

Entwicklung einer Testbatterie für den Fußball-Torhüter

In diesem Beitrag wird eine komplexe Testbatterie zur spezifischen Leistungsdiagnostik von Fußball-Torhütern vorgestellt.¹ Die Auswahl der Testinhalte basiert auf Spielbeobachtungen und deren Auswertung während der EURO 2008. Die Normierung der Testbatterie fand mit 16 Torhütern der U19 Junioren Bundesliga

statt. Die Testbatterie soll aufgrund ihrer Facettenvielfalt von insgesamt 14 differierenden Testkomponenten dazu dienlich sein, individuell signifikante Defizite oder besondere Stärken des Torwarts differenziert nach offensiven und defensiven Aktionen sichtbar zu machen. Sie kann zur gezielten Trainingssteuerung oder auch

im Rahmen von Talentsichtung und Talentförderung ihren Einsatz finden.

Eingegangen: 10.1.2009

¹ Herzstück der Testbatterie ist der Keepers Time Detector 4 pro, mit dessen Hilfe die komplexe Aktionsschnelligkeit des Torhüters bei der Abwehr extrem platzierter Schüsse registriert werden kann.

1. Einleitung

Deutschland kann auf eine lange Tradition mit herausragenden Torhütern im Fußball zurückblicken. Exemplarisch seien Anton „Toni“ Turek (1950er Jahre), Sepp Maier (1970er Jahre), Harald Anton „Toni“ Schumacher (1980er Jahre) und Oliver Kahn (1990er Jahre) genannt, welche sich durch langjährige herausragende Leistungen höchstes Ansehen im internationalen Fußball erwarben.

Diese imposanten geschichtlichen Gegebenheiten und die in Expertenkreisen unbestritten exponierte Stellung des Fußball-Torhüters in allen Bereichen der Leistungsanforderungen mündeten in der vergangenen Dekade in zahlreiche trainingspraktisch ausgerichtete Beiträge zum Torhütertraining (z.B. Thissen, 2004; Busch & Stemmann, 2005; Greiber, 2006; Gibhardt, 2006; Jüttner, 2007). Spätestens seit Änderung der Rückpass-Regel stehen hierbei auch die Vermittlung von Spielfertigkeit durch Integration der Torhüter in das Feldspielertraining zur Optimierung von Offensivaktionen und Spieleröffnung im Mittelpunkt (z.B. Busch & Stemmann, 2005; Gibhardt, 2006).

Eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Aspekten der Leistungssteuerung des Fußball-Torhüters findet hingegen bislang in der nationalen und internationalen Fachliteratur nur sporadisch statt (Testi, 1997; Kollath, 1998; Loy, 1998; Leitert, 2001; Kerwin & Bray, 2006; Clark, 2007). Hierbei werden teilweise sehr enge Fragestellungen, wie die Erfassung der kognitiven Anforderungen beim Strafstoß (Loy, 1998; Kerwin & Bray, 2006) oder eine videogestützte Bewegungsanalyse beim Hechtsprung (Kollath, 1998), bearbeitet. Detaillierte Analysen zum technisch-taktischen Anforderungsprofil (Testi, 1997) sowie leistungsdiagnostisch ausgerichtete Beiträge (Leitert, 2001; Clark, 2007) bleiben erstaunlicherweise eine Ausnahme. Das einzig seriöse leistungsdiagnostische Bemühen um den Fußball-Torhüter erfolgte bislang von Leitert (2001), wurde jedoch seitdem nicht konsequent weiterverfolgt.

Übersichtsartikel zum Thema Leistungsdiagnostik im Fußball beschränken sich auf die Beschreibung von Testverfahren für die Feldspieler (z.B. Reilly, 2001; Svensson & Drust, 2005; Hoff et al., 2006; Meyer & Faude, 2006). Folglich überrascht es nicht, dass die seit ca. 15 Jahren im Profifußball und in den oberen Amateurligen etablierte regelmäßige Ausdauer- und Schnelligkeitsdiagnostik einzig dem Anforderungsprofil der Feldspieler gerecht wird und die Torhüter meist gemeinsam mit den Feldspielern einer einheitlichen Testbatterie unterzogen werden. Die genannten Einschränkungen gelten bislang in ähnlicher Weise für die Talentdiagnostik des DFB im Kinder- und Jugendfußball (Weber & Tritschoks, 2008).

Die skizzierte Ausgangssituation bestärkte uns darin, ausgehend von einer aktuellen Analyse des internationalen Anforderungsprofils von Torhütern bei den Europameisterschaften der Männer 2008, die Entwicklung einer torhüter-spezifischen Testbatterie zu beginnen, mit deren Hilfe sich Leistungsstand und -entwicklung hinsichtlich der modernen Anforderungen bei Defensiv- und Offensivaktionen möglichst reliabel und valide objektivieren lassen. Im vorliegenden Beitrag wird die entwickelte Testbatterie vorgestellt und begründet, und es werden erste Ergebnisse zur Normierung der Leistungsfähigkeit für männliche A-Junioren der nationalen Klasse vorgelegt.

2. Anforderungsprofil des Fußballtorhüters

Eine einfache Analyse der Fernsehaufnahmen aus zehn Spielen der Fußball-EM 2008 ergab nach Unterteilung der Beobachtungselemente in Offensivaktionen (Varianten der Spieleröffnung plus Mitspielaktionen durch Passspiel) und Defensivaktionen (Abwehr verschiedener Torschussvarianten und Flanken sowie Sprint- bzw. Laufaktivitäten mit oder ohne Anschlussaktion) ein geringfügiges Überwiegen der Offensivaktionen (Abb. 1). In der Addition beider Berei-

che ergibt sich eine durchschnittliche Dichte von ca. einer Aktion in zwei Spielminuten. Selbstverständlich beinhaltet diese Auflistung nur die Aktivitäten, bei denen sich der Ball in Torraumnähe befindet und unterschätzt daher die körperliche und kognitive Beanspruchung des Torhüters über die gesamte Spielzeit hinweg.

Bei den Offensivaktionen dominiert der hohe Abstoß, während der hochweite Abwurf und der Abschlag nur noch äußerst selten zur schnellen Spieleröffnung Anwendung finden. Alle hoch und weit gespielten Bälle besitzen eine vergleichsweise geringe Erfolgswahrscheinlichkeit von 24 bis 31 Prozent, den eigenen Mitspieler zu erreichen (Abb. 1). Dies kann nicht zwingend der geringen Präzision der Torhüteraktion angelastet werden, sondern ist vermutlich als mannschaftstaktisches Gesamtproblem in der Abstimmung zwischen Spieleröffnung und Feldspielerverdichtung im Zielareal zu sehen. Zudem sind viele dieser so genannten „langen Bälle“ ins Zentrum gespielt worden, wo die gegnerische Abwehr sich meist besser gestaffelt präsentiert als in der Peripherie des Spielfeldes und sich die Chancen einer erfolgreichen Ballbehauptung des eigenen Mitspielers erheblich reduzieren.

Die „Rückpassregel“ schlägt sich vermutlich in vermehrtem Passspiel (ca. zehn Aktionen pro Spiel) nieder. Gleichzeitig kann davon ausgegangen werden, dass die Zahl der vom Torhüter sicher aufgenommenen Bälle durch die Regeländerung gegenüber der Vergangenheit gesunken ist. Hierdurch könnte sich die seltene Beobachtung von Abschlägen oder Abwürfen aus der Hand erklären (Abb. 1).

Die Abwehr von ca. 14 Schüssen und von drei Flanken pro Spiel kennzeichnen die Defensivaktionen. Flachsüsse einerseits sowie halbhohe bzw. hohe Schüsse sind in etwa gleich verteilt. Die Abwehraktion wird ca. zweimal pro Spiel durch einen maximalen Kurz sprint eingeleitet (Abb. 1). Auch wenn die Aktionsdichte der Defensiv- gegenüber den Offensivaktionen insgesamt etwas geringer ausfällt, ist die qualita-

tive Bedeutung für den Spielausgang keinesfalls geringer, sondern wenigstens gleichwertig oder sogar höher einzuschätzen, da eine defensive Fehlaktion den Spielerfolg meist unmittelbar beeinflusst.

3. Testbatterie und Messapparaturen

Im ersten Schritt bestand unser Ziel darin, das skizzierte Anforderungsprofil in seiner motorischen Komplexität abzubilden. Kognitive Aspekte blieben mit Ausnahme der Reaktionsleistung unberücksichtigt. Hierdurch entstand eine Testbatterie, bestehend aus 14 Einzeltests, die der Überprüfung von komplex-offensiven (6 Tests) und komplex-defensiven Fertigkeiten (5 Tests) sowie von elementaren Schnelligkeits- und Schnellkraftfähigkeiten (3 Tests) dient (Tab. 1 auf Seite 18).

Jeweils zwei bis drei Torhüter eines Vereins werden gleichzeitig getestet, sodass sich bei der Bewältigung der einzelnen Testaufgaben ein Belastungs-Pausen-Verhältnis von 1:1 bis 1:2 ergibt. Insgesamt erfordert der gesamte Testablauf ca. zwei Stunden und ist demnach im Rahmen einer üblichen Trainingseinheit durchführbar. Wenigstens zwei ausgewiesene Helfer sind an der Durchführung beteiligt. Neben einfach verfügbaren Testmaterialien (z.B. Maßband, Markierungspylen, Rückprallwand, 10 identische Bälle mit gleichem Innendruck) kommen folgende komplexere Apparaturen zum Einsatz:

- Schuss- und Wurfgeschwindigkeit: Radarmessgerät Stalker Sport 24,2 GHz (Applied Concepts Inc., Plano, TX, USA).
- Sprunghöhe und Tappingfrequenz: Tapping-Testgerät (Haynl Elektronik, Schönebeck, Deutschland).

- Linear- und Side-Step-Sprintzeiten: Lichtschrankensystem (Sporttronic, Ort, Deutschland).
- Komplexe Aktionsschnelligkeit: Keepers Time Detector 4pro (Gemeinschaftskonstruktion des Lehrstuhls mit Sporttronic, Ort).
- Fangsicherheit: Ballkanone SKU M 1800 (Jugs Sports, Tualatin, OR, USA).

Keepers Time Detector 4pro (KTD4pro)

Für die Erfassung der komplexen Aktionsschnelligkeit des Torhüters bei der Abwehr von Schüssen entwickelten wir mit dem KTD4pro eine Messapparatur, die an dieser Stelle detaillierter dargestellt wird, da sie erstmalig zur Leistungsdiagnostik eingesetzt wurde. Die Grundannahme für die Testkonstruktion bestand darin, dass ein Torhüter nach einem optischen Signal schnellstmöglich in der Lage sein muss, einen Ball aus den für ihn entferntesten Bereichen des Tores abzuwehren.

Hierzu entwickelten wir für die oberen Torecken mechanische Fixationspunkte, die mit wenigen Verschraubungen variabel an jedem Tor angebracht und an denen zwei Bälle, an einer Schlaufe frei hängend, fixiert werden können. Jeder einzelne Ball ist mit einem funkgesteuerten taktilen Sensor ausgestattet, dessen Signal dann ausgelöst wird, wenn der Ball von der Hand des Torhüters weggeschlagen wird (Abb. 2 auf Seite 19). Auf Höhe des Elfmeterpunkts befindet sich eine Signaltafel, die in jeder Ecke eine Leuchtdiode enthält. Alle Funksignale von Signaltafel und Ballensensoren werden PC-gesteuert erfasst und alle Teilzeiten mit einer speziell hierfür gestalteten Software dargestellt.

Der Testleiter kann mittels dieser Software wahlweise eine der vier Leuchtdioden einschalten und startet hierdurch gleichzeitig die Zeitmessung.

Testablauf

Der Torhüter steht in Bereitschaftsstellung mittig im Tor. Der Testleiter mahnt den Torhüter zur vollkommenden Aufmerksamkeit. Innerhalb der folgenden fünf Sekunden wird ohne Startkommando eine der vier Leuchtdioden angesteuert. Im bisherigen Testablauf wird der KTD4pro in zwei verschiedenen Testvarianten eingesetzt.

Variante 1

Komplexe Aktionsschnelligkeit (einfach):

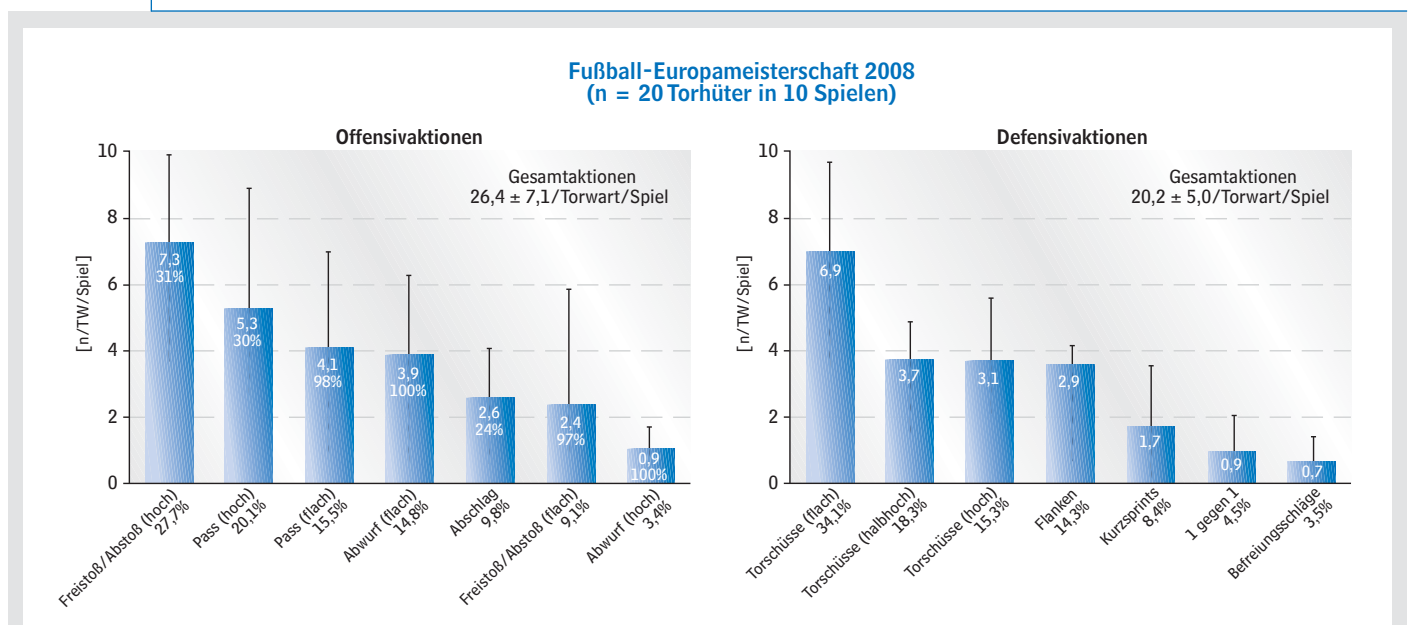
Nach dem Lichtsignal versucht der Torwart, so schnell wie möglich den entsprechenden Ball (Auswahlreaktion aus vier Möglichkeiten) per Hechtsprung mit der Hand nach außen abzuwehren. Hiermit ist die Aktion beendet und die Endzeit wird registriert. Je zwei Versuche werden in zufälliger Reihenfolge in alle vier Torecken absolviert. Insgesamt ist der Test demzufolge nach acht Aktionen beendet.

Variante 2

Komplexe Aktionsschnelligkeit (doppelt):















Nach dem Lichtsignal versucht der Torwart, so schnell wie möglich den entsprechenden Ball (Auswahlreaktion aus zwei Möglichkeiten) per Hechtsprung mit der Hand nach außen abzuwehren. Im direkten Anschluss daran muss er den Ball in der diagonal gegenüber liegenden unteren Torecke am Boden wegschlagen. Hiermit ist die Aktion beendet und die Zwischen- und Endzeit werden registriert. Je zwei Versu-

ABB. 1 Offensiv- und Defensivaktionen der Torhüter



Mittelwert und Standardabweichung zur Häufigkeit ausgewählter Offensiv- (links) und Defensivaktionen (rechts) des Fußballtorhüters. Insgesamt 466 Aktionen der beteiligten Torhüter aus 10 Spielen der Fußball-EM 2008 der Männer wurden ausgewertet. Die prozentualen Angaben beziehen sich auf die Häufigkeit der Offensiv- und Defensivaktionen (unterhalb der Abszisse) bzw. auf die Erfolgswahrscheinlichkeiten der Offensivaktionen (innerhalb der Säulen).

TAB. 1 Gesamtübersicht der Tests

Test	Ablauf	Operationalisierung
Passgenauigkeit	 Der Torhüter spielt gegen eine Prellwand, nimmt den zurückkommenden Ball mit und spielt ihn durch einen markierten Zielbereich (Aktionsdauer < 3 s; Schussgeschwindigkeit > 55 km/h).	10 Versuche im Wechsel li/re, Ziel rot: 3 Punkte, Ziel gelb: 2 Punkte, Ziel blau: 1 Punkt, Höchstpunktzahl: 30 Punkte
Abwurfgenauigkeit	 Der Torhüter rollt den Ball gegen eine Prellwand, nimmt den zurückkommenden Ball mit torwartspezifischer Technik auf und wirft ihn durch einen markierten Zielbereich.	10 Versuche im Wechsel li/re, Ziel rot: 3 Punkte, Ziel gelb: 2 Punkte, Ziel blau: 1 Punkt, Höchstpunktzahl: 30 Punkte
Abschlaggenauigkeit	 Der Torwart versucht per Abschlag in eine vorgegebene Zielzone zu treffen, die in 3 konzentrische Sektoren mit unterschiedlicher Wertigkeit unterteilt ist.	10 Abschlüsse, Ziel rot: 3 Punkte, Ziel gelb: 2 Punkte, Ziel blau: 1 Punkt, Höchstpunktzahl: 30 Punkte
Abstoßgenauigkeit	 Der Torwart versucht per Bodenabstoß in eine vorgegebene Zielzone zu treffen, die in 3 konzentrische Sektoren unterteilt ist. Die einzelnen Sektoren haben eine unterschiedlich hohe Wertigkeit.	10 Abstöße, Ziel rot: 3 Punkte, Ziel gelb: 2 Punkte, Ziel blau: 1 Punkt, Höchstpunktzahl: 30 Punkte
Abwurfweite/ Geschwindigkeit	 Vom 11-m-Punkt startend, wirft der Torwart mit einem Anlauf bis maximal zur Strafraumgrenze den Ball so hart und so weit wie möglich in Richtung Spielfeldmitte.	3 Abwürfe, Abwurfweite (m), Abwurfgeschwindigkeit (km/h) per Radarmessgerät
Schussgeschwindigkeit	 Der Ball liegt auf der Linie des 5-m-Raums. Mit frei wählbarer Anlaufdistanz schießt der Torhüter den Ball so hart wie möglich ins Tor.	3 Schüsse, Schussgeschwindigkeit (km/h) per Radarmessgerät
Squat-Jump	 Der Torwart hält die Arme auf dem Rücken verschränkt und kauert in einem Kniegelenkwinkel von 90°. Ohne Ausholbewegung wird ein beidbeiniger Vertikalsprung mit maximaler Sprunghöhe ausgeführt.	2 Sprünge, Flugzeit (ms) bzw. Sprunghöhe (cm) per mobiler Messplattform
Counter-Movement-Jump	 Der Torwart führt nach einer Auftaktbewegung nach unten einen beidbeinigen Vertikalsprung mit Armeinsatz aus und versucht, eine maximale Sprunghöhe zu erreichen.	2 Sprünge, Flugzeit (ms) bzw. Sprunghöhe (cm) per mobile Messplattform
Tapping-Test	 Der Torwart absolviert in Kauerstellung Schritte auf der Stelle mit höchstmöglicher Frequenz über eine Dauer von 4 s. Jeder Kontakt auf der Messplattform wird gemessen.	2 Versuche à 4 s (1 min Pause), mittlere Tapping-Frequenz (Hz), per mobiler Messplattform
Linearsprint (5 m und 10 m)	 Der Torwart steht in Schrittstellung 50 cm hinter der Start-Lichtschranke und absolviert ohne Startsignal mit maximaler Geschwindigkeit eine Distanz von 10 m.	2 Sprints, 5-m-Zeit (s), 5-10 m-Zeit (s), 10-m-Zeit (s)
Side-Step-Sprint	 Nach einem Lichtsignal bewegt sich der Torwart mit maximal schnellen Side-Steps in die vorgegebene Richtung, ändert am Umkehrpunkt die Bewegungsrichtung und bewegt sich per Side-Steps zurück.	Je 2 Versuche von links nach rechts und von rechts nach links, Signal-Lichtschranke 1 (s), Lichtschranke 1-Lichtschranke 2 (s), Gesamtzeit (s)
Komplexe Aktions-schnelligkeit (einfach)	 Nach einem Lichtsignal durch eine 4-Felder-Ampelmatrix (oben links, oben rechts, unten links, unten rechts) versucht der Torwart, so schnell wie möglich einen dort fixierten Ball per Hechtsprung mit der Hand nach außen abzuwehren.	Je 2 Versuche in zufälliger Reihenfolge mit folgenden Aktionen: Signal-Ball links oben (s), Signal-Ball links unten (s), Signal-Ball rechts oben (s), Signal-Ball rechts unten (s) Zeitmessung per Lichtschrankenanlage.
Komplexe Aktions-schnelligkeit (doppelt)	 Nach einem Lichtsignal durch eine 2-Felder-Ampelmatrix (oben links, oben rechts) versucht der Torwart, so schnell wie möglich einen dort fixierten Ball per Hechtsprung mit der Hand nach außen abzuwehren. Im direkten Anschluss daran muss er schnellstmöglich den Ball in der diagonal gegenüberliegenden Torecke am Boden wegschlagen.	Je 2 Versuche in zufälliger Reihenfolge mit folgenden Aktionen: Signal-Ball li oben-Ball re unten (s), Signal-Ball re oben-Ball li unten (s)
Fangsicherheit	 Der Torwart versucht, die von einer Ballkanone direkt auf den Körper geschossenen Bälle zu fangen. Die Ballgeschwindigkeit wird stufenförmig um 8 km/h gesteigert (64, 72, 80, 88, 96 km/h).	Pro Stufe 5 Schüsse (5 Stufen), direkt gefangener Ball: 1 Punkt, im Nachfassen gefangen: 0,5 Punkte, Höchstpunktzahl: 25 Punkte

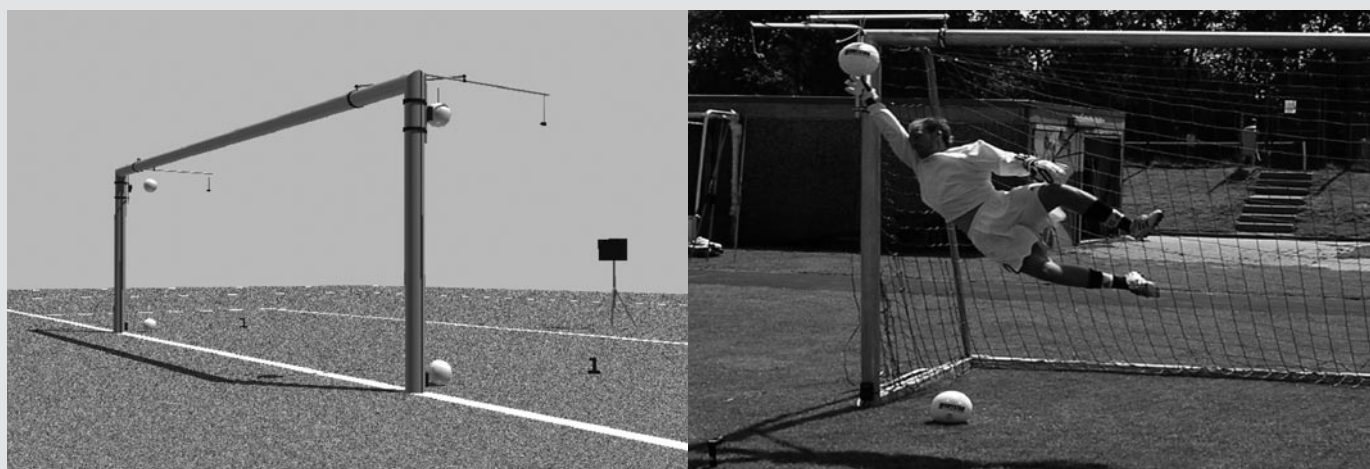
Grobübersicht über Inhalte und Ablauf der Tests sowie Erläuterungen zur Operationalisierung der Testleistung.
Blau unterlegt: offensiv, weiß unterlegt: elementar, grau unterlegt: defensiv

che werden in zufälliger Reihenfolge in beide Richtungen absolviert. Insgesamt ist der Test demnach nach vier Aktionen beendet. Die Torhüter wurden im Vorfeld über die Anzahl der bevorstehenden Aktionen nicht informiert, sodass dadurch die Möglichkeit einer kombinatorischen Vorwegnahme beim letzten Versuch ausgeschlossen werden konnte.

Selbstverständlich ermöglicht die vorliegende Testapparatur zahllose weitere Varianten zur Diagnostik der komplexen Aktionsschnelligkeit, die in Zukunft in enger Kooperation mit der Sportpraxis auf ihre Validität hin geprüft werden. Ferner werden wir die intra- und interindividuellen motorischen Lösungen in der Testsituation (z.B. Schrittfolge, Übergreifen der Hand

u.a.) bewegungsanalytisch auf ihre Effizienz hin prüfen. In Längsschnittuntersuchungen werden mit dem vorliegenden System verschiedene Trainingsinterventionen (u.a. Technik und Sprungkraft) auf ihre Wirksamkeit hin evaluiert. Zur Optimierung des Testverfahrens streben wir die Selektion von Reaktionszeit und motorischer Schnelligkeit an. Schließlich soll die Test-

ABB. 2 Testaufbau des KTD4pro



Testaufbau des KTD4pro (links) aus der Hintertor-Perspektive und Torhüter in Aktion bei der Reaktion auf das Signal „oben rechts“.

apparatur auf die Größe von Jugendtoren adaptiert werden, sodass sie auch im Rahmen der Talentdiagnostik eingesetzt werden kann.

4. Einsatz der Testbatterie in der Junioren-Bundesliga

Sechzehn Torhüter aus sieben Fußballvereinen der A-Junioren-Bundesliga-Staffel-West (Bayer 04 Leverkusen, BV Borussia Dortmund, VfL Bochum, MSV Duisburg, Rot-Weiß Essen, SG

Wattenscheid 09, Fortuna Düsseldorf) absolvierten an sieben Testtagen im Beisein des verantwortlichen Torwarttrainers die komplette Testbatterie (Tab. 2). Im Anschluss an die Testdurchführung beantworteten die Trainer einen Fragebogen, indem jede Testaufgabe hinsichtlich (1.) ihrer spielspezifischen Relevanz und (2.) der Qualität ihrer Umsetzung im Rahmen der Testdurchführung mit Schulnoten beurteilt werden sollte (Tab. 3).

Die erhobenen Daten dienten vorrangig einer

ersten Normierung der Leistungen in der Junioren-Bundesliga und somit auch der individuellen Leistungsdiagnostik, sodass den Vereinen die Einzelergebnisse im Vergleich zu den aggregierten Daten der Stichprobe mitgeteilt wurden. Gleichzeitig diente die Expertenbefragung einer ersten Validierung der Testbatterie. Begleitend erfolgte eine Videoaufnahme, um den Trainern die Möglichkeit zu geben, die jeweilige motorische Lösung mit ihren Torhütern kritisch zu diskutieren.

TAB. 2 Anthropometrische Daten

Torwart [ID-Nr.]	Alter [Jahre]	Größe [m]	Gewicht [kg]	BMI [kg/m ²]
01	19,3	1,94	82	21,8
02	18,3	1,83	80	23,9
03	19,3	1,84	81	23,9
04	17,2	1,95	93	24,5
05	17,3	1,90	88	24,4
06	19,3	1,92	85	23,0
07	17,5	1,86	83	24,0
08	18,1	1,82	72	21,7
09	17,0	1,86	87	25,2
10	18,3	1,97	94	24,2
11	18,0	1,85	72	21,0
12	19,1	1,86	79	22,8
13	17,2	1,80	71	21,9
14	17,9	1,87	74	21,2
15	17,4	1,85	69	20,2
16	17,0	1,85	77	22,5
x	18,0	1,87	80,4	22,9
±s	0,9	0,05	7,7	1,5
min	17,0	1,80	69,0	20,2
max	19,3	1,97	94,0	25,2

Anthropometrische Daten der Personenstichprobe: Alter, Körpergröße und -gewicht sowie Body-Maß-Index

TAB. 3 Expertenurteil zur Testbatterie

Test	Relevanz	Umsetzung
Passgenauigkeit	1,7 ±0,5	2,2 ±0,4
Abwurfgenauigkeit	1,7 ±0,5	1,7 ±0,5
Abschlaggenauigkeit	1,8 ±0,4	2,2 ±0,8
Abstoßgenauigkeit	1,8 ±0,8	2,2 ±0,8
Abwurfweite	2,3 ±0,5	2,0 ±0,6
Abwurfgeschwindigkeit	2,3 ±0,5	2,0 ±0,6
Schussgeschwindigkeit	3,0 ±0,9	1,8 ±0,8
Squat Jump	2,3 ±0,5	1,8 ±0,4
Counter-Movement-Jump	2,0 ±0,0	1,8 ±0,4
Tapping	2,7 ±0,5	2,0 ±0,6
Linearsprint	1,5 ±0,4	1,3 ±0,5
Side-Step Sprint	2,0 ±0,6	1,5 ±0,6
Aktionsschnelligkeit (einfach)	1,5 ±0,6	1,5 ±0,6
Aktionsschnelligkeit (komplex)	1,8 ±0,8	1,7 ±0,5
Fangsicherheit	1,7 ±0,5	2,0 ±0,6

Expertenurteil (n = 6 Torwarttrainer der Fußball-Bundesliga) auf die Frage nach der spielspezifischen Relevanz und der qualitativen Umsetzung des jeweiligen Anforderungsbereichs durch den Testablauf (1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht)

Komplex-offensive Fertigkeiten

Die präzise Spieleröffnung und der geschickte Einbezug des Torhüters in das Spielgeschehen werden als moderne Elemente des Fußballspiels angesehen. Folglich erachten die von uns befragten Experten alle auf Handlungspräzision abzielenden Testbestandteile als wichtig. Demgegenüber wird die Abwurf- und Schussgeschwindigkeit als weniger bedeutsam eingestuft (Tab. 3). Auch der Vergleich der Testleistungen eines Torhüters mit höchster Expertise mit dem Normprofil der Junioren unterstreicht speziell bei den Offensivaktionen die Überlegenheit des Profitorhüters (Tab. 4). Insgesamt belegen die bisherigen Rückmeldungen und Ergebnisse die Notwendigkeit der Testung von Elementen der offensiven Spielbarkeit für die Torhüter. Hierbei kann jedoch die Messung der Schussgeschwindigkeit aus Validitäts- und Ökonomiegründen entfallen.

Komplex-defensive Fertigkeiten

Die Defensivaktionen werden von den Experten hinsichtlich ihrer Leistungsrelevanz im Mittel

als gleichwertig zu den Offensivaktionen hoch eingestuft (Tab. 3). Eine leicht abfallende Wertung erfährt der Side-Step-Sprint. Gegenüber der komplexen Einfachaktion (KTD4pro) wird die komplexe Mehrfachaktion als weniger bedeutsam beurteilt. Die qualitative Umsetzung wird bei den Defensivaktionen insgesamt als gut bis sehr gut eingestuft. Speziell der KTD4pro wurde von Trainern und Spielern nicht nur funktionell gelobt; durch die präzise und unmittelbare Leistungserfassung und -rückmeldung war die Motivation der Probanden zur stetigen Testwiederholung kaum zu bremsen. Eine erste Reliabilitätsprüfung mittels Testhalbierung ($n = 16$) ergab je nach Aktionsrichtung ansprechende Koeffizienten im Bereich von $r = 0,5 - 0,7$.

Interessante Ergebnisse lieferte die Korrelationsstatistik zu den Befunden des KTD4pro. Beispielsweise ergaben sich nur durchschnittliche Übereinstimmungen der Leistungen nach rechts und links ($r = 0,4-0,5$). Dies belegt die Notwendigkeit einer individuellen Diagnostik, um Seitigkeitspräferenzen bzw. -defizite bereits frühzeitig zu objektivieren und diesen entgegen zu steuern.

Die Testleistungen des Profitorhüters liegen speziell bei den komplexen torhüterspezifischen Fertigkeiten im oberen Bereich des Junioren-Normprofils oder sogar darüber. Auch dies kann als Beleg einer ausreichenden Validität angesehen werden (Abb. 3). Die abfallenden Leistungen des Bundesliga-Torhüters beim Side-Step-Sprint und dessen schlechtere Beurteilung durch die Experten sprechen hingegen dafür, diesen Test zukünftig auch aus Ökonomiegründen zu streichen.

Elementare Fähigkeiten

Die insgesamt hohe Korrelation zwischen Counter-Movement-Jump (CMJ) und Squat-Jump ($r = 0,85$) sowie die bessere Leistungsdifferenzierung des CMJ (Abb. 3) und dessen günstigere Evaluation (Tab. 3) sprechen dafür, dem CMJ den Vorzug zu geben und den Squat-Jump aus Ökonomiegründen aus der Testbatterie zu streichen. Gleiches gilt für den Tapping-Test, dessen Relevanz nur als durchschnittlich beurteilt wird (Tab. 3).

Individuelle Leistungsdiagnostik

Die individuelle Zuordnung zum Normprofil ermöglicht Trainer und Spieler eine objektive Leistungsbeurteilung und stellt eine nicht zu unterschätzende Motivation für das Training dar. Innerhalb unserer scheinbar homogenen Stichprobe von weitgehend gleichaltrigen Junioren-Bundesliga-Torhütern der U19 ergaben sich erhebliche Leistungsunterschiede. Im Einzelfall ließen sich erkennbare Defizite sowohl bei den offensiven Fertigkeiten (z.B. völlig unzureichende Abwurfgenauigkeit) als auch bei den Defensivaktionen (z.B. Seitigkeitsdifferenzen bei der Abwehr in der linken oder rechten Torecke) nachweisen (Abb. 3).

Der hinsichtlich des Gesamtscores leistungsstärkste Nachwuchstorhüter ist in fast allen Bereichen überdurchschnittlich bis gut ausgebildet. In sieben Teildisziplinen erreicht er sogar den intradisziplinären Bestwert. Einzige Auffälligkeit bei diesem fast kompletten Torwart ist die erstaunliche Schwäche bei der Präzision des Abwurfs (Abb. 3). Dem verantwortlichen Torwarttrainer obliegt es nun, die aufgezeigte Abwurfchwäche durch adäquate Trainingsintervention zu verbessern.

Für direkte Leistungsvergleiche zweier (oder auch mehrerer) Torhüter bietet sich eine grafische Darstellung an (Abb. 3). Selbst für ein ungeschultes Auge wird auf den ersten Blick ersichtlich, in welchen Bereichen die individuellen Stärken bzw. Schwächen der Torhüter liegen und wie weit sich ihre individuelle Leistungsfähigkeit objektiv voneinander unterscheidet.




















Welche Konsequenzen mit einem Leistungsunterschied von 0,2 bis 0,3 s im KTD4pro-Test der komplexen Aktionsschnelligkeit verknüpft sind, verdeutlicht Tab. 5 auf Seite 22. Bei Verbesserung der Aktionszeit in den Winkel von 1,5 auf 1,2 s (genau dies ist die Leistungsspanne in unserer Stichprobe) gelingt es beispielsweise – rein rechnerisch-hypothetisch –, einen Schuss in den Winkel mit 60 km/h nicht nur

TAB. 4 Vergleich A-Junioren und Profi-Fußballer

Test		A-Junioren-BL (n = 16)				BL-TW
		\bar{x}	s	min	max	
[P]	Passgenauigkeit	20,0	3,0	15,0	25,0	30,0
	Abwurfgenauigkeit	22,6	3,0	17,0	26,0	21,0
	Abschlaggenauigkeit	10,3	5,3	4,0	22,0	23,0
	Abstoßgenauigkeit	16,7	4,1	10,0	25,0	22,0
[m]	Abwurfweite	39,2	3,3	32,7	44,5	47,0
[km/h]	Abwurfgeschwindigkeit	77,4	2,7	72,1	83,1	86,1
	Schussgeschwindigkeit	109,9	5,0	100,9	119,8	112,6
[cm]	Squat Jump	39,4	4,4	33,0	48,0	43,0
	Counter-Movement-Jump	47,5	5,8	38,0	56,0	54,0
[Hz]	Tapping Test	11,0	0,9	9,9	13,0	10,5
[s]	Linearsprint 5 m	1,11	0,05	1,02	1,23	1,08
	Linearsprint 10 m	1,87	0,05	1,81	2,00	1,81
	Side-Step-Sprint (Start nach links)	3,71	0,16	3,43	4,07	3,63
	Side-Step-Sprint (Start nach rechts)	3,66	0,19	3,35	4,03	3,87
	Aktionsschnelligkeit (Einzelaktion) unten links	1,30	0,05	1,22	1,40	1,16
	Aktionsschnelligkeit (Einzelaktion) oben links	1,41	0,07	1,31	1,56	1,37
	Aktionsschnelligkeit (Einzelaktion) unten rechts	1,23	0,06	1,15	1,34	1,19
	Aktionsschnelligkeit (Einzelaktion) oben rechts	1,39	0,06	1,25	1,50	1,44
	Aktionsschnelligkeit oben/rechts – unten/links	4,32	0,23	3,93	4,96	3,96
	Aktionsschnelligkeit oben/links – unten/rechts	4,38	0,28	3,88	4,94	4,12
[P]	Fangsicherheit	18,5	2,4	13,0	22,5	22,0

Arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Minimum und Maximum zu den Testleistungen der A-Junioren-Bundesliga im Vergleich zu einem aktuellen Profitorhüter der 1. Fußball-Bundesliga

ABB. 3 Individualbeurteilung anhand des Normprofils

Passgenauigkeit nach Rückpass	$\bar{x}_{n=16} = 20$ [P]		
15		21  21	25
Abwurfgenauigkeit	$\bar{x}_{n=16} = 22,6$ [P]		
 17		 20	26
Präzision des Abschlags aus der Hand	$\bar{x}_{n=16} = 10,3$ [P]		
4		5 	 12
22			
Bodenabstoßpräzision	$\bar{x}_{n=16} = 16,7$ [P]		
10		14 	25 
Abwurfweite	$\bar{x}_{n=16} = 39,2$ [m]		
32,7		 33,0	 41,3
44,5			
Abwurfgeschwindigkeit	$\bar{x}_{n=16} = 77,4$ [km/h]		
72,1		77,0 	 78,2
83,1			
Schussgeschwindigkeit	$\bar{x}_{n=16} = 109,9$ [km/h]		
100,9		115,9 	117,9 
119,8			
Squat Jump	$\bar{x}_{n=16} = 39,4$ [cm]		
33,0		38,0 	 42,0
48,0			
Counter-Movement-Jump	$\bar{x}_{n=16} = 47,5$ [cm]		
38,0		44,0 	56,0 
Tapping Test	$\bar{x}_{n=16} = 11,4$ [Hz]		
9,9		10,9 	10,9
13,0			
Linearsprint 5m	$\bar{x}_{n=16} = 1,11$ [s]		
1,23		1,12 	 1,10
1,02			
Linearsprint 10m	$\bar{x}_{n=16} = 1,87$ [s]		
2,00		1,47 	1,81 
Sidestep-Geschwindigkeit links	$\bar{x}_{n=16} = 3,71$ [s]		
4,07		3,75 	3,43 
Sidestep-Geschwindigkeit rechts	$\bar{x}_{n=16} = 3,66$ [s]		
4,03		3,78 	3,44 
3,35			
Aktionszeit unten links	$\bar{x}_{n=16} = 1,30$ [s]		
1,40		1,29 	1,28 
1,22			
Aktionszeit oben links	$\bar{x}_{n=16} = 1,41$ [s]		
1,56		1,47 	1,31 
Aktionszeit unten rechts	$\bar{x}_{n=16} = 1,23$ [s]		
1,34		1,22 	1,19 
1,15			
Aktionszeit oben rechts	$\bar{x}_{n=16} = 1,39$ [s]		
1,50		1,40 	1,31 
1,25			
Aktionszeit Komplex oben rechts – unten links	$\bar{x}_{n=16} = 4,32$ [s]		
4,96		4,37 	3,93 
Aktionszeit Komplex oben links – unten rechts	$\bar{x}_{n=16} = 4,38$ [s]		
4,94		4,44 	 4,18
3,88			
Fangsicherheit	$\bar{x}_{n=16} = 18,5$ [P]		
13,0		 19	22,5 

Arithmetisches Mittel und Leistungsspanne zwischen der schlechtesten (links) und besten (rechts) Individualleistung aller A-Junioren Bundesliga-Torhüter (n = 16). Die Leistungen der beiden Torhüter mit dem besten (heller Ball) und schlechtesten (dunkler Ball) Gesamt-Score sind markiert.

TAB. 5 Ballflugzeiten bis zur Torlinie

Geschwindigkeit [km/h]	50	60	70	80	90	100	110	120
Distanz [m]	Ballflugzeiten [s]							
11	0,79	0,66	0,57	0,50	0,44	0,40	0,36	0,33
16	1,15	0,96	0,82	0,72	0,64	0,58	0,52	0,48
20	1,44	1,20	1,03	0,90	0,80	0,72	0,65	0,60
25	1,80	1,50	1,29	1,13	1,00	0,90	0,82	0,75
30	2,16	1,80	1,54	1,35	1,20	1,08	0,98	0,90
35	2,52	2,10	1,80	1,58	1,40	1,26	1,15	1,05
40	2,88	2,40	2,06	1,80	1,60	1,44	1,31	1,20

Ballflugzeiten bis zur Torlinie in Abhängigkeit von durchschnittlicher Ballgeschwindigkeit und Schussdistanz

aus 25 m Entfernung, sondern sogar aus einer 20-m-Distanz zu erreichen. Anderenfalls kann aus einer 20-m-Distanz nur ein deutlich langsamerer Ball mit höchstens 50 km/h erreicht werden. Die Realität zeigt allerdings, dass sich Torhüter im Spiel und Training mit wesentlich höheren Ballfluggeschwindigkeiten konfrontiert sehen (zwischen 100 und 120 km/h). Diese derart hart geschossenen Bälle wären, bei Gegenüberstellung von Tab. 5 mit den tatsächlich erreichten Zeiten beim KTD 4pro-Test, rein reaktiv nicht haltbar. Folglich muss die Komponente der Wahrnehmungsantizipation zusätzlich zur Reaktions- und Aktionsschnelligkeit ebenfalls einen enorm wichtigen Stellenwert zur erfolgreichen Abwehr von Torschüssen einnehmen.

5. Methodenkritik und Ausblick

Die entwickelte Testbatterie schließt zentrale Bereiche von Wahrnehmung, Informationsverarbeitung, psychischer Stabilität und spieltaktischer Erfahrung bis hin zur speziellen Kommunikationskompetenz (z.B. Coachen der Hintermannschaft, Dirigieren der Abwehr) völlig aus und kann somit nicht den Anspruch erheben, das Gesamtspektrum der Leistungsfähigkeit eines Torhüters abzubilden. Zukünftig ist zu prüfen, ob das entwickelte Testinstrumentarium auch zur Bearbeitung sportpsychologischer Fragestellungen geeignet ist.

Ferner streben wir eine technische Optimierung und Ökonomisierung der Testbatterie bei gleichzeitiger Anpassung an die körperlichen Voraussetzungen von Torhütern der unteren Jahrgänge (bis Jahrgang U11) und die Torgröße an. Darüber hinaus sind motorische Detailanalysen von Bewegungsabläufen (Messung von Schrittfolgen und Bodenkontaktzeiten) sowie die Evaluation der Effizienz verschiedener Trainingsinterventionen geplant.

*

Literatur

Busch, C. & Stemmann, H. (2005). Flexibilität ist gefragt! Torwarttraining leicht gemacht – oder: wie arbeite ich mit dem neuen Projekt? *Fußballtraining*, 23 (10), 20-21.

Clark, J. R. (2007). Positional assessment and physical fitness characteristics of male professional soccer players in South Africa. *African Journal for Physical Health, Education, Recreation and Dance*, 13, 453-464.

Gibhardt, M. (2006). Die Torwertschule. Trainingseinheiten für das Torhütertraining (Teil 1). *Fußballtraining*, 24 (4), 32-35.

Greiber, P. (2006). Kein Tag ohne Torwarttraining. *Fußballtraining*, 25 (5/6), 8-23.

Hargitay, G. (1980). *Torwarttraining*. Berlin: Sportverlag.

Hoek, F. (1990). *Torwarttraining*. München, Wien, Zürich: BLV.

Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 573-582.

Hoff, J., Kähler, N. & Helgerud, J. (2006). Training sowie Ausdauer- und Krafttests von professionellen Fußballspielern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 57, 116-124.

*

Jüttner, J. (2007). Die Konzentrationsfähigkeit trainieren! Torhütertraining im oberen Amateurbereich – Möglichkeiten am Rande der Professionalität. *Fußballtraining*, 25 (5/6), 24-34.

Kerwin, D. G. & Bray, K. (2006). Measuring and modelling the goalkeeper's diving envelope in a penalty kick. In E. F. Moritz & S. Haake (Hrsg.), *Developments for Sports: Proceedings of the ISE 2006* (pp. 321-326). Wien: Springer.

Kollath, E. (1998). Technikanalyse der Hechtbewegung des Fußball-Torhüters. In G. Bäuml & G. Bauer (Hrsg.), *Sportwissenschaft rund um den Fußball* (S. 29-39). Hamburg: Czwalina.

Leitert, H. (2001). Torwartspezifische Leistungsdiagnostik unter Berücksichtigung der Komponenten Taktik, Technik und Kondition. In P. Lange (Hrsg.), *Leistungsdiagnostik und Coaching im Fußball* (S. 79-88). Hamburg: Czwalina.

Loy, R. (1998). Handlungsstrategien von Torhütern und Schützen in der Strafstosssituation des Fußballsports. In G. Bäuml & G. Bauer (Hrsg.), *Sportwissenschaft rund um den Fußball* (S. 67-78). Hamburg: Czwalina.

Meyer, T. & Faude, O. (2006). Feldtests im Fußball. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 57, 147 f.

Svensson, M. & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science*, 23, 601-618.

Thaler, E., Hägele, M., Mack, D. & Kopp, W. (2005). Die Nummer 1 spielt mit! Spieleröffnung und Spielverlagerung durch den „Torspieler“. *Fußballtraining*, 23 (10), 6-19.

Testi, M. (1997). *Fußball-Torwart-Training – Athletisch-technische Vorbereitung, Methodik, Training, spezielle Leistungsdiagnostik*. Edizioni Nuova Prohomos, Publitteam Video Sport.

Thissen, G. (2004). Gegenseitig fordern – gemeinsam steigern. Spielerische Wettbewerbe für das eigenständige Training zweier Torhüter. *Fußballtraining*, 22 (5/6), 46-48.

Weber, K. & Tritschoks H. J. (2008) Sportwissenschaftliche Begleitung des DFB-Talentförderprogramms. In A. Ferrauti & P. Platen (Hrsg.), *Sport ist Spitze. Nachwuchsleistungssport in Nordrhein-Westfalen auf dem Prüfstand* (S. 208-227). Aachen: Meyer & Meyer.

Die Autoren

Prof. Dr. Alexander FERRAUTI, Leiter des Lehrstuhls für Trainingswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum. E-Mail: alexander.ferrauti@rub.de

Marco KNOOP, wiss. Mitarbeiter am Lehrstuhl für Trainingswissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum, A-Trainer Fußball, Jugendtorwarttrainer beim VfL Bochum 1848.

Holger PITSCHETSRIEDER, Diplomand für Sportwissenschaft an der Ruhr-Universität Bochum.

Peter LANGE, Fachleiter Fußball an der Fakultät für Sportwissenschaft der Ruhr-Universität Bochum, Fußballlehrer, Leiter DFB-Stützpunkt Bochum.

Anschrift der Autoren: Prof. Dr. Alexander Ferrauti, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Sportwissenschaft, Stiepelstraße 129, 44803 Bochum
E-Mail: alexander.ferrauti@rub.de



Trainingspraxis für die Nummer 1

Mit einem zusätzlichen Kapitel zum torwartspezifischen Koordinationstraining und vielen neuen Übungen in den übrigen Bereichen liegt jetzt die überarbeitete Neufassung der Erstauflage von 2001 des Handbuchs zum Jugend-Torhütertraining vor. Eine Fundgrube für Trainer, die die Ausbildung ihrer Nummer 1 genauso ernst nehmen wie die der Feldspieler!

GEHALTEN. Handbuch für das Torhütertraining in allen Jugendklassen.

2. Auflage 2009, 192 Seiten, 22,50 Euro

Bestellen Sie unter Telefon: 0251/23005-11, Telefax: 0251/23005-99,

E-Mail: buchversand@philippka.de oder nutzen Sie den Bestellschein auf S. 56

Besuchen Sie unseren Shop unter: www.philippka.de

