

# Einflussfaktoren auf Erfolg und Misserfolg beim Elfmeterschießen

Eine empiriegeleitete retrospektive Analyse der Europa- und Weltmeisterschaften von 1982 bis 2012

Benjamin Noël, Philip Furley, Stefanie Hüttermann, Stephan Nopp, Martin Vogelbein und Daniel Memmert

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Kognitions- und Sportspielforschung

**Zusammenfassung.** Elfmeterforschung kann dazu dienen, grundlagenwissenschaftliche Erkenntnisse und Theorien in einem realitätsnäheren Umfeld zu überprüfen oder anwendungsorientierte Erkenntnisse zu gewinnen. Bei vielen Studienergebnissen stellt sich die Frage, inwieweit diese Erkenntnisse auch bei Elfmeterschießen bei Europa- und Weltmeisterschaften von Relevanz sind. Sechs mögliche Einflussfaktoren (Trikotfarbe „Rot“, Schussbein, Erfahrung, Nationalität, Schussreihenfolge, Schussrichtung) werden anhand einer retrospektiven Analyse aller vergangener Elfmeterschießen bei WM- und EM-Turnieren seit 1982 überprüft. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass drei Faktoren – Nationalität, Schussreihenfolge und Schussrichtung – einen tatsächlichen Einfluss auf die Erfolgswahrscheinlichkeit bei Elfmeterschießen der beiden größten Fußballturniere haben. Die anwendungsbezogene Relevanz von experimentell gewonnenen Ergebnissen in Elfmetersituationen wird abschließend kritisch diskutiert.

Schlüsselwörter: Elfmeterschießen, Erfolgswahrscheinlichkeit, retrospektive Analyse

Influences on Success Rates of Penalty Kicks: A Retrospective Analysis of UEFA-European Championships and FIFA-World Cups 1982–2012

**Abstract.** Research on penalty kicks can serve two purposes. Some researchers try to test established theories in a more realistic performance environment. Others are interested in gaining applicable knowledge that increases the chances of successful penalty kicks. Both approaches pose the question of whether findings are also observable in penalty shoot-outs from World Cups and European Championships. The influence of six candidate variables (jersey colour, kicking leg, experience, nationality, kicking order, kick direction) was examined by means of a retrospective analysis of all past penalty shoot-outs from the World Cups and European Championships since 1982. The results indicate that three factors – (kick direction, nationality, and penalty kick order) – have an real impact on the probability of success in penalty shoot-outs from World Cups and European Championships. Finally, the implications for the relevance of experimentally obtained results are critically discussed.

Key words: 11-meter penalty kick, success probability, retrospective analysis

Neben der augenscheinlichen Bedeutung von Elfmtern beziehungsweise Elfmeterschießen für den Ausgang von vielen Fußballspielen (z. B. das WM-Finale 1990) stehen Elfmetersituationen auch immer häufiger im Fokus wissenschaftlicher Forschung (u. a. Froese, 2012). Dies wird auch durch aktuelle Übersichtsarbeiten verdeutlicht, die den Erkenntnisstand hinsichtlich biomechanischer (Lees, Asai, Andersen, Nunome, & Sterzing, 2010), situativer und dispositioneller (Froese, 2012) sowie kognitiver und motivationaler Einflussfaktoren (Memmert, Hüttermann, Ha-

gemann, Loffing, & Strauss, 2013) beschreiben. Des Weiteren gibt es eine Vielzahl an Studien, die auf den Einfluss von perzeptuellen Faktoren in Elfmetersituationen verweisen (z. B. Weigelt, Memmert, & Schack, 2012).

Untersuchungen von Elfmetersituationen können dabei zwei Zwecke erfüllen. Zum einen kann Elfmeterforschung dazu dienen, grundlagenwissenschaftliche Theorien in einem realitätsnäheren Umfeld zu überprüfen und weiterzuentwickeln. Zum anderen

können auch anwendungsorientierte Erkenntnisse gewonnen werden, die die Wahrscheinlichkeit einen Elfmeter zu verwandeln (oder zu halten) vergrößern. In vielen Studien gehen beide Ansätze miteinander einher (z. B. Wilson, Wood, & Vine, 2009), d. h. es wird versucht Ergebnisse von einer in der Wissenschaft etablierten Theorie für die Anwendungsaufgabe „Elfmeterschießen“ abzuleiten. Es fällt allerdings auf, dass viele gewonnene Erkenntnisse auf experimenteller Forschung beruhen, die elfmeterähnliche Studiendesigns (etwa am Computer) verwenden, um eine hohe experimentelle Kontrolle zu gewährleisten. Inwieweit die somit gewonnenen Ergebnismuster auch auf Elfmeterschießen bei Europa- und Weltmeisterschaften (EMs und WMs) übertragbar sind, ist dabei noch unklar und daher die erste Zielstellung der vorliegenden Studie.

Neben experimentellen Studiendesigns werden häufig auch retrospektive Daten gebraucht, um den Einfluss verschiedenster Variablen beim Elfmeterschießen in Wettkampfsituationen zu ergründen. Die verwendeten Datensätze bestehen dabei jedoch in der Regel aus Elfmeterschießen beziehungsweise Elfmetern verschiedener Wettbewerbe. Die zweite Zielstellung der vorliegenden Studie ist deshalb, auch diese Erkenntnisse (basierend auf gemischten respektiven Datensätzen) auf ihre Auffindbarkeit bei Europa- und Weltmeisterschaften zu überprüfen.

Es wurden exemplarische Einflussfaktoren aus der bestehenden Elfmeterforschung ausgewählt und in einer retrospektiven Betrachtung von mehr als 300 Elfmetern über einen Zeitraum von fast 30 Jahren auf ihre tatsächliche Bedeutung bei Elfmeterschießen hin überprüft. Dies stellt eine Totalerhebung aller Elfmeter dar, die bei EM- und WM-Elfmeterschießen seit 1982 bis heute erfolgt sind. Strafstoße, die während der regulären Spielzeit oder Verlängerung ausgeführt wurden, sind im Gegensatz dazu nicht Bestandteil dieser Erhebung.

Vorherige Untersuchungen deuten auf einen möglichen Einfluss der Trikotfarbe „Rot“ (Attrill, Gresty, Hill, & Barton, 2008), des Schussbeins (Loffing, Burmeister, & Hagemann, 2010), der Erfahrung (Jordet, Hartmann, Visscher, & Lemmink, 2007) und Nationalität eines Schützen (Jordet, 2009a), der Schussreihenfolge (Kocher, Lenz, & Sutter, 2012) und der Schussrichtung (Bar-Eli & Azar, 2009) hin. Diese exemplarischen Befunde werden im Folgenden genauer beschrieben und empirisch, anhand einer retrospektiven Analyse aller vergangener Elfmeterschießen bei Welt- und Europameisterschaften seit 1982, überprüft. Obwohl retrospektive Analysen keine kausalen Zusammenhänge aufdecken, kann diese Totalerhebung dazu dienen, vermutete Zusammenhänge in einem realen Setting zu überprüfen.

## Methode

### Stimuli

Videoaufzeichnungen aller Elfmeterschießen bei UEFA-Europameisterschaften von 1984–2010 und FIFA-Weltmeisterschaften von 1982–2012 dienten als Stimulusmaterial. Insgesamt handelt es sich hierbei um 34 Elfmeterschießen und eine Gesamtzahl von 322 einzelnen Elfmetern. Die Videos wurden aus digitalen Aufzeichnungen der kompletten Fußballübertragungen zusammengeschnitten und unterschieden sich hinsichtlich der Kameraposition und Bildqualität. Alle Videos genügten jedoch dem Anspruch dieser Untersuchung und entsprachen dem jeweiligen Stand der Übertragungstechnik.

### Analyse

Die vorliegenden Elfmeter wurden zunächst hinsichtlich unten angeführter Aspekte von einem Forschungsassistenten (Alter: 25, Fußballerfahrung im Amateurbereich: 16 Jahre) bewertet. Ein zweiter Forschungsassistent (Alter: 22, Fußballerfahrung im Amateurbereich: 14 Jahre) fungierte bei den durchgeführten Beurteilungen, beispielsweise der Schussrichtung, als zweiter Rater. In Fällen, in denen sich die Urteile beider Forschungsassistenten nicht entsprachen, wurde zusätzlich noch das Urteil von einem Autoren herbeigezogen. Die Interrater-Reliabilität wurde mittels Cohens Kappa für jede zu bestimmende Variable berechnet. Der Wert für Cohens Kappa lag bei jeder Variable über 0.95. Beide Rater waren hinsichtlich der Ziele der statistischen Auswertung naiv und wussten nicht welche Hypothesen überprüft werden sollten. Sie wurden darauf hingewiesen, dass eine möglichst objektive Bewertung der einzelnen Kriterien von äußerst großer Bedeutung sei.

Ein Teil der relevanten Information konnte direkt aus dem Videomaterial (29 Bilder pro Sekunde) gewonnen werden, beispielsweise ob ein Elfmeter verwandelt wurde oder nicht. Neben dieser dichotomen Betrachtung des Erfolges wurde zusätzlich differenziert, ob ein Elfmeter gehalten oder verschossen wurde. Weiterhin wurde erfasst, ob der Elfmeter mit rechts oder links ausgeführt wurde, welcher Nation der Schütze angehört und wohin der Ball geschossen wurde (vgl. Abb. 1). Bezüglich der Trikotfarbe wurde jeweils für den Torhüter und den Elfmeterschützen unterschieden, ob er ein rotes oder andersfarbiges Trikot trug. Darüber hinaus wurde ermittelt, wie lange vor oder nach Fuß-Ball-Kontakt der Torhüter seine Bewegung in eine Richtung initialisierte (Frame-by-Frame Analyse) und ob diese Bewegungsrichtung mit der

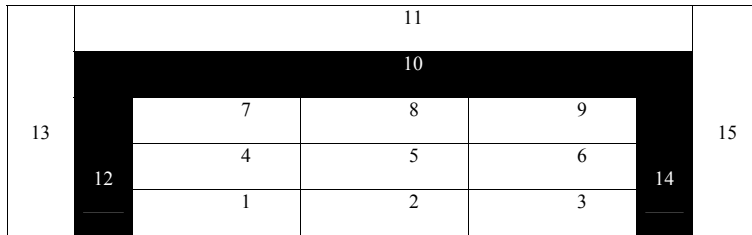


Abbildung 1. Zielzonenaufteilung (schwarz = Torpfosten und Querlatte).

Schussrichtung übereinstimmte. Zusätzlich wurde die Leistung der Torhüter (operationalisiert nach Dicks, Button, & Davids, 2010) auf einer Skala von eins (Torhüter bewegt sich in die dem Ballflug entgegengesetzte Richtung) bis fünf (Torhüter hält den Ball) bestimmt.

Alle weiteren Informationen bzgl. des Elfmeterschützen (z. B. die Einsätze und Spielminuten bei großen Turnieren zum Zeitpunkt des von ihm geschossenen Elfmeters) wurden per Datenbank-Recherche ermittelt. Dabei wurden nur Daten verwendet, die durch mindestens zwei unterschiedliche und unabhängige Quellen bestätigt wurden. Als Quelle dienten Fußballstatistik-Webseiten wie [www.Fussballdaten.de](http://www.Fussballdaten.de) und [www.Transfermarkt.de](http://www.Transfermarkt.de). Insgesamt wurden 14 verschiedene Variablen erhoben und nachfolgend mit entsprechenden parametrischen und nicht-parametrischen, inferenzstatistischen Verfahren analysiert. Das Hauptaugenmerk aller Analysen lag auf der Überprüfung von Einflussfaktoren auf das Schussergebnis.

## Allgemeine Statistiken

Insgesamt wurden knapp drei von vier Elfmeter (73,3 %) verwandelt. Dieser Prozentsatz ist vergleichbar mit vorherigen Studien (Hughes & Wells, 2002; Kropp & Trapp, 1999; Morya, Bigatao, Lees, & Ravnaud, 2005), wobei eine Studie auf internationalem Niveau höhere Erfolgswahrscheinlichkeiten von bis zu 80 % (Lopez-Botella & Palao, 2007) aufzeigte.

## Trikotfarbe

Farbenforschung hat eine lange Tradition (Elliot & Maier, 2012) und man weiß heute, dass verschiedene Farbtöne mit verschiedenen Bedeutungen assoziiert werden (Rot wird zum Beispiel mit Wut in Verbindung gebracht). Dementsprechend scheint es auch Farbeffekte auf sportliche Leistungen zu geben. Studien zeigen, dass Athleten (z. B. im Ringen, Taekwondo oder Boxen), die rote Kleidung tragen, eine bessere Chance haben einen Kampf zu gewinnen als ihre Gegner, die

blau tragen, besonders wenn beide Kämpfer ungefähr das gleiche Leistungsniveau haben (Hill & Barton, 2005). Gleichermassen deutet eine Studie von Trikot-Farben im Zusammenhang mit Mannschaftserfolgen darauf hin, dass das Tragen von roten Trikots mit einer besseren Mannschaftsleistung für Heimspiele assoziiert werden kann (Attrill et al., 2008; vgl. an dieser Stelle auch die Ergebnisse der 2. Teilstudie von Hill und Barton, 2005). Die Daten von Greenlees, Leyland, Thelwell, und Filby (2008) weisen

in eine ähnliche Richtung. Englische Torhüter sahen ihre Chance einen Elfmeter zu halten als geringer an, wenn der Schütze ein rotes Trikot trug (verglichen mit einem weißen Trikot). Im Gegensatz dazu konnten Furley, Dicks und Memmert (2012) diesen Vorteil eines roten Trikots im Gegensatz zu einem weißen Trikot in einem Experiment mit deutschen Torhütern nicht finden. In einer experimentellen Studie konnten Greenlees, Eynon und Thelwell (2013) weiterhin erste Evidenz liefern, dass weniger Elfmeter gegen rot gekleidete Torhüter getroffen wurden.

Nach dem vorliegenden Forschungsstand kann vermutet werden, dass die Farbe rot sowohl einen Einfluss auf die Leistung von Elfmeterschützen als auch den Torhüter haben könnte.

## Ergebnisse

Betrachtet man zunächst die nominalskalierte abhängige Variable „Tor/Nicht Tor“, so hatten Fußballspieler ( $N = 20$ ), die einem rot gekleideten Torwart gegenüber standen, einen leichten deskriptiven Vorteil ein Tor zu erzielen (Abb. 2, links), obwohl dieser knapp nicht signifikant wird,  $\chi^2(1, N = 322) = 3.041; p = .081$ , zweiseitig. Bezogen auf die Trikotfarbe des Elfmeterschützen beeinflusste das Tragen von Rot nicht den Erfolg des Torschusses ( $\chi^2(1, N = 322) = 0.322; p = .570$ , zweiseitig, Abb. 2, rechts).

Analysiert man die exaktere abhängige Variable „Torwartleistung“ nach Dicks et al. (2010), so zeigten die Torhüter ( $N = 72$ ) ebenfalls keine bessere Leistung, wenn die Fußballspieler Rot trugen ( $U = 2578.0, z = -1.180, p = .238$ , zweiseitig, Abb. 2, rechts). Die Torhüterleistung war auch unbeeinträchtigt, wenn ein Elfmeterschütze ein rotes Trikot trug ( $U = 8141.5, z = -.781, p = .435$ , zweiseitig).

## Diskussion

Insgesamt gab es keine Hinweise in unserer Stichprobe auf einen Effekt der Farbe Rot im Elfmeterschießen

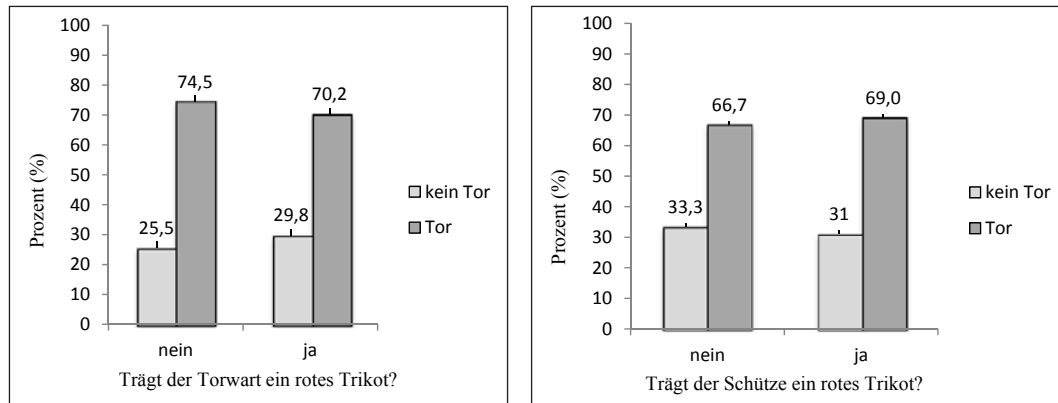


Abbildung 2. Trefferquoten in Abhängigkeit der Trikotfarbe „Rot“ des Torhüters und Elfmeterschützen (Fehlerbalken = Standardfehler).

(im Gegensatz zu Attrill et al., 2008; Greenlees et al., 2008; Hill & Barton, 2005). In den bisherigen Studien mit positiven Befunden bleibt zudem offen, ob der angenommene rote Farbeffekt wegen einer höheren Aggressivität der Spieler in Rot auftrat, oder der Gegner, die einem rot gekleideten Spieler gegenüber standen, beziehungsweise ob rot gekleidete Spieler als aggressiver von Kampfrichtern, welche Punkte vergeben, wahrgenommen wurden (Hagemann, Strauss, & Leißing, 2008). Zukünftige experimentelle In-Situ Forschung müsste beispielsweise noch zeigen, dass Farbeffekte einen tatsächlichen Einfluss auf die spätere Abwehrleistung des Torwarts haben. Gegen eine solche Hypothese sprechen allerdings die Ergebnisse unserer empirischen Auswertung. Zudem könnten weitere Studien auch eine spezifische Aufgabenabhängigkeit (z.B. Träger- und Beobachtereffekte) beim Farbeinfluss thematisieren (vgl. Roberts, Owen, & Havlicek, 2010).

## Schussbein

Sowohl in der Gesamtbevölkerung als auch in den nicht interaktiven Sportarten, wie Schwimmen oder Dart, beschränkt sich der Anteil an Linkshändern auf etwa 10 % (Raymond & Pontier, 2004). Im Vergleich zur Normalbevölkerung sind Linkshänder in den interaktiven Sportarten, wie Badminton, Tennis oder Volleyball, deutlich überrepräsentiert, auch wenn ihr Anteil hier noch immer nur gut ein Drittel ausmacht (für einen Überblick, vgl. Grouios, Koidou, Tsorbatzoudis, & Alexandris, 2002; Loffing & Hagemann, 2012 **[fehlt in der Literatur!]**). Rafael Nadal, Timo Boll und Martina Navratilova zählen unter anderem zu den herausragenden Linkshändern im Sport. Zudem geht man von einem strategischen Vorteil der Linkshänder aus, da die Trainings- und Spielerfahrung gegen diese Spielertypen aufgrund ihrer Unterrepräsentation geringer ist (Hagemann, 2009). Ebenso, wie es Rechts- und Linkshänder gibt, unterscheidet man in Sportarten wie Fußball auch zwischen Rechts- und

Linksfüßern. Dass der Anteil an Linksfüßern im Profifußball bei über 35 % liegt, spricht dafür, dass offenbar überproportional viele Linksfüßer in den professionellen Fußball selektiert werden (Behnke, Hintermaier, & Rudolph, 2010). Doch trotz der Überrepräsentation der Linksfüßer im Vergleich zur Normalbevölkerung, sind die begnadeten Linksfüßer wie Diego Maradona, Lionel Messi oder Arjen Robben im Fußball rar und auch hier sprechen ähnliche Aspekte wie bei den Linkshändern für Vorteile von Links- gegenüber Rechtsfüßern. Neben den spielerischen Fähigkeiten liegen auch erste Untersuchungen vor, welche sich mit den Unterschieden zwischen Links- und Rechtsfüßern im Elfmeterschießen beschäftigten. McMorris und Colenso (1996) konnten in videobasierten Antizipationstests im Fußball zeigen, dass die Schussrichtung von Linksfüßern im Vergleich zu Rechtsfüßern schlechter antizipiert werden kann. Darauf aufbauend gehen Loffing und Kollegen (2010) davon aus, dass es für die Torhüter aufgrund der geringeren Häufigkeit von Linksschützen ungewohnter und schwieriger ist, auf deren Schüsse zu reagieren sowie die Schussrichtung zu antizipieren. Aufgrund einer höheren Anzahl an Spielern, die im Training mit rechts schießen, werden Torhüter im Training und im Spiel vorrangig mit diesen Spielertypen konfrontiert sein und haben daher weniger Erfahrungen gegen Linksfüßer. Mithilfe unserer Daten versuchen wir Indizien dafür zu finden, dass Torhüter die anvisierte Schussrichtung von Linksfüßern tatsächlich schlechter antizipieren können als die anvisierte Schussrichtung von Rechtsfüßern. Dies könnte wiederum zur Folge haben, dass Linksfüßer prozentual mehr Elfmeter verwandeln als Rechtsfüßer.

## Ergebnisse

Die Analyse zeigt, dass sich Torhüter, wenn sie rechtsfüßigen Elfmeterschützen ( $N = 256$ ) gegenüberstehen, nicht häufiger für die richtige Torecke entscheiden als bei linksfüßigen Schützen ( $N = 66$ ). Das heißt,

unabhängig vom Schussbein, entscheiden sich Torhüter nicht häufiger für die Torecke, in die der Elfmeterschütze auch tatsächlich schießt ( $\chi^2(1, N = 322) = 0.31; p = .581$ , zweiseitig). Das ist umso erstaunlicher, da Spieler mit dem rechten Schussbein signifikant häufiger in die linke als in die rechte Torecke ( $\chi^2(1, N = 322) = 4.412; p = .036$ ) schießen (vgl. Abb. 3). Hingegen wählten die Schützen mit dem linken Schussbein statistisch gleich häufig beide Torecken ( $\chi^2(1, N = 322) = .49; p = .484$ ). Unsere Analyse zeigt weiterhin, dass Linksfüßer im Vergleich zu Rechtsfüßern nicht mehr Elfmeter erfolgreich verwandeln ( $\chi^2(1, N = 322) = .18; p = .668$ , zweiseitig).

## Diskussion

In Bezug auf die Effizienz zwischen den Spielern mit dem rechten und linken Schussbein konnten, im Einklang mit früheren Untersuchungen (z. B. Hughes & Wells, 2002; Lopez-Botella & Palao, 2007), keine Unterschiede festgestellt werden. Die Auswertung der empirischen Daten konnte zudem keine Anhaltspunkte dafür liefern, dass Schüsse von Linksfüßern schwerer zu antizipieren sind, als Schüsse von Rechtsfüßern (vgl. Loffing et al., 2010; McMorris & Colenso, 1996).

Während Rechtsfüßer häufiger die „natürliche Seite“ (vgl. Chiappori, Levitt, & Groseclose, 2002; Palacios-Huerta, 2003) als Schussrichtung wählen, d. h. eher in die aus ihrer Sicht linke Torecke schießen, bestätigen unsere Ergebnisse hingegen nicht, dass Linksfüßer eher in die rechte Torecke schießen. Die Tatsache, dass Torhüter sich nicht häufiger für die „natürliche Seite“ des Schützen entscheiden, unabhängig davon, ob der Schütze Rechts- oder Linksfüßer ist, könnte unter anderem dadurch begründet sein, dass sie davon ausgehen, dass die Schützen bewusst nicht die natürliche Seite für ihren Schuss auswählen, weil sie glauben, dass die Torhüter sich speziell auf die jeweili-

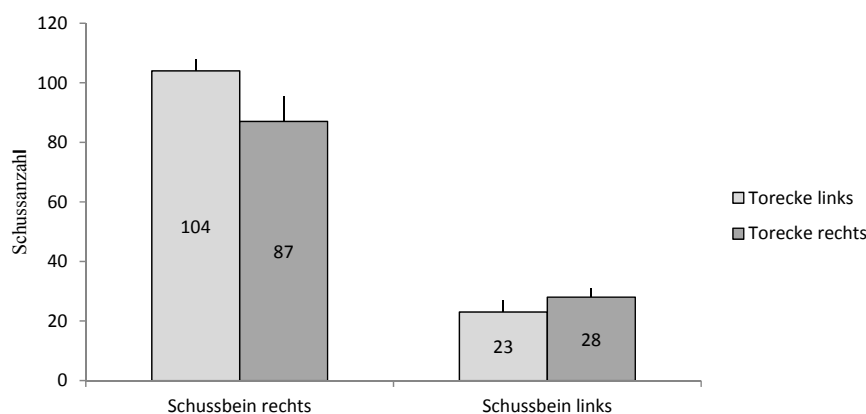


Abbildung 3. Verteilung nach Schussbein für Schüsse nach rechts und links aus Sicht des Schützen (Fehlerbalken = Standardfehler, Schüsse in die Mitte nicht angegeben).

gen Spielertypen und deren natürliche Schussrichtung vorbereiten. Da dies allerdings nicht der Fall zu sein scheint und Torhüter auch nicht signifikant anders auf Links- und Rechtsfüßer reagieren (vgl. Berger & Hammer, 2007), sollte dies für die Schützen bedeuten, dass sie häufiger ihre natürliche Schussrichtung wählen sollten, da die Schussausführung hier einfacher und die Trefferwahrscheinlichkeit somit erhöht ist (Miller, 1998).

## Erfahrung

Sowohl Studien aus der Expertiseforschung als auch die alltägliche Erfahrung würden vermuten lassen, dass es einen Zusammenhang zwischen der Erfahrung in einer gewissen Domäne und der Leistung in dieser Domäne gibt. Demzufolge wäre auch zu vermuten, dass erfahrene Fußballspieler ebenfalls eine höhere Trefferwahrscheinlichkeit bei internationalen Elfmeterschießen aufweisen als weniger erfahrene Spieler. Allerdings weisen erste Befunde von Jordet, Hartmann, Visscher und Lemmink (2007) nicht darauf hin, dass das Alter des Schützen einen Einfluss auf die Trefferwahrscheinlichkeit von Elfmeterschützen hat. In der folgenden Analyse erweitern wir diese ersten Befunde von Jordet et al. (2007), indem wir Erfahrung nicht ausschließlich als Alter operationalisieren, sondern weiterhin Einsätze und Einsatzzeit bei EMs und WMs als Indikatoren für Erfahrung hinzuziehen.

## Ergebnisse

Von den 322 analysierten Elfmeter wurden 65 von 18–23 jährigen, 154 von 24–28 Jährigen, und 103 von 29–34 Jährigen geschossen. Analog zu den Befunden von Jordet et al. (2007) gibt es keine signifikanten Unterschiede auf die Trefferquote bezüglich der drei Altersgruppen ( $\chi^2(2, N = 322) = 2.343; p = .310$ , zweiseitig). Die Trefferquote der 18–23 Jährigen liegt bei 78,5 %, die der 24–28 Jährigen bei 69,5 %, und die der 29–34 Jährigen bei 75,7 %. Weiterhin gibt es keinen Zusammenhang zwischen der Reihenfolge im Elfmeterschießen und dem Alter des Schützen ( $r = -.028, p = .614$ ).

Die Einsätze bei EMs und WMs korreliert schwach negativ mit der Reihenfolge der Schützen während des Elfmeterschießens, ( $r(322) = -.140, p = .012$ , zweiseitig). Korreliert man die Einsatzzeit bei EMs

und WMs mit dem Durchgang im Elfmeterschießen erhält man das gleiche Resultatsmuster ( $r(322) = -.140$ ,  $p = .012$ , zweiseitig). Dies bedeutet, dass eine Tendenz besteht, erfahrene EM- und WM-Spieler eher am Anfang eines Elfmeterschießens einzusetzen. Vermutlich gehen Trainer davon aus, dass erfahrene Spieler eine größere Wahrscheinlichkeit haben zu treffen und somit den nachfolgenden Schützen Sicherheit geben. Allerdings gibt es keinen Zusammenhang zwischen den Einsätzen bei EMs und WMs und der Trefferwahrscheinlichkeit in einem Elfmeterschießen ( $r(322) = -.006$ ,  $p = .898$ , zweiseitig) und auch nicht zwischen Einsatzzeit und Trefferwahrscheinlichkeit ( $r(322) = -.031$ ,  $p = .504$ , zweiseitig). Weiterhin schießen erfahrene Spieler und unerfahrene Spieler genauso häufig in die gleiche Ecke wie der Torhüter springt ( $p = .667$ ). Es gibt auch keinen Zusammenhang zwischen einer hoch versus tief Präferenz (Schüsse in die Zielfelder 1, 2 und 3 vs. Schüsse in die Zielfelder 7, 8 und 9, vgl. Abb. 1) und der Erfahrung der Schützen ( $p = .849$ ).

Es gibt einen nahezu signifikanten Zusammenhang zwischen den Einsätzen bei EMs und WMs und der Bewegungsinittierung des Torhüters,  $r(321) = -.100$ ,  $p = .074$ , zweiseitig. Dies könnte als Hinweis gewertet werden, dass Torhüter sich bei erfahrenen (bekannteren?) Schützen also eher in eine Richtung als bei Unerfahrenen bewegen.

## Diskussion

Entgegen der intuitiven Annahme, dass erfahrene Spieler größere Erfolgsaussichten bei Elfmeterschießen haben, zeigen die gegenwärtigen Befunde keinerlei Tendenz, dass erfahrene Spieler die sichereren Elfmeterschützen sind. Allerdings scheinen Trainer durchaus die Erfahrung der Spieler, zumindest bei der Festlegung der Reihenfolge, zu berücksichtigen, da erfahrene Spieler eher am Anfang des Elfmeterschießens eingesetzt werden. Dieser Befund könnte als Widerspruch zu McGarry und Franks (2000) interpretiert werden, welche empfehlen, die besten Elfmeterschützen am Ende eines Elfmeterschießens einzusetzen. Da allerdings Erfahrung und Qualität (wie auch die vorliegenden Ergebnisse nahelegen) nicht gleichgesetzt werden können, sollten Trainer bei der Festlegung der Schützen lediglich die Qualität (z. B. Elfmeterquote) und nicht die Erfahrung einbeziehen.

## Nationalität

Betrachtet man die Elfmeterschießen vergangener EM- und WM-Turniere, entsteht der subjektive Eindruck, dass einige Nationen deutlich besser mit der

Drucksituation Elfmeterschießen umgehen können als andere. Während beispielsweise die englische Nationalmannschaft sieben Mal an einem Elfmeterschießen bei den genannten Großturnieren teilgenommen und davon sechs verloren hat (bei den EMs 1996, 2004 und 2012 sowie den WMs 1990, 1998 und 2006), hat Deutschland alle Elfmeterschießen bei Europa- und Weltmeisterschaften (der EM 1996 sowie bei den WMs 1982, 1986, 1990 und 2006) für sich entscheiden können (Jordet, 2009a). Zudem wird argumentiert, dass vor allem die hohe Erwartungshaltung und der damit einhergehende Erfolgsdruck ein Grund für die schlechte Leistung beim Elfmeterschießen der sogenannten ‚großen Nationen‘ (England, Spanien, Italien, Niederlande) und das damit verbundene Ausscheiden ist (Jordet, 2009a).

## Ergebnisse

In unserer Totalerhebung wurden 27 Nationalmannschaften untersucht ( $M = 11,93$  Elfmeter,  $s = 10,02$ ). Dabei führte die englische Nationalmannschaft die meisten Elfmeter im Vergleich zu allen anderen Nationen aus, die bisher an einem Elfmeterschießen teilgenommen haben ( $n = 35$ ). Sowohl die spanische als auch die italienische Nationalmannschaft partizipierten ebenfalls häufig an Elfmeterschießen in unserer Stichprobe und weisen daher ähnlich viele Elfmeter auf (jeweils  $n = 33$ ). Die wenigsten Elfmeter wurden hingegen von der schweizerischen sowie der türkischen Nationalmannschaft geschossen (jeweils  $n = 3$ ).

Am treffsichersten zeigten sich die Nationalmannschaften Deutschlands, der Tschechischen Republik, Belgiens, Paraguays, Südkoreas sowie die der Türkei mit einer Trefferquote von jeweils 100% (Abb. 4). Bemerkenswert ist dies vor allem bei der deutschen Nationalmannschaft, die bei den bisherigen Elfmeterschießen 18 Elfmeter ausführte und entsprechend jeder zum Torerfolg führte. Demgegenüber steht die Nationalmannschaft der Schweiz, die bisher noch keinen Elfmeter im Rahmen eines Elfmeterschießens in den genannten Turnieren zu einem Torerfolg nutzen konnte (allerdings bei auch nur drei Versuchen). Des Weiteren weisen einzig die Nationalmannschaften aus dem ehemaligen Jugoslawien, Mexiko, Kroatien und der Schweiz eine negative Bilanz – die Anzahl der verschossenen Elfmeter ist höher als die der getroffenen – auf. Die Nationalität hat einen Einfluss auf die Trefferquote bei den untersuchten Elfmeterschießen ( $\chi^2(26, N = 322) = 45,167$ ;  $p < .05$ ). Dies wird besonders deutlich, wenn man Vergleiche zwischen den einzelnen Nationen durchführt. Diese sind aufgrund der geringen Anzahl von geschossenen Elfmeter pro Nation allerdings zu einem großen Teil nur bedingt aussagekräftig.

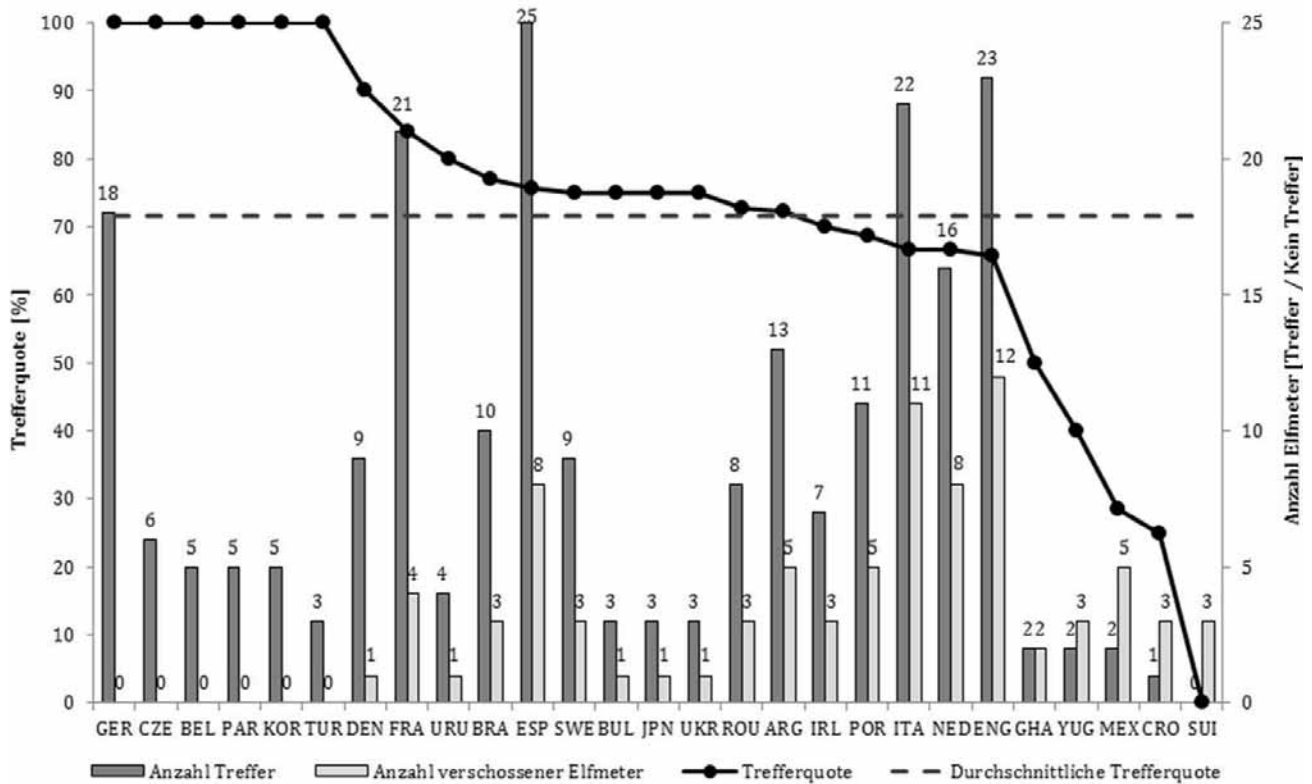


Abbildung 4. Anzahl getroffener und verschossener Elfmeter pro Nation mit entsprechender Trefferquote.

## Diskussion

Wir konnten zeigen, dass die Nationalität des Schützen bei Elfmeterschießen im Rahmen von EMs und WMs einen Einfluss auf die Trefferquote hat. Dass Nationalmannschaften, deren Spieler im Verein auf höchstem Niveau spielen (v. a. Italien, Niederlande und England) eine schlechtere Trefferquote haben als der Mittelwert, wird von anderer Seite bestätigt (Jordet, 2009a). Zudem weisen Argentinien und Spanien ebenfalls nur eine leicht bessere Trefferquote als der Mittelwert auf. Die quantitativen Daten können die Ursachen hierfür nicht erklären, eine mögliche Interpretation ist aber, dass die Spieler der genannten Nationalmannschaften durch die Leistungen im Verein eine besondere Aufmerksamkeit erfahren und dass bei diesen Spielern ein Treffer in einem Elfmeterschießen vorausgesetzt wird beziehungsweise der Status des Spielers dazu führt, dass dieser Spieler seine Selbstkontrolle in der jeweiligen Drucksituation vernachlässigt (Jordet, 2009a, b). Dies erklärt allerdings nicht, warum Deutschland und Frankreich eine überdurchschnittlich hohe Trefferquote haben, da auch die Spieler dieser Nationen vorrangig auf höchstem Niveau in ihren jeweiligen Vereinen spielen. Zukünftige Studien könnten beispielsweise ermitteln, ob mentale Strategien, die von einzelnen Ländern eingesetzt werden, zu einer erhöhten Trefferquote beitragen können.

Allerdings gilt zu beachten, dass die Anzahl der geschossenen Elfmeter in der vorliegenden Studie stark zwischen den einzelnen Nationen variiert. Dementsprechend weisen zwar sowohl die Tschechische Republik, Belgien, Südkorea und die Türkei eine Trefferquote von 100 % auf; allerdings haben die letztgenannten Nationen auch lediglich zwischen sechs, fünf beziehungsweise drei Elfmeter in einem Elfmeterschießen ausgeführt. Die Nationalmannschaft Dänemarks beispielsweise, hat von zehn Elfmeter allein einen Elfmeter verschossen, weist aber dadurch eine schlechtere Quote als die zuvor genannten auf, obwohl die Leistung Dänemarks bei Elfmeterschießen wohl doch mindestens als gleich, wenn nicht sogar besser eingestuft werden muss.

Davon abgesehen zeigen unsere Daten, dass Nationen wie England und Italien sowie die Niederlande und Brasilien etwa ein Drittel aller Elfmeter in einem Elfmeterschießen bei Finalspielen bei EMs und WMs nicht treffen. Da ein verschossener Elfmeter nicht nur über Sieg oder Niederlage, sondern vielmehr über den Verbleib im entsprechenden Turnier entscheiden kann, liegt in diesem Bereich großes Potential für Verbesserungen. Dabei stellt sich die Frage, ob unterschiedliche Vorbereitungen auf ein Elfmeterschießen für die Unterschiede zwischen den Nationen verantwortlich sind. Außerdem suggerieren Phänomene wie „stereo-

type threat“ (Beilock & McConnell, 2004; Steele & Aronson, 1995 [Bitte Jahr prüfen!]), dass auch eine erhöhte mediale Berichterstattung hinsichtlich historischem Erfolg oder Unvermögen eines Landes in Elfmeterschießen dazu beitragen kann, dass sich nationale Tendenzen verstärken. Im Beispiel von England könnte dies bedeuten, dass sich englische Nationalspieler mehr und mehr der Historie ihres Landes bei Elfmeterschießen bewusst werden, dadurch verunsicherter einen Elfmeter angehen und somit häufiger verschießen. Diese Hypothese bedarf allerdings noch wissenschaftlicher Überprüfung.

## Reihenfolge

Hinsichtlich der Bedeutung der Schussreihenfolge bei Elfmeterschießen gibt es widersprüchliche Ergebnisse. Apestegua und Palacios-Huerta (2010) entdeckten bei der Auswertung von 129 Elfmeterschießen, dass die vorliegende Mannschaft in 60,5 % der Fälle den Platz als Sieger verließ. Sie schlussfolgerten, dass die nachlegenden Spieler einem größeren psychologischen Druck ausgesetzt waren und deshalb häufiger verschossen. Eine ähnliche Begründung führten Jordet und Kollegen (2007) an, um zu begründen, warum mit zunehmender Dauer des Elfmeterschießens die Wahrscheinlichkeit einen Elfmeter zu verwandeln abnimmt. Im Gegensatz zu Apestegua und Palacios-Huerta (2010) konnten Kocher, Lenz und Sutter (2012) in einem noch größeren Datensatz ( $N = 540$  Elfmeterschießen) keinen Effekt der Schussreihenfolge finden. In ihren Daten konnte die vorliegende Mannschaft zwar auch mehr als 50 % der Elfmeterschießen für sich entscheiden, allerdings war dieser Unterschied weder signifikant noch bestand ein Einfluss von möglichen anderen Störvariablen (z. B. Heimvorteil). Wenn die Annahme samt Begründung von Apestegua und Palacios-Huerta (2010) doch stimmen sollte, wäre zu erwarten, dass Elfmeterschützen der nachlegenden Mannschaft, bedingt durch den höheren empfundenen Druck, öfter scheitern als Elfmeterschützen der vorlegenden Mannschaft. Da auch Jordet und Kollegen (2007) eine ähnliche Begründung anführen, sollen mit Hilfe unserer Totalerhebung sowohl diese als auch die Ergebnisse von Apestegua und Palacios-Huerta (2010) überprüft werden.

## Ergebnisse

Die Auswertung zeigt, dass Spieler des vorlegenden Teams ( $N = 167$ ) bei der Ausführung des Elfmeters bei EMs und WMs keinen Vorteil hinsichtlich der Erfolgswahrscheinlichkeit hatten,  $\chi^2(1, N = 322) = 0.626$ ;  $p = .429$ , zweiseitig. Es lässt sich weiterhin auch kein Ein-

fluss auf die Leistung des Torhüters ( $t(320) = -.827$ ,  $p = .409$ , zweiseitig) oder die Anzahl an verschossenen und gehaltenen Bällen finden,  $\chi^2(2, N = 322) = 1.326$ ;  $p = .515$ , zweiseitig. Allerdings lässt sich ein Zusammenhang von zeitlichem Verlauf und Trefferwahrscheinlichkeit der Schützen belegen ( $\chi^2(1, N = 322) = 3.828$ ;  $p = .050$ , zweiseitig), d. h. Elfmeter der ersten drei Durchgänge ( $N = 204$ ) führten häufiger zum Erfolg als Elfmeter der späteren Durchgänge ( $N = 118$ ).

## Diskussion

Die Ergebnisse dieser empirischen Auswertung stehen im Widerspruch zu den Ergebnissen von Apestegua und Palacios-Huerta (2010) und stärken die Befunde von Kocher et al. (2012), da keine Indizien für einen Zusammenhang von Teamreihenfolge und Erfolgswahrscheinlichkeit bei Elfmeterschießen während EMs und WMs zu beobachten sind. Folglich ist auch zu hinterfragen, ob Spieler nachlegender Mannschaften einen höheren Druck empfinden, da es gerade bei den beiden bedeutendsten Turnieren (bei denen der Druck besonders hoch sein sollte) keine Anzeichen dafür gibt. Dies gilt insbesondere, da sich zeigt, dass Spieler die einen der letzten Elfmeter ausführen (wobei der Druck höher zu sein scheint) seltener treffen als Elfmeterschützen, die am Anfang des Elfmeterschießens antreten müssen. Hier scheint also der angenommene höhere Druck auch eine Auswirkung auf die eigentlich im Vordergrund stehende Leistung zu haben. Die Tatsache, dass auch die Torhüterleistungen von der Teamreihenfolge unbeeinflusst bleiben, deutet zusätzlich darauf hin, dass Elfmeter von Schützen der nachlegenden Mannschaft auch nicht schlechter beziehungsweise unsicherer geschossen wurden.

## Schussrichtung

Es gibt die unterschiedlichsten Möglichkeiten, einen Elfmeter auszuführen. Vor allem die anvisierte Zielzone des Tores ist ein Faktor, der insbesondere für die Torwartleistung immanent wichtig ist, um die Wahrscheinlichkeit eines Treffers zu erhöhen. Hier soll explorativ überprüft werden, ob die Schussrichtung einen Einfluss auf die Effektivität hat (Bar-Eli & Azar, 2009).

## Ergebnisse

Die meisten Strafstöße (21,1 %,  $N = 68$ ) wurden in die untere linke Torecke (vom Schützen aus gesehen) geschossen (vgl. Abb. 5). Die obere rechte Torecke wurde in nur 4 % ( $N = 13$ ) der Fälle als Zielzone getroffen.



Tabelle 1. Verteilung und Effektivität in Abhängigkeit zur vertikalen Zielzone

		Tor		Gehalten		Vorbei		Gesamt
		n	%	n	%	n	%	
Vertikale Zielzone	Hoch	52	72,2	0	0	20	27,8	72
	Mittig	72	82,8	13	14,9	2	2,3	87
	Flach	112	68,7	42	25,8	9	5,5	163
Gesamt	236	236	73,3	55	17,1	31	9,6	322

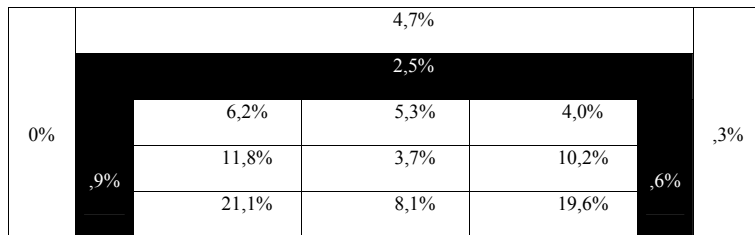
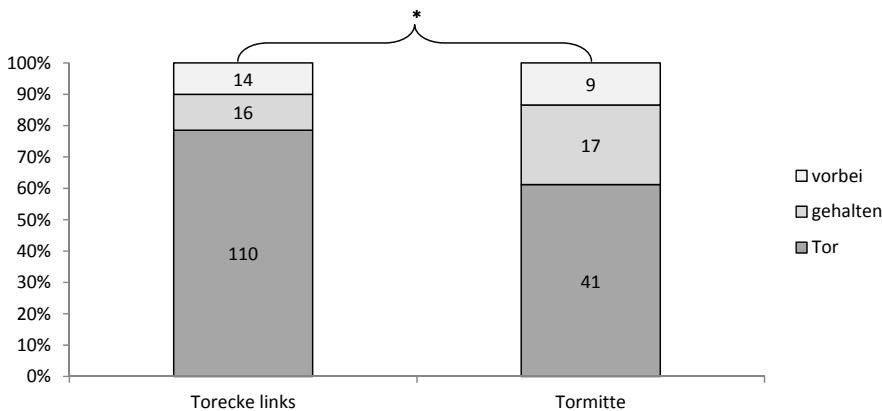


Abbildung 5. Relative Schussverteilung in die Zielzonen (schwarz = Torpfosten und Querlatte).

Abbildung 6. Verteilung der Effektivität in Abhängigkeit der horizontalen Zielzonen (\* $p = .019$ , zweiseitig).

Gut die Hälfte ( $N = 163$ ) der Strafstöße wurden flach ( $\chi^2 (2, N = 322) = 44.354; p < .001$ ) und nahezu 25 % mittig oder hoch geschossen. In Bezug zur Effektivität waren flache, mittlere und hohe Schüsse gleich effektiv ( $\chi^2 (2, N = 322) = 1.924; p = .382$ , zweiseitig). Betrachtet man hingegen den Grund verschossener Elfmeter, so wurden die flachen Schüsse häufiger gehalten und bei den hoch anvisierten Strafstößen häufiger das Tor nicht getroffen ( $\chi^2 (4, N = 322) = 53.618; p < .001$ , vgl. Tab. 1). Kein einziger der hohen Schüsse konnte gehalten werden. Im Vergleich dazu gingen lediglich 5 % der flach getretenen und verschossenen Strafstöße gegen einen der Torpfosten oder am Tor vorbei.

Insgesamt zielten die Schützen in 43,5 % der Strafstöße ( $N = 140$ ) in die von ihnen aus gesehene linke Torecke, in 35,7 % in die rechte Torecke ( $N = 115$ ) und in 20,8 % in die Mitte ( $N = 67$ ) des Tores. Die Mitte wurde demnach seltener als Zielzone gewählt als die Torecken ( $\chi^2 (2, N = 322) = 25.646; p < .001$ ). Die Strafstöße in die linke Torecke waren signifikant effektiver als die Schüsse in die Tormitte ( $\chi^2 (2, N = 322) = 7.884; p = .019$ , zweiseitig), von denen gut jeder vierte Strafstoß vom Torwart gehalten werden konnte (vgl. Abb. 6).

## Diskussion

Die Schützen zielten in vertikaler Ausrichtung vermehrt flach im Vergleich zur mittleren Höhe und zu den oberen Bereichen des Tores. Bar-Eli und Azar (2009) kamen in etwa zum gleichen Ergebnis und zeigten auf, dass rund 56 % der Schüsse in die flachen

Regionen des Tores geschossen wurden. In einem anderen Design, bei dem lediglich zwischen flachen und hohen Schüssen unterschieden wurde, kamen Lopez-Botella und Palao (2007) sogar auf eine relative Häufigkeit von flachen Schüssen von 80 %. Jedoch stellten sie keine Unterschiede in der Effektivität in Abhängigkeit zur vertikalen Zielzone fest. Bei den untersuchten Strafstößen war dies dichotom betrachtet ebenso, doch war der Grund des Misserfolgs unterschiedlich. Während flache Schüsse in 25 % vom Torwart gehalten werden konnten, war dies bei hohen Schüssen bei keinem einzigen Strafstoß der Fall. Dafür ging aber gut jeder vierte Schuss an das Torgestänge, über das Tor oder am Tor vorbei. Auch bei der Untersuchung

von Bar-Eli und Azar (2009) konnte kein Schuss aus den oberen Torregionen vom Torwart gehalten werden. Hughes und Wells (2002) zeigten sogar auf, dass Schüsse ab Bauchhöhe des Torwarts in keinem einzigen Fall gehalten werden konnten, hingegen aber 18 % der Strafstöße mit einer hohen Zielzone verschossen wurden. Da es aber insgesamt nur zufällige Unterschiede bei der Effektivität in Abhängigkeit zur vertikalen Zielzone gab, bleibt es diskussionsbedürftig, welche Zone vom Schützen anvisiert werden sollte. Mit hohen Schüssen ist der Schütze nahezu unabhängig vom Torwartverhalten, jedoch abhängig von seiner Fähigkeit das Tor zu treffen.

Entgegen der Annahme von Bar-Eli und Azar (2009) waren die Strafstöße mit der horizontalen Zielzone der linken Torecke vom Schützen aus effektiver als die Schüsse ins Torzentrum. Grund für die Annahme von Bar-Eli und Azar (2009) ist die häufige (95 % der Strafstöße) Bewegung des Torwarts in eine der Torecken, wodurch die Tormitte frei ist. Dies begründen Bar-Eli, Azar, Ritov, Keidar-Levin und Schein (2007) mit dem Gefühl des Aktionismus beim Torhüter, sich in eine Torecke bewegen zu müssen, um nicht unmotiviert oder lustlos zu wirken. Allerdings zeigen die Autoren auch auf, dass 13 % der Elfmeter abgewehrt werden konnten, obwohl der Torwart in eine der Torecken sprang und der Schütze in die Tormitte zielte. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Torwart den Ball beim Springen in eine der Torecken mit den Füßen halten kann, erscheint tatsächlich verhältnismäßig groß, sofern der Ball nicht mit der nötigen vertikalen Höhe oder tendenziell in die entgegengesetzte Torecke geschossen wird.

Abschließend betrachtet bleibt festzuhalten, dass bei der Fähigkeit eines genauen Schusses vertikal hohe Torzonen gewählt werden sollten, um so unabhängig vom Torwartverhalten zu sein. Die horizontale Mitte des Tores sollte lediglich in Verbindung mit einer entsprechenden vertikalen Höhe gewählt werden. Der Torwart erhöht die Wahrscheinlichkeit, Strafstöße vom Schützen zu halten, wenn er weniger in die Torecken spekulieren würde und häufiger in der Tormitte stehen bliebe.

## Allgemeine Diskussion

Das zentrale Ziel unserer Studie war es, verschiedene wissenschaftliche Erkenntnisse zum Thema Strafstoß und Elfmeterschießen in einer retrospektiven Analyse bezogen auf Elfmeterschießen während EMs und WMs zu überprüfen. Dabei zeigte sich, dass drei der sechs untersuchten Faktoren einen direkten Einfluss auf die Erfolgswahrscheinlichkeit bei Elfmeterschießen während der untersuchten Turniere zu haben scheinen.

Aufgrund der Natur von retrospektiven Analysen können allerdings kausale Interpretationen nur unter Vorbehalt vorgenommen werden. Für Elfmeterschießen bei EMs und WMs konnte beobachtet werden, dass Elfmeterschützen, die ihren Elfmeter zu einem späteren Zeitpunkt ausführen, diesen seltener verwandeln als Schützen, die zu Beginn des Elfmeterschießens antreten. Dies wurde von Jordet et al. (2007) mit dem höheren empfundenen Druck bei späteren Durchgängen begründet. Allerdings wäre es natürlich auch möglich, dass Trainer dazu tendieren, gute Elfmeterschützen am Anfang eines Elfmeterschießens einzusetzen. Darüber hinaus scheint die Nationalität eines Schützen einen signifikanten Einfluss auf die Trefferwahrscheinlichkeit zu haben. Hier ist es jedoch schwer, verschiedene Länder direkt miteinander zu vergleichen, weil einige im Verlauf der EMs und WMs an zu wenigen Elfmeterschießen teilgenommen haben. Weiterhin hat auch die anvisierte Schussrichtung einen signifikanten Einfluss auf die Erfolgswahrscheinlichkeit. Schüsse nach links resultierten demnach prozentual häufiger in einem Torerfolg als Schüsse in die Tormitte oder nach rechts. Dies steht im Widerspruch zu früheren Ergebnissen (Bar-Eli & Azar, 2009), lässt sich aber wohl auch dadurch erklären, dass Schüsse hoch in die Mitte tatsächlich sehr sicher sind, Schüsse flach in die Mitte allerdings relativ häufig gehalten werden.

Im Bezug auf die anderen drei Variablen konnte kein Einfluss auf die Erfolgswahrscheinlichkeit beim Elfmeterschießen festgestellt werden. Die Ergebnisse bezüglich der Teamreihenfolge widersprechen zwar vorherigen Ergebnissen von Apesteguia und Palacios-Huerta (2010), stehen aber im Einklang mit einer aktuelleren Studie von Kocher et al. (2012). Dies deutet darauf hin, dass Spieler der nachlegenden Mannschaft nicht unbedingt mehr Druck empfinden als Spieler der vorlegenden Mannschaft. Bei der retrospektiven Analyse von Daten spielt allerdings auch die Zusammensetzung der einzelnen Datensätze eine Rolle, wenn man verschiedene Studienergebnisse vergleichen oder anwendungsorientierte Erkenntnisse ableiten möchte. Die Unterschiede ließen sich also auch durch die unterschiedlichen Datensätze erklären. Unsere Analyse richtete sich im Gegensatz zu anderen retrospektiven Analysen ausschließlich auf EMs und WMs, bezieht sich also auch spezifischer auf diese. Inwieweit sich die hier gewonnenen Erkenntnisse (z. B. im Bezug auf Schussreihenfolge) auf einzelne andere Wettbewerbe übertragen lassen, bleibt deshalb weiterhin unklar.

Hinsichtlich der Trikotfarbe und des Schussbeins lassen sich die Ergebnisse mit dem Unterschied zwischen experimentellen Designs und den Gegebenheiten bei EMs und WMs begründen. Experimentell gewonnene Erkenntnisse, welche bewusst einzelne Variablen isoliert manipulieren und andere konstant halten, könnten der Komplexität und dem immensen

Druck, welcher in Elfmeterschießen während EMs und WMs gegeben ist, nicht gerecht werden und somit nicht genügend Varianz hinsichtlich der Trefferwahrscheinlichkeit aufklären. So konnten z. B. Wilson et al. (2009) zeigen, dass Leistungsparameter wie die Schussgenauigkeit beim Ausführen von Elfmeter durch Druck beziehungsweise Angst beeinflussbar sind. Der immense Druck bei EMs und WMs kann zudem auch die niedrige Trefferquote von 73,7% im vorliegenden Datensatz erklären, da bei diesen Turnieren Zuschauerzahlen, Prestige und Angst zu versagen – gerade auch im Verhältnis zu anderen Turnieren – extrem hoch sein sollte (vgl. Baumeister & Showers, 1986).

Weiterhin werden in experimentellen Studien häufig wichtige Wechselwirkungen (beispielsweise zwischen Schütze und Torhüter) nicht berücksichtigt. Ebenso werden die Variablen von Interesse in einzelnen experimentellen Studien häufig nicht miteinander in Verbindung gebracht beziehungsweise entsprechend gewichtet. Somit kann es durchaus sein, dass z. B. das Tragen eines roten Trikots einen Effekt auf einen Torhüter hat, der einen Elfmeterschützen anhand eines Videos einschätzen soll (Greenlees et al., 2008). Da dieser Effekt allerdings in Relation zu wichtigeren Faktoren während Elfmeterschießen bei EMs und WMs derartig in den Hintergrund rückt, klärt er somit keine Varianz hinsichtlich der Erfolgswahrscheinlichkeit auf. Diesem vermeintlichen Nachteil steht allerdings auch eine hohe experimentelle Kontrolle gegenüber.

Zusammengenommen verdeutlicht die vorliegende Studie, dass nicht alle Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Elfmeter-Forschung auch bei Elfmeterschießen bei EMs und WMs evident sind. Allerdings sollte berücksichtigt werden, dass sich die beobachteten Faktoren gegenseitig beeinflussen können. So könnten beispielsweise Trikotfarbe und Nationalität konfundiert sein (z. B. erfolgreichere Mannschaften tragen zufällig eher weiße Trikots). Da es sich hier um eine Totalerhebung handelt, können mögliche Konfundierungen allerdings nicht einfach durch eine Erweiterung der Stichprobengröße behoben werden. Dies bedeutet, dass auch die vorliegenden Erkenntnisse in ihrer Aussagekraft begrenzt sind. Auf welches Studiendesign man zurückgreift, um Fragestellungen im Bereich Elfmeterschießen zu beantworten, sollte insbesondere auch unter Berücksichtigung der Ziele einer Elfmeterstudie entschieden werden. Geht es vornehmlich um das Überprüfen von wissenschaftlichen Erkenntnissen in einer Anwendungsaufgabe, steht sicherlich ein Mehr an experimenteller Kontrolle im Vordergrund. Beabsichtigt man allerdings eine eher für die Praxis anwendbare Erkenntnis zu gewinnen, sollte man sich womöglich um ein ökologisch valides Studiendesign bemühen (siehe exemplarisch, Hüt-

termann, Memmert, & Liesner, 2013). Dies könnte durch eine respektive Datenanalyse ergänzt werden, wobei auf die Auswahl des Datenmaterials zu achten wäre. Im Bezug auf Elfmeterstudien gilt es auch eine Vielzahl anderer Studienergebnisse hinsichtlich ihres anwendungsorientierten Nutzens zu überprüfen. Die vorliegende empirische Auswertung von sechs verschiedenen, möglichen Einflussfaktoren hat dahingehend einen Anfang gemacht.

## Literatur

- Apestequia, J. & Palacios-Huerta, I. (2010). Psychological pressure in competitive environments: Evidence from a randomized natural experiment. *American Economic Review*, 100, 2548–2564.
- Attrill, M. J., Gresty, K. A., Hill, R. A. & Barton, R. A. (2008). Red shirt colour is associated with long-term team success in English football. *Journal of Sports Sciences*, 26, 577–582. doi: 10.1080/02640410701736244
- Bar-Eli, M. & Azar, O. H. (2009). Penalty kicks in soccer: An empirical analysis of shooting strategies and goalkeepers' preferences. *Soccer & Society*, 2, 183–191.
- Bar-Eli, M., Azar, O. H., Ritov, I., Keidar-Levin, Y. & Schein, G. (2007). Action bias among elite soccer goalkeepers: The case of penalty kicks. *Journal of Economic Psychology*, 28, 606–621.
- Baumeister, R. F. & Showers, C. J. (1986). A review of paradoxical performance effects – choking under pressure in sports and mental tests. *European Journal of Social Psychology*, 16, 361–383.
- Behnke, J., Hintermaier, J. & Rudolph, L. (2010). Die Bedeutung von Werten für Verteilungsergebnisse im Ultimatum- und Diktatorspiel. In J. Behnke, T. Bräuninger & S. Shikano (Hrsg.). *Jahrbuch für Handlungs- und Entscheidungstheorie*. (Bd. 6, S. 165–192). Wiesbaden: **Verlag?**
- Beilock, S. L. & McConnell, A. R. (2004). Stereotype threat and sport: Can athletic performance be threatened? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26, 597–609.
- Berger, R. & Hammer, R. (2007). *Links oder rechts; das ist hier die Frage* [Online]. Zugriff am 28.04.2000. Verfügbar unter: <http://ecommerce.mit.edu/forum/papers/ERF140.pdf>.
- Chiappori, P. A., Levitt, S. & Groseclose, T. (2002). Testing mixed-strategy equilibria when players are heterogeneous: The case of penalty kicks in soccer. *American Economic Review*, 92, 1138–1151.
- Dicks, M., Button, C. & Davids, K. (2010). Availability of advance visual information constrains association-football goalkeeping performance during penalty kicks. *Perception*, 39, 1111–1124.
- Elliot, A. J. & Maier, M. A. (2012). Color-in-context theory. *Advances in Experimental Social Psychology*, 45, 61–125.
- Furley, P., Dicks, M. & Memmert, D. (2012). Nonverbal behavior in soccer: The influence of dominant and submissive body language on the impression formation and expectancy of success of soccer players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 34, 61–82.
- Froese, G. (2012). *Sportpsychologische Einflussfaktoren der Leistung von Elfmeterschützen*. Hamburg: Dr. Kovač.

- Greenlees, I., Eynon, M. & Thelwell, R. (2013). Color of soccer goalkeepers' uniforms influences the outcome of penalty kicks. *Perceptual & Motor Skills*, 117, 1–10.
- Greenlees, I., Leyland, A., Thelwell, R. & Filby, W. (2008). Soccer penalty takers' uniform colour and pre-penalty kick gaze affect the impressions formed of them by opposing goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 26, 569–576. doi:10.1080/02640410701744446
- Grouios, G., Koidou, I., Tsorbatzoudis, H. & Alexandris, K. (2002). Handedness in sport. *Journal of Human Movement Studies*, 43, 347–361.
- Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71, 1641–1648.
- Hagemann, N., Strauss, B. & Leißing, J. (2008). When the referee sees red. *Psychological Science*, 19, 769–771. doi: 10.1111/j.1467-9280.2008.02155.x
- Helsen, W. F., Starkes, J. L. & Hodges, N. J. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 20, 12–34. **[fehlt im Manuskript!]**
- Hill, R. A. & Barton, R. A. (2005). Red enhances human performance in contests. *Nature*, 435, 293.
- Holtzen, D. W. (2000). Handedness and professional tennis. *International Journal of Neuroscience*, 105, 101–119. **[fehlt im Manuskript!]**
- Hughes, M. & Wells, J. (2002). Analysis of penalties taken in shoot-outs. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1, 55–72.
- Hüttermann, S., Memmert, D. & Liesner, F. (2013, in press). Finding the happy medium: An analysis of gaze behavior strategies in a representative task design of soccer penalties. *Journal of Applied Sport Psychology*. **Bereits erschienen?**
- Jordet, G. (2009a). Why do English players fail in soccer penalty shootouts? A study of team status, self-regulation, and choking under pressure. *Journal of Sports Sciences*, 27, 97–106. doi:10.1080/02640410802509144
- Jordet, G. (2009b). When superstars flop: Public status and choking under pressure in international soccer penalty shootouts. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 125–130. doi:10.1080/10413200902777263
- Jordet, G., Hartman, E., Visscher, C. & Lemmink, K. A. P. M. (2007). Kicks from the penalty mark in soccer: The roles of stress, skill, and fatigue for kick outcomes. *Journal of Sports Sciences*, 25, 121–129.
- Kropp, M. & Trapp, A. (1999). *35 Jahre Bundesliga-Elfmeter*. Kassel: Agon.
- Kocher, M. G., Lenz, M. V. & Sutter, M. (2012). Psychological Pressure in competitive environments. New evidence from randomized natural experiments. *Management Science*, 58, 1585–1591.
- Lees, A., Asai, T., Andersen, T. B., Nunome, H. & Sterzing, T. (2010). The biomechanics of kicking in soccer: A review. *Journal of Sports Sciences*, 28, 805–817. doi: 10.1080/02640414.2010.481305
- Loffing, F., Burmeister, T. & Hagemann, N. (2010). Zum Einfluss des Anlaufwinkels und des Schussfußes eines Schützen auf die Vorhersage der Ballflugrichtung beim Elfmeter. In G. Amesberger, T. Finkenzerler & S. Würth (Hrsg.), *Psychophysiologie im Sport – zwischen Experiment und Handlungsoptimierung* (S. 132). Hamburg: Czwalina.
- Lopez-Botella, M. & Palao, J. M. (2007). Relationship between laterality of foot strike and shot zone on penalty efficacy in specialist penalty takers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, **Band-Nummer?**, 26–36.
- Memmert, D., Hüttermann, S., Hagemann, N., Loffing, F. & Strauss, B. (2013). Dueling in the penalty box: Evidence-based recommendations on how shooters and goalkeepers can win penalty shootouts in soccer. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6, 209–229.
- McGarry, T. & Franks, I. M. (2000). On winning the penalty shoot-out in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 401–409.
- McMorris, T. & Colenso, S. (1996). Anticipation of professional soccer goalkeepers when facing right- and left-footed penalty kicks. *Perceptual and motor skills*, 82, 931–934.
- Miller, C. (1998). *He always puts it to the right. A concise history of the penalty kick*. London: Victor Gollancz, St. Edmundsbury Press Ltd.
- Morya, E., Bigatao, H., Lees, A. & Ranvaud, R. (2005). Evolving penalty kick strategies: World Cup and club matches 2000–200. In T. Reilly (Ed.), *The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football* (p. 237–242). London: Routledge.
- Palacios-Huerta, I. (2003). Professionals play minimax. *Review of Economic Studies*, 70, 395–415.
- Raymond, M. & Pontier, D. (2004). Is there geographical variation in human handedness? *Laterality*, 9, 35–51.
- Roberts, S. C., Owen, R. C. & Havlicek, J. (2010). Distinguishing between perceiver and wearer effects in clothing color-associated attributions. *Evolutionary Psychology*, 8, 350–364.
- Steele, C. M. & Aronson, J. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52, 613–629.
- Weigelt, M., Memmert, D. & Schack, T. (2012). Kick it like Ballack: The effects of goalkeeping gestures on goal-side selection in experienced soccer players and soccer novices. *Journal of Cognitive Psychology*, 24, 942–956.
- Wilson, M. R., Wood, G. & Vine, S. J. (2009). Anxiety, attentional control and performance impairment in penalty kicks. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 761–775.

Benjamin Noël  
Philip Furley  
Stefanie Hüttermann  
Stephan Nopp  
Martin Vogelbein  
Daniel Memmert

Deutsche Sporthochschule Köln  
Institut für Kognitions- und Sportpielforschung  
Am Sportpark Müngersdorf 6  
50933 Köln  
E-Mail: b.noel@dshs-koeln.de