Mayer · Hermann

Mentales Training

Grundlagen und Anwendung in Sport, Rehabilitation, Arbeit und Wirtschaft

Springer

Jan Mayer

Hans-Dieter Hermann

Mentales Training

Jan Mayer
Hans-Dieter Hermann

Mentales Training

Mit 80 Abbildungen und 3 Tabellen

Springer

Professor Dr. Jan Mayer
Professor Dr. Hans-Dieter Hermann
Institut für Sportpsychologie und Mentales Coaching
Helmholtzstr. 72
68723 Schwetzingen

ISBN 978-3-540-76351-2 Springer Medizin Verlag Heidelberg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin Verlag
springer.de
© Springer Medizin Verlag Heidelberg 2009

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Dipl.-Psych. Joachim Coch
Projektmanagement: Meike Seeker
Lektorat: Michaela Mallwitz, Mühlhausen-Tairnbach
Layout und Einbandgestaltung: deblik Berlin
Einbandabbildung: © gettyimages®, Mike Powell
Satz: TypoStudio Tobias Schaedla, Heidelberg

SPIN: 11729808

Gedruckt auf säurefreiem Papier 2126 – 5 4 3 2 1 0

Vorwort

Mentales Training ist ein Trainingsverfahren im Rahmen des sportpsychologischen Trainings, das insbesondere zur Lern- und Leistungsoptimierung im Spitzensport eingesetzt wird.

Das Mentale Training hat mittlerweile eine langjährige Tradition in der sportpsychologischen Praxis, es steht wissenschaftlich auf einer soliden theoretischen und empirischen Basis und wird auch außerhalb des Sports in vielen Anwendungsgebieten mehr und mehr eingesetzt.

Im deutschsprachigen Raum wird das Mentale Training insbesondere mit der Person von Prof. Dr. Hans Eberspächer in Verbindung gebracht. Hans Eberspächer gilt als Pionier der praktischen Sportpsychologie und hat sportpsychologische Trainingsmethoden, wie das Mentale Training, praxistauglich aufbereitet. Er bezeichnet das Mentale Training als eine universelle Drehscheibe, die in nahezu allen Situationen, in denen Handlungsabläufe auf höchstem Niveau gefordert sind, zur Lern- und Leistungssteigerung beitragen kann.

Wir beide, Hans-Dieter Hermann und Jan Mayer, haben lange Jahre im Team von Hans Eberspächer mitgearbeitet und viele seiner Ideen, Vorgehensweisen und Ansichten zur praktischen Sportpsychologie übernehmen dürfen. Insofern soll das vorliegende Buch die Heidelberger Tradition der praktischen Sportpsychologie fortsetzen, den aktuellen wissenschaftlichen Stand zum Mentalen Training zusammenfassen, neue Entwicklungen aufzeigen und die vielfältige Anwendung des Mentalen Trainings anhand praktischer Beispiele verdeutlichen.

Die Verwirklichung eines derartigen Buchprojekts ist nur durch große Unterstützung von vielen helfenden Personen im Hintergrund machbar. An dieser Stelle sei besonders Herrn Thorsten Leber für die intensive Unterstützung bei der Umsetzung des Buches gedankt. Inhaltlich wurde dieses Buch stark bereichert durch die wissenschaftlichen Arbeiten von Dr. Marc Immenroth, dem wir an dieser Stelle vielmals danken. Wesentliche Vorarbeiten für dieses Buch haben Cornelia Frank, Janka Döring und Jochen Gützkow geleistet.

Des Weiteren wollen wir all den vielen Sportlern und Trainern danken, die durch die Anwendung des Mentalen Trainings in der Praxis und entsprechendes Feedback sehr zu der praktischen Vielfalt beigetragen haben.

Frau Michaela Mallwitz sei für ihr kompetentes Lektorat gedankt und Herrn Joachim Coch vom Springer-Verlag für viele lange Gespräche, für viele konstruktive Gedanken und Ideen – sowie für seine Geduld mit uns.

Ganz besonderer Dank gebührt unseren Familien, Katrin, Linn und Lasse sowie Sylvia, Tom und Lily, die viele Entbehrungen ertragen mussten, aber auch immer motivierend und unterstützend zur Realisierung des Buches beitrugen.

Jan Mayer
Hans-Dieter Hermann

Über die Autoren

Prof. Dr. Jan Mayer und Prof. Dr. Hans-Dieter Hermann sind anerkannte Experten im Bereich der Sportpsychologie und seit Jahren in der sportpsychologischen Praxis tätig. Durch ihre Arbeit mit namhaften Spitzensportlern und Nationalmannschaften, u. a. des Deutschen Fußballbundes, sind sie einer breiten Öffentlichkeit bekannt geworden. Sie sind Hochschullehrer für Sportpsychologie an der Hochschule für Gesundheit und Sport in Berlin.

Arbeitsschwerpunkt im gemeinsam geleiteten Institut für Sportpsychologie und Mentales Coaching in Schwetzingen ist die Beratung von Spitzensportlern und Führungskräften aus der Wirtschaft sowie Diagnostik und Forschung.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

I Grundlagen

2 Leistung zum definierten Zeitpunkt – Anforderungen an sportpsychologisches Training 7
2.1 Grundprinzipien des sportpsychologischen Trainings 8
2.2 Mentales Training – ein sportpsychologisches Trainingsverfahren 12
2.3 Vorstellungen als Prüf- und Führungsgröße für menschliches Handeln 13
2.3.1 Vorstellungen an situative Gegebenheiten anpassen 14
2.3.2 Vorstellungen vom Bewältigen kritischer Situationen ergänzen 14

3 Psychologische Grundlagen des Mentalen Trainings 15
3.1 Wahrnehmung und Repräsentation von Bewegung 16
3.2 Bewegung und Wahrnehmung als System 21

4 Mentales Training erlernen und anwenden 25
4.1 Aufbau von Bewegungsvorstellungen 26
4.1.1 Sprachlich-symbolische Ansätze 26
4.1.2 Räumlich-bildhafte Ansätze 28
4.1.3 Kinästhetische Ansätze 30
4.2 Arten des Vorstellungstrainings 31
4.2.1 Mental-sprachliches Training 31
4.2.2 Mentales Training aus der Beobachterperspektive 31
4.2.3 Mentales Training aus der Innenperspektive 32
4.3 Die Rolle der Vorstellungsfähigkeit 33

5 Wirksamkeit des Mentalen Trainings 35
5.1 Wirksamkeitsstudien, Metaanalysen und Reviews 36
5.2 Beeinflussende Variablen 39

6 Wirkmechanismen des Mentalen Trainings 41
6.1 Den Wirkmechanismen auf der Spur: Periphere Begleiterscheinungen des Mentalen Trainings 42
6.1.1 Studien zur EMG-Aktivität 42
6.1.2 Zeitliche Äquivalenz 44
6.1.3 Kardiovaskuläre Begleiterscheinungen des Mentalen Trainings 46
6.2 Theorieansätze zu möglichen Wirkmechanismen 49
6.2.1 Hypothesen zu den Wirkmechanismen 50
6.2.2 Weitere Erklärungsansätze 52

7 Neurophysiologische Grundlagen des Mentalen Trainings 53
7.1 Neuronale Plastizität 54
7.2 Motorisches Lernen und neuronale Plastizität 58
7.3 Neurophysiologische Ansätze zur Erklärung der Wirksamkeit des Mentalen Trainings 59
7.3.1 Funktionale Äquivalenz 60

II Anwendungsfelder

8 Mentales Training im Leistungssport ... 67
8.1 Vorstellungen entwickeln mit Leistungssportlern 68
8.1.1 Beschreiben der Bewegung 69
8.1.2 Bewegungsbeschreibung durch Videobeobachtung konkretisieren und differenzieren 69
8.1.3 Bewegungsbeschreibung durch die eigene praktische Durchführung konkretisieren und differenzieren 69
8.1.4 Erarbeitung von Knotenpunkten – Reduzierung der Knotenpunkte auf Schlagwörter – Rhythmisierung der Schlagwörter 70
8.1.5 Überprüfung der zeitlichen Äquivalenz von vorgestellter und praktisch durchgeführter Bewegung 70
8.1.6 Mentales Training 71

8.2 Einsatzmöglichkeiten des Mentalen Trainings im Leistungssport 71
8.2.1 Mentales Training zur Trainingsoptimierung 72
8.2.2 Mentales Training zur Optimierung der Wettkampfleistung 73
8.2.3 Mentales Training zur Optimierung des Umgangs mit Verletzungen 75
8.3 Anwendungsvielfalt des Mentalen Trainings im Leistungssport 75
8.3.1 Komplexität der Sportarten und Mentales Training 76
8.3.2 Komplexitätsstufe 1: Bewegung (ohne Variation) 78
8.3.3 Komplexitätsstufe 2: Bewegung + Variation 91
8.3.4 Komplexitätsstufe 3: Bewegung + Variation + Team 102
8.3.5 Komplexitätsstufe 4: Bewegung + Variation + Gegner 106
8.3.6 Komplexitätsstufe 5: Bewegung + Variation + Gegner + Team 111
8.3.7 Komplexitätsstufe 6: Bewegung + Variation + Gegner + Kontakt 115
8.3.8 Komplexitätsstufe 7: Bewegung + Variation + Gegner + Kontakt + Team 119

9 Mentales Training in der Rehabilitation 133
9.1 Zielstellung des Mentalen Trainings im Anwendungsfeld Rehabilitation 134
9.2 Mentales Training in der Rehabilitation nach Sportverletzungen 135
9.2.1 Belastungsreaktionen verletzter Sportler .. 138
9.2.2 Beeinflussende Faktoren der psychischen Belastungsreaktion 140
9.2.3 Phasen der psychologischen Rehabilitation 144
9.2.4 Merkmale erfolgreich rehabilitierender Sportler 145
9.2.5 Mentales Training in der Rehabilitation verletzter Leistungssportler 146
9.2.6 Praxis des Mentalen Trainings für sportartunspezifische Übungen im Aufbautraining 147
9.2.7 Praxis des Mentalen Trainings für Einzeltechniken 150
9.2.8 Praxis des Mentalen Trainings komplexer Bewegungsfolgen 152
9.2.9 Wirksamkeit des Mentalen Trainings in der Rehabilitation nach Sportverletzungen 152
9.3 Mentales Training in der neurologischen und orthopädischen Rehabilitation 154
9.3.1 Mentales Training in der neurologischen Rehabilitation 158
9.3.2 Mentales Training bei der Rehabilitation von orthopädischen Erkrankungen 168

10 Mentales Training im Bereich Arbeit und Wirtschaft 185
10.1 Anforderungen im Arbeits- und Wirtschaftsleben 186
10.1.1 Belastung und Beanspruchung 186
10.1.2 Repräsentation und Vorstellungen von Handlungsoptionen im beruflichen Kontext 187
10.2 Chirurgie und Zahnmedizin 188
10.2.1 Mentales Training in der Chirurgie 188
10.2.2 Mentales Training in der Zahnmedizin ... 194
10.3 Luftfahrt 196
10.3.1 Einsatz des Mentalen Trainings im Rahmen der Pilotenausbildung 197
10.4 Musik 200
10.5 Produktion/Fertigung 205

Anhang 211
A Neurophysiologische Grundlagen des Mentalen Trainings 212
Das sensomotorische System 212
Motorischer Kortex 214
B Methoden und Verfahren zur Darstellung mentaler Aktivitäten 217
Positronenemmisionstomographie (PET) 217
Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) 217
Transkranielle Magnetstimulation (TMS) 218
C Praktische Anleitung zur Progressiven Muskelrelaxation (PMR) nach Jacobson 219
Praxis der PMR 219
D Fragebogen zur Erfassung der Vorstellungsfähigkeit 221
MIQ (Deutsch) 221
Auswertung des Fragebogens 228

Literatur 229

Quellenverzeichnis 243

Stichwortverzeichnis 247

Einleitung

1

Mentales Training ist Vorstellungstraining, also das Durchspielen von Bewegungen und Handlungen in der Vorstellung, ohne dass gleichzeitig die entsprechende Bewegung praktisch durchgeführt wird.

Im vorliegenden Buch steht die praktische Durchführung des Mentalen Trainings in verschiedenen Anwendungsbereichen im Vordergrund. Dennoch sollen auch die theoretischen Grundlagen, Wirkungen und Wirkmechanismen des Mentalen Trainings ausführlich dargestellt werden. Einleitend wird kurz die Struktur des Buches erläutert.

Das Buch ist in 2 Teile gegliedert:

- In **Teil I: »Grundlagen«** sollen die wesentlichen wissenschaftlichen Grundlagen zum Verständnis des Mentalen Trainings vermittelt werden. Allerdings wird auch im ersten Teil die Relevanz für die praktische Anwendung im Vordergrund stehen.
- In **Teil II: »Anwendungsfelder«** werden vielfältige Anwendungsmöglichkeiten des Mentalen Trainings vorgestellt. Eberspächer et al. (2002) bezeichnen das Mentale Training als universale Drehscheibe, die in fast allen leistungs- und lernrelevanten Situationen zur Anwendung kommen kann. Hier sollen insbesondere die Anwendungsfelder dargestellt werden, für die ausreichend praktische Erfahrung einerseits und entsprechende wissenschaftliche Nachweise andererseits vorliegen.

Überblick Teil I: Grundlagen

Nach der in ► Kap. 2 erfolgten Einführung in die Thematik werden in ► Kap. 3 die **psychologischen Grundlagen des Mentalen Trainings** thematisiert. Ausgangspunkt ist die Wahrnehmung und Speicherung von Information, die letztlich auch Grundlage jeglicher Vorstellung ist. In ► Kap. 4 werden gängige **Durchführungsformen des Mentalen Trainings** vorgestellt und besprochen.

Die **Wirksamkeit des Mentalen Trainings** ist Gegenstand von ► Kap. 5. Wie wirkungsvoll ist das Mentale Training, und welche Faktoren beeinflussen die Wirksamkeit? Mehrere Metaanalysen geben Aufschluss über derartige Fragestellungen und werden in diesem Kapitel vorgestellt.

In ► Kap. 6 werden die **Wirkmechanismen des Mentalen Trainings** skizziert. Es werden hier Untersuchungen vorgestellt, die zeigen, dass bereits vor vielen Jahren versucht wurde, die Wirkung des Mentalen Trainings zu erklären. Diese Untersuchungen vermitteln bereits wesentliche Erkenntnisse zu den Wirkmechanismen des Mentalen Trainings. Darüber hinaus werden mögliche Erklärungen (Hypothesen) für Wirkmechanismen diskutiert.

► Kap. 7 thematisiert neuere, insbesondere **neurophysiologische Erkenntnisse** zum Mentalen Training. Hier ist die Theorie zur neuronalen Plastizität der Ausgangspunkt, um aktuelle Studien vorzustellen, die eine funktionale Äquivalenz zwischen vorgestellter und praktisch durchgeführter Bewegung nachweisen.

Überblick Teil II: Anwendungsfelder

In ► Kap. 8 wird die Anwendung des Mentalen Trainings im **Leistungssport** beschrieben. Dabei werden Studien und konkrete Praxisbeispiele zur Anwendung des Mentalen Trainings in verschiedenen Sportarten, die nach ihrer Komplexität zu Sportartengruppen zusammengefasst sind, vorgestellt.

► Kap. 9 ist dem Anwendungsfeld **Rehabilitation** gewidmet. Die erfolgreiche Anwendung des Mentalen Trainings bei verletzten Leistungssportlern eröffnete vielfältige Einsatzmöglichkeiten des Mentalen Trainings in der (außersportlichen) Rehabilitation. Erst in den letzten Jahren sind hier verschiedene Ansätze erprobt und evaluiert worden. Der Transfer in die Rehabilitation erscheint vielversprechend, da im Rahmen der neurologischen und orthopädischen Rehabilitation empirisch gesicherte Ergebnisse vorliegen.

Das Anwendungsfeld **Arbeit und Wirtschaft** wird in ► Kap. 10 besprochen. Insbesondere in der Aus- und Weiterbildung von Chirurgen und Zahnärzten, aber auch im Rahmen des Trainings von Piloten und Musikern werden positive Ergebnisse berichtet. Für den Einsatz des Mentalen Trainings in der Produktion an Fertigungsanlagen liegen ebenfalls vielversprechende Erkenntnisse vor.

Im Anhang ist weiterführendes Material für die Anwendung und das Verständnis des Mentalen Trainings ergänzt. Zunächst sind in ► Anhang A neuroanatomische und neurophysiologische Grundlagen zum tieferen Verständnis des Mentalen Trainings dargestellt. Darüber hinaus finden sich eine Übersicht der modernen bildgebenden Verfahren der Neurowissenschaft (► Anhang B) sowie eine Praxisanleitung zur Durchführung der Progressiven Muskelrelaxation (► Anhang C) und eine deutsche Version des Fragebogens zur Bewegungsvorstellung (MIQ; ► Anhang D).

I Grundlagen

Im ersten Teil des Buches werden die theoretischen Grundlagen zum Mentalen Training dargestellt. Dabei soll der aktuelle Stand der Wissenschaft wiedergegeben und entsprechend die Ergebnisse aus den relevanten wissenschaftlichen Studien und Analysen einbezogen werden.
Zunächst erfolgt eine grundlegende Einführung in die Thematik des sportpsychologischen Trainings und des Mentalen Trainings. Anschließend werden folgende Bereiche erörtert:

- die psychologischen Grundlagen des Mentalen Trainings,
- die Durchführungsformen des Mentalen Trainings,
- die Wirksamkeit des Mentalen Trainings,
- die Wirkmechanismen des Mentalen Trainings,
- die neurophysiologischen Erklärungsansätze zum Mentalen Training.

2 Leistung zum definierten Zeitpunkt – Anforderungen an sportpsychologisches Training – 7

3 Psychologische Grundlagen des Mentalen Trainings – 15

4 Mentales Training erlernen und anwenden – 25

5 Wirksamkeit des Mentalen Trainings – 35

6 Wirkmechanismen des Mentalen Trainings – 41

7 Neurophysiologische Grundlagen des Mentalen Trainings – 53

Leistung zum definierten Zeitpunkt – Anforderungen an sportpsychologisches Training

2.1 Grundprinzipien des sportpsychologischen Trainings – 8

2.2 Mentales Training – ein sportpsychologisches Trainingsverfahren – 12

2.3 Vorstellungen als Prüf- und Führungsgröße für menschliches Handeln – 13

2.3.1 Vorstellungen an situative Gegebenheiten anpassen – 14

2.3.2 Vorstellungen vom Bewältigen kritischer Situationen ergänzen – 14

Mentales Training ist ein Trainingsverfahren im Rahmen des sportpsychologischen Trainings, das insbesondere zur Lern- und Leistungsoptimierung im Spitzensport eingesetzt wird. Grundlage des Mentalen Trainings sind Bewegungsvorstellungen, die auch als Prüf- und Führungsgröße des menschlichen Handelns aufgefasst werden können. Beim Mentalen Training geht es also darum, adäquate Bewegungsvorstellungen aufzubauen und diese dann regelmäßig zu trainieren.

In den Medien werden immer wieder Sportler in der Wettkampfvorbereitung dargestellt, die in Gedanken versunken ihren Lauf, die Bahn oder die gleich geforderten Bewegungen in der Vorstellung durchgehen (◘ Abb. 2.1). Diese Sportler trainieren mental.

Mentales Training ist Vorstellungstraining, also das Durchspielen von bestimmten Handlungsabläufen in der Vorstellung, ohne dass gleichzeitig die entsprechende Bewegung praktisch durchgeführt wird (Eberspächer 2001). Im Gegensatz zur angloamerikanischen Begrifflichkeit (hier wird in der Regel von »motor imagery« oder »mental practice« gesprochen) verdeutlicht der deutsche Begriff, dass die alleinige Vorstellung einer Bewegung noch nicht als Mentales Training bezeichnet werden kann. Zentral ist der Trainingsbegriff, da ansonsten jede – mehr oder weniger – bewusste Bewegungsvorstellung als Mentales Training bezeichnet werden könnte, auch wenn dabei – wie z. B. bei einem Tagtraum – überhaupt kein Trainingscharakter erkennbar wäre (Immenroth et al. 2008).

◘ **Abb. 2.1.** Mentales Training ist im Spitzensport etabliertes Verfahren, z. B. zur Wettkampfvorbereitung

Unter Mentalem Training ist die planmäßig wiederholte und bewusst durchgeführte Vorstellung einer Bewegung oder Handlung ohne deren gleichzeitige praktische Ausführung zu verstehen (Eberspächer 2001).

Bevor im Folgenden ausführlich auf das Mentale Training, dessen zugrunde liegende Theorie und die Anwendungsmöglichkeiten auch außerhalb des Sports eingegangen wird, soll kurz die Zielstellung des sportpsychologischen Trainings im Allgemeinen und damit auch des Mentalen Trainings als eine zentrale Technik des sportpsychologischen Trainings besprochen werden.

2.1 Grundprinzipien des sportpsychologischen Trainings

Sportpsychologische Trainingsverfahren sind im Spitzensport – mittlerweile etablierte und anerkannte – Verfahren zur Lern- und Leistungssteigerung. Athleten sollen durch das Erlernen und das Training sportpsychologischer Techniken in die Lage versetzt werden, sich insbesondere in Wettkampfsituationen kognitiv so zu regulieren, dass optimale Leistungen abgerufen werden können. Ziel ist die optimale Leistung zum definierten Zeitpunkt (Eberspächer et al. 2002).

Voraussetzung für das Verständnis des sportpsychologischen Trainings ist die Annahme, der Mensch sei ein bio-psycho-soziales System (Engel 1977). Demnach sind zwangsläufig auch psychische und soziale Faktoren Voraussetzungen jeder sportlichen Leistung. Gerade im Leistungssport ist es offensichtlich, dass psychische Prozesse (z. B. Gedanken und Vorstellungen) wie auch das soziale Umfeld (z. B. Familie, Partner, Trainingsgruppe) die Leistung maßgeblich beeinflussen können.

Die Herausforderung des sportpsychologischen Trainings besteht darin, dass insbesondere unter stressreichen Umständen, wie z. B. in entscheidenden Wettkampfsituationen, Sportler häu-

fig Schwierigkeiten haben, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren. Doch warum ist es so schwierig, die Aufmerksamkeit auf das Wesentliche zu lenken, z. B. beim Schießen eines Elfmeters? Und was passiert im Kopf des Sportlers, wenn z. B. in einem vollen Stadion zu einem festgelegten Zeitpunkt die persönliche Bestleistung erwartet wird?

Ein Fußballspieler brachte seine Erfahrungen und Gefühle auf den Punkt:

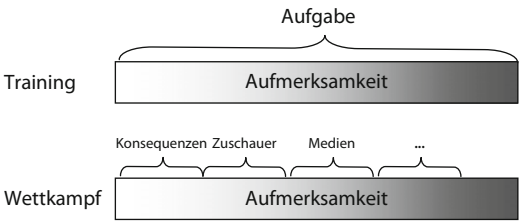
> »Im Wettkampf ist alles anders! Das kann man nicht trainieren!«

Viele Sportler erleben die Wettkampfsituation ähnlich – als etwas völlig Unvorhersehbares, Unberechenbares, auf das man sich nur sehr eingeschränkt vorbereiten kann. Aber ist es tatsächlich so, dass im Wettkampf alles anders ist?

Eigentlich bleiben die relevanten Größen gleich und werden nicht verändert. Dies ist im Beispiel der ◘ Abb. 2.2 der normierte Platz, die normierte Größe der Tore und die vorgeschriebenen Eigenschaften des Balls. Die wichtigen Dinge, die für ein Fußballspiel relevant sind, bleiben definitiv gleich. Was sich ändert, sind lediglich einige Rahmenbedingungen.

Dieses Phänomen ist in ◘ Abb. 2.3 verdeutlicht: Wenn der Sportler eine Handlung optimal – auf seinem individuell höchsten Niveau – durchführen soll, benötigt er 100% seiner Aufmerksamkeit für diese Handlung: höchste Konzentration. Dies gelingt vielen Sportlern leichter im Training oder bei einfachen oder unbedeutenden Wettkämpfen. Wenn es aber darauf ankommt, werden viele Sportler durch die geänderte Situation (Medien, Erwartungen, Konsequenzen, Zuschauer) von der Konzentration auf die Aufgabe abgelenkt und beschäftigen sich mit dieser Situation. Typisch sind dann Äußerungen wie »Was passiert, wenn ich jetzt einen Fehler mache?«. Fachpsychologisch spricht man in solchen Fällen auch von Lageorientierung (»In welcher Situation befinde ich mich?«), zu deren Gunsten die Handlungsorientierung (»Was ist hier zu tun?«) aufgegeben wird (Kuhl 1995, 2001).

In Wettkampfsituationen beschäftigen sich viele Sportler nicht mit den Anforderungen des gegenwärtigen Zeitpunktes, z. B. mit ihrer Aufgabe und



◘ Abb. 2.3. Aufmerksamkeit des Athleten im Training und im Wettkampf: Häufig gelingt es Sportlern, im Training oder bei unbedeutenden Wettkämpfen ihre Aufmerksamkeit zu 100% auf die geforderte Aufgabe zu lenken. Gerade in wichtigen Wettkämpfen beschäftigen sich viele Sportler mit Dingen, die in der aktuellen Situation überhaupt nicht weiterhelfen (z. B. mit den Zuschauern, den Medien oder möglichen Konsequenzen)

◘ Abb. 2.2. »Im Wettkampf ist alles anders!«

den nächsten Handlungsschritten, sondern mit den Rahmenbedingungen oder Situationsparametern. Der Kopf beschäftigt sich mit Dingen, die in dieser Situation nicht hilfreich sind. Wenn es darauf ankommt, sollte der Kopf aber die **Handlung unterstützen** und **nicht stören** (Eberspächer 1998).

Noch dazu weiß man aus der Aufmerksamkeitsforschung, dass das zeitgleiche Beschäftigen mit mehreren Dingen, das sogenannte Multitasking (hier z. B. optimales Stellungsspiel im Fußball und gleichzeitiges Konsequenzdenken), durchaus funktioniert, allerdings mit einer erheblichen Leistungseinbuße (► Box »Multitasking«). Die Leistungsfähigkeit geht schon dann deutlich zurück, wenn lediglich zwei einfache Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen sind.

Jiang (2004) hat dies in einer bemerkenswerten Studie zeigen können. Studenten sollten in dieser Untersuchung gleichzeitig farbige Kreuze und bestimmte Formen (z. B. Kreise) erkennen. Die Versuchspersonen brauchten fast eine Sekunde Reaktionszeit, um auf einen Knopf zu drücken, wenn sie farbige Kreuze und Formen gleichzeitig sahen. Sollten die Studenten dagegen die Aufgaben nacheinander bewältigen (also erst die Kreuze, dann die Formen erkennen), waren sie fast doppelt so schnell.

Geteilte Aufmerksamkeit für zwei bewusste Tätigkeiten kann das menschliche Gehirn nicht erbringen, vielmehr springt die Aufmerksamkeit zwischen beiden Tätigkeiten hin und her (Klein 2006).

Da das Arbeitsgedächtnis ein begrenztes Fassungsvermögen hat, kann es nur die Informationen für die gerade aktuelle Anforderung bereithalten. Wenn wir eine Tätigkeit unterbrechen und die

Multitasking

Für jeden Aspekt der menschlichen Leistung – wahrnehmen, denken und handeln – haben Personen spezifische Ressourcen im Gehirn, deren effizienter Gebrauch die Überwachung durch eine mentale Ausführungssteuerung erfordert (Rubinstein et al. 2001). Um diese Ausführungssteuerung sowie die menschliche Fähigkeit zu Multitasking und deren Einschränkungen besser zu verstehen, haben Rubinstein et al. untersucht, wie hoch der zusätzliche Zeitaufwand ist, wenn Personen wiederholt zwischen Aufgaben mit unterschiedlicher Komplexität und unterschiedlichem Bekanntheitsgrad wechseln müssen. In 4 Experimenten wechselten junge Erwachsene zwischen unterschiedlichen Aufgaben wie dem Lösen von mathematischen Problemen oder der Klassifizierung geometrischer Figuren. Die Forscher maßen die Geschwindigkeit bei der Bearbeitung in Abhängigkeit davon, ob die aufeinanderfolgenden Aufgaben vertraut oder nicht vertraut waren und ob die Regeln für die Bearbeitung für die Teilnehmer einfach oder kompliziert waren.
Die Untersuchung zeigte, dass bei allen Arten von Aufgaben ein zusätzlicher Zeitaufwand festzustellen war, wenn die Teilnehmer von einer Aufgabe zu einer anderen wechseln mussten, und dieser Zeitaufwand nahm mit der Komplexität der Aufgaben zu. Es dauert demnach bedeutend länger, zwischen komplizierteren Aufgaben zu wechseln, als wenn ein Wechsel zwischen einfachen Aufgaben gefordert war. Das Gleiche gilt für Aufgaben, die relativ unbekannt sind.
Eine Angelegenheit wird entweder erst erledigt oder abgebrochen, bevor die nächste beginnt. Eine geteilte Aufmerksamkeit für 2 Tätigkeiten gibt es nicht. Natürlich gelingt es, z. B. während des Autofahrens zu telefonieren, aber auch nur deshalb, weil die Prozesse zum Fahren des Autos seit Jahren automatisiert sind und im Normalfall keiner weiteren Aufmerksamkeit bedürfen. Dies ändert sich immer dann, wenn die aktuelle Verkehrssituation sehr viel Aufmerksamkeit (z. B. kritisches Überholmanöver eines entgegenkommenden Fahrzeugs) erfordert. In solchen Situationen erlebt man sich, wie man schlagartig das Telefongespräch unterbricht.
Wenn wir den Eindruck haben, dass mehrere Handlungen gleichzeitig mit hoher Aufmerksamkeit verfolgt werden können, springt tatsächlich die Aufmerksamkeit zwischen beiden

▼

Tätigkeiten ständig hin und her (Klein 2006). Und der menschliche Verstand bewältigt – im Gegensatz zu einem Computer – diese ständigen Unterbrechungen sehr schlecht. Dies hat auch damit zu tun, dass das Arbeitsgedächtnis begrenzt ist und nur Informationen für die gerade aktuelle Aufgabe bereithalten kann. Wird die Aufgabe unterbrochen und wendet man sich einer anderen zu, müssen alle Informationen dafür von neuem aus dem Langzeitgedächtnis oder der Umwelt erstellt werden. Nach Klein (2006, S. 195) ist das Multitasking eine Falle, und er zitiert den amerikanischen Literaturnobelpreisträger John Steinbeck, der einmal hierzu bemerkt hat:

»Man verliert am meisten Zeit damit, dass man Zeit gewinnen will!«

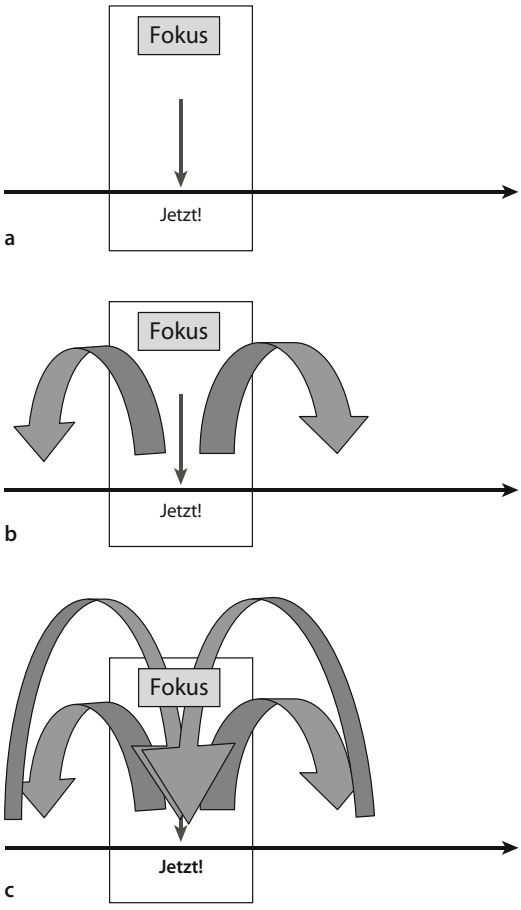
Aufmerksamkeit etwas anderem widmen, sind die Informationen zur ersten Tätigkeit verloren. Wollen wir dann den Faden wieder aufnehmen, müssen wir die Informationen von neuem aus der Langzeiterinnerung oder aus der Umwelt zusammenstellen (Klein 2006).

Wir können also sehr wohl mehrere Dinge gleichzeitig machen (z. B. Auto fahren und telefonieren), allerdings nur auf einem eher mittleren Leistungsniveau. Wenn die Anforderung steigt und von uns Höchstleistung gefordert wird, können wir uns nur noch mit einer Sache beschäftigen.

Das Phänomen, dass viele Sportler in Wettkampfsituationen Schwierigkeiten haben, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren, lässt sich auch anhand eines Zeitstrahls verdeutlichen. Wir leben im Hier und Jetzt und können nur auf den nächsten Moment Einfluss nehmen (Abend 2005). Demnach sollte der Sportler im entscheidenden Augenblick seine Aufmerksamkeit auf das Wesentliche, den Handlungsablauf, fokussieren können (◘ Abb. 2.4).

Viele Sportler beschäftigen sich gerade im Wettkampf mit möglichen Szenarien in der Zukunft (positiv wie negativ) oder auch mit Ereignissen aus der Vergangenheit (z. B. Erinnerungen an vergleichbare Erlebnisse, auch hier positiv wie negativ). Die situativen Bedingungen sind dabei häufig ursächlich dafür, dass der Sportler den Fokus verliert.

Die Fertigkeit, in bestimmten Situationen Denk- und Vorstellungsprozesse aktiv zu gestalten, kann man sich aneignen. Es ist anstrengend, kostet Energie und muss erlernt und trainiert werden.



◘ **Abb. 2.4a–c.** Fokus – Aufmerksamkeit im Hier und Jetzt: Wenn es darauf ankommt, ist Konzentration (Fokus) auf die aktuelle Aufgabe gefordert (**a**). Gerade in derartigen Situationen erleben Sportler, dass sie sich mit Dingen aus der Vergangenenheit oder möglichen Folgen in der Zukunft beschäftigen (**b**). Der Sportler muss erkennen, wann er den Fokus verlässt, und eigeninitiativ zurück zum Hier und Jetzt finden (**c**)

Gerade in den entscheidenden Phasen des Wettkampfs darf die Bewegungsausführung nicht durch störende Gedanken wie z. B. negatives Konsequenzdenken beeinflusst werden. Der Athlet soll vielmehr die Kompetenz erlangen, sich wettkampfbezogen konzentrieren zu können, indem er seine Bewegungsausführung im Wettkampf mittels leistungsförderlichen Gedanken und Vorstellungen stützt. Dazu müssen sportpsychologische Trainingsverfahren erlernt und trainiert werden – letztlich auch unter ansteigenden Stressbedingungen, sodass Sportler und Trainer davon ausgehen können, dass der Sportler unter Wettkampfbedingungen die entsprechenden Strategien zuverlässig anwenden kann.

2.2 Mentales Training – ein sportpsychologisches Trainingsverfahren

Im Rahmen des sportpsychologischen Trainings werden unterschiedliche kognitive Fertigkeiten vermittelt bzw. optimiert (z. B. Eberspächer 2001; ► Übersicht 2.1). Neben den Verfahren der **Selbstgesprächsregulation** und der **Aktivationsregulation** nimmt das **Mentale Training** eine Sonderstellung ein, da diese sportpsychologische Trainingsform bereits seit langem Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen ist und schon sehr früh in der sportpsychologischen Praxis eingesetzt wurde (Morris et al. 2005). Außerdem hat sich das Mentale Training in vielen weiteren Anwendungsfeldern bewährt, sodass es als disziplinübergreifendes Verfahren zur Lern- und Leistungssteigerung aufgefasst werden kann (Immenroth et al. 2008).

Das **Mentale Training** wird nach Eberspächer (2001) definiert als das planmäßig wiederholte und bewusste Sich-Vorstellen einer Bewegung ohne deren gleichzeitige praktische Ausführung. Das Mentale Training ist dabei auch als eine Art Simulation zu verstehen, die durchaus identisch mit der tatsächlichen Erfahrung sein kann, nur dass diese Erfahrung sich komplett in der Vorstellung abspielt (Weinberg u. Gould 2007). **Ziel** ist es, durch das intensive Vorstellen eines Bewegungs- oder Handlungsablaufs die Bewegungsausführung positiv zu beeinflussen.

Das Mentale Training soll dabei so viele Sinnesmodalitäten wie möglich einbeziehen. Auch wenn die bildliche Vorstellung zunächst naheliegend erscheint, sind Aspekte wie Bewegungsgefühl, aber auch Tastempfindungen, auditive (das Hören betreffend) und sogar olfaktorische (den Geruchsinn betreffende) Inhalte einer Vorstellung relevant. Die Vorstellung von Bewegungsgefühl ist beim Mentalen Training von elementarer Bedeutung für die Effektivität des Trainings. Insofern geht es auch beim Entwickeln einer adäquaten Bewegungsvorstellung immer auch darum, möglichst intensive kinästhetische Bewegungsinformationen einfließen zu lassen (► Kap. 4).

Tiger Woods beschreibt sehr anschaulich, wie diese kinästhetische Perspektive die rein optische sinnvoll ergänzt:

> »You have to see the shots and feel them through your hands.«
> (zit. nach Weinberg u. Gould 2007, S. 297)

Auch die akustische Sinnesmodalität kann für die Vorstellung von bestimmten Handlungen wesentliche Zusatzinformation enthalten. Tennisspieler beschreiben die unterschiedlichen Geräusche, die auf eine bestimmte Art und Weise gespielte Bälle kennzeichnen. So hören sich als Slice gespielte Bälle ganz anders an als Topspins. Beim Vorstellen der Bewegung – beispielsweise einer optimalen Topspin-Rückhand – ist es also für Tennisspieler wichtig, die entsprechenden Geräusche in die Vorstellung zu integrieren. Die Vorstellung wird damit genauer und differenzierter.

Ähnliches berichten Skifahrer: Hier hört sich ein optimaler Carving-Schwung auf eine ganz bestimmte Art und Weise an; Motorradrennfahrer integrieren entsprechende Motorgeräusche in die Vorstellung, weil diese sehr handlungsrelevant sind (wie hört sich ein Motor bei einer bestimmten Drehzahl kurz vor dem anvisierten Bremspunkt an?). Golfer haben eine ganz differenzierte Vorstellung, wie sich ein Drive anhört, wenn er voll getroffen wird.

Die Integration verschiedener Sinnesmodalitäten in die Bewegungsvorstellung führt zu einer weiteren Ausdifferenzierung und Optimierung dieser Vorstellung und damit zu einer gesteigerten Effektivität des Mentalen Trainings.

Übersicht 2.1. Sportpsychologische Trainingsverfahren

- **Selbstgesprächsregulation: Die Fertigkeit, Selbstgespräche (handlungsbegleitende Gedanken) regulieren zu können.** Selbstgespräche sind Gedanken, die Handlungen und Bewegungen begleiten. Diese Selbstgespräche können die Handlung bzw. Bewegung entweder unterstützen oder stören. Selbstgespräche beeinflussen dabei die Konzentration auf die Handlungsausführung, die Motivation und die Befindlichkeit. Bei vielen Sportlern kann nun beobachtet werden, dass störende Selbstgespräche insbesondere in kritischen Wettkampfsituationen dominieren. Mittels der Selbstgesprächsregulation soll dies verhindert und ein kontinuierlich handlungsleitendes Selbstgespräch erlernt und – unter ansteigenden Stressbedingungen – trainiert werden.
- **Aktivationsregulation: Die Fertigkeit, Spannungs- und Entspannungszustände anforderungsgerecht regulieren zu können.** Oftmals wird die optimale Umsetzung der Trainingsleistung in den Wettkampf auch durch ein inadäquates Aktivationsniveau verhindert. So besagt das Yerkes-Dodson-Gesetz, dass zu jeder Leistungsanforderung ein optimales Aktivationsniveau passt und demnach auch für jede Leistungsanforderung ein Zuviel oder ein Zuwenig an Aktivation zu verhindern ist (Yerkes u. Dodson 1908). Das bedeutet: Leistungsorientierte Sportler müssen in der Lage sein, durch systematische und zielgerichtete Relaxation oder Mobilisation eigeninitiativ das optimale Aktivationsniveau einrichten zu können. Dazu können entsprechende Mobilisations- bzw. Relaxationstechniken (z. B. Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson; vgl. zusammenfassend Hermann u. Eberspächer 1994) erlernt und – unter ansteigenden Stressbedingungen – trainiert werden.
- **Mentales Training: Die Fertigkeit, lern- und leistungsoptimierende Vorstellungen zu entwickeln und zu trainieren.** Beim Mentalen Training geht es um das bloße Vorstellen von Bewegungen, ohne sie gleichzeitig praktisch durchzuführen.

2.3 Vorstellungen als Prüf- und Führungsgröße für menschliches Handeln

Es ist beim Mentalen Training wichtig, eine optimale, differenzierte und intensive Bewegungs- bzw. Handlungsvorstellung aufzubauen. Das ist nicht auf sportliche Handlungen begrenzt. In nahezu jeder Anforderungssituation spielen Vorstellungen eine wesentliche Rolle, und man kann durch das Training dieser Vorstellungen Lern- und Leistungssteigerung erreichen (Teil II: »Anwendungsfelder«).

Vorstellungen sind im täglichen Leben so etwas wie Schablonen des Handelns. Von allen Gegebenheiten, die man bereits erlebt hat, besitzt man eine Vorstellung. Aber auch von Situationen und Gegebenheiten, die zukünftig bevorstehen, macht man sich Vorstellungen. Diese Vorstellungen kann man auch als Prüf- und Führungsgröße des menschlichen Handelns verstehen (Eberspächer 2001). Wir versuchen stets, uns entsprechend unserer Vorstellung zu verhalten. Gelingt dies nicht, erleben wir uns enttäuscht, wir haben nicht den eigenen Vorstellungen entsprochen.

Es kann auch passieren, dass man seine eigenen Vorstellungen übertrifft. Äußerungen wie »Das war viel besser, als ich gedacht habe!« weisen darauf hin. Wichtig für das Handeln in Situationen mit Leistungscharakter ist es daher, eine entsprechend **optimale** und **realistische Vorstellung** des eigenen Handelns zu entwickeln.

Wie beim Training anderer psychologischer Fertigkeiten wird man auch beim Mentalen Training feststellen, dass bei den ersten Erfahrungen das Vorstellen der eigenen Handlung nicht unbe-

dingt gleich einwandfrei funktioniert. In der Praxis berichten z. B. Sportler auch von fehlerhaften Vorstellungen, wenn beispielsweise die Vorstellung unvollständig ist, Lücken aufweist oder die Bewegung in der Vorstellung zu schnell, zu langsam oder gar rückwärts abläuft. Insofern muss auch beim Mentalen Training von einer Fertigkeit gesprochen werden, die sich im Laufe der Anwendung weiterentwickelt und perfektioniert.

Die Entwicklung einer passenden Bewegungsvorstellung ist daher eine wesentliche Voraussetzung für das Mentale Training. Denn auch das Mentale Training von fehlerhaften oder unzweckmäßigen Vorstellungen hat einen Trainingseffekt – hier werden allerdings die fehlerhaften oder unerwünschten Bewegungen oder Handlungsmuster trainiert.

Auf die Art und Weise, wie entsprechende Vorstellungen aufgebaut werden können, wird in ► Kap. 4 ausführlich eingegangen.

2.3.1 Vorstellungen an situative Gegebenheiten anpassen

Bei der Beschreibung der Anwendungsfelder des Mentalen Trainings wird darauf hingewiesen, dass je nach Anwendungsfeld, Anforderung und Zielgruppe unter Umständen ganz unterschiedliche Vorgehensweisen zum Aufbau einer adäquaten Bewegungsvorstellung beitragen können. So haben wir es im Leistungssport mit sehr bewegungserfahrenen und in vielen Fällen auch eher jüngeren Anwendern zu tun, wohingegen im Anwendungsfeld Rehabilitation gerade ältere und bewegungsunerfahrene Patienten vom Mentalen Trainieren profitieren können.

Der Transfer einer isolierten Bewegungs- und Handlungsvorstellung in unterschiedliche situative Gegebenheiten ist ein weiterer Schritt zur Intensivierung des Mentalen Trainings. Sportler werden dazu angeleitet, sich ein ganz bestimmtes Verhalten, z. B. an einer bestimmten Wettkampfstätte und in einer ganz spezifischen Wettkampfsituation, vorzustellen. So berichtet ein Rodler, dass er sich beim Mentalen Training nicht nur seine optimale Körperlage auf dem Schlitten, sondern einen optimalen Lauf auf einer ganz bestimmten Bahn vorstellt. Dabei werden Zuschauer, offizielle Wettkampfrichter, Gegner und bestimmte Wettkampfsituationen vorgestellt. Patienten in der Rehabilitation sollen sich Alltagsbewegungen in verschiedenen Situationen vorstellen, z. B. das Hinabgehen einer belebten Treppe ohne Geländer.

2.3.2 Vorstellungen vom Bewältigen kritischer Situationen ergänzen

Beim Mentalen Training können auch unerwünschte Situationen und ein entsprechend optimales Verhalten trainiert werden. So werden Piloten angeleitet, beispielsweise eine Notlandung ohne Fahrwerk mental zu trainieren – auch wenn diese Situation äußerst unerwünscht ist. Dennoch muss ein Pilot diese Situation auf hohem Stressniveau zuverlässig beherrschen. Dies hat das Ziel, den Piloten auch auf mögliche Krisensituationen vorzubereiten.

Auch Sportler versuchen, sich durch Mentales Training auf kritische Wettkampfsituationen vorzubereiten. Letztlich sollen sie sich in der Wettkampfsituation auch auf kritische Situationen vorbereitet fühlen und so dazu in der Lage sein, in allen möglichen Situationen die optimale Leistung abzurufen.

Insofern kann das Mentale Training auch dazu beitragen, dass die Überzeugung wächst, auch in widrigen oder kritischen Situationen bestehen und bestimmte Verhaltensmuster durchführen zu können. Man nennt diese Überzeugung auch **Selbstwirksamkeitsüberzeugung** (Bandura 1977). Dieser Aufbau von Selbstwirksamkeitsüberzeugung ist wahrscheinlich der Grund, warum sich das Mentale Training bei vielen Sportlern zu einem wesentlichen Teil der Wettkampfvorbereitung entwickelt hat. Beim Mentalen Training geht der Sportler vor dem Wettkampf die relevanten Bewegungsabläufe nochmals in Gedanken durch und hat dadurch in der Vorstellung die bevorstehende Anforderung bereits erfolgreich bewältigt. Daraus resultiert eine ansteigende Selbstwirksamkeitserwartung für den anstehenden Wettkampf. Im Sport wird daher das Mentale Training sowohl im Training und zu dessen Vor- und Nachbereitung als auch im Wettkampf und dessen Vor- und Nachbereitung eingesetzt.

Psychologische Grundlagen des Mentalen Trainings

3.1 Wahrnehmung und Repräsentation von Bewegung – 16

3.2 Bewegung und Wahrnehmung als System – 21

Mentales Training ist eine Trainingsmethode, die eine Bewegungsvorstellung voraussetzt und die darauf abzielt, durch das geistige Wiederholen einer motorischen Aktion diese zu optimieren und zu stabilisieren (Eberspächer et al. 2002). Die Bewegungsvorstellung ist damit die zentrale kognitive Komponente des Mentalen Trainings. In ►Kap. 2 wurden Vorstellungen bereits als Prüf- und Führungsgröße des menschlichen Handelns vorgestellt. Im Folgenden soll hieran angeknüpft und differenzierter auf die Generierung und Entwicklung von Vorstellungen bzw. Bewegungsvorstellungen eingegangen werden.

3.1 Wahrnehmung und Repräsentation von Bewegung

Grundlage aller Vorstellungen ist nach Munzert (2001) die **Aktualisierung von Gedächtnisbesitz**. Auf dieser Grundlage entstehen sowohl auf die Vergangenheit als auch auf die Zukunft gerichtete Vorstellungen. Vorstellungen sind hierbei von Wahrnehmungen dadurch abzugrenzen, »dass sie auf wahrnehmungsartigen Erscheinungen basieren, ohne dass entsprechende externe Wahrnehmungsstimuli vorliegen« (Munzert 2001, S. 42). Eine Vorstellung ist eine Erfahrung, die die reale Erfahrung imitiert, wobei sie sich von Träumen dahingehend unterscheidet, dass sie bewusst erzeugt und gesteuert werden kann (White u. Hardy 1998).

Der Ablauf, wie eine Vorstellung zustande kommt, lässt sich mit Hilfe eines Grundmodells, des »neuropsychologischen Modells des Vorstellungsprozesses« (Farah 1984; Munzert 2001), erklären. Der Prozess der Generierung einer Vorstellung ergibt sich nach Farah aus Inhalten des Langzeitgedächtnisses, die abgerufen und ins Arbeitsgedächtnis transformiert werden. Dort entstehen daraufhin die wahrnehmungsartigen Erscheinungen. Die Transformation beschreibt den Prozess des Veränderns der Vorstellung, worin nach Munzert (2001, S. 43) die »Grundlage des kreativen Potenzials von Vorstellungen« besteht. Das Bewusstmachen von Vorstellungen, das Beschreiben, Kopieren und Vergleichen, wird schließlich unter dem Begriff der **Inspektion** subsumiert.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Existenz von Vorstellungen ist demnach die Fähigkeit unseres Gedächtnisses, Wahrnehmungen neuronal zu speichern, zu repräsentieren und aktiv auf diese Repräsentationen zurückzugreifen. Wir können uns Vorstellungen machen von Dingen, die wir bereits erlebt haben, und daraus können sich wiederum Vorstellungen bilden über Ereignisse, die auf uns zukommen.

Wenn ein ganz bestimmtes Ereignis bevorsteht, wird aktiv aus dem, was man schon erlebt hat, eine Vorstellung erzeugt. Man erfährt dann in der tatsächlich erlebten realen Situation, ob dies den eigenen Vorstellungen entspricht. Vorstellungen können dabei unterschiedliche Qualitäten besitzen, sie können vage bis sehr differenziert ausfallen, sie können individuell positiv oder negativ bewertete Ausgänge haben.

Die Basis von Vorstellungen sind demnach Erlebnisse der Vergangenheit. Diese **Erfahrungen** sind im Gedächtnis gespeichert, und wir können uns daran erinnern. Dabei ist dieses Erinnern schon ein aktiver und konstruktiver Prozess. Untersuchungen zur Übereinstimmung von Zeugenaussagen haben dies eindrucksvoll bestätigt (►Box »Problematik von Zeugenaussagen«). Ein und dasselbe Ereignis wird von verschiedenen Personen ganz unterschiedlich erinnert.

Das Speichern und Abrufen von Erfahrungen ist demnach ein sehr individueller und konstruktiver Prozess. Nicht nur das, was wir speichern, oder das, was wir erinnern, ist subjektiv geprägt, sondern die **Wahrnehmung** an sich ist ein **konstruktiver Prozess**. Wir spiegeln nicht eine objektive Umwelt in unserem Gehirn ab, wir konstruieren eine eigene und individuelle Wirklichkeit. Diese Ansicht geht auf die Philosophie des Konstruktivismus zurück (Von Foerster 1993).

Üblicherweise wird das Wort Erkenntnis oder Erkenntnistheorie so verstanden, als handele es sich um ein Erfassen von einer schon vor dem Erkenntnisakt gegebenen, objektiven Wirklichkeit. Man ist der Überzeugung, dass die Dinge nur so sind, wie man sie sieht.

Erkenntnis ist jedoch nach der konstruktivistischen Philosophie keine Abbildung einer objektiven Wirklichkeit, sondern eine individuelle Konstruktion (Balgo 1998). Wirklichkeit ist somit nicht

Problematik von Zeugenaussagen

Wenn ein glaubwürdiger Zeuge angibt, sich zweifelsfrei an einen bestimmten Tathergang, an ein Ereignis erinnern zu können, dann erscheinen Zweifel an der Aussage normalerweise nicht angebracht. Dass jedoch glaubwürdige Zeugenaussagen dennoch häufig anzuzweifeln sind, wurde nach Erdfelder (2003) schon in der Frühphase der Aussagenpsychologie erkannt. Die Quellen dieser verzerrten Gedächtnisurteile sind nach Erdfelder (2003):

- **suggestive Einflüsse in der Abrufphase** (frühe Studien zeigten, dass fehlerhafte Gedächtnisurteile durch suggestive Frageformulierungen und Konformitätsdruck in Gruppensituationen drastisch erhöht werden können),
- **Aufmerksamkeitszuwendung in der Einprägungsphase** (eingeschränkte Aufmerksamkeit in der Einprägungsphase hat später nicht unbedingt sehr dürftige, sondern eher sehr fehlerhafte Erinnerungsurteile zur Folge) und
- **verfälschende Informationen, die zwischen Ereignis und Erinnern stattgefunden haben** (zwischenzeitliches Geschehen).

Die 3. Quelle wurde in den 1970er-Jahren aufgedeckt. Die von Loftus u. Palmer (1974) durchgeführten Experimente begannen typischerweise mit einem Film oder einer Diaserie über einen Verkehrsunfall. Loftus u. Palmer (1974) fragten einige studentische Probanden im Anschluss daran, wie schnell die Autos fuhren, als sie »ineinander krachten« (Gruppe 1). Andere Probanden wurden gefragt, wie schnell die Autos fuhren, als sie »aufeinandertrafen« (Gruppe 2). Obwohl beide Gruppen denselben Film gesehen hatten, lagen die mittleren Schätzurteile in der ersten Gruppe bei 41 Meilen pro Stunde, in der zweiten Gruppe dagegen nur bei 34 Meilen pro Stunde (Myers 2005).

Dieses Ergebnis belegt einen schon zuvor gefundenen Effekt suggestiver Fragen.

Eine Woche später wurden die Probanden erneut befragt, nunmehr aber danach, ob sie zerbrochenes Glas in dem Film gesehen hätten. Tatsächlich kam zerbrochenes Glas in dem Film nicht vor. 86% der Probanden aus Gruppe 2 antworteten korrekt mit »nein«, jedoch nur 68% der Probanden aus Gruppe 1.

Offenbar können also auch Informationen verfälschend wirken, die zwischen dem zu erinnernden Ereignis und dem späteren Gedächtnistest präsentiert werden; dies gilt auch dann, wenn beim abschließenden Gedächtnistest suggestive Einflüsse (das Wort »ineinander krachen« suggeriert sehr viel eher das Zerbrechen von Glas als der Begriff »aufeinandertreffen«) vermieden werden. Dieses wichtige Ergebnis wurde in den letzten 25 Jahren immer wieder bestätigt (Erdfelder 2003).

vom Beobachter zu trennen, Wirklichkeit wird konstruiert (u. a. Maturana 1982; Watzlawick 1998; Watzlawick u. Kreuzer 1998). Dies bedeutet auch, dass jeder eine eigene Wirklichkeitskonstruktion besitzt. So wird ein und dieselbe Situation, z. B. ein Fußballspiel, von den beteiligten Personen unter Umständen ganz unterschiedlich erlebt.

Natürlich haben wir in unserer alltäglichen Erfahrung oft den Eindruck, es gäbe eine vom Beobachter unabhängige, objektive Wirklichkeit. Wenn man als Betrachter von außen Bewegungen und Handlungen anderer beobachtet, bekommt man schon den Eindruck, als ginge das Verhalten eines Menschen aus dem Operieren seines Nervensystems mit objektiven Abbildungen der Umwelt hervor. Anscheinend orientieren sich alle Menschen an der gleichen, objektiven Wirklichkeit, ansonsten wäre ein abgestimmtes und geordnetes Verhalten nur schwer verständlich. Besonders eindrücklich wird dieser Sachverhalt, wenn man sich den geordneten und weitgehend reibungslosen Ablauf im Straßenverkehr vor Augen führt.

Nach Daugs (1994) argumentieren auch Vertreter der Theorie des **Informationsverarbeitungsansatzes** entsprechend. Der Informationsverarbeitungsansatz betrachtet das Nervensystem als ein Instrument, über das der Organismus Informationen aus der Umwelt aufnimmt. Diese In-

formationen benutzt er, um eine Abbildung oder Repräsentation der Umwelt aufzubauen, die ihm das Errechnen eines zum Überleben angemessenen Verhaltens erlaubt. Diese Ansätze der Informationsverarbeitung entwickelten sich aus den Annahmen der Test-Operate-Test-Exit-(TOTE-)Einheit nach Miller et al. (1960) und sehen den Menschen als Informationsverarbeitungssystem.

Zentrale Begriffe wie Informationsaufnahme, Informationsaufbereitung, Soll-Istwert-Vergleich, Programm, Ausführung, Kontrolle und Rückinformation basieren auf einer Mensch-Computer-Analogie. Entsprechend geht dieser Ansatz davon aus, dass Informationen über die Umwelt aufgenommen, intern verarbeitet und abgebildet, d. h. intern repräsentiert werden (z. B. Wiemeyer 1996). Verhalten wird demnach als Resultat von Prozessen aufgefasst, die aus einer internen Repräsentation einer objektiven Umwelt hervorgehen. Die Auffassung des Menschen als Informationsverarbeitungssystem geht davon aus, dass die Umwelt dem Nervensystem seine eigenen Merkmale eingibt und das Nervensystem diese benutzt, um Verhalten zu erzeugen.

Auch wenn mehrfach Plausibilitätsargumente für einen Informationsverarbeitungsansatz angeführt werden, steht der Informationsverarbeitungsansatz insbesondere wegen seiner Mensch-Computer-Analogie in der Kritik. Hauptkritikpunkte sind nach Daugs (1994) der Zeitverbrauch der Informationsverarbeitung, die begrenzte Kapazität der Informationsverarbeitung und das diesen Argumenten zugrunde liegende reduktionistische Menschenbild einer Mensch-Computer-Analogie.

Doch hier stellt sich die Frage, wie denn dann die außerordentliche operationale Effektivität des Menschen (und auch der Tiere) sowie deren enorme Fähigkeit zum Lernen und zum Manipulieren der Welt entstehen, wenn das Nervensystem nicht mit einer Repräsentation der umliegenden Welt operiert? Wenn man die Objektivität einer erkennbaren Welt negiert, muss dies doch ins Chaos völliger Willkürlichkeit führen, da dann alles möglich ist (Maturana u. Varela 1987). Hier lauert ein anderes Extrem. Eine Umwelt völlig zu negieren mit der Annahme, dass das Nervensystem in einem völligen Vakuum funktioniert, führt zum Extrem der absoluten kognitiven Einsamkeit, des Solipsismus (Von Förster 1993; Maturana u. Varela 1987).

Nach Maturana u. Varela (1987) ist die Arbeitsweise des Nervensystems keiner der beiden Extremkategorien zuzuordnen: Sie ist weder repräsentationistisch noch solipsisitsch.

Sie ist nicht solipsistisch, da das Nervensystem als Teil des Organismus an dessen Interaktionen

Abb. 3.1. Straßenkreuzung: Der weitgehend geordnete und reibungslose Ablauf im Straßenverkehr erweckt den Eindruck, als ginge das Verhalten der Menschen aus dem Operieren seines Nervensystems mit objektiven Abbildungen der Umwelt hervor

mit seiner Umgebung teilnimmt. Dies folgt z. B. auch aus den Beobachtungen an Tieren, deren Verhaltensweisen im Allgemeinen ihren Lebensumständen angemessen erscheinen. Tiere verhalten sich nicht, als würden sie ihrer eigenen und einzigen Welt unabhängig von einer Umwelt folgen.

Die Arbeitsweise des Nervensystems ist allerdings auch nicht repräsentationistisch, da das Nervensystem bei jeder Interaktion mit der Umwelt Veränderungen unterworfen ist. Das Nervensystem »empfängt« jedoch keine »Information«, wie man häufig sagt. Es bringt vielmehr eine Welt hervor, indem es nach einer internen, auf Erfahrungswerten beruhenden Logik bestimmt, welche Konfigurationen der Umwelt Veränderungen im Organismus auslösen. Die populäre Metapher vom Gehirn als Computer ist nach Maturana u. Varela (1987, S. 185) »nicht nur missverständlich, sondern schlichtweg falsch.«

Spitzer (2003, S. 59 f.) zitiert Hermann von Helmholtz mit der Aussage, »dass Wahrnehmung ein komplexes Wechselspiel ist zwischen dem, was wir intern schon wissen (d. h. gespeichert haben), und dem, was von außen an unsere Sinnesorgane herankommt«.

Abb. 3.2. Sinnestäuschung

Diese theoretischen Überlegungen lassen sich an Beispielen zu **visuellen Sinnestäuschungen** ganz gut nachvollziehen. Abb. 3.2 und 3.3 zeigen eine populäre Sinnestäuschung.

Wenn wir diese Abb. 3.2 betrachten, versucht unser Verstand, Sinn zu erzeugen. Es wird in der Vergangenheit (d. h. in den Repräsentationen der individuell erfahrenen und gespeicherten Wirklichkeit) nach Erfahrungen gesucht, die mit diesen wahrgenommenen Sinneseindrücken in Verbindung gebracht werden können. Ein aktiver, konstruktiver Prozess. Besonders deutlich wird dies dann, wenn man Abb. 3.3 betrachtet und nun zuerst einen Blick auf eines der beiden unzweideutigen Bilder (links und rechts von der Mitte) wirft.

Das zuvorige Betrachten eines der Bilder rechts oder links von der Mitte beeinflusst die Interpretation des zweideutigen Bildes. Es liefert eine sinnstiftende Erfahrung für das zweideutige Kippbild in der Mitte. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit, das Kippbild in einer bestimmten Weise zu interpretieren, erhöht.

Auch aus der menschlichen Anatomie und Physiologie ist bekannt, dass wir kein objektiv gegebenes Bild mit den Augen bilden, sondern zwei leicht versetzte Bilder. Sie werden erzeugt vom linken und rechten Auge und sind die Voraussetzung für räumliches Sehen. Die beiden erzeugten Bilder sind jeweils versehen mit einem blinden Fleck (die Stelle, an der der Sehnerv das Auge verlässt; hier sind keine Rezeptorzellen vorhanden). Erst unser Gehirn erzeugt das zusammenhängende, harmonische Bild, das wir für die Wirklichkeit halten (Myers 2005).

Wahrnehmung ist letztlich eine Konstruktion des Gehirns, die auf besonderen Fähigkeiten unseres **Wahrnehmungssystems** basiert. Diese können lernunabhängig (phylogenetisch) sein oder aus Lern- und Prägungsprozessen resultieren und sind daher zu den nicht bewusstseinsgesteuerten Leistungen des Gehirns zu zählen. Somit können sie auch durch aktuell erworbene Erfahrungen bestimmt werden. Der Wahrnehmungsleistung liegt folglich auch Information zugrunde, die unser Gehirn bereits in der Vergangenheit als eine sinnvolle Einheit im Gedächtnis abgelegt hat (Roth u. Menzel 2001). Nur eine im Verhalten erprobte und für »richtig« oder »wichtig« erachtete Wahrnehmung wird im Gedächtnis verankert und liefert auf diese

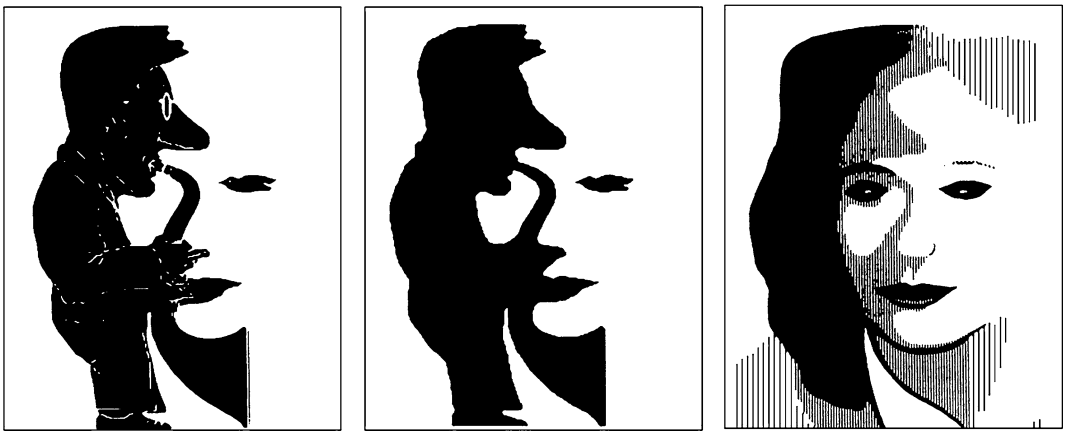


Abb. 3.3. Sinnestäuschung

Weise wieder eine Basis für neue Wahrnehmungen bzw. neues Verhalten (Roth u. Menzel 2001).

Auch die Aufnahme von **Reizen** ist bereits ein selektiver Prozess. Es strömt jederzeit so viel Information auf unser Wahrnehmungssystem ein, dass wir gar nicht in der Lage sind, alles zu beachten, aufzunehmen und zu interpretieren. Das, was letztlich wahrgenommen wird, wurde aus der Flut von umgebenden Reizen ausgewählt. Wahrnehmung ist damit ein selektiver und konstruktiver Prozess. Pointiert bringen es Von Foerster u. Pörksen (2006) mit der Aussage auf den Punkt: Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners!

Für die Entstehung von **Bewegungs- oder Handlungsvorstellungen** bedeutet dies, dass auch hier viele individuelle Erfahrungen nötig sind, damit sich eine stabile und differenzierte neuronale Bewegungsrepräsentation bildet. Mit den Worten Spitzers (2002) kann man auch von stabilen und breiten Gedächtnisspuren sprechen (▶ Kap. 7), die eine derartige repräsentierte Bewegung oder Handlung ausmachen.

Mulder (2007) bezeichnet solche Gedächtnisspuren auch als »Idee« einer Relation zwischen Bewegung und rückgekoppelter Information. Er spricht von einem Erwartungshorizont und beschreibt den Normalfall so, dass, sobald eine Bewegung in Gang kommt, ein ganzes Ensemble an Information u. a. aus Muskeln, Gelenken und Haut entsteht; diese Information (sensorische Information) wird an verschiedene Ebenen des Nervensystems (Gehirn oder Rückenmark) rückgekoppelt. Im Normalfall stimmt die Information, die aus der Peripherie (Körper) an das Gehirn rückgekoppelt wird, in groben Zügen mit dem Erwartungshorizont, der hierfür »festgelegt« wurde, überein: Die Bewegung läuft reibungslos ab, wie Mulder (2007, S. 1) eindrucksvoll beschreibt:

> »Ich laufe schnell und ich wundere mich. […] Meine Füße berühren den Boden und heben wieder ab, ich weiche einem herumliegenden Ast und losgelösten Gehwegplatten aus, ich berücksichtige im Voraus ein parkendes Auto und eine Ampel in der Ferne. Mal blicke ich auf den Boden und dann wieder nicht, ich sehe meine Füße, bin mir ihrer aber gleichzeitig kaum bewusst. Doch kann ich meine Augen nicht schließen, ich benötige die Information also, die Information, die ich so achtlos aus der sich bewegenden Welt unter mir und um mich herum aufschnappe. […] Warum kann ich das, warum stürze ich nicht, und warum ist das so normal?«

Nach Munzert (2001) sind für die Bewegungsvorstellung im Speziellen zwei Aspekte von besonderer Bedeutung: das Vorhandensein eines Aktors sowie dessen Relation zur Umwelt. Daraus ergibt sich dann die Vorstellung von Bewegung in einer komplexen dynamischen Situation. Es kommt bei der Bewegungsvorstellung nicht nur darauf an, sich die Bewegung bezogen auf die Körperwahrnehmung,