

Mentale Toughness im Sport

Ein Review

Der Leistungssport hat sich zu einem milliardenschweren Geschäft entwickelt, in dem Athleten um knappe Ressourcen kämpfen (Golby & Sheard, 2004). Wer im Spitzensport erfolgreich sein will, muss in der Lage sein, auch unter großem Wettkampfdruck herausragende Leistungen zu erbringen (Jones, Hanton & Connaughton, 2007).

Die Identifikation von psychologischen Faktoren, die sich auf die Leistungsfähigkeit und den sportlichen Erfolg auswirken, ist deshalb ein zentrales Interesse von Athleten, Trainern und Sportpsychologen (Bull, Shambrook, James & Brooks, 2005; Gucciardi, Gordon & Dimmock, 2009). Schon Ende der 1980er Jahre stellten Gould, Hodge, Peterson und Petlichoff (1987) fest, dass von der Mehrheit aller Trainer (82%) die mentale Toughness eines Athleten als das wichtigste erfolgsbestimmende psychologische Merkmal bezeichnet wurde.¹ Die Bedeutung dieses Konstrukts basiert insbesondere darauf, dass die physische Leistungsfähigkeit von Spitzenathleten meist homogener ausfällt als deren mentale Kompetenzen. Entsprechend sind viele Athleten und Trai-

ner überzeugt, dass sich nicht immer die körperlich talentiertesten Sportler durchsetzen, sondern jene mit den besten mentalen Fertigkeiten (Cherry, 2005). Gould, Dieffenbach und Moffett (2002) weisen indes darauf hin, dass sich lediglich 9% der Trainer in der Lage fühlen, zur Entwicklung von mentaler Toughness beizutragen.

Ziel der vorliegenden Literaturübersicht ist es, einen Überblick über die Forschungsgeschichte zum Thema mentale Toughness im Sport zu liefern. Diesem Thema wurde bislang in der deutschsprachigen Sportpsychologie wenig Aufmerksamkeit geschenkt.² Ausgangspunkt bietet ein kurzer historischer Rückblick, an den eine kritische Diskussion der gängigen Definitionen von mentaler Tough-

ness anschließt. Darauf aufbauend werden die vorliegenden Messverfahren zur Erfassung mentaler Toughness vorgestellt. In dem darauffolgenden Teil wird eruiert, ob zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg eine Beziehung besteht, bevor anschließend die Frage nach den möglichen Wirkungsmechanismen bzw. der Trainierbarkeit mentaler Toughness in den Blick genommen wird. Im letzten Teil werden wesentliche Forschungslücken beschrieben, die den Ausgangspunkt für zukünftige Untersuchungen darstellen können.

Das Konzept der mentalen Toughness ist nicht neu (Crust, 2008). Insbesondere die Arbeiten des amerikanischen Sportpsychologen James Loehr (1986, 1994) haben ab Mitte der 1980er Jahre zu dessen

¹ Der englische Begriff „toughness“ wird nach den gängigen Wörterbüchern mit Zähigkeit, Härte, Robustheit, Stärke und Widerstandsfähigkeit übersetzt. Da keiner der deutschen Begriffe das Konzept der „mental toughness“ vollkommen treffend umschreibt, wird in diesem Artikel der Begriff „mentale Toughness“ verwendet. Einzig bei adjektivischem Gebrauch wird von mental starken Athleten (nicht von mental „toughen“ Athleten) geschrieben.

² Zweifellos ist auch in der deutschsprachigen Sportpsychologie mentale Stärke ein wichtiges Thema. Beispielsweise liegt das von James Loehr (1994) verfasste Buch *The new toughness training for sports* seit längerer Zeit auch als deutsche Übersetzung vor (Loehr, 2003). Darüber hinaus wurde auch in der deutschsprachigen Literatur mehrfach auf die Bedeutung mentaler Stärke für den sportlichen Erfolg sowie den möglichen Nutzen eines Mentaltrainings hingewiesen (z. B. Eberspächer, 1999; Erlacher, 2010; Gubelmann, 1995; Linz, 2007; Lundin, 2010; Schmid, 2004). Darüber hinaus existieren verschiedene Handbücher, die speziell für praktisch tätige Sportpsychologen, Trainer und Athleten konzipiert wurden (z. B. Beckmann & Elbe, 2008; Bender & Draksal, 2010; Wetzel, 2010). Mentales Training wird außerdem auch in deutschsprachigen Lehrbüchern zur Sportpsychologie thematisiert (z. B. Alfermann & Stoll, 2007; Brand, 2010). Schließlich existieren auch einige Evaluationen mentaler Trainingsprogramme im Spitzensport (z. B. Ziemainz, Stoll, Küster & Adler, 2003).

² Fortsetzung

Ferner weisen Beckmann und Kellmann (2008) darauf hin, dass eine adäquate sportpsychologische Diagnostik die Basis für eine systematische sportpsychologische Betreuung darstellt. Entsprechend belegt eine Studie, dass fast 90% der deutschen Sportpsychologen in ihrer Arbeit mit den Athleten diagnostische Testverfahren einsetzen (Ziemainz, Neumann, Rasche & Stemmler, 2006). Erstaunlich ist deshalb, dass in deutscher Sprache nur wenige Messinstrumente zur Erfassung mentaler Fertigkeiten und mentaler Stärke vorliegen. Erst kürzlich präsentierten Schmid, Birrer, Kaiser und Seiler (2010) eine deutschsprachige Adaptation des Tests of Performance Strategies (TOPS). Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass mentale Stärke zwar auch in der deutschsprachigen Sportpsychologie ein wichtiges Thema darstellt, die zahlreichen englischsprachigen Beiträge zur mentalen Toughness trotz der Aktualität und Relevanz des Themas bisher aber noch nicht rezipiert wurden

Tab. 1 Kerneigenschaften von mentaler Toughness im Sport

Rang	Eigenschaft
1.	Unerschütterlicher Glaube an seine Fähigkeit, seine wettkampfbezogenen Ziele erreichen zu können
2.	Unerschütterlicher Glaube an seine Fähigkeit, die einzigartigen Qualitäten und Fähigkeiten zu besitzen, die einem im Vergleich zu seinen Gegnern überlegen machen
3.	Unstillbares Verlangen und internalisierte Motive nach Erfolg
4.	Fähigkeit, sich von Rückschlägen schnell zu erholen
5.	Neigung, sich unter Wettkampfdruck (besonders) wohlfühlen
6.	Akzeptanz, dass Wettkampfangst unausweichlich ist und Überzeugung, mit Unsicherheiten fertig zu werden
7.	Fähigkeit, sich durch die (guten oder schlechten) Leistungen anderer nicht beeinflussen zu lassen
8.	Fähigkeit, bei Ablenkungen aus dem außersportlichen Leben weiterhin vollkommen fokussiert zu bleiben
9.	Fähigkeit, den Fokus nach Bedarf schnell auf den Sport hin- und wegzurichten
10.	Fähigkeit, sich bei Ablenkungen im Wettkampf vollkommen auf die bevorstehende Aufgabe zu konzentrieren
11.	Fähigkeit, seine physische und psychische Schmerztoleranzgrenze nach oben zu regulieren
12.	Fähigkeit, nach unerwarteten und unkontrollierbaren Ereignissen schnell wieder psychologische Kontrolle zu erlangen

Popularisierung beigetragen. Als mental „tough“ bezeichnete Loehr Athleten, die dazu in der Lage sind, in der Hitze des Wettkampfgeschehens einen idealen Wettkampfstadium zu beibehalten.

Das steigende Interesse an dem Konzept zeigt sich u. a. darin, dass der Begriff in den anglophonen Medien zunehmend häufig Verwendung findet (z. B. in Zeitungsartikeln oder Spielberichten). Zum anderen scheinen auch die Athleten selbst das Konzept verinnerlicht zu haben, indem von ihnen in Interviews regelmäßig auf die Bedeutung mentaler Toughness hingewiesen wird (Clough, Earle & Sewell, 2002; Golby & Sheard, 2004). Schmid, Birrer, Kaiser und Seiler (2010) gehen davon aus, dass viele Athleten deshalb sportpsychologische Beratung in Anspruch nehmen, weil sie sich mental nicht stark genug fühlen. Clough et al. (2002) stellen indes fest, dass die wenigsten Athleten eine konkrete Vorstellung haben, was unter mentaler Toughness zu verstehen ist und deshalb bei der Beschreibung häufig auf zirkuläre Definitionen zurückgreifen.

Trotz der hohen Bedeutung, die den psychologischen Faktoren für den Erfolg im Spitzensport zugeschrieben wird, war die Literatur zur mentalen Toughness lange durch einen Mangel an Wissenschaftlichkeit gekennzeichnet (Crust, 2008). Entsprechend blieb lange unklar, welche

Komponenten das Konstrukt der mentalen Toughness ausmachen (Cherry, 2005).

Basierend auf Gesprächen mit Eliteathleten wies Loehr (1982, 1986) als einer der ersten darauf hin, dass zwischen Athleten erstaunliche Ähnlichkeiten hinsichtlich der Interpretation erfolgsbestimmender psychologischer Faktoren existieren. Entsprechend kam er zum Schluss, dass mentale Toughness die Fähigkeit eines Athleten beschreibt, seine Energie während kritischer Ereignisse optimal zu nutzen und herausfordernde bzw. belastende Situationen positiv zu deuten. Mentale Toughness wird von Loehr deshalb als Eigenschaft definiert, konsistent und über längere Zeit hinweg – unabhängig von den situationalen Gegebenheiten – Leistungen an der oberen Grenze des eigenen Talents bzw. der eigenen Fertigkeiten zu erbringen.

Obschon Loehr eine überzeugende Diskussion seiner Definition liefert und die in dem von ihm zur Erfassung von mentaler Toughness entwickelten Messinstrument (Psychological Performance Inventory, PPI) enthaltenen Subdimensionen plausibel begründet, ist einzuschränken, dass seine Konzeption ausschließlich auf eigenen Praxiserfahrungen, individuellen Anekdoten und bestehenden *Ratgeber-Publikationen* gründet und damit weder seine Definition noch das von ihm entwickelte Messinstru-

ment wissenschaftlichen Standards genügen (Golby, Sheard & van Wersch, 2007; Mack & Ragan, 2008; Middleton, Marsh, Martin, Richards & Perry, 2005). Im Speziellen ist zu bemängeln, dass seine Definition zu weit gefasst ist, wodurch dem Konstrukt praktisch jede positive psychologische Eigenschaft zugerechnet werden kann (Crust, 2008; Jones, Hanton & Connaughton, 2002).

Wissenschaftlich abgesicherte Definitionen mentaler Toughness entstanden erstmals vor 10 Jahren, beginnend mit den Arbeiten von Fourie und Potgieter (2001) und Jones et al. (2002). Die meisten frühen Forschungsarbeiten bedienten sich eines qualitativen Zugangs und gingen der Frage nach, was Athleten (und z. T. auch Trainer und Sportpsychologen) unter mentaler Toughness verstehen (Kaiseler, Polman & Nicholls, 2009). Mit Hilfe dieser qualitativen Studien gelang es, reichhaltiges, vorwiegend deskriptives Datenmaterial zusammenzutragen und die multidimensionale Natur des Konzepts aufzuzeigen.

Definitionen und Konzeptualisierungen

Aus qualitativen Studien abgeleitete Definitionen

Aufbauend auf einer schriftlichen Befragung von 131 Trainern und 160 Spitzensportathleten präsentierten erstmalig Fourie und Potgieter (2001) wissenschaftliche Daten zum Thema mentale Toughness. Die Autoren fanden insgesamt 12 Charakteristika, die mental starke Athleten kennzeichnen. Während von den Trainern die Konzentrationsfähigkeit als besonders wichtig eingestuft wurde, unterstrichen die Athleten die übergeordnete Bedeutung von Beharrlichkeit und Durchhaltevermögen. Auf eine Definition wurde von den Autoren verzichtet. Vielmehr wiesen sie auf die Notwendigkeit weiterer Forschungsarbeiten hin.

Eine erste elaborierte Definition von mentaler Toughness, die auch härteren wissenschaftlichen Standards standhielt, wurde von Jones et al. (2002) vorgelegt. Basierend auf Interviews mit 10 internationalen Athleten aus verschiedenen Sportarten (Einschlusskriterium:

Teilnahme an internationalen Events wie den Olympischen Spielen oder Commonwealth Games) definierten die Autoren mentale Toughness als natürliche oder erworbene Fähigkeit, die einen Athleten in die Lage versetzt, konsistent besser mit den Anforderungen und dem Druck umzugehen, die aus den Belastungen von Training, Wettkampf und dem Leben außerhalb des Sports resultieren. Die Fähigkeiten, bei hohen Anforderungen zielorientiert und fokussiert zu bleiben sowie ein hohes Maß an Selbstvertrauen und internaler Kontrollüberzeugung aufrechtzuerhalten, wurden als Schlüsselmerkmale charakterisiert. Wie Fourie und Potgieter (2001) kristallisierten auch Jones et al. (2002) 12 spezifische Mikrokomponenten heraus, die das Konstrukt der mentalen Toughness im Kern wiedergeben. ■ **Tab. 1** enthält einen Überblick über die zentralen Merkmale und zeigt, wie hoch deren Bedeutsamkeit von den Athleten eingestuft wurde.

Jones et al. (2002) gelang es, mit ihrer Definition konzeptuelle Klarheit zu schaffen. Dadurch wurde das Interesse von Wissenschaftlern an der Thematik nachhaltig angeregt und der Grundstein für weitere Forschungsarbeiten gelegt (Bull et al., 2005; Crust, 2008; Gucciardi & Gordon, 2011).

Die Definition von Jones et al. (2002) weist aus zwei Gründen eine hohe Glaubwürdigkeit auf. Erstens bezogen die Autoren neben Athleten auch die Sichtweisen von Trainern und Sportpsychologen in ihre Analysen ein. Zweitens konnte ihre Konzeption in qualitativen Folgestudien mit Fußballern (Thelwell, Weston & Greenless, 2005) und Cricketspielern (Bull et al., 2005) bestätigt werden (s. auch Connaughton, Wadey, Hanton & Jones, 2008; Gucciardi, Gordon & Dimmock, 2008). Thelwell et al. (2005) führten Interviews mit 6 männlichen Fußballprofis mit internationaler Spielerfahrung durch. Obschon in ihrer Studie nur 10 Attribute ermittelt wurden, existierte zwischen ihnen und denen von Jones et al. (2002) große Übereinstimmung. Auch die Rangordnung fiel ähnlich aus, wobei sich erneut der Glaube an sich selbst als besonders bedeutsam erwies.

Wie viele Merkmale notwendig sind, um mentale Toughness umfassend zu be-

Sportwiss 2011 · 41:283–299 DOI 10.1007/s12662-011-0202-z
© Springer-Verlag 2011

Markus Gerber

Mentale Toughness im Sport. Ein Review

Zusammenfassung

In dem vorliegenden Beitrag wird die bestehende Literatur zum Thema mentale Toughness im Sport zusammengefasst. Die Literaturübersicht zeigt, dass es zunächst mittels qualitativer Studien gelang, konzeptuelle Klarheit zu schaffen und Orientierungshilfen für die Operationalisierung des Konstrukts bereitzustellen. In der Folge wurden über das Psychological Performance Inventory (PPI) hinaus weitere quantitative Messinstrumente entwickelt, deren Validität und Reliabilität ansatzweise dokumentiert sind. Mit Hilfe dieser Instrumente konnte nachgewiesen werden, dass zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg ein Zusammenhang besteht. Mit Blick auf die möglichen Wirkungsmechanismen deutet sich an, dass men-

tal starke Athleten über günstigere Bewältigungsstrategien verfügen. Obschon Konsens besteht, dass mentale Toughness einem überdauernden Merkmal entspricht, konnte belegt werden, dass sich auch mit Hilfe eines Mentaltrainings positive Effekte erzielen lassen. Zum aktuellen Zeitpunkt besteht ein großer Bedarf an quantitativen, längsschnittlichen und experimentell angelegten Studien. Ebenso ist der biopsychologische Ansatz ein vielversprechender Zugang für weitere Studien.

Schlüsselwörter

Elitesport · Leistung · Mentale Toughness · Psychologische Fertigkeiten · Review

Mental toughness in sport. A review

Abstract

The present article reviews the previous literature on mental toughness in sport. The review demonstrates that qualitative researchers have been able to establish conceptual clarity and provide guidance for operationalizing the concept. As a consequence, several quantitative questionnaires have been developed beyond the Psychological Performance Inventory (PPI). Meanwhile, there is preliminary evidence for the validity and reliability of these instruments. Moreover, researchers showed that mental toughness is associated with higher achievement levels or performance outcomes in elite athletes. Regarding the underlying mechanisms, prior re-

search indicated that mentally tough athletes use more positive coping strategies. Although researchers agree that mental toughness is a rather stable construct, experimental research showed that mental skill training influenced mental toughness in a positive fashion. To date, there is a great need for more quantitative, longitudinal and experimental research. Also, a biopsychological approach offers an interesting avenue for future studies.

Keywords

Performance · Mental toughness · Psychological skills · Review · Elite sport

schreiben, ist bis heute nicht abschließend geklärt. In einer weiteren qualitativen Studie fanden Jones et al. (2007) 30 Attribute, die einen mental starken Athleten auszeichnen und 4 Dimensionen zugeordnet werden können. Die Autoren erklären die unterschiedliche Anzahl identifizierter Eigenschaften damit, dass in ihrer Nachfolgeuntersuchung neben 3 Trainern und 4 Sportpsychologen ausschließlich ausgewiesene Topathleten befragt wurden (8 Olympiasieger oder Weltmeister). Entsprechend wurde vermutet, dass die erfolgreichsten Weltklasseathleten ein differenzierteres Verständnis von mentaler Toughness aufweisen als die erweiterte Weltspitze (Connaughton et al., 2008).

Am stärksten kritisiert wurden die Studien von Jones et al. (2002, 2007) dafür, dass nur der Leistungsstatus der Athleten als Selektionskriterium mitberücksichtigt und damit von der Prämisse ausgegangen wurde, Eliteathleten seien automatisch mental stark (Crust, 2008; Crust & Azadi, 2010). Anders formuliert wurde unzureichend sichergestellt, dass sich die befragten Athleten tatsächlich durch besondere mentale Toughness auszeichnen. Thelwell et al. (2005) trugen diesem Kritikpunkt Rechnung, indem sie englische (international ausgewiesene) Cricketspieler befragten, die nach Ansicht von Fachexperten über Jahre hinweg durch eine besonders hohe mentale Toughness auffielen. Die Datenanalyse führte jedoch zu keinen neuen Erkenntnissen.

Kritisch bewertet wurde außerdem, dass die Definition von Jones et al. (2002) eine Leistungskomponente einschließt (Fähigkeit, konsistent besser mit wettkampfbezogenen Anforderungen und Druck umzugehen), womit die Gefahr einer Konfundierung von mentaler Toughness und sportlicher Leistung droht. Entsprechend wurde kritisiert, die Definition sage mehr über die Wirkungen von mentaler Toughness aus, als dass sie genau festlege, was unter dem Konstrukt zu verstehen sei (Crust, 2008; Middleton et al., 2005).

Außerdem wurde allen voran von Middleton et al. (2005) gegen die Definition von Jones et al. (2002) eingewandt, dass nur wenig Bezug auf etablierte psychologische Theorien genommen wurde. Vor diesem Hintergrund führten

Middleton et al. (2005) eigene qualitative Interviews mit 33 Spitzenathleten und Elitetrainern durch (25 Athleten waren Olympiamedallengewinner oder Weltmeister). Basierend auf der Grounded Theory kamen sie zum Schluss, dass mentale Toughness bestimmten Kognitionen und Verhaltensweisen entspricht, die Athleten im Angesicht von oder als Antwort auf Widrigkeiten und Belastungen einsetzen, um diese erfolgreich zu bewältigen. Die Forscher verdeutlichten dabei, dass zwischen den 12 von ihnen identifizierten Toughness-Attributen und anderen aus psychologischen Leistungstheorien bekannten Konstrukten (z. B. Selbstwirksamkeit, Selbstkonzept, Zielorientierungen, Selbstgespräch, Coping) auf konzeptueller Ebene ein enger Zusammenhang besteht. Die Originalität des von Middleton et al. (2005) vorgeschlagenen Modells liegt ferner darin, dass mentale Toughness als hierarchisches und multidimensionales Konstrukt beschrieben wird – vergleichbar mit der Struktur des Selbstkonzepts nach Shavelson, Hubner und Stanton (1976). Konkret wird zwischen einer Toughness-Orientierung und sog. Toughness-Strategien unterschieden, die als übergeordnete Dimensionen verstanden werden und sich in weitere Subdimensionen aufgliedern lassen (■ **Abb. 1**). Während die Orientierungsdimension allgemeine Kerneigenschaften abbildet, entsprechen die Toughness-Strategien konkreten Handlungstendenzen, die in einer bestimmten (Krisen-)Situation zur Anwendung gelangen.

Das theoriebasierte 4-C-Modell der mentalen Toughness

Im Unterschied zu den bisherigen Modellen bedienten sich Clough et al. (2002) zur Entwicklung ihrer Definition von mentaler Toughness eines alternativen Zugangs. Zwar gründete auch ihr Modell auf qualitativen Interviews mit Athleten, Trainern und Sportpsychologen. Im Unterschied zu den bisherigen Definitionen verankerten sie ihre Konzeption jedoch in der etablierten Hardiness-Theorie von Kobasa (1979), die allerdings in sportpsychologischen Arbeiten noch selten Anwendung fand (Maddi & Hess, 1992). Passend dazu wird menta-

le Toughness als Persönlichkeitsmerkmal („trait-like construct“) definiert. Nach Kobasa beinhaltet Hardiness 3 Dimensionen: Kontrolle („control“: Tendenz zu fühlen und zu handeln, als könne man auf die Zufälligkeiten des Lebens Einfluss nehmen), Kommitment („commitment“: Tendenz, sich bei dem, was man tut oder antrifft, selbst aktiv einzubringen, anstatt sich entfremdet zu fühlen) und Herausforderung („challenge“: Überzeugung, dass nicht Stabilität, sondern Wandel im Leben normal ist und dass Veränderungen weniger Bedrohungen, sondern interessante Anreize darstellen, sich weiterzuentwickeln). Um den Eigenarten des Sports Rechnung zu tragen, ergänzten Clough et al. (2002) Kobasas 3-C-Modell mit einer weiteren Eigenschaft, dem Vertrauen („confidence“) in sich selbst und interpersonale Beziehungen. Im 4-C-Modell wird mentale Toughness als Tendenz beschrieben, umgänglich und kontaktfreudig zu sein. Gleichzeitig werden mental starke Personen durch Ruhe, Gelassenheit, geringe Ängstlichkeit sowie ein hohes Vertrauen in sich selbst und die eigenen Einflussmöglichkeiten charakterisiert, was sich in einer situationsübergreifenden Freude an interpersonellen Vergleichen niederschlägt (vgl. Seligman, 2003, 2006).

Konsens und Dissens

Insgesamt herrscht heute Konsens, dass mentale Toughness ein multidimensionales Konstrukt darstellt (Bull et al., 2005; Gucciardi et al., 2009; Jones et al., 2002, 2007; Middleton, Marsh, Martin, Riches & Perry, 2006; Middleton et al., 2005). Unterschiedliche Auffassungen existieren darüber, ob mentale Toughness einem generellen oder kontext- bzw. sportartspezifischen Konstrukt entspricht (Gucciardi et al., 2009; Thelwell et al., 2005). Das multidimensionale Modell von Middleton et al. (2005) deutet indes darauf hin, dass mentale Toughness sowohl allgemeine als auch spezifische Elemente beinhaltet. So kann mit Bull et al. (2005) angenommen werden, dass mentale Toughness zwar auf einer stabilen Disposition aufbaut, in spezifischen Sportarten wie Golf („final putt“), Ausdauersportarten (hoher Trainingsumfang, Schmerzen) oder Motor-

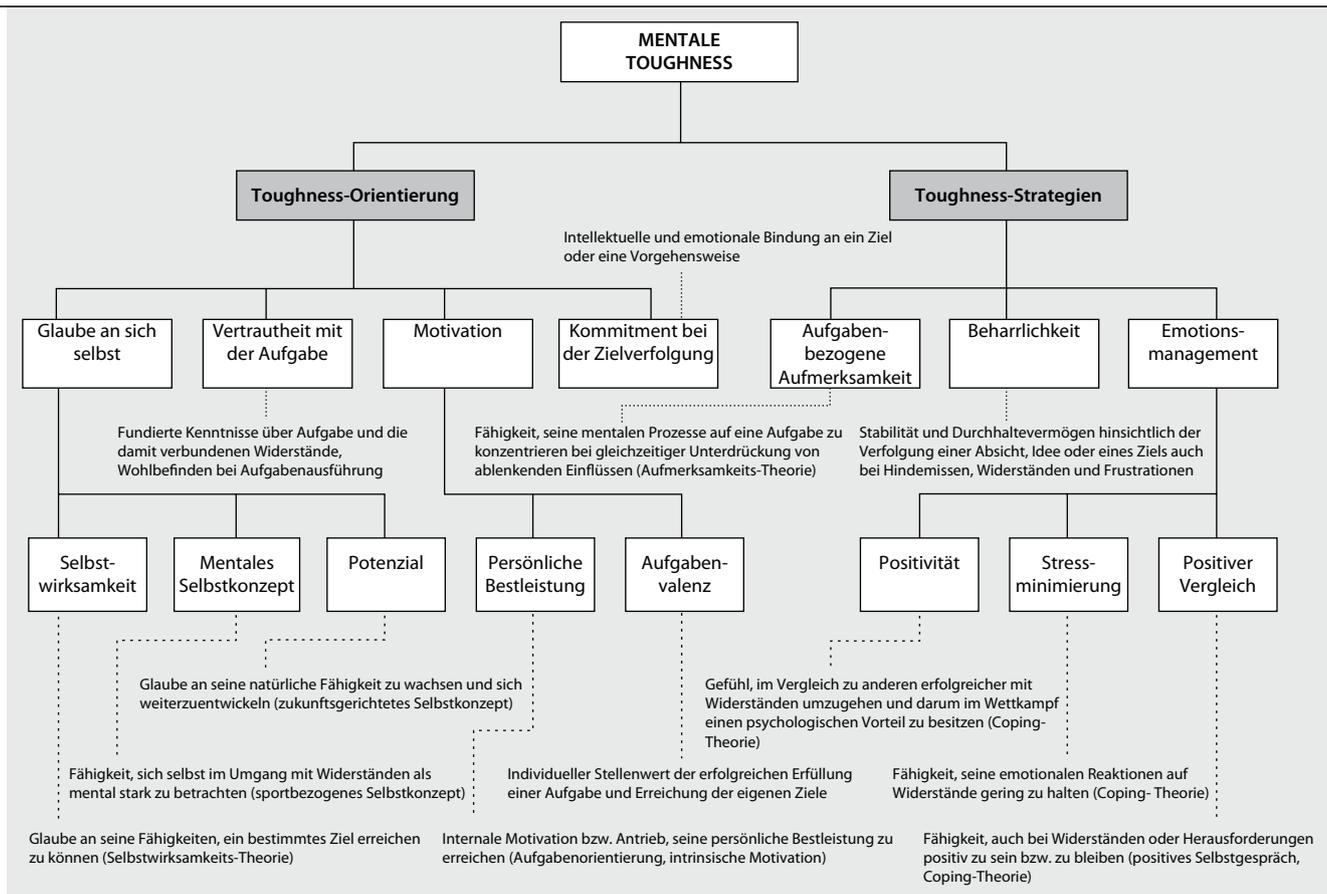


Abb. 1 ▲ Hierarchisches Modell der mentalen Toughness nach Middleton et al. (2005). Dimensionen erster, zweiter und dritter Ordnung sowie Anbindung an etablierte Theorien (in Klammern)

sport (Umgang mit Angst und Risiko) jedoch unterschiedliche Mikrokomponenten erforderlich sind, um mit den spezifischen Belastungen erfolgreich umzugehen.

Obschon in qualitativen Studien z. T. unterschiedliche Toughness-Attribute identifiziert wurden, überwiegen die gefundenen Gemeinsamkeiten. Wissenschaftler scheinen sich einig zu sein, dass sich mental starke Athleten durch die Fähigkeit auszeichnen, die aus kompetitiven Situationen herrührenden Belastungen und Ängste konstruktiv zu bewältigen und auch bei Widerständen beharrlich die Erreichung ihrer Ziele weiterzuverfolgen (Mack & Ragan, 2008). Crust (2008) kommt zum Schluss, dass trotz der unterschiedlichen Zugänge selbst zwischen dem 4-C-Modell von Clough et al. (2002) und den von Jones et al. (2002, 2007) und Middleton et al. (2005) ermittelten Eigenschaften große Ähnlichkeiten bestehen. Die Tatsache, dass Studien mit Athleten unterschiedlichster Sportarten

und Leistungsniveaus zu vergleichbaren Erkenntnissen führten (Crust & Azadi, 2010; Sheard, 2009), kann insgesamt als Beleg für die Zuverlässigkeit und Gültigkeit der vorliegenden Befunde gedeutet werden (Bull et al., 2005; Connaughton et al., 2008).

Instrumente zur Erfassung mentaler Toughness

Zum aktuellen Zeitpunkt liegen verschiedene quantitative Messinstrumente vor, die allerdings noch nicht umfassend validiert wurden (Middleton, Marsh & Martin, 2004). Insgesamt existieren 5 kontextunabhängige Inventare sowie 2 sportartspezifische Instrumente. Diese werden in der Folge kurz dargestellt.

Psychological Performance Inventory (PPI)

Das älteste Instrument zur Erfassung von mentaler Toughness ist das Psycho-

logical Performance Inventory (PPI).³ Das von Loehr (1986, 1994) für den Einsatz im Leistungssport konzipierte Instrument erfasst die mentalen Stärken und Schwächen eines Athleten. Das PPI umfasst 42 kognitive und verhaltensbezogene Items, die 7 Dimensionen zugeordnet werden können (Selbstvertrauen, Aufmerksamkeitskontrolle, negative Energie,

³ Es ist anzufügen, dass in der englischen Literatur neben dem PPI weitere diagnostische Verfahren zur Erfassung mentaler Fertigkeiten vorliegen (im Überblick: Schmid et al., 2010). Zu nennen gilt es das Psychological Skills Inventory for Sport (PSIS R-5: Mahoney, Gabriel & Perkins, 1987), das Athletic Coping Skills Inventory-28 (ACSI-28: Smith, Schutz, Smoll & Ptacek, 1995), das Ottawa Mental Skills Assessment Tool: OMSAT-3*: Durand-Bush, Salmela & Green-DeMers, 2001) sowie den Test of Performance Strategies (TOPS: Thomas, Murphy & Hardy, 1999). Zwischen den Skalen dieser Diagnostikinstrumente und dem PPI bestehen z. T. erhebliche Überschneidungen. Dennoch sollen diese Instrumente hier nicht näher beschrieben werden, da ihrer Entwicklung nicht explizit eine Definition mentaler Toughness zugrunde liegt.

Motivation, Einstellungsmanagement, positive Energie, Visualisierung/Kontrolle von mentalen Vorstellungen). Zwischen den PPI-Subskalen und den 3 Hardiness-Dimensionen bestehen signifikante (aber tiefe) Korrelationen. Dies deutet darauf hin, dass die Konstrukte verwandte, jedoch unterschiedliche Merkmale erfassen (Golby & Sheard, 2004).

An dem PPI wurde allerdings bemängelt, seine konzeptuelle und theoretische Grundlage sei unzureichend (Crust & Azadi, 2010). Loehr versäumte es außerdem, die psychometrischen Eigenschaften einer empirischen Prüfung zu unterziehen (Golby et al., 2007; Gucciardi et al., 2009; Middleton et al., 2005). In späteren Studien wurden die Validität und psychometrischen Eigenschaften des PPI als ungenügend taxiert. Die Ergebnisse einer konfirmatorischen Faktorenanalyse mit 263 jugendlichen Leistungssportlern (163 Jungen, 101 Mädchen, 12–17 Jahre) ergaben beispielsweise einen ungenügenden Modell-Fit und inadäquate Korrelationen zwischen den einzelnen Dimensionen des PPI (Middleton et al., 2004). Auf exploratorischen Faktorenanalysen aufbauend wurden alternative Faktorenlösungen getestet, die zwar zu einer besseren Modell-Passung führten, allerdings nahmen im Vergleich zu den Originalskalen die Korrelationen mit assoziierten Konstrukten (Selbstbeschreibung, Erfolgswahrnehmung, Flow) signifikant ab. In einer weiteren Studie mit 303 männlichen und 105 weiblichen Athleten (12–63 Jahre, Team- und Individualsportarten, unterschiedliche Leistungsniveaus) kamen Golby et al. (2007) zu einem ähnlichen Ergebnis, d. h. eine überzeugende Faktorenstruktur konnte weder mit exploratorischen noch mit konfirmatorischen Analysemethoden gefunden werden, obschon die Prüfung der internen Konsistenz der Skalen zu akzeptablen Werten führte ($\alpha=0,67-0,87$). Des Weiteren fanden Golby, Sheard und Lavalley (2003), dass das PPI nicht ausreichend in der Lage ist, zwischen Athleten unterschiedlicher Leistungsniveaus zu differenzieren und dass durch die Hardiness-Dimensionen deutlich mehr interindividuelle Leistungsvarianz aufgeklärt werden kann.

Golby et al. (2007) fanden mittels exploratorischer Datenanalysen ein 4-Fak-

toren-Modell, das einen guten Modell-Fit aufwies und zu guten psychometrischen Eigenschaften der Skalen führte ($\alpha=0,72-0,84$) (s. auch Sheard, 2009). Die 14 Items des Alternative Psychological Performance Inventory (PPI-A) können zu einem Gesamtscore aufsummiert werden. Gleichzeitig lassen sich 4 Subdimensionen berechnen (Entschlossenheit, Selbstvertrauen, positive Kognitionen und Visualisierung), die moderat bis stark miteinander korreliert sind. Kritisiert wurde allerdings, dass das PPI-A keine Kontrolldimension enthält, obschon sich dieser Faktor in qualitativen Studien als zentral erwiesen hat (Crust & Azadi, 2010).

Mental Toughness Questionnaire (MTQ48)

Drei der 4 Dimensionen des Mental Toughness Questionnaire (Clough et al., 2002) sind nahe an das Hardiness-Konstrukt angelehnt (Kontrolle, Kommitment, Herausforderung). Mit der vierten Dimension (Vertrauen) wird der einzigartigen Natur physischer und psychischer Anforderungen im Wettkampfsport Rechnung getragen und sichergestellt, dass der Aspekt des Glaubens an sich selbst und seine Fähigkeiten ausreichend berücksichtigt wird (Gucciardi et al., 2009; Jones et al., 2002, 2007; Thelwell et al., 2005). Da die Items nicht sportspezifisch formuliert sind, kann der MTQ48 auch außerhalb des Sports eingesetzt werden.

Die 48 Items, die mittels Interviews mit Athleten, Trainern und Sportpsychologen entwickelt wurden, lassen sich zu einem Gesamtindex aufsummieren. Zudem können für die 6 Subdimensionen – Kontrolle: a) Emotionen, b) Leben; Kommitment; Herausforderung; Vertrauen: a) Fertigkeiten, b) interpersonale Beziehungen – separate Indizes berechnet werden. Ferner liegt eine 18-Item-Kurzversion vor, aus der sich ein Gesamtindex berechnen lässt. Die psychometrischen Eigenschaften des MTQ48 wurden ursprünglich mit über 600 Athleten aus verschiedenen Sportarten getestet (Clough et al., 2002; Earle, 2006). In den vorliegenden Studien ergaben sich für den Gesamtindex hohe Reliabilitätskoeffizienten ($\alpha=0,87-0,90$; Clough et al., 2002; Nicholls, Polman, Levy & Backhouse, 2009). Auch die Test-Retest-

Korrelationen sind hoch ($r>0,90$; Crust & Azadi, 2010; Kaiseler et al., 2009). Die Cronbach's Alpha-Werte der Subdimensionen fielen indes tiefer aus ($\alpha=0,58-0,71$; Nicholls et al., 2009), wobei speziell die emotionale Kontrolldimension eine ungenügende interne Konsistenz aufzuweisen scheint (Kaiseler et al., 2009). Kurz- und Langform ($r=0,87$) sowie Subskalen und Gesamtindex ($r=0,58-0,79$) sind hoch korreliert, während die Korrelationen zwischen den Subskalen tief bis moderat ausfallen ($r=0,15-0,54$; Clough et al., 2002). Horsburgh, Schermer, Veselka und Vernon (2009) bestätigten zudem mittels exploratorischer und konfirmatorischer Faktorenanalysen die Faktorenstruktur des MTQ48. Zudem fanden auch sie gute psychometrische Eigenschaften sowie mittlere Korrelationen mit den Big-Five-Persönlichkeitsmerkmalen.

Belege für die konvergente Validität ergaben sich dadurch, dass der MTQ48 signifikant mit anderen psychologischen Variablen wie Optimismus ($r=0,48$), Selbstbild ($r=0,42$), Lebenszufriedenheit ($r=0,56$) und Selbstwirksamkeit ($r=0,68$) korreliert ist. Zudem ließ sich nachweisen, dass mental starke Personen intensive körperliche Beanspruchung als weniger belastend erlebten und im Vergleich zu Personen mit tiefen Toughness-Werten bessere kognitive Leistungen nach negativem Feedback auf eine Motorikaufgabe erzielten (Clough et al., 2002). Ebenso zeigten mental starke Personen während einer physischen Ausdauerbelastung mehr Durchhaltevermögen (Crust & Clough, 2005). Angesichts der hohen Korrelation mit der Selbstwirksamkeit scheint die diskriminante Validität des MTQ48 jedoch fraglich. Ferner ist auch die faktorielle Validität des MTQ48 konfirmatorisch noch nicht ausreichend belegt. Es stellt sich u. a. die Frage, ob mit einem Modell erster oder zweiter Ordnung eine bessere Modellpassung erreicht werden kann.

Mental Toughness Questionnaire (MTQ) von Cherry (2005)

Neben dem MTQ48 ist der Mental Toughness Questionnaire (MTQ) von Cherry (2005) das zweite Instrument, das primär aus existierenden Theorien abge-

leitet wurde. Konkret stellt Cherry (2005) fest, dass mentale Toughness auch in der Selbstwirksamkeitstheorie von Bandura (1977), in der Theorie der gelernten Hilflosigkeit von Seligman (1975) sowie der Theorie der Stressresilienz von Lazarus und Folkman (1984) eine zentrale Rolle einnimmt. Gleichzeitig misst Cherry (2005) mit Bezug auf die Arbeiten von Jones et al. (2002) der Aufmerksamkeitskontrolle eine besonders wichtige Stellung zu. Der MTQ von Cherry umfasst entsprechend 4 Dimensionen (Aufblühen durch Herausforderung, Aufmerksamkeitskontrolle, Selbstvertrauen, Resilienz), die mit Ausnahme der Resilienz-Dimension eine zufriedenstellende Reliabilität aufweisen. Die Items wurden von Trainern und Sportpsychologen auf ihre Relevanz hin überprüft. Angaben zur konvergenten und diskriminanten Validität fehlen weitestgehend. Auch wurde der MTQ von Cherry über die Validierungsstudie hinaus nicht weiter angewendet.

Mental Toughness Inventory (MTI)

Das Mental Toughness Inventory entspricht einem weiteren kontextunspezifischen Instrument zur Erfassung von mentaler Toughness (Middleton et al., 2006). Basierend auf qualitativen Interviews mit jugendlichen Eliteathleten (Middleton et al., 2005), wurde ein 36-Item-Inventar entwickelt. Das MTI erfasst insgesamt 12 Dimensionen (■ **Abb. 1**) und bietet einen Gesamtindex. In einer Studie mit 730 Leistungssportlern (Multi-Sport-Sample) konnte die Faktorenstruktur bestätigt werden. Es ergaben sich Belege für die konvergente und diskriminante Validität. Alle Subskalen erwiesen sich als intern konsistent ($\alpha=0,82-0,94$). Belege für die hierarchische Struktur des MTI liegen bislang nicht vor. Außerdem basiert die Entwicklung auf einer sehr eng gefassten Stichprobe.

Sport Mental Toughness Questionnaire (SMTQ)

Wie der MTI erfasst auch der Sport Mental Toughness Questionnaire (SMTQ) das Konstrukt kontextunabhängig. Ob schon die mittels explorativer Faktorenanalyse ($n=633$ Athleten aus 25 ver-

schiedenen Sportarten, 16–21 Jahre) ermittelte 4-Faktoren-Lösung konfirmatorisch bestätigt werden konnte ($n=509$ Athleten aus 26 Sportarten, 18–48 Jahre), wird von den Autoren nicht schlüssig begründet, auf welchem theoretischen Fundament ihr Instrument aufbaut und wie die Items entwickelt wurden. Die interne Konsistenz der 3 Skalen (Vertrauen, Konstanz, Kontrolle) ist gewährleistet. Es fehlen weiterführende Studien, so dass hinsichtlich der Kriteriumsvalidität noch keine Schlüsse gezogen werden können.

Australian Football Mental Toughness Inventory (AfMTI) und Cricket Mental Toughness Inventory (CMTI)

Mit dem Australian Football Mental Toughness Inventory (AfMTI) und dem Cricket Mental Toughness Inventory (CMTI) liegen bislang zwei sportartspezifische Messinstrumente vor. Gucciardi et al. (2009) gingen davon aus, dass die interne Konstruktvalidität des PPI in früheren Studien deshalb mangelhaft ausfiel, weil keine kontextspezifischen Angaben erfasst wurden. Das AfMTI hat deshalb zum Ziel, basierend auf qualitativen Interviews (Gucciardi et al., 2008), die spezifischen Komponenten mentaler Toughness im Australian Football zu messen. Das AfMTI besteht aus 24 Items und 4 Dimensionen (Aufblühen durch Herausforderungen, Sportbewusstsein, harte Einstellung, Verlangen nach Erfolg). Zwischen den AfMTI-Subskalen existieren moderate Korrelationen. Mit 418 männlichen Athleten (15–30 Jahre, Elite und Subelite) ergaben sich selbst dann zufriedenstellende Reliabilitätskoeffizienten, wenn die Spieler fremdbewertet wurden ($\alpha=0,70-0,89$). Außerdem waren die Skalen nahezu unkorreliert mit sozialer Erwünschtheit. Das CMTI wurde mit Hilfe ähnlicher Methoden mittels drei unabhängiger Stichproben (zwei Stichproben mit 285 Spielern aus verschiedenen Ländern, 433 australische Spieler) validiert (Gucciardi & Gordon, 2009). Auch für die 5 Skalen des CMTI ergaben sich Belege für die faktorielle Validität, die konvergente und diskriminante Validität sowie die Reliabilität.

Zusammenfassung

Insgesamt bestehen zum aktuellen Zeitpunkt mindestens 7 Instrumente zur Erfassung von mentaler Toughness (■ **Tab. 2**). Während der Einsatz des PPI aufgrund ungenügender psychometrischer Eigenschaften nicht unproblematisch erscheint, ist die Faktorenstruktur der anderen Messinstrumente empirisch besser abgesichert. Einzuschränken ist, dass die Faktorenstruktur des MTQ48 von Clough et al. (2002) erst in einer Studie mittels konfirmatorischer Verfahren bestätigt wurde (Horsburgh et al., 2009). Das MTI und der SMTQ weisen beide gute psychometrische Eigenschaften auf, allerdings existieren zu diesen Inventaren keine weiterführenden Studien. Dasselbe gilt für das AfMTI und das CMTI, deren Einsatzmöglichkeiten wegen ihres engen Fokus stark begrenzt sind.

Soziodemographische Merkmale und mentale Toughness

Eine Untersuchung mit dem MTQ48 deutet darauf hin, dass männliche Athleten in den meisten Subdimensionen höhere Toughness-Werte erzielen als Sportlerinnen (Nicholls et al., 2009). In zwei weiteren Studien mit demselben Messinstrument konnte dieser Befund jedoch nicht bestätigt werden (Crust & Azadi, 2009, 2010). Drei Studien zeigen, dass mentale Toughness mit steigendem Alter und Wettkampferfahrung zunimmt (Cherry, 2005; Gucciardi et al., 2009; Nicholls et al., 2009).

Mit Blick auf mögliche cross-kulturelle Unterschiede liegen erst wenige Erkenntnisse vor. Hinweise darauf, dass Nationalität und mentale Toughness in Verbindung stehen, ergaben sich aus einer Studie mit englischen und australischen Spielern der Universitäts-Nationalmannschaften im Rugby (Sheard, 2009). Ausschlaggebend für die Studie war, dass Australien zwischen 1975 und 2000 sechsmal in Folge die Rugby-Weltmeisterschaften gewann. Da zwischen den Nationalmannschaften keine Unterschiede in der körperlichen und taktischen Vorbereitung gefunden werden konnten (Brewer & Davis, 1995), wurden zur Erklärung psychologische Fakto-

Tab. 2 Übersicht über Instrumente zur Erfassung mentaler Toughness

Instrument	Entwicklungsgrundlage und Einsatzbereich	Anzahl Dimensionen	Items	Bewertung von Validität und Reliabilität
Psychological Performance Inventory (PPI: Loehr, 1986, 1994)	Eigene Praxiserfahrungen, individuelle Anekdoten und Ratgeber-Publikationen. Sportpsychologische Diagnostik in verschiedenen Sportarten.	7: Selbstvertrauen, Aufmerksamkeitskontrolle, negative Energie, Motivation, Einstellungsmanagement, positive Energie, Visualisierung/Kontrolle von mentalen Vorstellungen	42	Insgesamt mangelhafte psychometrische Eigenschaften: Skalen lassen sich konfirmatorisch nicht einwandfrei bestätigen und Korrelationen zwischen Skalen sind inadäquat. Modellpassung mit alternativer Faktorenlösung zwar besser, Skala hinsichtlich Kontrolle fehlt aber.
Mental Toughness Questionnaire (MTQ: Clough et al., 2002)	Interviews mit Athleten, Trainern und Sportpsychologen sowie Bezugnahme auf Hardiness-Theorie. Sportpsychologische Diagnostik in verschiedenen Sportarten.	4: Kontrolle, Commitment, Herausforderung, Vertrauen	48	Korrelationen mit anderen Konstrukten in erwartete Richtung, teilweise aber sehr hoch ausgeprägt. Fraglich ist, ob die einzelnen Subskalen nicht dasselbe Konstrukt erfassen bzw. welcher prädiktive Nutzen sich über bekannte Konstrukte hinaus ergibt (z. B. Selbstwirksamkeit, Neurotizismus). Faktorenstruktur konfirmatorisch noch nicht überzeugend bestätigt. Reliabilität außer bei emotionaler Kontrolldimension zufriedenstellend.
Mental Toughness Questionnaire (MTQ: Cherry, 2005)	Bezugnahme auf Theorie der gelernten Hilflosigkeit, der Selbstwirksamkeit und der Resilienz; Ergänzung durch Befunde aus qualitativen Studien; Bestätigung der Items durch Trainer und Sportpsychologen. Sportpsychologische Diagnostik in verschiedenen Sportarten.	4: Aufblühen durch Herausforderung, Aufmerksamkeitskontrolle, Selbstvertrauen, Resilienz	11	Validierung ausschließlich explorativ und mit kleiner Stichprobe. Konvergente und diskriminante Validität noch nicht ausreichend belegt. Bislang noch wenige Ergebnisse über Validierungsstudie hinaus. Skalen teilweise mit wenigen Items bestückt. Validierung nur mit Athleten von Universitätsteams.
Mental Toughness Inventory (MTI: Middleton et al., 2005)	Interviews mit Athleten, Trainern und Sportpsychologen sowie Bezugnahme auf verschiedene psychologische Theorien (z. B. Selbstkonzept-Theorie, Kompetenz-Theorie). Sportpsychologische Diagnostik in verschiedenen Sportarten.	12: Selbstwirksamkeit, mentales Selbstkonzept, Potenzial, Vertrautheit mit Aufgabe, persönliche Bestleistung, Aufgabenvalenz, Commitment bei Zielverfolgung, aufgabenbezogene Aufmerksamkeit, Beharrlichkeit, Positivität, Stressminimierung, positiver Vergleich	36	Faktorenstruktur konfirmatorisch bestätigt, Korrelationen mit verwandten Konstrukten in erwartete Richtung: allerdings nur mit jugendlichen Eliteathleten überprüft. Es wurde ein hierarchisches Modell postuliert; die hierarchische Ordnung ist jedoch empirisch nicht belegt. Reliabilität der Skalen insgesamt zufriedenstellend. Bislang noch wenige Ergebnisse über Validierungsstudie hinaus.
Sport Mental Toughness Questionnaire (SMTQ: Sheard, Golby & van Wersch, 2009)	Themen und Aussagen von qualitativen Studien, Bedeutsamkeit von Athleten und Trainern bewertet. Sportpsychologische Diagnostik in verschiedenen Sportarten.	3: Selbstvertrauen, Konstanz, Kontrolle	14	Explorative und konfirmatorische Überprüfung der Faktorenstruktur mit 2 Stichproben. Konvergente und diskriminante Validität bestätigt durch moderate Korrelationen mit Hardiness und Optimismus. Auswahl der Items scheint willkürlich. Bislang noch keine Ergebnisse über Validierungsstudie hinaus.
Australian Football Mental Toughness Inventory (AfMTI: Gucciardi, Gordon & Dimmock, 2009)	Items mit Hilfe von Trainern entwickelt. Sportpsychologische Diagnostik im Australian Football.	4: Aufblühen durch Herausforderung, Sportbewusstsein, harte Einstellung, Verlangen nach Erfolg	24	Faktorenstruktur mittels konfirmatorischer Verfahren und mit mehreren Stichproben bestätigt. Moderate Korrelationen mit verwandten Konstrukten in erwartete Richtung (Flow, Hardiness). Reliabilität der Skalen ist zufriedenstellend. Einsatzbereich ist auf Australian Football beschränkt.
Cricket Mental Toughness Inventory (CMTI: Gucciardi & Gordon, 2009)	Items mit Hilfe aktiver und ehemaliger Cricketspieler entwickelt und auf Bedeutsamkeit überprüft. Sportpsychologische Diagnostik im Cricket.	5: Emotionale Intelligenz, Aufmerksamkeitskontrolle, Resilienz, Selbstvertrauen, Verlangen nach Erfolg	15	Faktorenstruktur mittels konfirmatorischer Verfahren und mit mehreren Stichproben bestätigt. Moderate Korrelationen mit verwandten Konstrukten in erwartete Richtung (Flow, Hardiness, Resilienz, Burnout). Reliabilität der Skalen ist zufriedenstellend. Einsatzbereich ist auf Cricket beschränkt.

ren ins Feld geführt (Golby et al., 2003). Der Vergleich der beiden Teams bestätigte, dass australische Spieler tatsächlich einen höheren PPI-A-Gesamtscore aufwiesen.

Mentale Toughness und sportlicher Erfolg

Mentale Toughness wird von Athleten, Trainern und Sportpsychologen als zentrale erfolgsbestimmende Eigenschaft be-

trachtet (Mack & Ragan, 2008). Die Frage, ob zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg ein Zusammenhang besteht, ist deshalb aus praktischer Sicht von zentraler Bedeutung. Gleichzeitig ist der Nachweis eines Zusammenhangs

zwischen mentaler Toughness und dem sportlichen Erfolg auch als Beleg für die Kriteriumsvalidität der einzelnen Messinstrumente wichtig.

Insgesamt zeigen die meisten bisherigen Studien, dass leistungsstärkere Athleten tatsächlich höhere Toughness-Werte aufweisen (Gucciardi et al., 2009). In einer Untersuchung mit 40 malaysischen Wushu-Athleten fanden Kuan und Roy (2007) beispielsweise, dass an universitären Wettkämpfen Medallengewinner in den PPI-Subskalen Selbstvertrauen und Kontrolle negativer Energie höhere Werte erzielen. Unabhängig von den verwendeten Messinstrumenten und den untersuchten Stichproben waren die Unterschiede i. d. R. aber nicht besonders hoch ausgeprägt und zeigten sich nicht in allen erfassten Subdimensionen (vgl. Cherry, 2005; Crust & Azadi, 2010; Golby & Sheard, 2004; Nizam, Omar-Fauzee & Abu Samah, 2009; Shin & Lee, 1994). In einer Studie (677 männliche und weibliche Athleten mit Wettkampferfahrung auf internationalem, nationalem, regionalem, Klub-/Universitäts- bzw. Anfängerniveau) blieben die erwarteten Differenzen sogar aus (Nicholls et al., 2009).

Aus den vorliegenden Studien kann geschlossen werden, dass mentale Toughness und sportlicher Erfolg miteinander assoziiert sind. Angesichts der verhältnismäßig gering ausgeprägten Zusammenhänge warnen Wissenschaftler allerdings davor, die Bedeutung mentaler Toughness zur Vorhersage von sportlichem Erfolg zu überschätzen, sondern geben zu bedenken, dass weitere Faktoren wie physische Voraussetzungen, technische Fertigkeiten, andere psychologische Variablen oder die Anzahl geleisteter Trainingsstunden („deliberate practice“) eine ebenso bedeutsame Rolle spielen (Crust & Azadi, 2010; Nicholls et al., 2009). Weitere mögliche Gründe, weshalb der Zusammenhang zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg nicht höher ausgeprägt ist, werden in der Diskussion genannt.

Obschon zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg erst ansatzweise ein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden konnte, wurde von Forschern der Frage nachgegangen, durch welche Mechanismen sich diese

Beziehung begründen lässt. Als mögliche Einflussfaktoren wurden Unterschiede in der Stresswahrnehmung, den Bewältigungsstrategien und der Intensität erlebter Emotionen untersucht. Eine Studie befasste sich zudem mit dem Einfluss mentaler Toughness auf den Rehabilitationsprozess bei Sportverletzungen.

Stresswahrnehmung und Bewältigungsstrategien

In allen gängigen Definitionen von mentaler Toughness wird postuliert, dass mental starke Athleten in der Lage sind, die aus Training, Wettkampf und außersportlichem Leben resultierenden Belastungen erfolgreich zu bewältigen (Jones et al., 2007; Mack & Ragan, 2008; Thelwell et al., 2005). Entsprechend ist anzunehmen, dass mental starke Athleten stresshafte Belastungen weniger negativ wahrnehmen oder über besonders günstige Bewältigungsstrategien verfügen. Diese Zusammenhänge konnten bislang mehrfach bestätigt werden.

Kaiseler et al. (2009) wiesen nach, dass hohe MTQ48-Werte negativ mit der wahrgenommenen Intensität eines (selbstidentifizierten) Stressors sowie der wahrgenommenen Kontrollierbarkeit des Stressors korrelieren. Ähnlich stellten Levy, Polman, Clough, Marchant und Earle (2006) fest, dass mental starke Reha-Patienten die Rehabilitationsphase als weniger bedrohlich einstufen.

Mit Blick auf die Coping-Hypothese verdeutlichten Studien mit dem MTQ48, dass mentale Toughness mit mehr problemorientierten Bewältigungsstrategien in Verbindung steht (z. B. mentale Auseinandersetzung, Gedankenkontrolle, Problemanalyse). Ebenso zeigte sich, dass mental starke Athleten zu weniger emotionszentriertem und vermeidendem Coping neigen (Crust & Azadi, 2010; Kaiseler et al., 2009; Nicholls, Polman, Levy & Backhouse, 2008), wobei die einzelnen Subskalen mit 4–20% aufgeklärter Varianz einen kleinen bis mittleren Beitrag zur Vorhersage der Bewältigungsstrategien leisteten (Nicholls et al., 2008).

Intensität erlebter Emotionen

Des Weiteren wurde die Hypothese untersucht, ob mental starke Athleten auf Widerstände mit weniger intensiven Emotionen reagieren. Hinweise auf die Gültigkeit dieser Annahme resultierten aus einem Experiment von Clough et al. (2002), in dem die Autoren Reaktionen von Athleten auf die Leistungsrückmeldung nach einer motorischen Aufgabe untersuchten. Die Studie zeigt, dass bei den Teilnehmenden mit tiefen MTQ48-Werten ein negatives Feedback zu schlechteren Ergebnissen in einer nachfolgenden, kognitiven Planungsaufgabe führte. In einer weiteren Studie deutete sich zudem an, dass mentale Toughness mit dem vermehrten Einsatz emotionaler Kontrollstrategien in Verbindung steht, wie etwa positiven Selbstgesprächen und Entspannungstechniken (Crust & Azadi, 2010). Außerdem verdeutlichten Gucciardi et al. (2009), dass die AfMTI Subskalen positiv mit dem dispositionalen Flowerleben korrelieren ($r=-0,10-0,62$). Eine direkte Überprüfung der Affekt-Hypothese führte indes nicht zu den erwarteten Zusammenhängen. So fand Crust (2009) in einer Studie mit 112 Athleten (55 Männer, 57 Frauen, 18–51 Jahre, unterschiedliche Sportarten und Leistungsniveaus), dass mentale Toughness und die Intensität erlebter Emotionen nicht miteinander in Verbindung stehen. Dieser Befund zeigt an, dass mental starke Athleten bei stresshaften Belastungen nicht weniger intensive Emotionen verspüren, dass sie aber besser in der Lage sind, mit den erlebten Emotionen umzugehen.

Sportrehabilitationsverlauf

Levy et al. (2006) untersuchten, wie sich mentale Toughness auf den Verlauf und den Erfolg einer Sportrehabilitation auswirkt. Die Befunde zeigen, dass Patienten mit hohen MTQ48-Werten häufiger an den Therapie-Sitzungen teilnahmen, dass mental weniger starke Personen während der Trainingseinheiten jedoch mehr positives Verhalten zeigten. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass mentale Toughness den Erfolg einer Sportrehabilitation negativ beeinflussen kann, weil mental starke Personen ggf. eine höhere

Schmerztoleranzgrenze aufweisen, den Schweregrad sowie die Wahrscheinlichkeit eines wiederholten Auftretens ihrer Verletzung unterschätzen und deshalb die Relevanz der Rehabilitationsmaßnahmen als weniger bedeutsam einstufen. Zudem kann nach Crust (2008) die im Sport gängige „No pain no gain“-Philosophie mental starke Athleten dazu verleiten, ihr Training zu früh wieder aufzunehmen.

Schattenseite

Die Studie von Levy et al. (2006) deutet darauf hin, dass mentale Toughness möglicherweise eine Schattenseite aufweist. Nicholls et al. (2009) stellten die Hypothese auf, dass mentale Toughness und die Suche nach sozialer Unterstützung nicht kompatibel seien, da mental starke Personen normalerweise ein hohes Selbstvertrauen und hohe internale Kontrollüberzeugungen aufwiesen. Damit seien mental starke Personen in besonderer Weise motiviert, Probleme ohne Hilfe anderer zu lösen. Für den Bereich des Sports wurde diese Annahme in einer Untersuchung mit dem MTQ48 und der Leadership in Sport Scale (LSS; Chelladurai, 1990) zum erwünschten Trainerverhalten zum Teil bestätigt (Crust & Azadi, 2009). Allerdings war nur die Subskala, die das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten misst, negativ mit dem Wunsch nach sozialer Unterstützung korreliert. Andererseits zeigten sich zwischen nahezu allen MTQ48-Subskalen und der Instruktionen-/Trainings-Dimension des LSS positive Zusammenhänge. Dieser Befund ist im Einklang mit der Erkenntnis, dass mental starke Athleten ihr Training und ihre Wettkämpfe besonders sorgfältig vorbereiten und sich darum ein Trainerverhalten wünschen, das funktional auf eine Leistungssteigerung mittels Verfeinerung technischer und taktischer Fertigkeiten hinzielt.

Entwicklung von mentaler Toughness

Nachdem in frühen Arbeiten konzeptuelle Klarheit geschaffen werden konnte, wandten sich Forschende zunehmend der Frage zu, wie und wann mentale Toughness entsteht. Gerade für anwendungsorientierte Sportpsychologen können

sich daraus wichtige Hinweise ergeben, welche Eigenschaften und Fertigkeiten in welcher Lebens- bzw. Karrierephase erworben werden, welche Faktoren im Umfeld eines Athleten förderlich bzw. hinderlich sind, ob und wie mentale Toughness mit einem Mentaltraining beeinflusst werden kann bzw. wann ein psychologisches Training einsetzen sollte (Crust & Azadi, 2010). Im folgenden Abschnitt wird deshalb zunächst geklärt, ob mentale Toughness als stabile Eigenschaft oder aktueller Zustand verstanden werden soll. Im Anschluss daran werden die wichtigsten (heuristischen) Entwicklungsmodelle vorgestellt, während zum Schluss geprüft wird, ob sich mentale Toughness durch ein Mentaltraining verbessern lässt.

Persönlichkeitsmerkmal oder momentaner Zustand?

Für die Konzeption mentaler Toughness als stabiles Persönlichkeitsmerkmal spricht die Tatsache, dass nach Cattell (1957) „tough-mindedness“ einem von 16 primären Persönlichkeitszügen (Empfindsamkeit) zugerechnet werden kann (Crust, 2008). Analog dazu betonten auch Jones et al. (2002) in ihrer Definition, dass die Attribute, die mentale Toughness ausmachen, angeboren seien oder im Laufe des Lebens erworben werden könnten. Noch expliziter unterstreichen Clough et al. (2002) den Trait-Charakter, indem sie mentale Toughness als Prädisposition von Athleten bezeichnen, während Wettkämpfen und sonstigen Belastungen relativ unberührt zu bleiben.

In welchem Maße mentale Toughness auf eine genetische Veranlagung zurückgeführt werden kann, ist heute noch nicht vollständig geklärt. Golby und Sheard (2006) fanden in einer Studie mit jugendlichen Schwimmern (nationales Wettkampfniveau) keinen Zusammenhang zwischen mentaler Toughness (PPI) und dem Genotyp (Serotonin-Transporter 5-HHT-Gen). Im Gegensatz dazu erkannten Horsburgh et al. (2009) in einer Studie mit 219 mono- und dizygotischen Zwillingen eine starke genetische Komponente. Die Erblichkeit der einzelnen Subdimensionen sowie des Gesamtindex lag zwischen 36 und 56%, was vergleichbar ist mit dem Erblichkeitsanteil der meisten

anderen Persönlichkeitsmerkmale (Jang, Livesley, Angleitner, Riemann & Vernon, 2002; Johnson, Vernon & Feiler, 2008; Plomin, DeFries & McClearn, 1990). Über die Erblichkeit hinaus waren die individuellen Unterschiede in den MTQ48-Werten v. a. auf nicht geteilte Umwelteinflüsse zurückzuführen. Zudem zeigten sich signifikante Korrelationen mit den Big-Five-Persönlichkeitsfaktoren. Im Speziellen ergaben sich negative Zusammenhänge mit Neurotizismus ($r=-0,64$) sowie positive Zusammenhänge mit Extraversivität ($r=0,45$), Offenheit ($r=0,18$), Verträglichkeit ($r=0,20$) und Rigidität/Gewissenhaftigkeit ($r=0,43$). Weiterer Support resultierte aus Studien, in denen die Zusammenhänge zwischen mentaler Toughness und Bewältigungsstrategien untersucht wurden. Die Tatsache, dass in allen Studien signifikante, aber lediglich schwach bis moderat ausgeprägte Korrelationen auftraten, stützt die Trait-Hypothese dahingehend, dass Coping einem dynamischen und situationsabhängigen Prozess entspricht, der von Persönlichkeitsmerkmalen zwar beeinflusst, aber nicht vollständig erklärt werden kann (Crust & Azadi, 2009, 2010; Nicholls et al., 2009).

Obschon die referierten Befunde den Einfluss genetischer Faktoren stützen und vieles dafür spricht, dass mentale Toughness einer verhältnismäßig stabilen Eigenschaft entspricht, herrscht Konsens, dass sich Veranlagung („nature“) und Umwelt („nurture“) nicht gegenseitig ausschließen (Golby & Sheard, 2006). Nach Jones et al. (2007) sind entsprechend viele erfolgreiche Athleten der Auffassung, dass Sportler eine natürliche mentale Stärke besitzen, die sich aber erst im Verlauf ihrer Karriere richtig entfaltet. Die Interviews mit Olympiasiegern und Weltmeistern zeigen, dass mentale Toughness über die Zeit hinweg eine bestimmte Fluktuation aufweist und nicht immer gleich hoch ausgeprägt ist (vgl. auch Bull et al., 2005). Ebenso wurde darauf hingewiesen, dass der Umgang mit bestimmten Belastungen leichter fällt, wenn man sich zum zweiten Mal mit ihnen konfrontiert sieht (z. B. Teilnahme an Olympischen Spielen).

Im Fazit heben Forscher, die in der mentalen Toughness eine stabile Eigenschaft sehen, deren breiten Einfluss auf die Wahrnehmung, das Empfinden und das

Verhalten von Athleten hervor (Clough et al., 2002; Horsburgh et al., 2009). Dabei sollte jedoch nicht übersehen werden, dass sie auch von Umwelteinflüssen abhängt und Zustandselemente aufweist. Für die praktische Arbeit mit Athleten bleibt deshalb die Analyse von situationsbezogenen Denk- und Handlungsmustern von zentraler Bedeutung.

Entwicklungsmodelle

Mittlerweile haben verschiedene Forschergruppen die Wechselwirkung von Veranlagung und Umwelt in ihre Entwicklungsmodelle integriert. Beispielsweise leiteten Bull et al. (2005) auf Interviews mit 12 englischen Cricketspielern aufbauend eine 4-stufige Toughness-Pyramide ab. Ihr Modell unterstreicht, dass sich mentale Toughness im Sport über einen langen Zeitraum entwickelt und die Basis in den frühen Phasen einer Juniorenkarriere gelegt wird. Umweltbezogene Einflüsse („environmental influences“) bilden das Fundament, aus dem heraus sich ein mental starker Charakter („tough character“) entwickeln kann; auf Umwelteinflüsse sollte deshalb in der Talentförderung ein besonderes Augenmerk gerichtet werden. Auf der Charakterebene wird der Fokus auf Merkmale gerichtet, die von Athleten geteilt werden und über verschiedene Situationen hinweg zum Tragen kommen. Im Gegensatz dazu werden mit Toughness-Einstellungen („tough attitudes“) weniger stabile Handlungsmuster beschrieben, die von Athleten leichter erworben werden können und eher situationspezifisch ausgeprägt sind. Bull et al. (2005) nehmen an, dass eine Kombination von Toughness-Charaktereigenschaften und Toughness-Einstellungen wirkliche mentale Stärke ausmacht. Die Toughness-Denkmodelle („tough thinking“) stellen die oberste Ebene der Pyramide dar und beschreiben wünschenswerte Denkweisen, die ein Athlet in der Wettkampfsituation selbst an den Tag legen sollte („match winning thinking“). Diese Kategorie bezeichnet die Fähigkeit eines Athleten, seine Prädispositionen ausschöpfen und die allgemeinen Toughness-Einstellungen im Wettkampf anzuwenden zu können.

Mit der Unterscheidung einer Toughness-Orientierung (Fokus auf Charakter-

merkmalen) und Toughness-Strategien (Fokus auf veränderbaren und situationspezifischen Denk- und Handlungsmustern) weist das Modell von Middleton et al. (2006) in eine ähnliche Richtung. Weiterführende Erkenntnisse ergeben sich aus dem von Jones et al. (2007) entwickelten Toughness-Rahmenmodell („toughness framework“), in dem beschrieben wird, welche Eigenschaften und Handlungsstrategien nach Ansicht von Weltklasseathleten in einzelnen Karrierephasen erworben werden und welche Einflüsse die Entwicklung dieser Attribute begünstigen.

Trainierbarkeit

Vor dem Hintergrund, dass mentale Toughness nur zu Teilen erblich determiniert ist, stellt sich die Frage nach den Einflussmöglichkeiten eines Mentaltrainings auf die Entwicklung mentaler Toughness. Basierend auf einer qualitativen Follow-up-Befragung der Interviewpartner der Jones et al. (2002)-Studie, kamen Connaughton et al. (2008) zum Schluss, dass dem Mentaltraining hinsichtlich eines langfristigen Aufbaus und der Aufrechterhaltung von mentaler Toughness eine Schlüsselrolle zukommt. Die Autoren stellten zudem fest, dass mentale Toughness erst nach etwa 3 Jahren Wettkampferfahrung auf Spitzenniveau ein Höchstmaß erreicht. Im Gegensatz dazu standen die Teilnehmenden einer weiteren Interviewstudie den Erfolgchancen eines psychologischen Trainings weitaus skeptischer gegenüber (Bull et al., 2005). Diese Einschätzung teilen auch Crust und Azadi (2010) mit der Begründung, dass in der Talentforschung die Bedeutung eines hohen Trainingsumfangs („deliberate practice“; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993) als besonders bedeutsam identifiziert wurde und deshalb der Einfluss psychologischer Beratung nicht überschätzt werden darf. Gegen diese Sichtweise kann jedoch mit Sheard und Golby (2006) eingewendet werden, dass auf Weltklasseebene schon kleine Leistungssteigerungen über Erfolg und Misserfolg entscheiden und psychologische Fertigkeiten durchaus das *Zünglein an der Waage* spielen können.

Experimentelle Studien, in denen der Einfluss eines Mentaltrainings auf die Leistung und die mentale Toughness empirisch getestet wurden, sind zum heutigen Zeitpunkt Mangelware. Sheard und Golby (2006) führten mit 36 jugendlichen Spitzenschwimmern (13 Jungen, 23 Mädchen) ohne vorgängige Erfahrung mit Mentaltraining eine 7-wöchige, aus Inputs zum Thema Zielsetzung, Visualisierung, Entspannungstechniken und Gedankenkontrolle bestehende Intervention durch (45 min pro Woche). Die Ergebnisse belegen den positiven Einfluss des Mentaltrainings auf die Schwimmleistung und die psychologische Entwicklung (Verbesserungen in mentaler Toughness, Hardiness, Selbstwirksamkeit, Optimismus und Affekt). Angesichts der schwachen psychometrischen Eigenschaften des PPI sind die Befunde aber mit Vorsicht zu interpretieren. Ebenso bleibt offen, welche spezifischen Inputs am meisten zum Erfolg des Programms beigetragen haben.

Diskussion und Ausblick

Die wichtigsten Befunde der vorliegenden Literaturübersicht lassen sich wie folgt zusammenfassen: Mittels qualitativer Studien gelang es zunächst, definitorische Klarheit zu schaffen und Orientierungshilfen zur Operationalisierung des Konstrukts bereitzustellen. Die entwickelten Definitionen weisen durch den Einbezug von Athleten, Trainern und Sportpsychologen vordergründig eine hohe Inhaltsvalidität auf. Allerdings wurde kritisiert, dass nur in den wenigsten Studien Athleten befragt wurden, die als besonders mental stark galten. Unabhängig davon ergab sich zwischen den aus unterschiedlichen Studien resultierenden Definitionen und den identifizierten Faktoren ein zufriedenstellender Deckungsgrad. Die Frage, wie viele Dimensionen wirklich notwendig sind, um das Konstrukt der mentalen Toughness treffend zu beschreiben, ist weiterhin offen. Zudem wurde kritisiert, dass in den meisten qualitativen Arbeiten ein atheoretischer Zugang zum Thema gewählt wurde.

Mittlerweile liegen über das PPI hinaus weitere quantitative Messinstrumente vor, deren Validität und Reliabilität (in den meisten Fällen) mehrfach überprüft wur-

den. Die psychometrischen Eigenschaften des PPI haben sich insgesamt als wenig überzeugend erwiesen, obschon dieses Instrument in der Praxis für diagnostische Zwecke häufig eingesetzt wird. Die meisten empirischen Befunde basieren auf dem MTQ48, der sein theoretisches Fundament in der Hardiness-Theorie von Kobasa (1979) hat. Die faktorielle Validität des MTQ48 muss jedoch in zukünftigen Arbeiten mittels konfirmatorischer Verfahren bestätigt werden. Außerdem ist unklar, ob sich angesichts der engen Beziehung des MTQ48 zu etablierten Konstrukten wie der Selbstwirksamkeit oder dem Neurotizismus überhaupt ein zusätzlicher Nutzen zur Vorhersage des sportlichen Erfolgs ergibt. Ebenso scheint fraglich, inwiefern sich die im MTQ48 enthaltenen Dimensionen von jenen des Personal Views Survey III-R zur Erfassung der Hardiness (Maddi & Koshaba, 2001) unterscheiden. Die Konstruktvalidität des MTI sowie des SMTQ ließen sich mittels konfirmatorischer Faktorenanalysen bestätigen. Allerdings liegen über die Validierungsstudien hinaus noch keine empirischen Befunde vor, so dass sich die Anwendbarkeit und der Nutzen dieser Instrumente momentan noch schwer abschätzen lassen. Für die sportpsychologische Diagnostik besonders wertvoll scheinen die beiden sportartspezifischen Instrumente von Gucciardi und Gordon (2009) sowie Gucciardi, Gordon und Dimmock (2009) zu sein. Durch sie wird deutlich, dass über allgemeine mentale Kompetenzen hinaus in einzelnen Sportarten spezifische mentale Fertigkeiten verlangt werden. Allerdings konnte bislang noch nicht belegt werden, dass solche spezifischen Inventare in der Lage sind, die sportliche Leistung besser vorherzusagen als allgemeine Instrumente.

Die Literaturübersicht zeigte außerdem, dass zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg ein signifikanter, wenn auch schwacher Zusammenhang besteht, der sich jedoch nicht in allen Studien nachweisen ließ. Einschränkend gilt es anzufügen, dass aufgrund verschiedener methodischer Mängel die bisherigen Befunde mit gebotener Zurückhaltung zu beurteilen sind. Erstens wurden meistens Hobbysportler, regionale, nationale und internationale Athleten verglichen.

Beim Vergleich dieser Gruppen kommt jedoch der Verdacht auf, dass mentale Kompetenzen nur ein untergeordnetes Unterscheidungsmerkmal darstellen und die Unterschiede v. a. durch die ungleichen körperlichen Voraussetzungen bedingt sind. Vielmehr ist anzunehmen, dass mentale Toughness insbesondere dann bedeutsam wird, wenn Athleten physisch und technisch gleich stark sind. Zweitens besteht eine weitere Problematik darin, dass selbst auf Weltklasseniveau längst nicht alle Wettkämpfe knapp ausgehen. Folglich ist wenig wahrscheinlich, dass beispielsweise im Tennis bei einem klaren Zweisatz-Sieg mentale Toughness über Erfolg und Misserfolg entschieden hat, sondern dass die mentale Toughness eines Athleten v. a. in eng umkämpften Spielen oder spielentscheidenden Situationen zum Tragen kommt (z. B. Breakbälle, Satzende, Tie-Breaks). Drittens wurde bislang nicht zwischen mentaler Toughness auf Ebene Individuum und Gruppe unterschieden, obwohl gerade bei Team-sportarten der Erfolg nicht auf dem Individuum, sondern einer Mannschaftsleistung beruht. In zukünftigen Arbeiten scheint es deshalb wichtig, den Zusammenhang zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg auch auf einer Gruppenebene zu betrachten (sind z. B. mental starke Teams erfolgreicher?). Ferner ist unklar, wie mentale Toughness als Kriterium bei der Talentselektion genutzt werden kann. Problematisch scheint dies insofern, als sich mentale Toughness erst im Verlauf der Adoleszenz entwickelt. Im Fazit liegt der Schluss nahe, dass zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg deshalb kein allzu enger Zusammenhang gefunden wurde, da in den bisherigen Studien die Erfolgskriterien zu wenig sorgfältig ausgewählt wurden.

Mit Blick auf die möglichen Wirkungsmechanismen deutete sich an, dass mental starke Athleten über günstigere Bewältigungsstrategien verfügen. Die Korrelationen fielen jedoch schwach bis moderat aus, was angesichts der allgemeinen Schwierigkeit der Coping-Forschung, eindeutig zwischen positiven und negativen Bewältigungsstrategien zu unterscheiden, nicht erstaunt. Mit anderen Worten ist die Angemessenheit einer Bewältigungsstrategie stets im Kontext der jeweiligen

Situation zu beurteilen. Ohne diesem Umstand Rechnung zu tragen, sind keine starken Zusammenhänge zu erwarten. Ferner existieren bislang keine Studien, ob mental starke Personen unter kontrollierten Stressbedingungen günstigere kognitive, physiologische und verhaltensbezogene Reaktionen aufweisen. Keine Unterschiede zeigten sich indes hinsichtlich der Intensität erlebter Emotionen, wobei diesbezüglich weitere Studien in natürlichen Settings gefordert sind.

Obschon sich Forscher einig scheinen, dass mentale Toughness einem überdauernden Merkmal entspricht, konnte in einer quasi-experimentellen Studie belegt werden, dass mit einem Mentaltraining positive Effekte erzielt werden können. Zum aktuellen Zeitpunkt besteht aber weiterhin ein großer Mangel an quantitativen, längsschnittlichen und experimentell angelegten Studien (Crust, 2008). Insbesondere der Frage, ob und mit welchen Formen eines mentalen Fertigkeitstrainings die mentale Toughness von Athleten verbessert werden kann, scheint zentral, um die Anwendbarkeit der vorliegenden Instrumente als Diagnoseverfahren zu prüfen und den Nutzen unterschiedlicher Toughness-Trainings zu beurteilen.

Obwohl mehrere quantitative Messinstrumente zur Erfassung mentaler Toughness vorliegen, scheint insgesamt eine weiterführende (konfirmatorische) Validierung wünschenswert (Crust, 2008). Insbesondere wurde angeregt, die Toughness-Skalen mittels objektiver (insbesondere physiologischer) Indikatoren zu validieren (Crust & Azadi, 2010; Crust & Clough, 2005). Durch den Einbezug objektiver Verfahren kann weiterer Aufschluss gewonnen werden, welche Wirkungsmechanismen zwischen mentaler Toughness und sportlichem Erfolg vermitteln. Beispielsweise ließe sich mittels Aufmerksamkeitstests die Hypothese prüfen, ob mental starke Athleten deshalb stressresistenter sind, weil sie sich bei möglichen Ablenkungen besser auf die anstehende Aufgabe konzentrieren können (Fourie & Potgieter, 2001; Gould et al., 2002; Jones et al., 2002).

Experimentelle Forschungsarbeiten können helfen, die Wirkungen eines spezifischen Mentaltrainings auf die mentale Toughness von Athleten genau-

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.



er zu bestimmen (Crust & Azadi, 2010; Sheard, 2009). Längsschnittliche Studien können umgekehrt aufzeigen, wie sich mentale Toughness im Verlauf einer Sportlerkarriere entwickelt (Thelwell et al., 2005). Im Speziellen gilt es zu klären, welche physischen, psychischen und sozialen Korrelate die Entstehung mentaler Toughness begünstigen. Wünschenswert scheint zudem eine Verlinkung mit etablierten (sportwissenschaftlichen) Theorien. Eine Verbindung von mentaler Toughness und dem Umgang mit plötzlichen Leistungseinbußen („slump-related coping“; Eklund, Grove & Heard, 1998) oder Sportverletzungen (Kleinert, 2005) drängt sich gerade zu auf. Darüber hinaus könnte untersucht werden, wie sich der elterliche Erziehungsstil, die Freundschaftsbeziehungen im Sport, die wahrgenommene Selbstdetermination oder das motivationale Trainingsklima auf die Entwicklung mentaler Toughness auswirken. Hinsichtlich des motivationalen Klimas nimmt Crust (2008) an, dass im Spitzensport der Aufbau mentaler Toughness möglicherweise durch ein raues, leistungsorientiertes Klima begünstigt wird. Daraus ließen sich Erkenntnisse ableiten, ob die Förderung eines aufgabenorientierten Klimas innerhalb von Leistungsstützpunkten tatsächlich die beste Vorbereitung auf die psychologischen Belastungen des Leistungssports bietet. Ebenso wichtig erscheint die Frage, wie es Athleten gelingt, über ihre Sportkarriere hinweg, einen Zustand mentaler Stärke aufrechtzuerhalten (Jones et al., 2007). Zudem sollte der Interaktion von überdauernden und spezifischen Toughness-Attributen in zukünftigen Arbeiten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Da die kognitive und physiologische Leistungsfähigkeit eng miteinander verknüpft sind, scheint außerdem ein psychophysiologischer Zugang zum Thema vielversprechend. Beispielsweise ist Kortisol ein wichtiger Biomarker der Stressreaktivität (Clow, 2004; Gerber, 2008b). Eine positive Reaktion auf Stress scheint somit an eine herabgesetzte Kortisolreaktion bzw. eine reduzierte Katecholaminentleerung gekoppelt zu sein. Entsprechend ließe sich prüfen, ob mental starke Personen während experimentell indu-

ziertem Stress eine geringere Reaktivität aufweisen (vgl. Rimmele et al., 2007). In diesem Kontext ist durchaus denkbar, dass Persönlichkeitsmerkmale wie die mentale Toughness die Wahrnehmung eines Ereignisses beeinflussen und als Folge einer übermäßigen Stressreaktivität entgegenwirken (Crust, 2008).

Zum aktuellen Zeitpunkt existieren fast keine Arbeiten zur Bedeutung von mentaler Toughness außerhalb des Sportbereichs. Mit dem engen Fokus auf Leistungssportler und Weltklasse-Athleten ist die Gefahr verbunden, mentale Toughness als Eigenschaft zu betrachten, die dieser Personengruppe vorbehalten bleibt. Angesichts der Tatsache, dass mentale Toughness eine stabile Persönlichkeitsdisposition darstellt (Clough et al., 2002; Horsburgh et al., 2009), scheint die Frage berechtigt, inwiefern ein Transfer vom Sport in andere Lebensbereiche auftritt. Kann beispielsweise ein mental starker Athlet auch außerhalb des Sports erfolgreich mit Stressbelastungen umgehen? Da auch viele außersportliche Settings von Konkurrenz und Leistungsdruck geprägt sind, sollte ferner untersucht werden, ob sich z. B. auch Künstler oder Manager mit hohen Toughness-Werten identifizieren lassen.

Offen ist zudem die Frage, inwiefern mentale Toughness als Gesundheitsressource verstanden werden kann, durch die sich stressbezogene Gesundheitsbeeinträchtigungen abmildern lassen. Bislang wurde angenommen, dass der Sport die Wirkungen von Stress direkt abpuffert (protektiver Effekt) und/oder indirekt über den Aufbau personaler und sozialer Ressourcen (ressourcenstärkender Effekt) wirksam wird (Gerber, 2008a; Gerber & Pühse, 2009). Dabei wurde insbesondere auf die Entwicklung von Selbstwirksamkeitserwartungen und das Erleben von Kompetenz hingewiesen. Die Frage, ob ein Breitensportliches Engagement zur Entwicklung von mentaler Toughness beitragen kann, ist bis heute unerforscht. Da Wissenschaftler das Konstrukt der mentalen Toughness aus dem Sport heraus entwickelten, scheint es denkbar, dass der Sport ein Setting bietet, in dem der Aufbau mentaler Stärke in besonderem Maße angeregt wird. Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch, ob jegliche Art des

Sporttreibens zur Entwicklung von mentaler Toughness beiträgt oder allfällige Effekte von der Organisationsform (z. B. im Verein, informell), der Sportart (z. B. Team-/Individualsport) oder dem Partizipationsgrad abhängen (z. B. Häufigkeit, Umfang). Die Annahme, dass Athleten aus Team- und Kontaktsportarten höhere Toughness-Werte erreichen, ist derzeit nicht nachgewiesen. Nicholls et al. (2009) fanden weder signifikante Haupt- noch Interaktionseffekte zwischen Team-/Individualsport und Kontakt-/Nichtkontaktsport.

Fazit

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, einen Rückblick über die bisherige empirische Forschung zum Thema mentale Toughness zu liefern. In der deutschsprachigen Sportwissenschaft wurde diesem Gegenstand bislang noch erstaunlich wenig Aufmerksamkeit geschenkt, obschon einige Arbeiten vorliegen, die sich mit mentaler Stärke und Mentaltraining befassen. Mit dieser Literaturübersicht ist die Hoffnung verbunden, das Interesse für weitere Forschungsarbeiten anzuregen, um damit die aufgezeichneten Forschungsdefizite möglichst bald beseitigen zu können.

Korrespondenzadresse

Dr. Markus Gerber

Institut für Sport und Sportwissenschaften,
Universität Basel
Birsstr. 320B, 4052 Basel
Schweiz
markus.gerber@unibas.ch

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Alfermann, D. & Stoll, O. (2007). *Sportpsychologie: Ein Lehrbuch in 12 Lektionen*. Aachen: Meyer & Meyer.
2. Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191–215.
3. Beckmann, J. & Elbe, A.M. (2008). *Praxis der Sportpsychologie im Wettkampf- und Leistungssport*. Baiingen: Spitta.

4. Beckmann, J. & Kellmann, M. (2008). Sportpsychologische Praxis: von der Diagnostik zu Training und Intervention. In J. Beckmann & M. Kellmann (Eds.), *Enzyklopädie der Psychologie: Anwendungen der Sportpsychologie* (pp. 1–39). Göttingen: Hogrefe-Verlag.
5. Bender, C. & Draksal, M. (2010). *Das Lexikon der Mentaltechniken: Die besten Methoden von A bis Z*. Leipzig: Draksal.
6. Brand, R. (2010). *Sportpsychologie. Lehrbuch*. Wiesbaden: VS Verlag.
7. Brewer, J. & Davis, J. (1995). Applied physiology of rugby league. *Sports Medicine*, 13, 129–135.
8. Bull, S.J., Shambrook, C.J., James, W. & Brooks, J.E. (2005). Towards an understanding of mental toughness in elite English cricketers. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 209–227.
9. Cattell, R.B. (1957). *Personality and motivation structure and measurement*. New York: Harcourt, Brace and World.
10. Chelladurai, P. (1990). Leadership in sports: A review. *International Journal of Sport Psychology*, 21, 328–354.
11. Cherry, H.L. (2005). *Psychometric analysis of an inventory assessing mental toughness*. Master's thesis: University of Tennessee.
12. Clough, P., Earle, K. & Sewell, D. (2002). Mental toughness: The concept and its measurement. In I. Cockerill (Ed.), *Solutions in sport psychology* (pp. 32–46). London: Thomson Learning.
13. Clow, A. (2004). Cortisol as a biomarker of stress. *Journal of Holistic Healthcare*, 1, 10–14.
14. Connaughton, D., Wadey, R., Hanton, S. & Jones, G. (2008). The development and maintenance of mental toughness: Perceptions of elite performers. *Journal of Sports Sciences*, 26, 83–95.
15. Crust, L. (2008). A review and conceptual re-examination of mental toughness: Implications for future researchers. *Personality and Individual Differences*, 45, 576–583.
16. Crust, L. (2009). The relationship between mental toughness and affect intensity. *Personality and Individual Differences*, 47, 959–963.
17. Crust, L. & Azadi, K. (2009). Leadership preferences of mentally tough athletes. *Personality and Individual Differences*, 47, 326–330.
18. Crust, L. & Azadi, K. (2010). Mental toughness and athletes' use of psychological strategies. *European Journal of Sport Science*, 10, 43–51.
19. Crust, L. & Clough, P. (2005). Relationship between mental toughness and physical endurance. *Perceptual and Motor Skills*, 100, 192–194.
20. Durand-Bush, N., Salmela, J.H. & Green-Demers, I. (2001). The Ottawa Mental Skills Assessment Tool (OMSAT-3*). *The Sport Psychologist*, 15, 1–19.
21. Earle, K. (2006). *The construct of mental toughness. A psychometric and experimental analysis*. Diss., Universität Hull.
22. Eberspächer, H. (1999). Mentales Fertigkeitstraining im Golf. *Sportorthopädie, Sporttraumatologie*, 15, 62–65.
23. Eklund, R.C., Grove, J.R. & Heard, N.P. (1998). The measurement of slump-related coping: Factorial validity of the COPE and Modified-COPE. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 157–175.
24. Ericsson, K.A., Krampe, R.T. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363–406.
25. Erlacher, D. (2010). Mentales Training als Simulation. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 17, 69–77.
26. Fourie, S. & Potgieter, J. R. (2001). The nature of mental toughness in sport. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 23, 63–72.
27. Gerber, M. (2008a). *Sport, Stress und Gesundheit bei Jugendlichen*. Schorndorf: Hofmann.
28. Gerber, M. (2008b). Sportliche Aktivität und Stressreaktivität: Ein Review. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59 (7/8), 4–10.
29. Gerber, M. & Pühse, U. (2009). Do exercise and fitness protect against stress-induced health complaints? A review of the literature. *Scandinavian Journal of Public Health*, 37, 801–819.
30. Golby, J. & Sheard, M. (2004). Mental toughness and hardiness at different levels of rugby league. *Personality and Individual Differences*, 37, 933–942.
31. Golby, J. & Sheard, M. (2006). The relationship between genotype and positive psychological development in national-level swimmers. *European Psychologist*, 11, 143–148.
32. Golby, J., Sheard, M. & Lavalley, D. (2003). A cognitive-behavioural analysis of rugby league football teams. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 455–462.
33. Golby, J., Sheard, M. & van Wersch, A. (2007). Evaluating the factor structure of the psychological performance inventory. *Perceptual and Motor Skills*, 105, 309–325.
34. Gould, D., Dieffenbach, K. & Moffett, A. (2002). Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 172–204.
35. Gould, D., Hodge, K., Peterson, K. & Petlichkoff, L. (1987). Psychological foundations of coaching: Similarities and differences among intercollegiate wrestling coaches. *The Sport Psychologist*, 1, 293–308.
36. Gubelmann, H.P. (1995). „Denksport“ – Das leistungsbestimmende Spiel mit Kognitionen. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 2, 41–47.
37. Gucciardi, D.F., Gordon, S. (Eds.). (2011). *Mental toughness in sport. Developments in theory and research*. London: Taylor & Francis.
38. Gucciardi, D.F., & Gordon, S. (2009). Development and preliminary validation of the Cricket Mental Toughness Inventory. *Journal of Sports Sciences*, 27, 1293–1310.
39. Gucciardi, D.F., Gordon, S. & Dimmock, J.A. (2008). Towards and understanding of mental toughness in Australian football. *Journal of Applied Sport Psychology*, 20, 261–281.
40. Gucciardi, D.F., Gordon, S. & Dimmock, J.A. (2009). Development and preliminary validation of a mental toughness inventory for Australian football. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 201–209.
41. Horsburgh, V., Schermer, J., Veselka, L. & Vernon, P. (2009). A behavioural genetic study of mental toughness and personality. *Personality and Individual Differences*, 46, 100–105.
42. Jang, K.L., Livesley, W. J., Angleitner, A., Rieman, R. & Vernon, P. A. (2002). Genetic and environmental influences on the covariance of facets defining the domains of the Five-factor model of personality. *Personality and Individual Differences*, 33, 83–101.
43. Johnson, A.M., Vernon, P.A. & Feiler, A.R. (2008). Behavioral genetic studies of personality: An introduction and review of the results of 50+ years of research. In G. J. Boyle, G. Matthews & D.H. Saklofske (Eds.), *Handbook of personality theory and assessment* (pp. 145–173). London: Sage Publishers.
44. Jones, G., Hanton, S. & Connaughton, D. (2002). What is this thing called mental toughness? An investigation of elite sport performers. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 205–218.
45. Jones, G., Hanton, S. & Connaughton, D. (2007). A framework of mental toughness in the world's best performers. *The Sport Psychologist*, 21, 243–264.
46. Kaiseler, M., Polman, R.C. & Nicholls, A.R. (2009). Mental toughness, stress, stress appraisal, coping and coping effectiveness in sport. *Personality and Individual Differences*, 47, 728–733.
47. Kleinert, J. (2005). Schmerzbewältigung als Prädiktor für Sportverletzungen und die Rolle von Interaktionen mit Verletzungsangst und Verletzungserfahrungen. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 12, 83–92.
48. Kobasa, S.C. (1979). Stressful life events, personality, and health: An inquiry into hardiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1–11.
49. Kuan, G. & Roy, J. (2007). Goal profiles, mental toughness and its influence on performance outcomes among Wushu athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 28–33.
50. Lazarus, R.S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
51. Levy, A., Polman, R.C., Clough, P.J., Marchant, D.C. & Earle, K. (2006). Mental toughness as a determinant of beliefs, pain, and adherence in sport injury rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation*, 15, 246–254.
52. Linz, L. (2007). Den Stress besser „wegstecken“. Erfolgreich durch mentale Spielvorbereitung. *Hokey-Training*, 60, 1–4.
53. Loehr, J.E. (1982). *Athletic excellence: Mental toughness training for sports*. New York: Plume.
54. Loehr, J.E. (1986). *Mental toughness training for sports: Achieving athletic excellence*. Lexington: Stephen Greene Press.
55. Loehr, J.E. (1994). *The new toughness training for sports: Mental, emotional, and physical conditioning from one of the world's premier sports psychologists*. New York: Penguin Putnam.
56. Loehr, J.E. (2003). *Die neue mentale Stärke. Sportliche Bestleistung durch mentale, emotionale und physische Konditionierung*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
57. Lundin, A. (2010). Schon im Jugendtraining mentale Strategien entwickeln. Die schwedische Ausbildungsphilosophie im Nachwuchstraining. *Handballtraining*, 32, 6–13.
58. Mack, M.G. & Ragan, B.G. (2008). Development of the mental, emotional, and bodily toughness inventory in collegiate athletes and nonathletes. *Journal of Athletic Training*, 43, 125–132.
59. Maddi, S.R. & Hess, M.J. (1992). Personality, hardiness and success in basketball. *International Journal of Sport Psychology*, 23, 360–368.
60. Maddi, S.R. & Khoshaba, D.M. (2001). *Personal views survey*. Newport Beach: The Hardiness Institute.
61. Mahoney, M.J., Gabriel, T.J. & Perkins, T.S. (1987). Psychological skills and exceptional athletic performance. *The Sport Psychologist*, 1, 181–199.
62. Middleton, S.C., Marsh, H.W. & Martin, A.J. (2004). The Psychological Performance Inventory: Is the mental toughness test tough enough? *International Journal of Sport Psychology*, 17, 209–227.
63. Middleton, S.C., Marsh, H.W., Martin, A.J., Richards, G.E. & Perry, C. (2005). Discovering mental toughness: A qualitative study of mental toughness in elite athletes. *Psychology Today*, 22, 60–72.

64. Middleton, S.C., Marsh, H. W., Martin, A., Riches, J. & Perry, C. (2006). Developing a test for mental toughness: The Mental Toughness Inventory (MTI). In P. L. Jeffery (Ed.), *Proceedings of the Australian Association for Research in Education Conference* (pp. 1–11). Parramatta.
65. Nicholls, A.R., Polman, R.C., Levy, A.R. & Backhouse, S.H. (2008). Mental toughness, optimism, pessimism, and coping among athletes. *Personality and Individual Differences*, *44*, 1182–1192.
66. Nicholls, A.R., Polman, R.C., Levy, A.R. & Backhouse, S.H. (2009). Mental toughness in sport: Achievement level, gender, age, experience, and sport type differences. *Personality and Individual Differences*, *47*, 73–75.
67. Nizam, M.A., Omar-Fauzee, M.S. & Abu Samah, B. (2009). The affect of higher score of mental toughness in the early stage of the league towards winning among Malaysian football players. *Research Journal of International Studies*, *12*, 67–78.
68. Plomin, R., DeFries, J.C. & McClearn, G.E. (1990). *Behavior genetics: A premier*. New York: Freeman.
69. Rimmele, U., Costa Zellweger, B., Marti, B., Seiler, R., Mohiyeddini, C., Ehlert, U. et al. (2007). Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychological stress compared with untrained men. *Psychoneuroendocrinology*, *32*, 627–635.
70. Schmid, J. (2004). Mentale Schwierigkeiten oder: Was Schweizer Athletinnen und Athleten daran hindert, an Olympischen Spielen ihr Leistungspotenzial auszuschöpfen. *Schweizerische Zeitschrift für „Sportmedizin und Sporttraumatologie“*, *52*, 62–65.
71. Schmid, J., Birrer, D., Kaiser, U. & Seiler, R. (2010). Psychometrische Eigenschaften einer deutschsprachigen Adaptation des Test of Performance Strategies (TOPS). *Zeitschrift für Sportpsychologie*, *17*, 50–62.
72. Seligman, M. (1975). *Helplessness: On depression, development, and death*. New York: Freeman.
73. Seligman, M. E. (2003). *Authentic happiness*. London: Nicholas Brealey Publishing.
74. Seligman, M. (2006). *Learned optimism. How to change your mind and your life*. New York: Vintage Books.
75. Shavelson, R.J., Hubner, J.J. & Stanton, G.C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, *46*, 407–441.
76. Sheard, M. (2009). A cross-national analysis of mental toughness and hardiness in elite university rugby league teams. *Perceptual and Motor Skills*, *109*, 213–223.
77. Sheard, M. & Golby, J. (2006). Effect of psychological skills training program on swimming performance and positive psychological development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *2*, 7–24.
78. Shin, D.S. & Lee, K.H. (1994). A comparative study of mental toughness between elite and non-elite female athletes. *Korean Journal of Sport Science*, *6*, 85–102.
79. Smith, R.E., Schutz, R.W., Smoll, F.L. & Ptacek, J.T. (1995). Development and validation of a multidimensional measure of sport specific psychological skills: The Athletic Coping Skills Inventory-28. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *17*, 379–398.
80. Thelwell, R., Weston, N. & Greenless, I. (2005). Defining and understanding mental toughness within soccer. *Journal of Applied Sport Psychology*, *17*, 326–332.
81. Thomas, P.R., Murphy, S.M. & Hardy, L. (1999). Test of performance strategies: Development and preliminary validation of a comprehensive measure of athletes' psychological skills. *Journal of Sports Sciences*, *17*, 697–711.
82. Wetzel, J. (2010). *Gold: Mental stark zur Bestleistung*. Zürich: Orell Füssli.
83. Ziemainz, H., Neumann, G., Rasche, F. & Stemmler, M. (2006). Zum Einsatz sportpsychologischer Diagnostik in der Praxis des Leistungssports: Eine Befragung der Sportpsychologen der BISP-Sportpsychologie Expertendatenbank. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, *13*, 53–59.
84. Ziemainz, H., Stoll, O., Küster, C. & Adler, K. (2003). Evaluationen mentalen Trainings im triatlonspezifischen Disziplinwechsel im Jugend- und Juniorbereich. *Leistungssport*, *2*, 20–22.

BMBF fördert Aktionsprogramm Gentechnologie im Leistungssport

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt „Aktionsprogramm Gentechnologie im Leistungssport (AGIL)“ mit insgesamt 220.000 Euro, davon erhält die Abteilung Pädagogik der Deutschen Sporthochschule Köln 170.000 Euro.

Gendoping ist ein Thema, das die Gesellschaft in den nächsten Jahren, vermutlich schon im Olympiajahr 2012, vermehrt beschäftigen wird, allerdings bisher weder international noch national durch eine Einrichtung des Bundes, der Länder oder der Sportorganisationen adäquat dargestellt wird.

Ziel von AGIL ist es, Nachwuchssportlerinnen und -sportlern in Deutschland frühzeitig die fundierte Reflexion bioethischer, sozialer und rechtlicher Fragen des Einsatzes von Gentechnologien im Leistungssport zu ermöglichen und sie somit zu einer differenzierten Urteilsbildung zu qualifizieren.

Das AGIL-Konzept beinhaltet die Implementierung einer einzigartigen Gendoping Wissensplattform im Internet, bundesweite Workshops an Eliteschulen des Sports sowie ein Abschluss-Symposium mit nationalen und internationalen Vertretern aus Medien, Politik, Sport und Wissenschaft sowie Lehrer-Schüler-Tandems der teilnehmenden Schulen. Zu den namhaften Kooperationspartnern des Projekts zählen u.a. der Deutsche Olympische Sportbund, mehrere Landessportbünde, das Bundesinstitut für Sportwissenschaft und der Deutschlandfunk.

Quelle:

Deutsche Sporthochschule Köln,
www.dshs-koeln.de