exklusiv für die Aufgabe genutzt. Es kommt zu einer Art »Tunnelblick«, der keinen Gedanken und Ablenkungen Raum lässt.
- 6. Gefühl der Kontrolle:** Ein Gefühl der persönlichen Kontrolle über die Situation und Aktivität führt dazu, dass wir frei von Selbstzweifeln handeln können.
- 7. Veränderte Selbstwahrnehmung:** Der interne Dialog über sich selbst in Bezug auf die Aktion ist ausgesetzt.
- 8. Verändertes Zeitempfinden:** Das subjektive Zeiterleben ist verändert, oft tritt ein Gefühl der »Zeitlosigkeit« auf.
- 9. Intrinsische Motivation:** Die Aktivität wird als lohnend und befriedigend und daher als motivierend empfunden, das Handeln erscheint mühelos (es geht »wie von selbst«).

Neu war das Konzept von Flow damals jedoch nicht. Es ist vergleichbar mit Maslows etwa zehn Jahre älterem Konzept der *peak experience* (»Grenzerfahrung« oder »Gipfelerlebnis«).³

Neurowissenschaftlich gesehen scheint eine notwendige Voraussetzung für eine Flow-Erfahrung ein Zustand vorübergehender Hypofrontalität zu sein, also einer Hemmung der Aktivierbarkeit eines Teils des Frontallappens der Großhirnrinde, des DLPFC.⁴ Dadurch werden die analytische Wertung, das »Zerdenken«, die Moral sowie höhere kognitive Fähigkeiten wie zum Beispiel die Selbstwahrnehmung vorübergehend unterdrückt, was wiederum den Weg frei macht für eine selektive Fokussierung der Aufmerksamkeit auf die Aufgabe. Dadurch wird eine ablenkungsfreie Konzentration auf die Herausforderung im Hier und Jetzt möglich. Dies führt unweigerlich dazu, dass wir unser Potenzial im Rahmen der vorhandenen Grundlagen und Fähigkeiten voll ausschöpfen.

An dieser Stelle kommt das sogenannte implizite Gedächtnis zum Tragen. Das implizite Gedächtnis hilft uns, Fertigkeiten auszuführen, ohne dass wir bewusst auf die Gedächtnisinhalte zugreifen, etwa bei automatisierten Handlungsabläufen wie Gehen oder Fahrradfahren. Durch ausreichendes

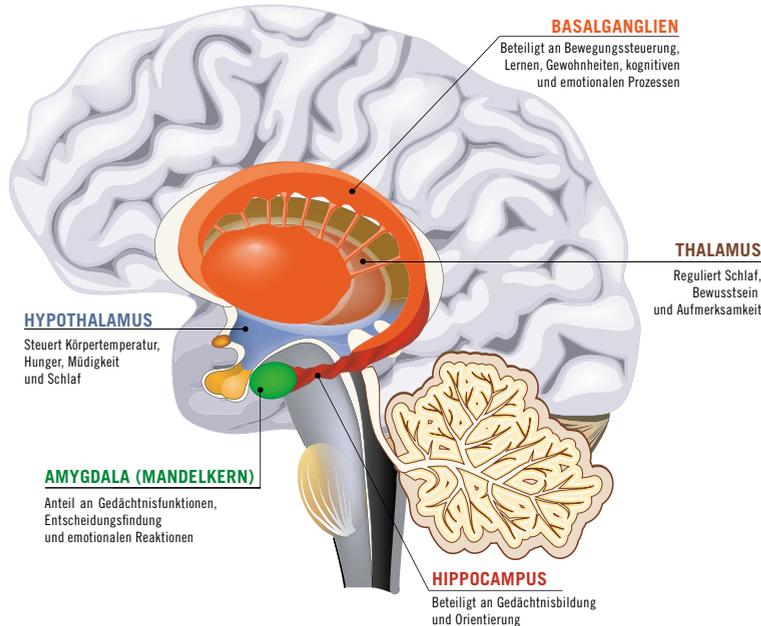
Training erreicht man eine Art Muskelgedächtnis oder motorisches Gedächtnis, das dann auf die sogenannten Basalganglien im Großhirn verlagert wird. Unter Beteiligung weiterer Hirnregionen wie des Motorkortex, des Thalamus und des Hippocampus kommt es zu einer Art sensomotorischer Integration und Automatisierung der Aktivität. Wenn Abläufe automatisiert ausgeführt werden können, wird Rechenleistung im Arbeitsgedächtnis frei, die dann für herausfordernde neue Komponenten der Aktivität genutzt werden können. Hinzu kommt, dass beim motorischen Lernen der Neurotransmitter Dopamin vermehrt freigesetzt wird. Dieser Botenstoff aktiviert unter anderem unser Belohnungssystem, was die Motivation steigert, diesen Zustand wieder erreichen zu wollen. Das ist auch der Grund für den »Suchtfaktor« der Leistungserbringung, also dafür, dass wir körperliche und mentale Höchstleistungen als so angenehm erleben.

NEURONALE EMOTIONSSTEUERUNG

Emotionen beeinflussen unser Handeln; in den Neurowissenschaften werden sie als körperliche Vorgänge beschrieben.⁵ Die Wissenschaft unterscheidet– auch wenn beide Begriffe nicht immer trennscharf verwendet werden – zwischen Emotionen und Gefühlen. Der Begriff »Emotion« steht hier als körperliche Aktivität in Reaktion auf einen Reiz (von lateinisch *emotio* = »heftige Bewegung«). Als »Gefühle« hingegen bezeichnet man die aus dem Ganzen resultierende subjektive Wahrnehmung, quasi die Art, wie man diese körperliche Reaktion erlebt. Ein Beispiel: Bei einem Spaziergang im Wald bemerkt ein Spaziergänger, dass vor ihm ein großer Ast vom Baum abbricht. Noch bevor sein Körper reagiert, wird im Gehirn bereits eine Angstmeldung auf den Weg gebracht und die Reaktionskette für Flucht und Ausweichen aktiviert (Emotion als Reizreaktion). Erst danach nimmt der Spaziergänger die drohende Gefahr bewusst wahr und springt zur Seite (Angstgefühl wird in der Folge wahrnehmbar).

Wie auch alle anderen neuronalen Prozesse dienen Emotionen dazu, unser Überleben zu sichern. Emotionen können sowohl positiver Art sein als auch negativer. Zeitlich betrachtet dauern sie in der Regel selten lange an, falls doch, spricht man eher von Stimmungen.

Emotionen entstehen im limbischen System; es gibt bewusste und unbewusste. Die Bewusstmachung mancher Emotionen erfolgt über das Zusammenspiel von limbischem System und Präfrontalkortex (Stirn- oder Frontallappen). Dort werden Emotionen in Gefühle übersetzt, die uns bewusst sind (siehe obiges Beispiel des Spaziergängers). Der Informationsfluss kann in beide Richtungen gehen, das heißt, es werden auch Informationen aus der Umwelt über den



Das limbische System ist ein neuronales Netzwerk verschiedener Hirnareale, die insbesondere für die Steuerung und Verarbeitung von Emotionen zuständig sind.

Stirnloben ins limbische System gesendet. Neurowissenschaftler haben in diesem Zusammenhang herausgefunden, dass mehr Nervenbahnen vom limbischen System Richtung Kortex wandern als andersherum. Dies ist eine wichtige Information für den funktional-anatomischen Erklärungsansatz in unserem Buch: Es bedeutet, dass der Einfluss von Emotionen auf Gedanken stärker ist als andersherum. Schon allein deshalb sollte der Aspekt der Emotions-Gedanken-Steuerung in der Bewegungsausführung berücksichtigt werden.

Eine wichtige Rolle bei der Emotionsverarbeitung spielt der in beiden Gehirnhälften angelegte Mandelkern (*Amygdala*). Bedrohung wird hier unmittelbar wahrgenommen und weiterverarbeitet, oft bevor sie uns bewusst ist. Daher bezeichnet man den Mandelkern auch gern als »Gefahrenriecher«, da von hier aus Angstreaktionen gesteuert werden, die meist als Reaktionskette über das vegetative Nervensystem laufen. Es ist wichtig, dass der Sportler diese Reaktionskette kennt und für sich zu entschlüsseln lernt. Zum Beispiel treten bei einem Athleten häufig Körperreaktionen wie Übelkeit, Schwindel oder Durchfall auf, ein anderer hat mehr mit Gedankenblockaden zu kämpfen (darauf gehen wir an späterer Stelle, wenn wir über das vegetative Nervensystem sprechen, genauer ein; siehe ab Seite 59). Überdies »verwaltet« der Mandelkern gute und schlechte Erinnerungen, ebenso wie Traumata. All diese Prozesse dienen ebenfalls der Überle-

bensicherung. Positive Gefühle werden im limbischen System in einem Bereich verarbeitet, der nahe an der Amygdala liegt. Über biochemische Prozesse im Belohnungssystem wird hier sowohl das »Belohnungshormon« Dopamin freigesetzt als auch GABA (Gamma-Aminobuttersäure), ein Neurotransmitter mit hemmender Wirkung. Dies führt dazu, dass aktivierte Areale wie der Mandelkern in ihrer Tätigkeit eingeschränkt werden: Wir erleben Gefühle wie Spaß und Freude, die nicht nur für uns, sondern in unserem Gesicht und aus unserer Körperhaltung auch für andere wahrnehmbar sind (siehe den Kasten zur Mimik- und Emotionserkennung ab Seite 20).

Neben dem Mandelkern sind weitere Hirnareale an der Erzeugung und Verarbeitung von Emotionen beteiligt, doch eine detaillierte Darstellung würde den Rahmen dieses Buches sprengen. Für das Thema Bewegung und Sport soll an dieser Stelle lediglich noch der Thalamus Erwähnung finden. Er dient als Filter für Reize von außen, die wir über unsere fünf Sinne (Sehen, Hören, Fühlen, Riechen und Schmecken) als Information aufnehmen, und leitet sie zur Weiterverarbeitung an die zuständigen Hirnregionen. Spannend ist, dass der Geruchssinn der einzige Sinn ist, der nicht über höhere bewusste Zentren gefiltert wird: Geruchsinformationen werden ungefiltert in die limbischen Areale weitergeleitet und können dort unmittelbar zu emotionalen Reaktionen führen, die außerhalb unserer kognitiven Kontrolle liegen. Dies zu wissen, spielt im Mentaltraining eine besondere Rolle, da wir Gerüche und Geruchserinnerungen positiver Art aufgrund der intensiven körperlich-emotionalen Reaktion sehr gut für das Training unserer Vorstellungskraft nutzen können. Auch darauf gehen wir an späterer Stelle genauer ein (siehe ab Seite 109).

Unsere Gesichtsmuskulatur ermöglicht uns, Emotionen nonverbal, also ohne Worte, auszudrücken. Wir können Emotionen sowohl von den Gesichtern anderer ablesen als auch in unserem Innern erzeugen, indem wir einen bestimmten Ausdruck annehmen.



WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN KÖRPER UND PSYCHE NUTZEN

Der amerikanische Psychologe Paul Ekman entwickelte gemeinsam mit seinem Kollegen Wallace Friesen über mehrere Jahrzehnte das sogenannte Facial Action Coding System (FACS, englisch für »Codierungssystem der Gesichtsbewegungen«), eine Klassifizierung emotionaler Gesichtsausdrücke, das erstmals 1978 vorgestellt wurde.⁶ Er fand heraus, dass 43 Gesichtsmuskeln für mehrere Tausend Gesichtsausdrücke sorgen, darunter solche, die sich weltweit identisch in den Gesichtern der Menschen widerspiegeln, unabhängig von Kultur oder Alter. Daraus leitete Ekman ab, dass es eine bestimmte Anzahl von Basisemotionen gibt, die genetisch in jedem Menschen angelegt sind und über das Zusammenspiel von limbischem System und der Arbeit der Gesichtsmuskeln zur Kommunikation in der sozialen Gruppe dienen. Zu diesen Basisemotionen zählt Ekman Angst, Wut, Trauer, Ekel, Überraschung, Verachtung und Freude. Das FACS-Konzept ist in den vergangenen Jahren unter Hirnforschern und Anthropologen aufgrund weiterer Forschungsergebnisse in Teilaspekten auf Kritik gestoßen. Dennoch ist der Ansatz fundiert und spannend für jeden, der mit Menschen arbeitet, insbesondere in der Therapie, im Trainings- oder im Coachingbereich.

Für das praktische Mentaltraining ist in diesem Zusammenhang die Facial-Feedback-Hypothese (Gesichtsfeedback-Hypothese) von Interesse. Sie basiert auf der Annahme, dass der eigene Gesichtsausdruck beziehungsweise die Gesichtsmuskelbewegungen das eigene emotionale Erleben beeinflussen. Probieren Sie es an sich aus: Ziehen Sie die Mundwinkel zu einem herzlichen Lächeln nach oben und versuchen Sie gleichzeitig, sauer oder wütend auf jemanden zu sein. Sie werden merken: Das funktioniert nicht. Allein das Hochziehen der Mundwinkel bewirkt eine positivere Grundstimmung. Ein Forscherteam um Nicholas Coles wies nach, dass Lächeln sowohl ein vorhandenes Glücksgefühl vergrößert als auch in ansonsten eher wenig emotionalen Situationen ein Glücksgefühl entstehen lassen kann.

Noch klarer ist der Zusammenhang zwischen Körperhaltung und subjektivem Gefühlserleben. Eine aufrechte Körperhaltung hebt die eigene Stimmung und steigert Selbstvertrauen und Motivation, während ein gekrümmter Rücken die Stimmung verschlechtert. Probieren Sie es aus: Stellen Sie sich aufrecht hin, die Füße schulterbreit auseinander. Ziehen Sie die Schultern nach hinten und halten Sie den Kopf so gerade, als würden Sie eine Kro-

ne tragen. Ihr Brustraum ist geöffnet, der Atem fließt tief und frei. Nehmen Sie nun die gegenteilige Haltung ein: gebeugter Rücken, Schultern nach vorn gezogen, hängender Kopf, Brustatmung ... Spüren Sie den Unterschied? Das wird Embodiment-Technik genannt (von englisch *embodiment* = »Verkörperung«). Dabei werden Körperhaltungen in Bezug zum emotionalen Erleben gesetzt: Über Bewegungen und die Verkörperung von Emotionen geschieht eine Angleichung von innerer und äußerer Haltung. Die Wirkung dieser Embodiment-Techniken ist konkret erfahrbar und in bestimmten Sportsettings im Training und Wettkampf gut nutzbar.

MENTALE PROZESSE

Wenn in der Hirnforschung von mentalen Prozessen die Rede ist, spricht man in der Regel von sogenannten exekutiven Funktionen. Gemeint sind damit alle neuronal gesteuerten geistigen Kontrollprozesse, die wir benötigen, um unsere Aufmerksamkeit und unsere Emotionen zu steuern und zielgerichtet zu handeln. Dazu gehören das Arbeitsgedächtnis, das für die kurzfristige Speicherung und Verarbeitung von Informationen und ihrem Abgleich mit den Inhalten des Langzeitgedächtnisses zuständig ist, die Inhibition (die Aufmerksamkeitslenkung durch Unterdrückung von Störreizen und Kontrolle von Impulsen: zum Beispiel sich trotz des Lärms im Stadion auf das Spiel zu konzentrieren oder den Schiedsrichter auf dem Platz trotz Fehlentscheidung nicht körperlich zu attackieren) sowie die kognitive Flexibilität (die Fähigkeit, Aufmerksamkeit zu lenken und den Fokus zu wechseln: zum Beispiel sich schnell auf neue Spielsituationen einzustellen).

Die drei Funktionen sind eng miteinander verknüpft; zusammen bilden sie die Grundlage unserer Fähigkeit zur Selbstregulation im Alltag.⁷ Wir brauchen sie zum Beispiel im Umgang mit unseren Mitmenschen, bei der Entscheidungsfindung oder um Probleme zu lösen. Durch diese Ausführungen zu den neurobiologischen Grundlagen sollte deutlich geworden sein, wie eng Gedanken, Emotionen und Bewegungen miteinander verknüpft sind und welches große Potenzial darin liegt, sowohl die einzelnen Bereiche der Verkettung als auch ihren Einfluss aufeinander näher zu betrachten, um daraus Handlungsstrategien für das Training abzuleiten.

NEUROWISSENSCHAFT UND SPORTPSYCHOLOGISCHE PRAXIS

Seit etwa zehn Jahren tragen Mitarbeiter im Arbeitsfeld der Sportwissenschaft Erkenntnisse aus der Gehirnforschung zusammen, die in der Sportwissenschaft und Sportpraxis sowie auf dem Feld der Sportpsychologie Anwendung finden können. Von besonderem Interesse sind für diese Bereiche die neurowissenschaftlichen Grundlagen von Bewegung. Hierbei spielten die motorischen Systeme im Gehirn – darunter vor allem Großhirn, Hirnstamm und Rückenmark – die wichtigste Rolle. Von dieser Basis ausgehend, fügte man Puzzleteil um Puzzleteil zusammen, die zeigten, dass vor allem Erkenntnisse zur neuronalen Netzwerkarbeit von emotionalen, mentalen und physischen Abläufen die Trainings- und Bewegungslehre bereichern. Umgekehrt wurde deutlich, dass Bewegung zu einer Zunahme der Gehirndurchblutung führt, was bestimmte neuronale Prozesse in Gang setzt und Denk- und Lernprozesse fördert, Ängste beeinflusst, vor Stress schützt und das Immunsystem stärkt.

Mittlerweile lässt sich durch moderne bildgebende Verfahren wie Magnetresonanztomografie (MRT) und Positronenemissionstomografie (PET) belegen, dass Bewegung beispielsweise einen enormen Einfluss auf Lernprozesse bei Kindern und Jugendlichen hat, oder Mentaltraining das Erlernen von Bewegungsabfolgen im Sport unterstützt.⁸

DIE ENTWICKLUNG DER BEWEGUNGS- NEUROWISSENSCHAFT

Erst in den 1970er- und 1980er-Jahren gelang es der Gehirnforschung mittels bildgebender Verfahren, Prozesse im Gehirn nachzuvollziehen und das Zusammenwirken von Sinnen und kleinen Bewegungen in Ruhepositionen, wie zum Beispiel Fingerbewegungen, darzustellen. Gut zehn Jahre später konnten lokale Prozesse im Gehirn wie Stoffwechselforgänge oder Durchblutungen bei Bewegung auf einem Fahrradergometer bildlich wiedergegeben werden. Die Fortschritte in den bildgebenden Verfahren in den letzten zehn Jahren bedeuteten den Durchbruch für die Bewegungsneurowissenschaft. Von Anfang an dachte man dabei in neuronalen Vernetzungen, sprich: Es wurden nicht allein Bewegungen untersucht, sondern immer auch kognitive, metabolische (den Stoffwechsel betreffende) oder psychische Vorgänge betrachtet. Oder, um es in den Worten des Sportmediziners Wildor Hollmann zu sagen: »Durch Evolution und Selektion sind Geist und Motorik aufs Engste verbunden, weil nur die Abstimmung auf eine gemeinsame Funktion ein Überleben gewährleistet.«⁹

DIE BODY-MIND-VERBINDUNG

Die meisten Menschen nehmen Bewegung positiv wahr. Sport oder selbst ein moderater Spaziergang führen zu einem guten Gefühl und mehr Wohlbefinden, sowohl physisch als auch psychisch. Überdies mögen viele ihren Sport, weil sie ihn gemeinsam mit ihren Freunden ausüben. So schaffen Sport und Bewegung auch soziale Verbundenheit. Umgekehrt fällt es uns schwer, in sozio-emotional anstrengenden und belastenden Zeiten in Bewegung zu kommen oder unsere Bewegungen zu verbessern. Auch hier zeigt sich die wechselseitige Beeinflussung von Kopf und Körper.

Diese sogenannte Body-Mind-Verbindung veranlasst weltweit immer mehr Sportwissenschaftler und Sportpsychologen, sich intensiv mit der Neurowissenschaft zu befassen. Sie haben erkannt, dass Bewegung nicht nur physisch organisiert ist, sondern dass sich beispielsweise Bewegungsmuster verändern können und es zur Leistungsstagnation kommen kann, wenn wir dauerhaft emotionalen und psychischen Stress erleben. Anhand folgender Beispiele aus der Forschung wird deutlich, wie emotionale, mentale und physische Besonderheiten einander bedingen. Sie unterstreichen die Bedeutung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse für den Sport und betonen die Wirksamkeit abgeleiteter Techniken der Sportpsychologie und -praxis.

Medizinische und neurowissenschaftliche Untersuchungen an Tieren und Menschen zeigen, dass sich körperliche Ausdauerbelastungen positiv auf neuronale Funktionen im Gehirn auswirken. Insbesondere für depressive Patienten stellen sie eine enorme Chance für den Umgang mit ihrer Krankheit dar. Promotionsarbeiten und daraus resultierende Veröffentlichungen konnten belegen, dass ausdauernde körperliche Aktivität auf eine Vielzahl physischer und psychischer Prozesse einen positiven und ausgleichenden Einfluss hat und daher gut als natureigenes Therapeutikum eingesetzt werden kann.¹⁰ Die Zeitschrift *GEO* widmete 2019 eine ganze Ausgabe dem Thema »So macht der Kopf den Körper fit«. Darin wurden neurowissenschaftliche Untersuchungen beschrieben, die belegen, wie zum Beispiel über Lachen der Mandelkern deaktiviert und damit Ressourcen für Kraft und Ausdauer freigesetzt werden können. Diverse Studien über das Tanzen zeigen, dass tänzerische Bewegungen in beide Richtungen einen enormen Einfluss haben: sowohl auf Körperaktivitäten als auch auf emotionale und mentale Prozesse. Eine Studie mit Tänzern belegte, dass das Betrachten und das Ausführen tänzerischer Bewegungen in unterschiedlichen Hirnarealen organisiert werden. Spiegelneuronen sind jedoch bei beiden Vorgängen gleichermaßen aktiv.¹¹ Das ist eine wichtige Erkenntnis für das Visualisierungstraining als Teil des Mentaltrainings, denn es beweist, dass allein das Trainieren der Bewegung in der Vorstellung diverse Hirnareale verstärkt aktiviert, die in Bezug zur Bewegungsausführung stehen.

Der Austausch zwischen Neurowissenschaft und Sportpsychologie erweist sich als ausgesprochen fruchtbar: In den vergangenen 15 Jahren fanden sich immer mehr Belege dafür, dass sich durch unterstützende Trainingsformen aus dem sportpsychologischen Bereich, die ihr Fundament in neuronalen Steuerungsprozessen haben, sportliche Leistungen optimieren lassen.