



# IMPULSE

Das Wissenschaftsmagazin der Deutschen Sporthochschule Köln



## Sport WISSENSCHAFT

**Themen:** #digitanz | Das Zusammenspiel von Co-Sponsoren | Roboterprojekt RoSylerNT | Erkrankung X = Training Y | Depressionen und Stress im Leistungssport | Taktik im Fußball

**GOLD FINDET MAN  
NICHT IM WELLNESSBAD.**



## Liebe Leserin, lieber Leser,

Digitalisierung prägt unsere Gesellschaft bereits maßgeblich und durchdringt fast alle Bereiche des Lebens. Auch der Bildungssektor befindet sich im digitalen Wandel. Univ.-Prof. Dr. Claudia Steinberg, Leiterin des Instituts für Tanz- und Bewegungskultur, geht in dem Forschungsprojekt „#digitanz – Digitalität und Tanz in der kulturellen Bildung“ der Frage nach, wie sich gestalterische Prozesse im Bereich der kulturellen Bildung durch die Einbeziehung von digitalen Werkzeugen verändern oder dadurch überhaupt erst ausgelöst werden können.

„Marken in guter Gesellschaft“ lautet der Titel des Beitrags von Dr. Felix Boronczyk. Der Mitarbeiter des Instituts für Sportökonomie und Sportmanagement untersucht, wie Werbebotschaften platziert sein müssen, um von den Zuschauer\*innen (positiv) wahrgenommen zu werden. Im Mittelpunkt seines Forschungsinteresses steht dabei das Zusammenwirken von Co-Sponsoren.

In dem vom Bundesinstitut für Bildung und Forschung geförderten Projekt RoSylerNT werden drei unterschiedliche robotische Assistenzsysteme entwickelt, die aktiv Kräfte aufbringen und für den Menschen zum interaktiven Partner in Training und Alltag werden. An der Deutschen Sporthochschule haben nun die ersten Testungen des Rollator-Roboters begonnen. Projektleiterin ist Prof. Dr. Kirsten Albracht vom Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft.

Mit dem neu gegründeten Journal „Translational Medicine and Exercise Prescription“ will Univ.-Prof. Dr. Wilhelm Bloch eine Brücke zwischen mechanistischen Ansätzen der klinischen Forschung und entsprechenden trainingswissenschaftlichen Erkenntnissen schlagen. Der Leiter der Abteilung Molekulare und zelluläre Sportmedizin ist auch Chef-Redakteur des zukünftig vierteljährig erscheinenden Journals.

In den vergangenen Jahren ist das Thema Depressionen im Leistungssport zunehmend in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gelangt – nicht zuletzt durch Sportgrößen wie Robert Enke, Michael Phelps oder Lindsey Vonn. Wie man eine Depression erkennt, wo die Ursachen liegen und welche präventiven Maßnahmen getroffen werden können, erforscht Dr. Johanna Belz, Mitarbeiterin des Psychologischen Instituts, im Rahmen ihres Promotionsprojekts.

In einem selbstironischen Werbespot der deutschen Nationalspielerinnen heißt es über Frauenfußball: „Wie Amateurfußball, nur in Zeitlupe“. Doch wo liegen objektive Unterschiede zwischen dem Spielverhalten von Frauen und Männern? Das hat eine Studie von Univ.-Prof. Dr. Daniel Memmert, Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik, anhand von Event- und Positionsdaten untersucht.

Ich wünsche Ihnen beim Lesen der aktuellen Ausgabe unseres Wissenschaftsmagazins spannende Einblicke in die Forschungsaktivitäten an der Deutschen Sporthochschule Köln.

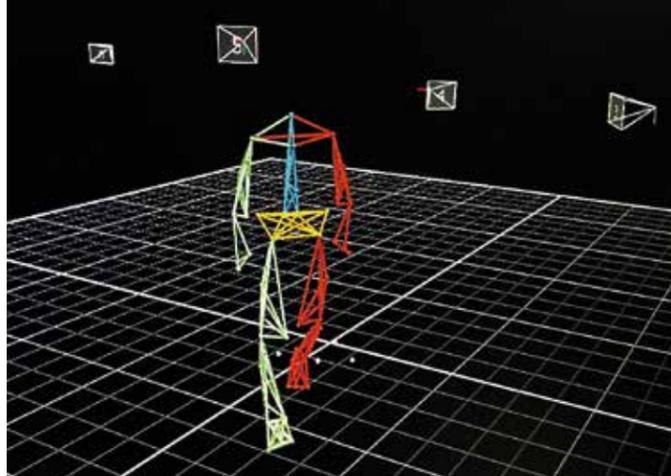
Bleiben Sie gesund!

Univ.-Prof. Dr. Heiko Strüder  
Rektor

## 20

### RoSylerNT

Interaktive robotische  
Trainingsysteme im Praxistest



## 12

### Marken in guter Gesellschaft

Das Zusammenwirken von Co-Sponsoren



## 6

### #digitanz

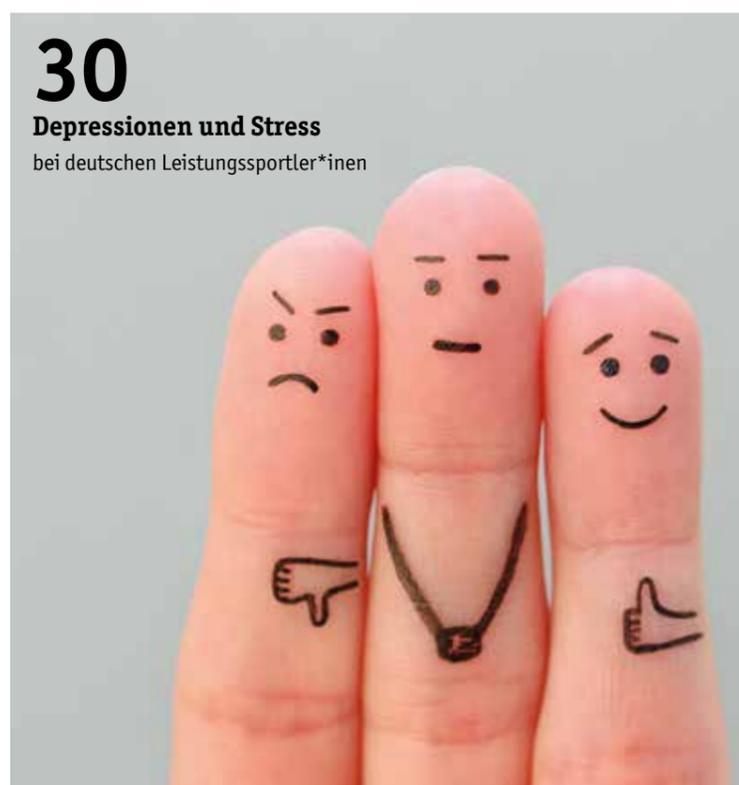
Eine App für die  
Tanzvermittlung



## 30

### Depressionen und Stress

bei deutschen Leistungssportler\*innen



## 26

### Erkrankung x = Training y

Ein Ruf nach evidenz-basierter Verzahnung  
von klassischer Trainingswissenschaft und  
klinischer Praxis



## 36

### Frauen vs. Männer

Taktische Leistungsfähigkeit im Fußball



**Forschungsnewsletter**..... 45

+++ FORSCHUNG AKTUELL heißt der Forschungsnewsletter, den die Deutsche Sporthochschule alle zwei Monate veröffentlicht. Aufgeteilt in die Kategorien „Paper des Monats“, „Projekte“, „Personen“ und „News“ stellen wir Ihnen hier die spannenden Forschungsaktivitäten unserer Hochschule vor. Hier lesen Sie zwei ausgewählte Beiträge vergangener Ausgaben. +++

**News**..... 49

+++ Rarität: Seit Kurzem beherbergt die Zentralbibliothek der Deutschen Sporthochschule den englischsprachigen Bericht der Olympischen Spiele 1936 in Berlin. +++ Zukunft der europäischen Sportpolitik: Im Rahmen einer Studie für das Europäische Parlament untersucht das Institut für Europäische Sportentwicklung und Freizeitsport sowohl die Strukturen als auch einzelne Politikfelder der europäischen Sportpolitik. +++

**Impressum**

**IMPULSE**

Das Wissenschaftsmagazin der  
Deutschen Sporthochschule Köln  
2/2020, 25. Jahrgang

**Herausgeber**

Univ.-Prof. Dr. Heiko Strüder  
Rektor der Deutschen Sporthochschule Köln

**Redaktion**

Deutsche Sporthochschule Köln,  
Stabsstelle Akademische Planung und Steuerung,  
Abt. Presse und Kommunikation,  
Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln

Telefon: 0221 4982-3440

Fax: 0221 4982-8400

E-Mail: [presse@dshs-koeln.de](mailto:presse@dshs-koeln.de)

*Redaktionsleitung:* Sabine Maas

*Redaktion und CvD:* Lena Overbeck

*Layout:* Sandra Bräutigam

**Druckerei**

DFS Druck Brecher GmbH, [www.dfs-pro.de](http://www.dfs-pro.de)

**ISSN-Nr.**

2192-3531

**Cover:**

Björn Braunstein

Eine PDF- und Online-Version finden Sie unter:  
[www.dshs-koeln.de/impulse](http://www.dshs-koeln.de/impulse)



[www.blauer-engel.de/uz195](http://www.blauer-engel.de/uz195)

- ressourcenschonend und umweltfreundlich hergestellt
- emissionsarm gedruckt
- überwiegend aus Altpapier

Text Claudia Steinberg, Maren Zühlke & Elena Pepa Jaeschke



# #digitanz

eine App für die Tanzvermittlung

## Digitalisierung im Wandel

Digitaler Schulunterricht und mobiles Lernen werden in einem digitalisierten Zeitalter immer wichtiger, um zeit- und ortsunabhängige Bildungsangebote gestalten zu können. In unserem Alltag beschäftigen wir uns ständig mit digitalen Endgeräten (Smartphone, Tablet, Laptop, PC usw.), im privaten Umfeld, wie auch beruflich. Somit sind auch Bildungsinstitutionen immer mehr in der Pflicht, sich digital weiterzuentwickeln, denn Bildungsthematiken lassen sich kaum noch losgelöst von digitalen Wandlungsprozessen diskutieren (u.a. Jörissen et al., 2019). Dies gilt zunehmend auch für die Bereiche Bewegung, Spiel, Sport und Tanz, die von diesen Transformationsprozessen ebenso betroffen sind. Besonders der Bereich des Informationsaustausches und der Informationsbeschaffung verändert bestehende Lernpraktiken (Witt & Gloerfed, 2018). Wenn man etwas nicht weiß, kann man es schnell mit dem Smartphone googeln. In den MINT-Fächern gibt es bereits eine Vielzahl von Apps, die Schüler\*innen zum Beispiel beim Mathe lernen unterstützen. Im Bereich des Sportunterrichts gibt es zwar auch digitale Möglichkeiten, jedoch sind diese wenig bis gar nicht in wissenschaftlichen Studien erprobt, sondern meist in Konzepten verschriftlicht und in Klassifizierungen von geeigneten Softwareprodukten sortiert (Li et al., 2017; Weber & Rüterborries, 2018; Wendeborn & Graßhoff, 2019). Eine Mehrzahl dieser Softwareprodukte dient lediglich der Erleichterung der Unterrichtsorganisation von Lehrkräften (z. B. TeamShake, SportZens) und weniger zum methodisch bereichernden Gebrauch. Ein Grund dafür ist die immer noch vorherrschende Annahme, dass Sportunterricht einen Gegenpol zu den sitzenden Aktivitäten bieten soll und mit physischer Aktivität gleichgesetzt wird, die sich scheinbar schwer mit der parallelen Nutzung eines technischen Geräts vereinbaren lässt (vgl. Kretschmann, 2015). Videoanalysen zum Lernen von Bewegungsfertigkeiten werden oft als einziges Beispiel für einen digital unterstützten Unterricht hervorgehoben. Insbesondere Möglichkeiten zur kreativen Verwendung digitaler Tools werden im Sportunterricht wenig genutzt. Inhalte wie Tanz, die einen gestalterischen und kreativen Bewegungsansatz verfolgen und nicht ausschließlich an Bewegungstechniken festhalten, werden im digitalen Diskurs der Sportdidaktik kaum berücksichtigt (vgl. Wendeborn & Graßhoff, 2019). Dagegen gibt es im Feld der kulturellen Bildung Diskussionen über die Bereicherung von digitalen Medien in der Reflexion von Tanz und künstlerisch geprägten Angeboten (Jörissen & Unterberg, 2019).

## Das Forschungsprojekt #digitanz

Das vom BMBF geförderte Verbundprojekt „#digitanz – Digitalität und Tanz in der kulturellen Bildung“ (2017–2020) zielt darauf ab, kreative digitale Tools zu entwickeln und die Veränderung von Lehr- und Lernprozessen durch den Einbezug sogenannter digitaler Tools im Unterricht zu erforschen. Die digitalen Tools wurden in Kooperation mit dem Verbundpartner Hochschule Mainz (Forschungsgruppe Motion Bank) aus bereits bestehenden digitalen Installationen aus dem professionellen zeitgenössischen Tanz eigens für das Projekt und ein Angebot zur kulturellen Bildung an Jugendliche adaptiert und in einer mobilen App (lite.digitanz.de) zugänglich gemacht.

Angelehnt wurde sich bei der Gestaltung der Tools der App an Ideen aus dem professionellen zeitgenössischen Tanz; da sich hier bereits in den letzten zwanzig Jahren neue digitale Technologien zur Dokumentation und als Kreativwerkzeug entwickelt haben (Bleeker & DeLahunta, 2017). Jedoch sind die Ansätze renommierter Choreografen wie u.a. William Forsythe sehr spezifisch in Form von Kunstinstallationen zur Nutzung für eine Person oder einer bestimmten Arbeitsweise zugeschnitten. Um die bereits existierenden digital-künstlerischen Ideen zu verwenden, wurden sie für die Gruppennutzung mit Jugendlichen angepasst. Um möglichst viele Schülerinnen gleichzeitig digital zu erreichen, wurde entsprechend des kostengünstigen Ausstattungsprinzips „Bring Your Own Device“ (BYOD) das jeweilige private Smartphone genutzt. Eine ausführlichere Beschreibung unserer Tools findet sich im Kubi-Online Beitrag von Zühlke, Rittershaus & Steinberg (2019). Zusätzlich wurde eine vereinfachte Version der App unter *lite.digitanz.de* veröffentlicht, die mit jedem internetfähigen Endgerät über den Browser Chrome geöffnet und kostenfrei für die Tanzvermittlung genutzt werden kann.

Um die mobile App zu erproben, ergab sich in der bereits bestehenden Kooperation mit einer Integrierten Gesamtschule in Mainz die Möglichkeit, 19 Schülerinnen im Schulsport der Oberstufe an 14 Terminen (jeweils 90 Minuten) mit Hilfe eines Tanzpädagogen anzuleiten. Zu einer ausschließlich weiblichen Schülerschaft kam es durch die bereits im Vorfeld durchgeführte Wahl der Schüler\*innen bezüglich des zweistündigen Sportkurses in der Oberstufe, welche nach Sportarten erfolgt. Der Zeitraum der Praxisphase belief sich auf fünf Monate im Herbst und Winter 2018/19.

Eine anfängliche Hürde für die Umsetzung des Projekts war der fehlende Internet-Zugang in der Sporthalle der Schule, so dass die Räumlichkeiten und das WLAN-Netz der Universität genutzt werden mussten. Trotzdem war auch diese Lösung nicht optimal. Wöchentlich wurde eine große Menge technisches Equipment von der Hochschule Mainz transportiert und mit einem Zeitaufwand von drei bis vier Stunden auf- und wieder abgebaut. Somit konnte der 90 Minuten andauernde Sportunterricht aus vier Kameraperspektiven gefilmt, der Ton aufgezeichnet und alles technisch verknüpft werden.

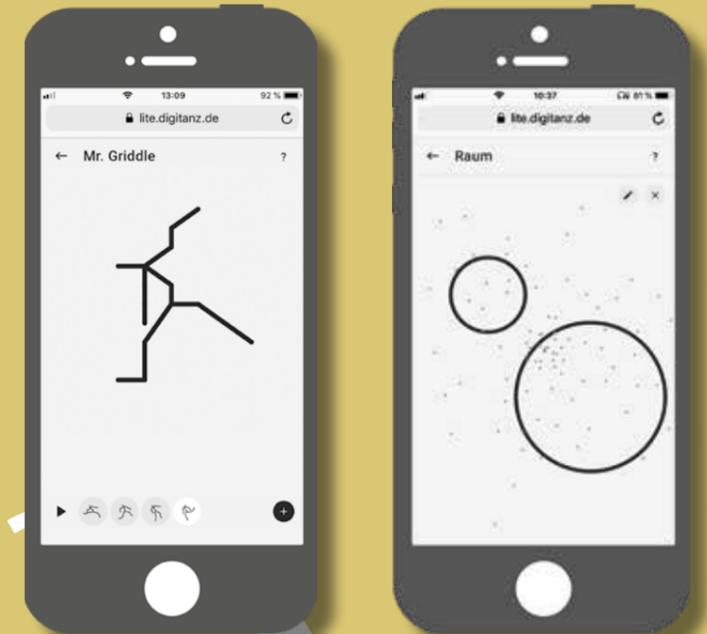
Der technische Aufbau war nötig, um möglichst viel über die laborhafte Praxis der Jugendlichen mit den Smartphones und der mobilen App zu erfahren. Zusätzlich zur Videodokumentation wurden Daten via Beobachtungsprotokollen, Einzelinterviews und Gruppeninterviews erhoben. Die Interviews sind eine Stütze zur Videodokumentation und zu den Beobachtungen, da sich recht schnell ein Bedarf an weiteren Innensichten zeigte. Denn sobald die Schülerinnen in Interaktion mit der mobilen App am eigenen Smartphone traten, war von außen nicht einsehbar, was passiert. Die Daten werden im weiteren Prozess des Projekts hinsichtlich zweier Forschungsfelder ausgewertet, die sich mit den Themen Jugend, Bildung und Schulsport und Technologie und Tanz auseinandersetzen (vgl. u.a. Steinberg, Zühlke, Jenett & Bindel, 2019).

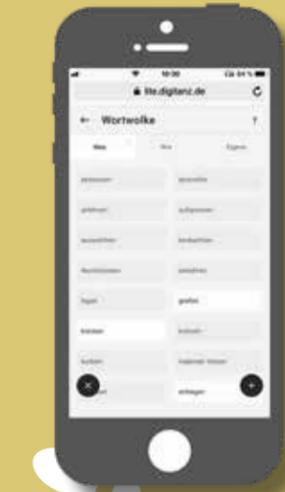
### Beispielaufgabe aus der App, Tool Mr. Griddle:

„Ihr wählt zwei Posen von Mr. Griddle aus. Ihr probiert daraufhin die beiden Posen aus und die eine Pose wird eure Startpose und die zweite Pose wird dann dementsprechend die Endpose. Ich möchte, dass ihr dann die beiden Posen innerhalb von acht Zählzeiten miteinander verbindet.“

### Beispielaufgabe aus der App, Tool Raum:

„Ihr habt drei Raumformen ausgewählt, die ihr nun als Gruppe im Raum umsetzt. Wichtig wäre mir, dass ihr nonverbal die Formation einnehmt, ohne euch bewusst abzusprechen. Also, dass ihr nur körperlich aufeinander reagiert, bis ihr die Formation eingenommen habt.“





**Beispielaufgabe aus der App, Tool Wortwolke:**  
 „Als Einführung machen wir ein kleines Spiel. Und zwar möchte ich euch bitten, einmal im Kreis herum den Satz Tanzen ist für mich ... zu ergänzen.“

### Mobiles Lernen im Unterricht: Das SAMR-Modell als Rahmen für mobiles Lernen im Unterricht

Zur Einordnung und Evaluierung des digitalen Medieneinsatzes in Lehr- und Lernkontexten wird vielfach auf das SAMR-Modell von Puentedura (2006) zurückgegriffen. Dieses vierstufige Modell bietet einen Rahmen für die Reflektion der Funktionalität eines mobilen Lernangebots im Hinblick auf den Mehrwert gegenüber analogen Medien (Kramer, Förtsch, Aufleger & Neuhaus, 2019). In bisherigen Studien wurde das Modell im Schulkontext in unterschiedlichen Fächern, besonders im naturwissenschaftlichen, sprachlichen und sozialwissenschaftlichen Bereich, angewandt (Hilton, 2016; Lobo & Jiménez, 2017). Der Bezug zum Fach Sport hat im wissenschaftlichen Kontext bisher kaum stattgefunden. Lediglich Thumel et al. (2020) untersuchten die Möglichkeiten eines digitalen Medieneinsatzes im Sportunterricht an Grundschulen und ordneten die Unterrichtsstunden einer Transformationsebene (Modification und Redefinition) zu, ohne weitere Besonderheiten des Gegenstands Bewegung zu spezifizieren. Die ersten beiden Stufen der Substitution und Augmentation sehen hingegen keine deutliche Veränderung einer digitalen zur analogen Aufgabe vor. Bresges (2018) und Kramer et al. (2019) definieren die vier Stufen wie folgt:

Auf der untersten Stufe ist die *Substitution* angesiedelt. Hier findet der digitale Medieneinsatz lediglich als Ersatz für den analogen Medieneinsatz statt. D.h die Funktionalität wird nicht durch den digitalen Medieneinsatz verbessert. Ein Beispiel hierfür ist die Darstellung eines Arbeitsblattes als PDF auf einem digitalen Endgerät, das keine erweiterte Funktion gegenüber dem analogen Arbeitsblatt aufweist.

Die Stufe der *Augmentation* (Erweiterung/Verbesserung) stellt ebenfalls keine Veränderung des Aufgabenformates dar. Allerdings ist eine Erweiterung bzw. Verbesserung in der Funktion des digitalen Medieneinsatzes erkennbar. Für die Bearbeitung des digitalen Arbeitsblattes können zum Beispiel digitale Werkzeuge, die zur Bearbeitung der Aufgaben hilfreich sein können, genutzt werden.

Die Stufe der *Modification* weist eine deutliche Umgestaltung des Aufgabenformates oder der Unterrichtsstruktur auf, die ohne digitale Me-

dien nicht möglich wäre. Der Mehrwert des digitalen Medieneinsatzes für den Unterricht wird in dieser Stufe zum ersten Mal sehr deutlich. Die Schüler\*innen erstellen zum Beispiel selbstgesteuert durch digitale Werkzeuge ein Erklärvideo zu einem unterrichtsrelevanten Sachverhalt. Die höchste, zu erreichende Stufe ist die *Redefinition*. Der Einsatz digitaler Medien ermöglicht eine grundlegende Neugestaltung von Aufgaben und Unterricht, sodass die Umsetzung der Aufgabe ohne den digitalen Medieneinsatz in dieser Form nicht möglich wäre. Zum Beispiel kann der Einsatz digitaler Technologien eine räumliche Erweiterung ermöglichen, indem beispielsweise Unterricht online stattfinden kann und kooperative Aufgaben mittels Learning Apps erstellt und bearbeitet werden.

#### Anwendung des SAMR-Modells am Beispiel lite.digitanz.de

Für die adaptierte und kostenlos zugängliche Version der App (lite.digitanz.de) haben wir für jedes Tool ein Einführungsvideo mit erfahrenen jungen Tänzerinnen gedreht. Als Tools (Mr. Griddle, Wortwolke & Raum) bezeichnen wir die verschiedenen Anwendungen in der App. Jedes Video enthält eine Erklärung zu den technischen Möglichkeiten der Tools. Danach folgen beispielhafte Aufgabenstellungen, die ebenfalls mit der Schulklasse während der Datenerhebungsphase erprobt wurden. Einige Aufgabenstellungen werden im Folgenden in das SAMR-Modell eingegliedert, um beispielhaft aufzuzeigen, auf welchen unterschiedlichen Ebenen die digitalen Tools der App in der Tanzvermittlung eingesetzt werden können.

#### TOOL: MR. GRIDDLE

##### Anwendungsbeispiel: Posen adaptieren

Die App mit der Darstellung von unterschiedlichen Mr. Griddle-Posen nacheinander wird für alle gut sichtbar auf einem großen Bildschirm angezeigt und der Tanzvermittler stellt folgende Aufgabe:

„Okay, stellt euch verteilt in den Raum, sodass ihr den Bildschirm sehen könnt. Die Aufgabe ist es, Mr. Griddle nachzuahmen. Schaut euch das an und dann geht ihr in eine der Posen einfach langsam rein. Ihr ahmt sie nach. Und wenn ihr euch die verschiedenen Mr. Griddles anschaut, dann

fällt euch auf, dass da mehr Gelenke sind, als der menschliche Körper hat. Es ist also jetzt nicht zwingend, dass eure Pose genauso aussieht, sondern die Pose soll für euch als Anregung dienen, etwas Neues zu probieren.“ Die Aufgabe ist einerseits eine *Redefinition*, da sie ohne Technologie nicht denkbar ist, weil die Bilder per Zufall erscheinen und mit einem Algorithmus programmiert wurden, so dass keines zweimal vorkommt. Andererseits ist die Aufgabenstellung nur eine *Modification*, da Mr. Griddle in verschiedenen Posen auch von einer Lehrperson auf Flipcharts und Plakate gemalt werden könnte, die dann nacheinander gezeigt werden. Jedoch sind die zeitlichen Möglichkeiten des Einsatzes in der Papierform begrenzt, da Papier nicht unendlich vorhanden ist.

#### TOOL: WORTWOLKE

##### Anwendungsbeispiel: Mit den Wortwolken improvisieren

Die Schülerinnen und Schüler haben sich jeweils mittels des Tools Wortwolke eigene bewegungsnahe Verben und Adjektive (z.B. anlehnen, abstoßen, schmelzen und Spuren erzeugen) zusammengestellt. Das Smartphone stecken die Schüler\*innen nun in eine Halterung und erhalten folgende Aufgabe:

„Wenn ihr eure eigene Wortwolke aus mehreren Begriffen zusammengestellt habt, dann möchte ich gerne, dass ihr die Smartphones wieder in die Halterungen steckt und dazu zur Musik improvisiert. Wenn ihr eine Weile improvisiert habt und ihr zufrieden mit dem, wie ihr mit den Begriffen tänzerisch umgeht, seid, dann filmt euch dabei.“

Da durch die Handyhalterungen und die von den Schüler\*innen selbst zusammengestellten Wortwolken neuartige Aufgabenformate entstehen, weist diese Aufgabe Aspekte der *Modification* auf. Durch die Möglichkeit, die Improvisationen zu filmen und abzuspeichern, können zudem auch räumliche und zeitliche Grenzen überwunden werden. Durch die Speicherung der Improvisationen auf dem Smartphone können Schüler\*innen jederzeit z. B. auch von zu Hause aus auf die Videos zugreifen, mit den Inhalten weiterarbeiten und die Ergebnisse auch gegenseitig austauschen. Durch diese funktionellen Möglichkeiten durch die Nutzung der Technologie kann die Aufgabe auch der *Redefinition* zugeordnet werden.

#### TOOL: RAUM

##### Anwendungsbeispiel: Formationen einnehmen

Im Raum ist ein großer Bildschirm aufgestellt, der für alle gut sichtbar ist. Das Tool Raum wird hierauf abgebildet und nacheinander werden (durch die Lehrkraft gesteuert) Raumformationen mittels Linien und Punkten gezeigt. Dazu stellt der Tanzvermittler eine Aufgabe:

„Ich möchte erst mal, dass ihr euch alle im Raum verteilt. Und zwar so, dass ihr alle den Bildschirm gut sehen könnt. Wenn ihr euch im Raum verteilt habt, schaut ihr euch die Formation und die Verteilung der Punkte, der Tänzer, an und nehmt diese Verteilung ein. Ich möchte euch bitten, während ihr von einer zur anderen Formation wechselt, frei zu improvisieren.“

Auf den ersten Blick scheint die Aufgabe eindeutig der Stufe der Augmentation zugeordnet werden zu können. Die Formen könnten auch in Papierformat hochgehalten werden, allerdings gibt es funktionelle Verbesserungen durch die Technik, da die Formationen automatisch nach voreingestellten Zeitabständen oder durch eine „Fernbedienung“ auch unabhängig vom Standort der Lehrperson zum gewünschten Zeitpunkt gewechselt werden können. Durch die zusätzliche Darstellung von Tänzer\*innen in Form von beweglichen Punkten, auf die die Schüler\*innen reagieren sollen, kann die Aufgabe auch als *Modification* angesehen werden.

#### Wie hat die Anwendung funktioniert?

Die Ergebnisse der Begleitforschung zum Einsatz der App zeigten auf, dass die Tools insbesondere in der funktionalen Verbesserung (Augmentation bis hin zu Modification) gegenüber analogen Möglichkeiten bei Bewegungsaufgaben greifen. Die Schüler\*innen berichten, dass die Tools zu originellen Bewegungsideen animieren, gestalterische Fähigkeiten fördern und die Ideenproduktivität als positiv erlebt

wird (vgl. Steinberg et al. 2019). Die Integration des Smartphones in kreativ-gestalterisches Arbeiten im Kontext Schulsport stellt allerdings auch ein Novum dar und forderte Lehrende, Lernende und Forschende gleichermaßen heraus (vgl. Zühlke et al. 2020). Nicht vorhergesehene Reaktionen der Teilnehmenden bezogen auf Vorbehalte gegenüber dem Einsatz des privaten Smartphones überraschten und erklären sich damit, dass der Ort Schule eine Gegenwelt zum Privaten darstellt (u.a. gängiges Smartphoneverbot in Schulen) und sich insbesondere auch hinsichtlich der Kommunikationspraktiken unterscheidet. Eine beachtenswerte Sensibilität für Datenschutz und Recht am eigenen Bild stand oft einem Aufweichen von unterrichtlicher und privater Nutzung (z.B. private Nutzung von Social Media im Unterricht) gegenüber (vgl. Steinberg et al. 2019). Insbesondere für schulische Vermittlungskontexte bedeutet dies, dass man sich mit der Nutzung einer App auf privaten Smartphones auf eine Vielzahl an Herausforderungen einstellen muss. Insbesondere die Analyse des Umgangs mit selbst aufgenommenen Videos soll in weiteren Datenauswertungen im Mittelpunkt stehen, um daraus didaktische Implikationen für die zukünftige Bewegungs- und Tanzvermittlung herausfiltern zu können.

Literatur bei den Autorinnen



**Univ.-Prof. Dr. Claudia Steinberg**  
 ist Professorin für Tanz und Bewegungskultur an der Deutschen Sporthochschule Köln (DSHS). Forschungsschwerpunkt zu Themen der Tanzvermittlung in schulischen und außerschulischen Settings und Wirkungsforschung im Tanz (u.a. BMBF-Verbundprojekte KuBiTanz & #digitanz).  
 » c.steinberg@dshs-koeln.de



**Maren Zühlke**  
 ist Sportwissenschaftlerin (M.Sc.) mit Schwerpunkt Tanz. Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin im BMBF-Verbundprojekt „#digitanz“ und Lehrkraft für besondere Aufgaben in Tanz und Gymnastik an der DSHS.  
 » m.zuehlke@dshs-koeln.de



**Elena Pepa Jeaschke**  
 ist Lehramtsstudentin der Fächer Sport und Deutsch an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und wissenschaftliche Hilfskraft im Projekt #digitanz.  
 » e.jeaschke@dshs-koeln.de

Fotos: Bilder aus Videomaterial: <https://digitanz.de/#/>; Hochschule Mainz; Institut für Tanz und Bewegungskultur; Anna Siggelkow

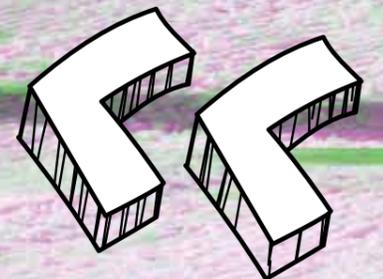
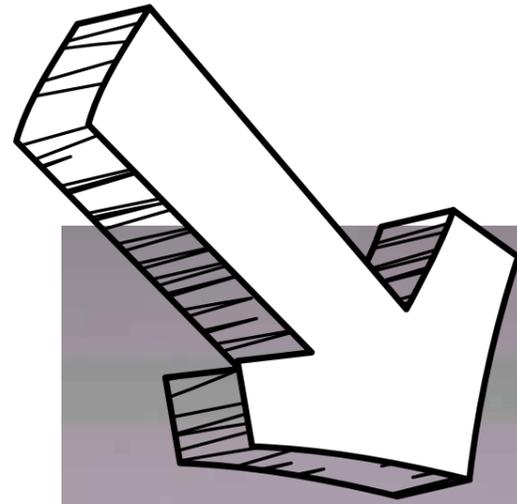
# Marken in guter Gesellschaft

---

Viele Unternehmen investieren einen Großteil ihres Gesamt-Werbudgets in das Sportsponsoring. Ziel ist die Steigerung des eigenen Bekanntheitsgrades und ein positiver Imagetransfer vom Gesponserten auf den Sponsor. Laut Statista lag das Volumen des weltweiten Sportsponsorings im Jahr 2019 bei 46 Milliarden US-Dollar. Doch wie muss eine Werbebotschaft platziert sein, um von den Zuschauer\*innen (positiv) wahrgenommen zu werden?

Damit hat sich Dr. Felix Boronczyk in seinem Promotionsprojekt auseinandergesetzt. Im Mittelpunkt seines Forschungsinteresses steht dabei das Zusammenwirken von Co-Sponsoren. In einer ersten Studie hat er den Einfluss des visuellen Kontrastes zwischen benachbarten Sponsorenbotschaften auf die Aufmerksamkeit der Zuschauer\*innen untersucht. In einer zweiten Studie den Imagetransfer zwischen parallel sichtbaren Sponsorenmarken und zuletzt, inwieweit sich Markenemotionen zwischen Sponsoren übertragen lassen. Die Ergebnisse lesen Sie auf den folgenden Seiten.

Text Felix Boronczyk





Investitionen in Sportsponsoring haben in den vergangenen Jahren weltweit kontinuierlich zugenommen und stellen in vielen deutschen und internationalen Unternehmen inzwischen einen bedeutsamen Anteil an deren gesamten Werbebudgets dar (International Events Group, 2017). Das Sponsoring von Sportevents bietet für werbetreibende Unternehmen zahlreiche Vorteile - unter anderem können so Konsumenten erreicht werden, welche kommerziellen Botschaften normalerweise möglichst aus dem Weg gehen. Denn eine entscheidende Besonderheit von Sponsoring als eine indirekte Form der Markenkommunikation liegt darin, dass Zuschauer nicht etwa wie in klassischen Werbespots direkt mit der Markenbotschaft konfrontiert werden. Stattdessen betten Sponsoren ihre Botschaften in einen attraktiven Kontext ein, beispielsweise die TV-Übertragung eines populären Sportevents, so dass sie ihre Zielgruppe in einem ansprechenden Umfeld erreichen können (Cornwell, 2014).

Allerdings lassen sich somit die Erkenntnisse der klassischen Werbewirkungsforschung nur eingeschränkt auf das Sponsoring übertragen. Daher hat, parallel zum kontinuierlichen Wachstum der Investitionen, auch in der wissenschaftlichen Literatur das Interesse an der Wirksamkeit von Sponsoring in der Markenkommunikation stetig zugenommen. In zahlreichen Studien wurde die Wirksamkeit von Sponsoring bestätigt, beispielsweise hinsichtlich des Schaffens von Markenbekanntheit (Breuer & Rumpf, 2012), der Verbesserung von Markenimages (Gwinner & Eaton, 1999) oder dem Beeinflussen von Konsumentenverhalten (Rumpf & Breuer, 2018).

Frühere Studien haben dabei meist die Wechselwirkungen zwischen beispielsweise einem gesponserten Event oder Team sowie einem einzelnen Sponsor untersucht. In der Realität sehen sich Zuschauer und Besucher von Sportevents jedoch regelmäßig einer großen Zahl von unterschiedlichen Marken gegenüber, welche die Veranstaltung gleichzeitig sponsern. Derartige Umgebungen sind weitaus komplexer als einfache Event-Sponsor-Paare, denn das parallele Sponsoring desselben Events durch unterschiedliche Marken ermöglicht diverse Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Sponsorenmarken. Von zentraler Bedeutung sind dabei die Auswirkungen auf die Aufmerksamkeit der Zuschauer für Sponso-

renbotschaften, auf die Images der beteiligten Marken, sowie auf die durch die Marken hervorgerufenen Emotionen. Wie das gleichzeitige Sponsoring mehrerer Marken auf diesen verschiedenen Ebenen wirkt, war Gegenstand dreier unterschiedlicher Studien der Abteilung Sportmanagement am Institut für Sportökonomie und Sportmanagement.

#### VISUELLE AUFMERKSAMKEIT FÜR SPONSORENBOTSCHAFTEN

Durch die beiläufige Präsentation von Sponsorenbotschaften kommt der visuellen Aufmerksamkeit eine große Bedeutung als essenzielle Voraussetzung für die weitere Verarbeitung der Botschaft zu. Die Sponsoringforschung hat gezeigt, dass Zuschauer nicht alle während eines Events sichtbaren Werbebotschaften gleichermaßen betrachten (Breuer & Rumpf, 2012; 2015). Da Sportzuschauer den Fokus ihrer bewussten Aufmerksamkeit in der Regel auf das Event selber legen, hängt die Effektivität einer Sponsorenbotschaft, etwa auf einer Werbebande, in hohem Maße davon ab, wie sehr diese durch ihre visuellen Eigenschaften hervortritt. Neben der Größe und Position der Werbebotschaft im Bild können etwa Animationen auf LED-Banden die Aufmerksamkeit auf die Botschaft lenken (Breuer & Rumpf, 2015). Darüber hinaus ist aber auch die Umgebung der Botschaft entscheidend, da Objekte durch einen starken

visuellen Kontrast im Vergleich zum direkten Umfeld optisch hervorgehoben werden können (Nothdurft, 1993; 2000).

#### Manipulation der Sichtbarkeit der Sponsorenlogos

Um zu überprüfen, welchen Einfluss der visuelle Kontrast zwischen benachbarten Sponsorenbotschaften auf die Aufmerksamkeit hat, die diese auf sich ziehen, wurde eine Laborstudie mit 92 Teilnehmern durchgeführt. Allen Teilnehmer\*innen wurde auf einem Bildschirm eine Serie von 30 Bildern mit Szenen aus Wintersportwettkämpfen gezeigt, in welchen die Sichtbarkeit von Sponsorenlogos zuvor systematisch manipuliert wurde. Alle Bilder wurden für jeweils drei Sekunden gezeigt, so dass das Treatment insgesamt 90 Sekunden pro Teilnehmer\*in dauerte. Einer Gruppe wurden Bilder präsentiert, auf welchen die Werbebotschaften der Zielmarke auf Werbebanden neben Sponsorenmarken mit nahezu identischer Hauptfarbe sichtbar waren. Die zweite Gruppe sah indes die gleichen Botschaften neben Co-Sponsoren, welche einen deutlichen Farbkontrast erzeugten. Die Anzahl der Blickkontakte und die Verweildauer auf den Sponsorenlogos wurden während der Präsentation der manipulierten Bilder mittels Eye-Tracking aufgezeichnet. Die gesammelten Blickdaten wurden anschließend mit Fragebogendaten zu Markenbekanntheit und Wintersportinteresse der Teilnehmer\*innen zusammengeführt.

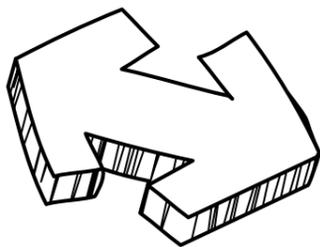
#### Mehr Kontrast = mehr Aufmerksamkeit

Ein Vergleich der Mittelwerte für die Beobachtungsdauer über die gesamte Bilderstrecke hinweg ergab statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Testgruppen ( $p < 0.01$ ). Wurde die Zielmarke neben gleichfarbigen Werbemitteln präsentiert, richteten die Teilnehmer\*innen ihre Aufmerksamkeit durchschnittlich 8,5 Sekunden ( $SD = 3,1$ ) auf das Logo der Marke. Sahen die Teilnehmer\*innen dagegen die Marke unter ansonsten identischen Bedingungen, jedoch in einem Umfeld mit hohem Farbkontrast, betrachteten sie diese im Schnitt für 10,7 Sekunden ( $SD = 3,6$ ).

Diese Ergebnisse werden gestützt durch ein lineares Regressionsmodell ( $R^2_{Adj} = 0,07$ ;  $F [7, 6414] = 65,83$ ;  $p < 0,001$ ), welches weitere Faktoren wie



Die Proband\*innen sahen 30 Bilder mit Banden-Werbung bei einem Wintersportwettkampf. Bei einer der beiden Testgruppen wurden die Bilder zuvor systematisch manipuliert und die Sichtbarkeit der Sponsorenlogos durch einen deutlichen Farbkontrast hervorgehoben.



**Tab. 1**  
Lineares Regressionsmodell für die Beobachtungsdauer

Variable	B	SE B	$\beta$
Konstante	0.135***	0.023	
Hoher Farbkontrast zum Co-Sponsor	0.033**	0.010	0.039
Wintersportinteresse	-0.010**	0.003	-0.041
Markenbekanntheit	-0.033*	0.015	-0.027
Größe in % des Bildschirms	0.008***	0.001	0.095
Alter	0.003***	0.000	0.089
Geschlecht weiblich	-0.007	0.010	-0.008
Beobachtungsdauer für Co-Sponsor (in s.)	0.199***	0.012	0.199
$R^2_{Adj.}$		0.066	
$F(7, 6414)$		65.827***	

Anmerkung: \*\*\*p < 0.001. \*\*p < 0.01. \*p < 0.05.

Abhängige Variable: Beobachtungsdauer für Sponsorenlogo (in Sekunden).

Markenbekanntheit, Sportinteresse, Größe der Werbebotschaft, sowie soziodemografische Variablen berücksichtigt. Der signifikante Koeffizient von zu der Variablen „Hoher Farbkontrast zum Co-Sponsor“ ( $B = 0,033$ ,  $p < 0,01$ ) belegt, dass ein hoher Farbkontrast zu einer signifikant längeren Betrachtung der Sponsorenbotschaft führt. Ceteris paribus wurden damit Sponsorenbotschaften in der kontrastreichen Gruppe pro Bild etwa 0,03 Sekunden länger betrachtet, was über die gesamte Bilderstrecke von 90 Sekunden eine zusätzliche Beobachtungsdauer von rund einer Sekunde ergibt. Das Modell zeigt darüber hinaus, dass Zuschauer weniger lange auf Marken blicken, mit denen sie vertraut sind ( $B = -0,033$ ,  $p < 0,05$ ), sowie wenn sie sich stärker für Wintersport interessieren ( $B = -0,010$ ,  $p < 0,01$ ).

Die bei Zuschauern erzielte Aufmerksamkeit ist ein zentraler Indikator für die Effektivität einer Sponsorenbotschaft, da nur wahrgenommene Markeninformationen auch verarbeitet und erinnert werden können (Breuer & Rumpf, 2012). Zusätzlich zur Größe und Anzahl der gleichzeitig sichtbaren Marken haben die visuellen Eigenschaften von Co-Sponsoren einen direkten Einfluss auf die Beobachtungsdauer für die jeweiligen Marken. Die Platzierung der Marke in einem kontrastreichen Umfeld hatte dabei einen Effekt, der etwa der Vergrößerung der Logofläche um rund vier Prozent des Bildschirms entspricht. In der Praxis könnten sich noch weitaus stärkere Effekte produzieren lassen, da im Treatment nicht der maximal mögliche Farbkontrast geschaffen wurde.

#### IMAGETRANSFER ZWISCHEN SPONSORENMARKEN

Gesehen zu werden ist für Sponsoren nur der erste Teil in der Wirkungskette. Meist dient die Sichtbarkeit im Umfeld des Sports dazu, um das Image der eigenen Marke zu verbessern. Die mit dem gesponserten Team oder Event verknüpften Einstellungsmerkmale und positive Eigenschaften sollen dabei auf die Sponsorenmarke „abfärben“ (Gwinner & Eaton, 1999). Durch die Präsentation der Marke im Rahmen des Events sollen die Imageattribute des Events in der Wahrnehmung der Zuschauer mit der Marke des Sponsors verknüpft werden oder bereits bestehende Assoziationen gestärkt werden (Gwinner, Larson & Swanson, 2009).

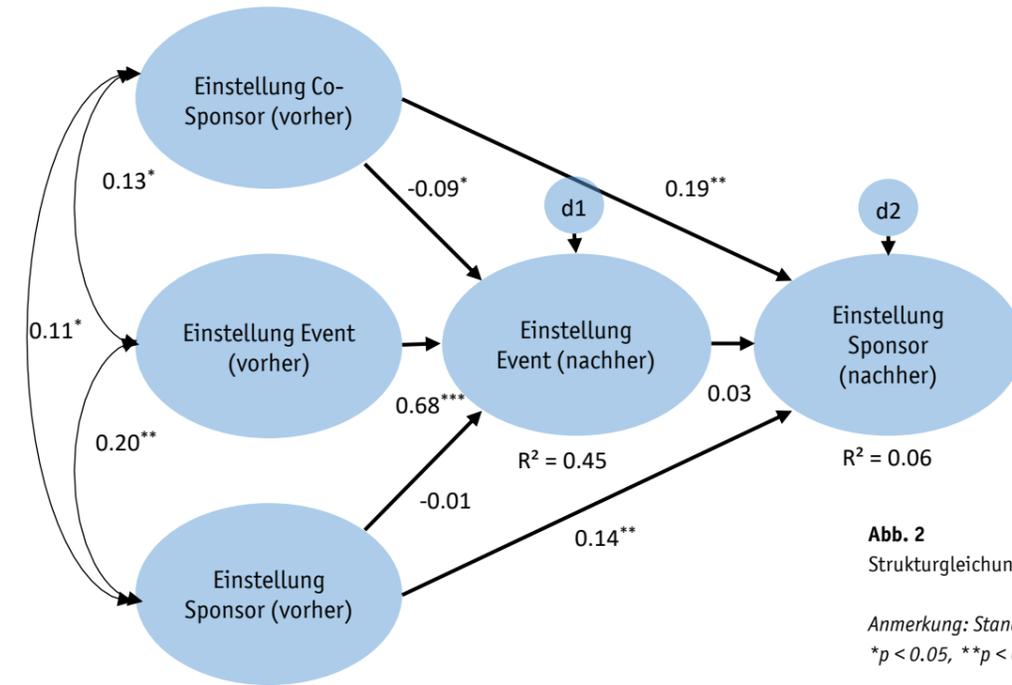
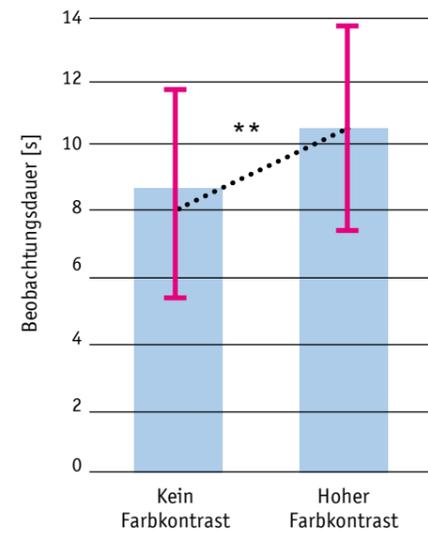
Zusätzlich zum Image des Gesponserten könnten so jedoch auch Imageattribute von Co-Sponsoren übertragen werden. Durch die gleichzeitige Sichtbarkeit der Marken könnten die Eigenschaften und die Einstellungen gegenüber einer Marke in der Wahrnehmung der Zuschauer mit den Co-Sponsoren verknüpft werden und dieses so verändern.

#### Fiktive Sponsorenmarke neben realem Co-Sponsor

Eine Laborstudie mit 561 Teilnehmer\*innen wurde durchgeführt, um den Imagetransfer zwischen parallel sichtbaren Sponsorenmarken zu untersuchen. Die Teilnehmer\*innen sahen im Rahmen der Studie jeweils einen achtminütigen Ausschnitt aus einem Tennisspiel im Rahmen der Australian Open, in welchem zuvor die sichtbaren Sponsorenlogos systematisch manipuliert wurden. Eine fiktive Sponsorenmarke wurde dabei jeweils neben einem von 26 realen Co-Sponsoren präsentiert. Um eine möglichst breite Vielfalt von Co-Sponsorenimages zu schaffen, wurden in einem Pretest ( $n = 100$ ) zuvor eine Vielzahl von Marken auf ihre Bekanntheit sowie auf die wahrgenommene Markenpersönlichkeit anhand einer Skala mit 13 verschiedenen Eigenschaften geprüft. Für jede Eigenschaft wurden jeweils eine sehr typische sowie eine sehr untypische Marke als Co-Sponsor in der Studie verwendet und ihre Logos digital in den Stimulusclip eingefügt.

Die Images der involvierten Sponsorenmarken sowie des Events wurden in einem Fragebogen eine Woche vor dem Treatment sowie in einem zweiten Fragebogen direkt im Anschluss an das Treatment abgefragt. Beide Fragebögen beinhalteten Fragen zur wahrgenommenen Persönlichkeit der Marken sowie die allgemeine Einstellung gegenüber der Marken. Die Analyse der erfassten Daten erfolgte mittels einer Reihe von Strukturgleichungsmodellen, welche die Beziehungen zwischen den Images des fiktiven Sponsors, der Co-Sponsoren, sowie des Events sowohl vor als auch nach dem Treatment untersuchen.

**Abb. 1**  
Beobachtungsdauer in Sekunden



**Abb. 2**  
Strukturgleichungsmodell für Markeneinstellung

Anmerkung: Standardisierte ML-Koeffizienten.  
\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001

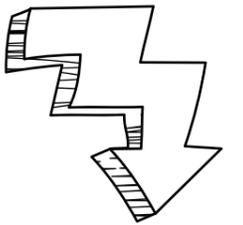
#### Imagebeeinflussung durch Co-Sponsor

Die Analyse der Daten zeigt einen positiven und statistisch signifikanten Einfluss der Einstellung gegenüber dem Co-Sponsor auf die Wahrnehmung der fiktiven Zielmarke ( $\beta = 0,19$ ,  $p < 0,01$ ). Weiterhin kann ein Transfer der konkreten Persönlichkeitseigenschaften zwischen den Co-Sponsoren durch 13 weitere Pfadmodelle bestätigt werden, welche jeweils zwischen 13 % und 26 % der Varianz in der betreffenden Persönlichkeitseigenschaft der Zielmarke erklären. Für zehn der 13 abgefragten Eigenschaften zeigen die Regressionskoeffizienten einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Markenpersönlichkeit des Co-Sponsors und der fiktiven Zielmarke ( $p < 0,05$ ). Zusätzlich fanden sich für neun der 13 Eigenschaften indirekte Effekte des Co-Sponsors auf die Zielmarke via das Eventimage ( $p < 0,05$ ).

Diese Ergebnisse belegen, dass die Images von Sponsorenmarken tatsächlich durch Co-Sponsoren beeinflusst werden können, da Einstellungen oder Elemente der Markenpersönlichkeit infolge der gemeinsamen Sichtbarkeit „abfärben“. Dies geschieht interessanterweise auch ohne, dass die beiden Marken durch irgendeine formelle oder ausdrücklich kommunizierte Beziehung miteinander verbunden wären, sondern rein durch die simultane Präsenz als Sponsoren desselben Events.

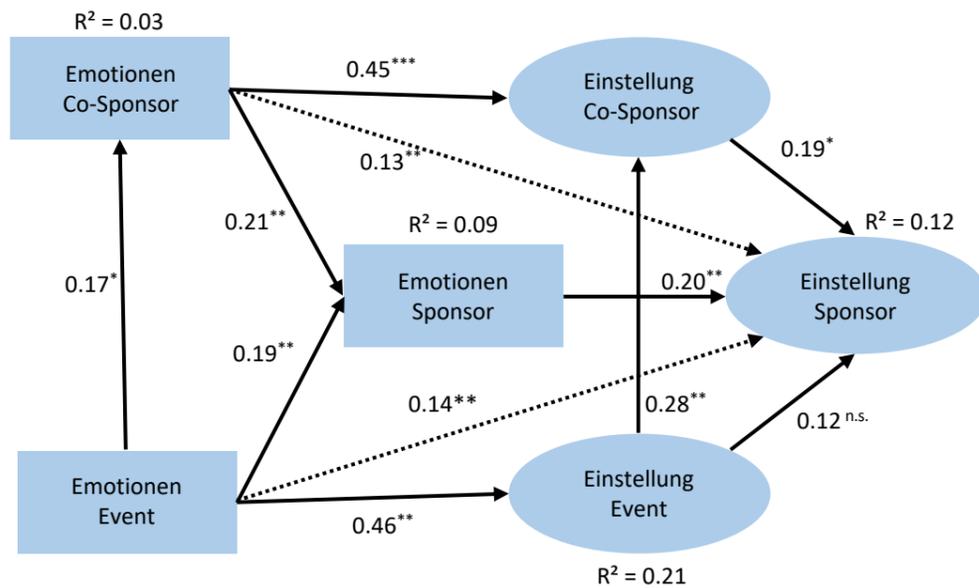
#### ÜBERTRAGUNG VON MARKENEMOTIONEN ZWISCHEN SPONSOREN

Zusätzlich zu dem enormen Medieninteresse am Sport und dem großen dadurch zu erreichenden Pu-



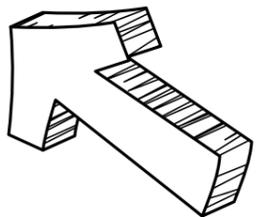
**Tab. 2**  
Übersicht der verwendeten Co-Sponsorenmarken

Attribut	Typische Marke	Untypische Marke
Bodenständig	Ford	Gucci
Naturverbunden	Discovery	Prada
Solide	Intel	Facebook
Verantwortungsvoll	Pampers	Smirnoff
Aktiv	Adidas	Ralph Lauren
Dynamisch	Audi	Dior
Innovativ	BMW	Budweiser
Aggressiv	Harley-Davidson	Sprite
Gewagt	Tesla	Nescafe
Gewöhnlich	DHL	Porsche
Einfach	Lego	Louis Vuitton
Romantisch	Mini	IBM
Sentimental	Disney	Amazon



**Abb. 3**  
Strukturgleichungsmodell für Emotionen und Markeneinstellung

Anmerkung: Standardisierte ML-Koeffizienten. \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ . Gestrichelte Linien repräsentieren indirekte Effekte.



blikum, ist gerade das emotionale Umfeld ein wichtiges Argument für Sportsponsoring. Viele Sponsoren spekulieren darauf, dass ihre Marke von diesem Umfeld profitiert und von den Zuschauern ähnlich emotional wahrgenommen wird (Koo, Quarterman & Flynn, 2006), denn eine starke und positive Emotionalisierung ist eine gute Basis für einen stabilen und hohen Markenwert (Keller, 2001).

Frühere Studien haben gezeigt, dass Sponsorenmarken mit emotionaler Ausstrahlung bei der Markenwahl bevorzugt werden und dass eine solche Emotionalisierung durch Sportsponsoring erreicht werden kann (Rumpf & Breuer, 2018). Wenn Zuschauer während eines Events Sponsorenbotschaften wahrnehmen, beziehen sie die Gefühle, welche sie momentan erleben unbewusst auf die Marke des Sponsors. Unbeachtet blieb jedoch in der Literatur bisher der Einfluss, den die mit gleichzeitig präsenten Co-Sponsoren verknüpften Emotionen haben.

#### Platzierung einer beliebten Marke neben einer weniger starken Marke

Die Wechselwirkungen zwischen den mit verschiedenen Sponsoren verknüpften Emotionen wurden in einer Onlinestudie ( $n = 216$ ) untersucht. Die Teilnehmer\*innen wurden mittels einer fingierten Pressemitteilung über das Sponsoring eines bekannten Tennisevents durch zwei Marken informiert. Die Meldung wurde ergänzt durch manipulierte Fotos, welche die Sponsoren im Rahmen des Events abbilden. Der an dieses Treatment angeschlossene Onlinefragebogen beinhaltete Fragen zu den Marken der Sponsoren und des Events, den durch diese hervorgerufenen Gefühle, sowie zur Einstellung der Teilnehmer\*innen gegenüber diesen Marken. Als Co-Sponsor diente nach Auswertung eines Pretests ( $n = 100$ ) eine bekannte und relativ beliebte Marke, während als Zielmarke sowohl eine fiktive als auch eine reale und weniger starke Marke verwendet wurden. Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte durch ein Strukturgleichungsmodell, das die Zusammenhänge zwischen markenbezogenen Gefühlen und Einstellungen gegenüber den Zielmarken, dem Event, sowie dem Co-Sponsor abbildet.

#### Co-Sponsoren beeinflussen Emotionen

Die Gütekriterien des Strukturgleichungsmodells ( $\chi^2[4] = 92,718$ ,  $p > 0,05$ ,  $\chi^2/df = 1,104$ , CFI = 0.995, RMSEA [0,00, 0,05] = 0,02, SRMR = 0,05) weisen auf einen guten Modellfit

hin. Die Regressionskoeffizienten und Signifikanzniveaus bestätigen einen signifikanten Zusammenhang zwischen den durch den Co-Sponsor hervorgerufenen Emotionen und der Emotionalisierung der Zielmarken ( $\beta = 0,21$ ,  $p < 0,01$ ). Die Stärke dieses Effekts ist größer für die reale Zielmarke ( $p < 0,05$ ) und in etwa vergleichbar mit der emotionalen Wirkung des Events auf den Sponsor ( $\beta = 0,19$ ,  $p < 0,01$ ). Darüber hinaus zeigt das Modell einen signifikanten indirekten Effekt der mit dem Co-Sponsor verknüpften Gefühle auf die Einstellung der Teilnehmer\*innen gegenüber der Sponsorenmarke ( $\beta = 0,13$ ,  $p < 0,01$ ). Insgesamt erklärt das Modell 9 % der Varianz in der Emotionalisierung der Sponsorenmarke sowie 12 % der Varianz hinsichtlich der Markeneinstellung.

Die Ergebnisse des Strukturgleichungsmodells belegen nicht nur die Rolle von Emotionen in der Markenbildung, sondern betonen auch die Bedeutung von Co-Sponsoren in der Emotionalisierung von Sponsorenmarken. Besonders in einem Kontext wie Sportsponsoring, wo Werbebotschaften meist nur wenige Informationen erhalten und stärker implizit kommuniziert werden, tragen die positiven oder negativen Emotionen der Zuschauer\*innen zentral zur Markenbildung bei. Das umfasst auch die durch Co-Sponsoren hervorgerufenen Emotionen, welche infolge der gleichzeitigen Wahrnehmung unwillkürlich auch auf die Zielmarke übertragen werden können.

#### DIE KOMPLEXE ROLLE DER CO-SPONSOREN

Parallel zu einem Sponsor sichtbare Marken wurden in der Sponsoringforschung bislang meist negativ wahrgenommen, da diese die Exklusivität der Werbebotschaft reduzieren und deren Wahrnehmung und Verarbeitung behindern könnten (Breuer & Rumpf, 2012). Die oben beschriebenen Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Rolle von Co-Sponsoren weitaus komplexer ist.

Sponsoren von Sportevents könnten die Effektivität ihrer Botschaften beispielsweise erhöhen, indem sie die Farbgebung der eigenen Werbemittel so an die umgebenden Sponsorenlogos anpassen, dass ein größerer Farbkontrast erreicht wird und die eigene Botschaft optisch hervorgehoben wird. Alternativ könnten sich Unternehmen vom gesponserten Partner vertraglich zusichern lassen, dass der Farbkontrast zwischen den Co-Sponsoren und den eigenen Botschaften auf etwa einer Bande nicht unter ein vereinbartes Minimum fällt, um die Wirksamkeit des eigenen Werbemittels nicht zu gefährden.

Der beobachtete Transfer von Markenassoziationen zwischen Co-Sponsoren bietet ebenfalls sowohl Chancen als auch Risiken. Sponsoren könnten die Effektivität eines Sponsorings als Mittel zur Markenbildung bedroht sehen, etwa wenn Attribute von unattraktiven oder kontroversen Co-Sponsoren wie etwa Tabakfirmen oder Glücksspielanbietern auf die Marke übertragen werden. Sie können diesen Effekt jedoch auch zu ihrem Vorteil nutzen, etwa indem sie gezielt Partnerschaften

mit beispielsweise Events eingehen, welche bereits von Sponsoren mit den gewünschten Einstellungsmerkmalen gesponsert werden.

Wenn es Sponsoren schließlich gelingt, die Zuschauer auch auf emotionaler Ebene anzusprechen und eine Präferenz für ihre Marke zu erzeugen, kann sich Sponsoring auf lange Sicht auch finanziell lohnen. Neben dem emotionalen Erleben im Rahmen des gesponserten Events kommt dabei den mit Co-Sponsoren verknüpften Gefühlen eine große Bedeutung zu, da diese sowohl positive als auch negative Effekte auf die emotionale Wahrnehmung einer Marke haben könnten.

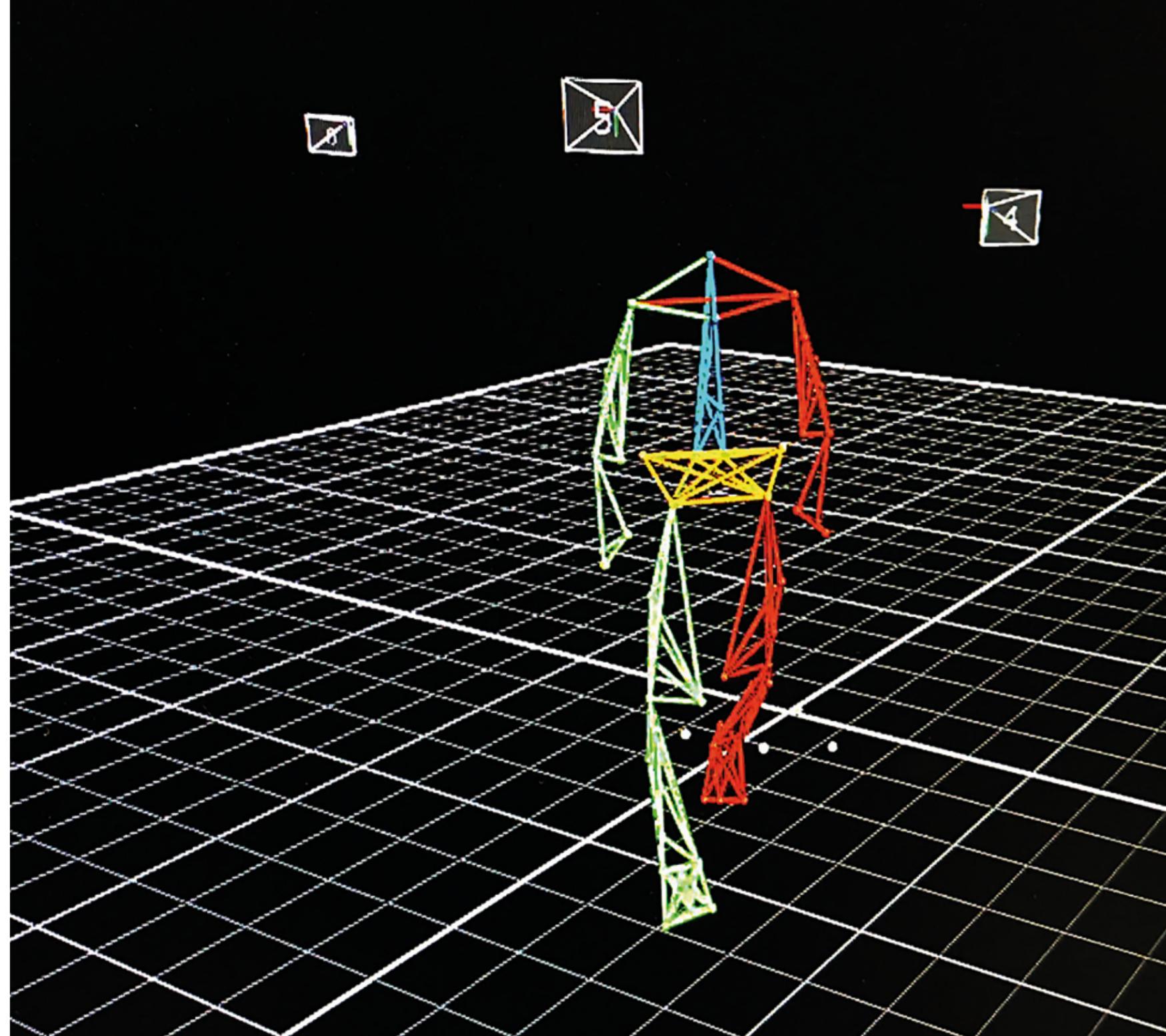
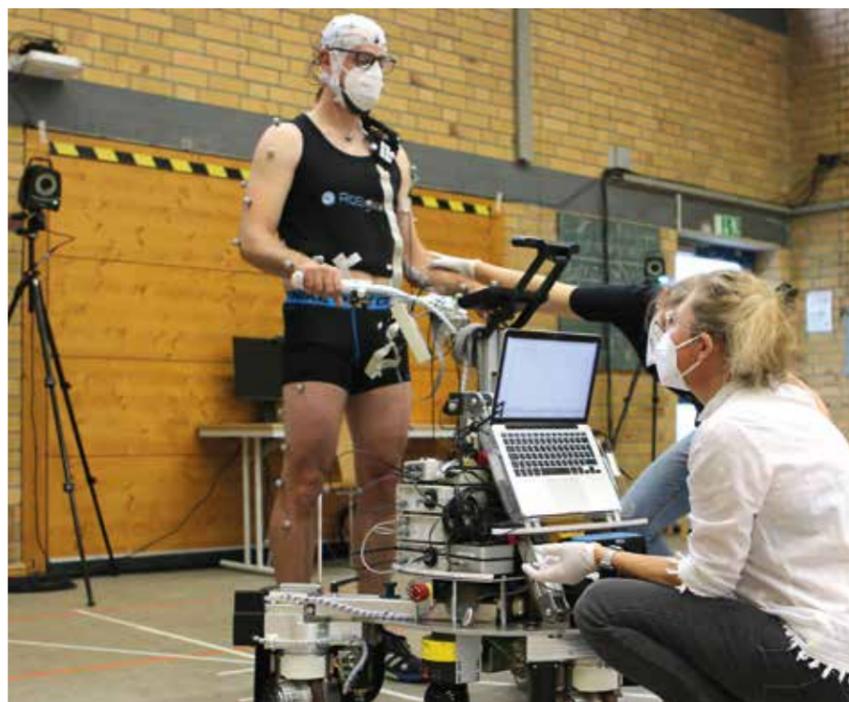
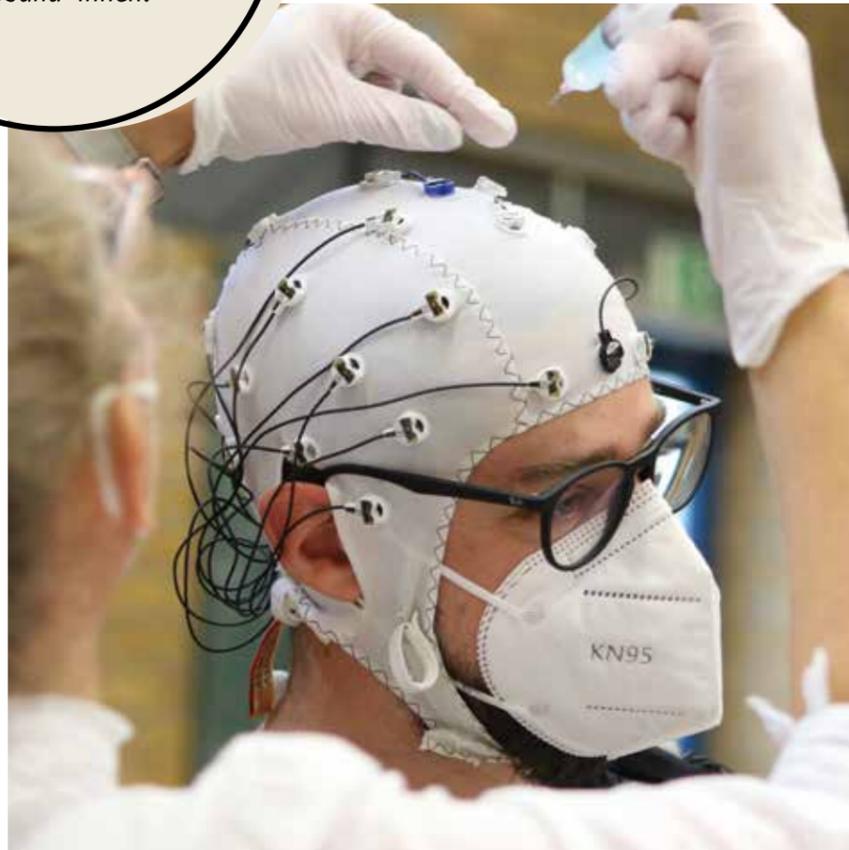
Zusammenfassend lässt sich sagen, dass gut durchdachte und gekonnt umgesetzte Konzepte aus der Präsenz anderer Sponsorenmarken durchaus einen Mehrwert ziehen können. Dies setzt voraus, dass bei der Ausgestaltung des Sponsorings deren Eigenschaften berücksichtigt werden, um durch eine geschickte Auswahl von Partnern und Co-Sponsoren das eigene Investment effizient in Aufmerksamkeit und positive Assoziationen für die Marke umzumünzen. Auch Allianzen zwischen Marken mit komplementären Persönlichkeiten, welche gezielt gemeinsam Events sponsorn ein erfolgversprechender Ansatz sein.



**Dr. Felix Boronczyk**, geboren 1988, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sportökonomie und Sportmanagement an der Deutschen Sporthochschule Köln. Er studierte Sportmanagement an der Hochschule Koblenz und der Deutschen Sporthochschule Köln, wo er 2020 promoviert wurde. Schwerpunkt seiner Forschung ist die Wirksamkeit von Sponsoring im Sport.  
» [f.boronczyk@dshs-koeln.de](mailto:f.boronczyk@dshs-koeln.de)

Literatur bei dem Autor

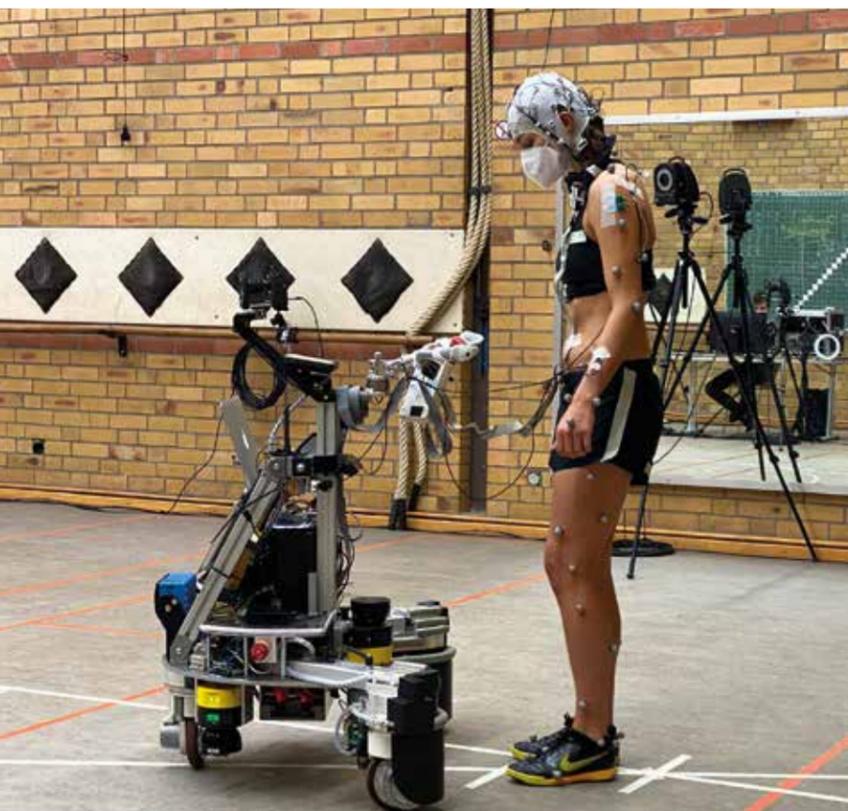
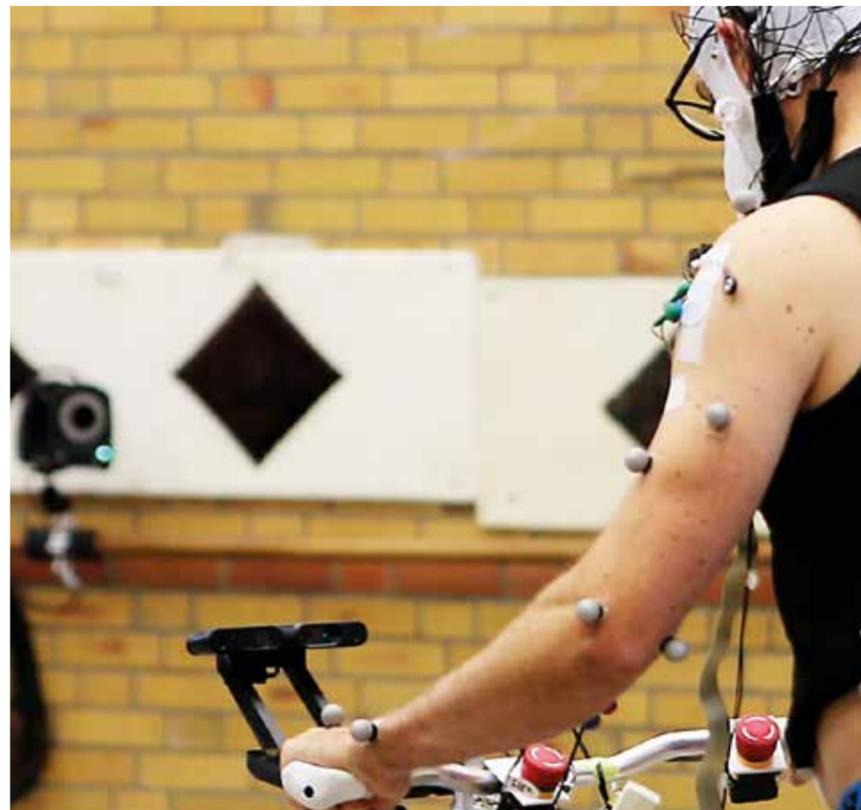
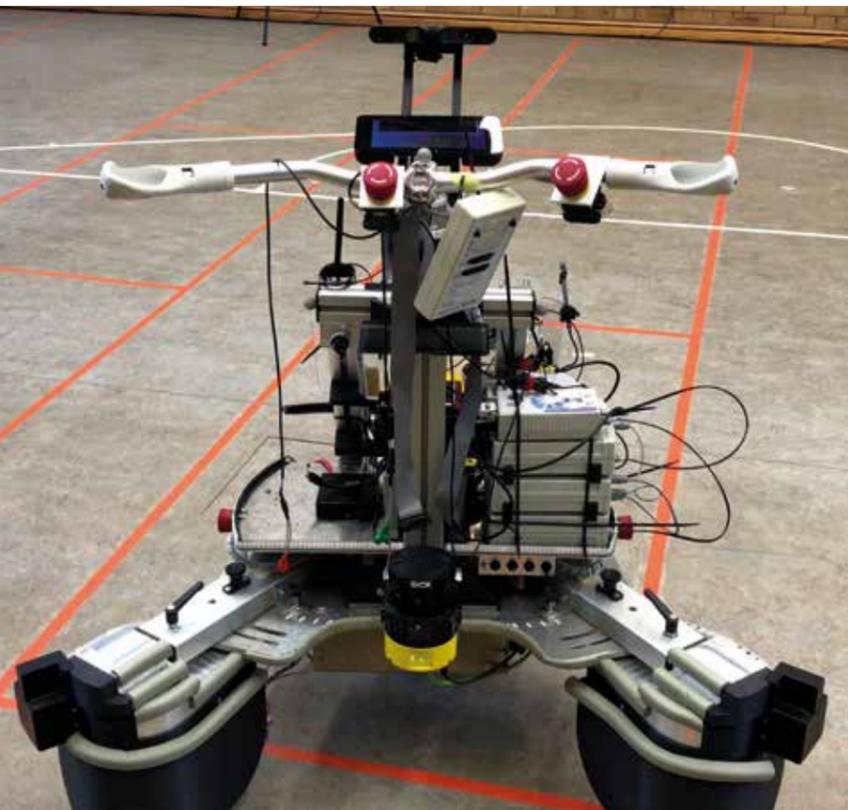
Der Prototyp des robotischen Rollators „Robo-Trainer“ im Test. Eine EEG-Kappe misst während der Testung die Hirnströme der Proband\*innen.



## RoSylerNT

Finale Projektphase: Die intelligenten Trainingspartner der Zukunft im Praxistest

Text/Interview Julia Neuburg & Marilena Werth



*Drei robotische Assistenzsysteme werden zum interaktiven Trainingspartner – für ein gesundes und selbstbestimmtes Leben.*

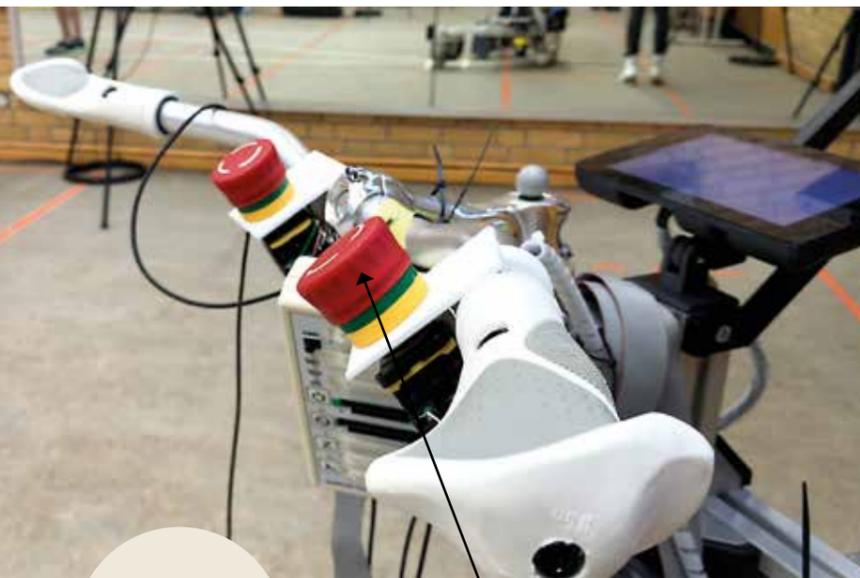
**R**oSylerNT, gesprochen „Rosylernt“, ist der Name eines groß angelegten Roboterprojektes. Entwickelt werden drei interaktive robotische Assistenzsysteme für das neuromuskuläre Training: eine Roboter-Beinpresse, ein automatisierter Geh- und Lauftrainer sowie eine roboterbasierte Tragehilfe. Das Ziel: Die robotischen Assistenzsysteme bringen aktiv Kräfte auf und werden für den Menschen zum interaktiven Trainingspartner im Alltag. Seit Sommer 2017 arbeitet die Forschungsgruppe Neuromechanik der Deutschen Sporthochschule Köln (Leitung des Projektes: Prof. Dr. Kirsten Albracht, Dr. Björn Braunstein) zusammen mit den beteiligten Kooperationspartnern (KUKA, BEC GmbH, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), RWTH Aachen, Koordinaten) mit Hochdruck daran, ihre drei neuen robotischen Assistenzsysteme von Proband\*innen testen lassen zu können. Seit einigen Wochen sind die dafür nötigen Entwicklungsschritte abgeschlossen. Das Projektteam von RoSylerNT hat die finale Phase der Evaluation erreicht: Je 15 Proband\*innen pro Roboter dürfen die Systeme testen.

Ende September haben die ersten Testungen der automatisierten Tragehilfe „Rosy“ bei dem Robotik-Spezialisten KUKA in Augsburg stattgefunden. „Rosy“ soll das Handhaben schwerer Gegenstände in Alltagssituationen unterstützen. Die Proband\*innen sollten zum Beispiel einen Tisch tragen – mal zusammen mit einer anderen Person, dann gemeinsam mit dem Roboter. Die Bewegung von Mensch und Roboter wurde während des Experiments über 15 im Raum verteilte Infrarotkameras dreidimensional nachverfolgt. Die umfangreiche 3D-Bewegungsanalyse wurde ergänzt durch eine Analyse und Bewertung der Gehirnaktivität mit einem mobilen Elektroenzephalogramm (EEG). Prof. Dr. Stefan Schneider und Dr. Petra Wollseiffen (Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft) interessieren sich hierbei unter anderem für

die Wahrnehmung der Mensch-Maschine-Interaktion. Durch diese integrative Zusammenarbeit sei es erstmalig gelungen, zentralnervöse Aktivität bei solchen Alltagsbewegungen mit dem individuellen Bewegungsverhalten zu korrelieren. „Diese Analyse gibt uns Aufschluss darüber, ob es für den Menschen einen Unterschied macht, mit seinesgleichen oder einem Roboter zu agieren“, erklärt Projektleiterin Kirsten Albracht. Nadine Bender, Senior Analyst Social Impacts of Robotics in der Konzernforschung bei KUKA, interessiert sich insbesondere für die psychosozialen Aspekte wie Technikakzeptanz, Angst und Vertrauen.

Vor wenigen Tagen haben nun an der Deutschen Sporthochschule Köln Tests mit dem robotischen Rollator „Robo-Trainer“ stattgefunden. Offiziell heißt das neue Trainingsgerät „robotisches System für Kraft- und Motorik-Training“. Es kann Haltung, Bewegung und Belastung des Menschen wahrnehmen und sich auf verschiedene Trainingsszenarien anpassen. Als lernendes Robotersystem soll das Gerät in Zukunft zum interaktiven Helfer werden. Vorstellbar wäre zum Beispiel der Einsatz in Altenpflegeeinrichtungen. Hier könnte der Robo-Trainer dabei unterstützen, sicheres Gehen auf ganz neue Art zu trainieren – nämlich mit vorher programmierten körperlich herausfordernden Zusatzaufgaben. Beispiel: Der Roboter fährt nach links, wenn nach rechts gelenkt wird, oder bricht seitlich aus.

Das massive, blau und grün blinkende High-Tech-Gerät wurde vom Karlsruher Institut für Technologie entwickelt. Noch sieht man dem Robo-Trainer an, dass es sich um einen Prototyp handelt. Sein „Innenleben“ ist von außen sichtbar. Man sieht die komplexe Technik aus Rechnern, Kameras, Sensoren, gelb-roten Not-Aus-Schaltern und Kabeln, die alle Elemente verbinden, schon von weitem. Bewegt wird er auf drei großen Rädern mit Hilfe eines umfunktionierten Fahrradlenkers.



“

Notaus

„Oh jeh! Habe ich den Versuch ruiniert?“ Das ist zumindest mein erster Impuls, als der Robo-Trainer auf meiner dritten Fahrt am Ende der Geraden plötzlich eine Notbremsung einlegt. Die Versuchsleiter\*innen klären mich auf: Weil ich „Rosy 2“ etwas zu dynamisch an den Endpunkt der Teststrecke gesteuert habe, löste die automatische Notbremse aus. Das sei so gewollt und wäre bisher bei allen Testdurchläufen passiert.

Nach zwei Stunden hin und her fahren auf Geraden und in Kurven bin ich am Ende doch etwas froh, die Testung hinter mir zu haben. Es war spannend zu sehen, was „Rosy 2“ schon alles kann und einen Eindruck davon zu bekommen, was der Roboter mit Hilfe der Testungen noch alles lernen wird. Im Nachgang verrät mir Roboter-Papi Denis Štogl noch ein Geheimnis: Die Störungen, die bei meiner Testung eingebaut waren, sind erst der Anfang. Der Robo-Trainer kann schon jetzt viel mehr. Nur kommen die Menschen, die „Rosy 2“ steuern, bei den komplexen Aufgaben bisher nicht mit. Gut, dass die Notbremsung so zuverlässig funktioniert.

Eindrücke einer Probandin

Auf den ersten Blick ist wenig Ähnlichkeit mit einem herkömmlichen Rollator zu erkennen. Wenn sich der Koloss aber erstmal durch blaues Blinken zum Starten bereit erklärt, wird deutlich, wie verlässlich sich die Proband\*innen auf das Gerät stützen können und wie gut die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine bereits funktioniert. Und genau dafür interessieren sich die Wissenschaftler\*innen der Sporthochschule. Mit kombinierter Expertise aus Biomechanik und Neurowissenschaft analysieren sie, wie die Mensch-Roboter-Interaktion gelingen und wie man sie optimieren kann.

Das Testsetting gleicht dem in Augsburg: In Turnhalle 7 sind 15 Infrarotkameras angebracht, die eine Bewegungsanalyse in 3D ermöglichen. Alle Proband\*innen tragen 56 reflektierende Marker am Körper, die von den Infrarotkameras als Referenzpunkte wahrgenommen werden. Außerdem misst eine Neuro-Kappe mit mobilem Elektroenzephalogramm (EEG) während der Testung die Hirnströme. Prof. Dr. Dr. Stefan Schneider und Dr. Petra Wollseifen wollen damit untersuchen, wie Proband\*innen die Interaktion mit dem Roboter wahrnehmen.

Während der Testung bewegt der Proband/die Probandin erst einen herkömmlichen Rollator auf zwei verschiedenen markierten Wegen von A nach B, dann den Robo-Trainer. Mit einem Playstation-Controller wird der smarte Rollator per Fernsteuerung zum Startpunkt und damit auch zur Testperson navigiert. Ist er dort angekommen, übernimmt – nach einer kurzen Kalibrierung – der Mensch die Steuerung. Und diese funktioniert einwandfrei: auch die Notbremse, wenn sich Proband\*innen einem Gegenstand zu sehr nähern.

In mehreren Test-Szenarien wird der Roboter unterschiedlich konfiguriert. Mal lässt er sich etwas schwerer schieben, mal leichter. Auch die gewollten Zusatzhürden, die später gezielt zum Training eingesetzt werden sollen, werden getestet. Im Anschluss werden die Proband\*innen befragt, wie sie die Zusammenarbeit mit dem Robo-Trainer empfunden haben. Haben sie sich sicher gefühlt? War die Aufgabe zu schwierig? Die Antworten geben den Wissenschaftler\*innen Hinweise darauf, welche Konfiguration bei der Mensch-Maschine-Interaktion optimal ist und wie sich die Steuerung des Roboters noch intuitiver gestalten lässt.

Bis Anfang 2021 sollen die Projekt-Daten ausgewertet werden. Vorher wird an der Kölner Sportuniversität auch das dritte robotische Assistenzsystem, die Roboter-Beinpresse, getestet. Professorin Kirsten Albracht und ihr Team bereiten hierfür gerade im Trainingsraum der Leichtathletikanlage das neue „RoboGym“ vor. Auch nach der Testung sollen Sportler\*innen hier mit Robotern trainieren.

Im Interview mit Prof. Dr. Kirsten Albracht, Leiterin des RoSylerNT-Projektes an der Deutschen Sporthochschule Köln.

Gemeinsam mit den Kooperationspartnern entwickelt die Wissenschaftlerin einen Roboterarm, der als Krafttrainingsgerät mit unterschiedlichen Features ausgestattet werden kann. Die Beinpresse ist bereits integriert und wird noch in diesem Jahr im „RoboGym“ der Sporthochschule getestet.



**Frau Albracht, welche Trainingsformen sind mit dem Roboter denkbar?**

Theoretisch kann der Roboterarm jede Krafttrainingsmaschine ersetzen und mit unterschiedlichen Griffen, Hebeln oder Platten und entsprechender Sensorik ausgestattet werden. Im Rahmen des Projekts realisieren wir drei Übungen; hierfür ist der Hersteller des Gesamtsystems, die Reutlinger Firma BEC, verantwortlich. Diese hat bereits die Beinpresse integriert und arbeitet an der Integration einer Ruderfunktion und eines Kniestreckers. Je nachdem welcher Adapter angebracht ist, wird der Roboter dann automatisch den Trainingsmodus erkennen.

**Wie komplex wird am Ende die Bedienung eines solchen Roboters sein?**

Die Handhabung muss natürlich möglichst einfach sein. Unsere Projektpartner BEC und die Koordinationen realisieren aktuell eine Benutzeroberfläche, die von allen Nutzergruppen – Therapeuten, Trainern, Patienten, Athleten – intuitiv bedienbar ist. So können wir auch die Sicherheit gewährleisten; für jedes Trainingsszenario haben wir bestimmte Sicherheitskriterien definiert, die dann automatisch eingehalten werden.

**Was würde denn eine „ausgereifte Rosy“ als Trainingsgerät kosten?**

Generell ist es im Rehabereich relativ etabliert, hohe Preise für Trainingssysteme zu bezahlen. Einen konkreten Preis zu benennen, ist aber zum jetzigen Zeitpunkt schwierig. Er wird in etwa vergleichbar sein mit den bereits auf dem Markt etablierten Gangrobotern und Exoskeletten oder isokinetischen Trainingsgeräten. Es muss natürlich gewährleistet sein, und davon bin ich überzeugt, dass unser Gerät die Therapie für den Patienten verbessert. Im Fitnessstudio könnte man sich ein anderes Modell vorstellen, das zum Beispiel über pay per use abrechnet.

**Neben allen Vorteilen und Zukunftsvisionen – sehen Sie auch Gefahren und Risiken, wenn Roboter und künstliche Intelligenz immer mehr Funktionen übernehmen?**

Gerade für das Training und die Therapie sehe ich ein unglaubliches Potenzial in der Robotik und KI. KI kann riesige Menge an Daten analysieren und daraus Ableitungen für das Training identifizieren. Die Gefahr, dass Roboter Arbeitsplätze ersetzen, sehe ich vor allem im therapeutischen Bereich absolut nicht. Ein Roboter wird nie besser sein als ein Therapeut. Er kann immer nur das Training oder die Therapie sinnvoll ergänzen. Das Gesamtpaket, also Therapeut plus Roboter, kann dann eine bessere Therapie für den Patienten anbieten.



Fotos: Presse und Kommunikation / Deutsche Sporthochschule Köln; Björn Braunstein

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: V5ARA117-RoSylerNT



Erkrankung x = Training y

## Translational Medicine and Exercise Prescription

Ein Ruf nach evidenz-basierter Verzahnung von klassischer Trainingswissenschaft und klinischer Praxis

*Text* Moritz Schumann & Wilhelm Bloch

In Zeiten zunehmender Technologisierung und damit einhergehender Inaktivität wächst auch die Bedeutung von körperlicher Aktivität und körperlichem Training. Bereits 2012 wurde in einem in der Fachzeitschrift „The Lancet“ veröffentlichten Papier die Inaktivitätsproblematik mit einer weltweiten Pandemie verglichen und Regierungen in einem eindringlichen Appell zu Gegenmaßnahmen aufgefordert (Kohl et al., 2012). Insbesondere vor diesem Hintergrund und einer weiter steigenden Prävalenz chronischer Erkrankungen versuchen nationale und internationale Organisationen zunehmend über gezielte Programme körperliche Aktivität als präventive und rehabilitative Maßnahmen zu fördern. Dabei sind die Erkenntnisse über positive Zusammenhänge von Bewegung und Gesundheit längst keine Errungenschaft des 21. Jahrhunderts. Bereits griechische Legenden wie Herodicus und Hippocrates postulierten, dass durch sedentäres Verhalten herbeigeführte Volkskrankheiten am besten mit Bewegung und Training therapiert werden können. Tatsächlich gilt auch Hippocrates als einer der Vorreiter der modernen Trainingstherapie, in dem er bereits gezielte Dosen körperlicher Aktivität für die Gesunderhaltung verordnete (Tipton, 2014).

Interessanterweise sind auch klassische trainingswissenschaftliche Prinzipien auf klinische Untersuchungen zurückzuführen. So waren zum Ende des 2. Weltkrieges die Militärkrankenhäuser in den Vereinigten Staaten überfüllt und es wurde schnell erkannt, dass die begrenzten Kapazitäten nicht auf fehlendes Personal, sondern vielmehr auf langwierige Rehabilitationsprogramme zurückzuführen waren (Todd et al., 2012). Thomas L. Delorme der als junger Arzt nach der Ausbildung beim Militär seinen Dienst antrat, verordnete den Patient\*innen daraufhin Krafttrainingsätze mit dem jeweiligen zehnfachen Wiederholungsmaximum, eine Technik, die er über die darauffolgenden Jahre weiter verfeinerte. Die Zeit um 1945 gilt heute als die Geburtsstunde des progressiven Krafttrainings.

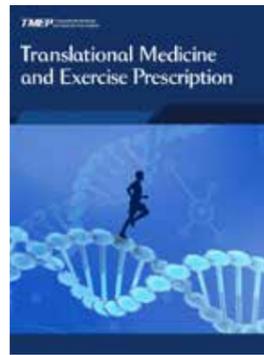
Beispiele wie diese gibt es viele und sie zeigen, dass das Bewusstsein für die positiven Effekte körperlichen Trainings im Kontext von Prävention, Therapie und Rehabilitation chronischer Erkrankungen zumindest in Teilen der Bevölkerung

durchaus vorhanden ist. Spätestens seit der durch das American College of Sports Medicine in 2007 ins Leben gerufenen Initiative „Exercise is Medicine“ wurden auch Forschungsarbeiten dahingehend intensiviert, gezielte Empfehlungen für Patient\*innen unterschiedlichster Erkrankungen aufzustellen. In einer umfangreichen Übersichtsarbeit von Saltin und Pedersen aus dem Jahre 2015 wurden so supportive Effekte des körperlichen Trainings für bereits insgesamt 26 häufige Krankheitsbilder attestiert. Dabei sind die zugrundeliegenden Mechanismen für die therapeutische Wirkung von körperlichem Training weitestgehend krankheitsspezifisch. Insbesondere über die letzten Jahre hat sich außerdem das Verständnis darüber verstärkt, die Muskulatur neben ihren kontraktile Fähigkeiten vielmehr auch als drüsenähnliches Gewebe einzuordnen. So führen Muskelkontraktionen zur Freisetzung wichtiger Myokine (bspw. Myostatin, Interleukin-6, Irisin, BDNF und IGF-1), die dann über autokrine oder parakrine Signalwege auf entsprechende Zielzellen anderer Organ- und Gewebestrukturen einwirken. Davon nicht ausgeschlossen ist auch das Gehirn, weshalb in diesem Zusammenhang auch vermehrt von einem „Cross-Talk“ zwischen Muskulatur und dem zentralen Nervensystem gesprochen wird (Tari et al., 2019; Pedersen, 2019). Nicht zuletzt aufgrund dieses biologischen Potentials wurde in einem kürzlich veröffentlichten Editorial des Editors-in-Chief des British Medical Journals körperliches Training auch als „The miracle cure“ betitelt (Godlee, 2019) und damit ein weiterer Versuch gestartet, die Popularität gezielter körperlicher Bewegung zu verbessern.

Tatsächlich ist seit einigen Jahren ein enormer Zuwachs an Forschungsarbeiten mit dem Schwerpunkt des körperlichen Trainings im Kontext chronischer Erkrankungen zu verzeichnen. So hat sich alleine die Anzahl der in Pubmed gelisteten Publikationen zum Thema des körperlichen Trainings/der körperlichen Aktivität und Krebs über das letzte Jahrzehnt vervierfacht (Schumann et al., 2020). Dennoch beschäftigen sich viele dieser Arbeiten mit eher generischen Ansätzen, wobei oftmals nach einem „one size fits all“-Prinzip verfahren wird aber spezifische trainingswissenschaftliche Ansätze nur ungenügend Beachtung finden. Prospektive und epidemio-

logische Studien haben bereits sehr deutlich gezeigt, dass ein maßgeblich negativ-linearer Zusammenhang zwischen einer Zunahme der körperlichen Aktivität und der Morbidität vieler chronischer Erkrankungen besteht (Fletcher et al., 2018). Aus der trainingswissenschaftlichen Grundlagenforschung ist jedoch bekannt, dass nur gezielte Trainingsstimuli auch zu entsprechenden gezielten physiologischen Reizen führen und diese wiederum in Abhängigkeit des individuellen Phänotyps zu betrachten sind. So zeigen Studien, dass nach einem standardisierten Krafttraining etwa 7 % der gesunden Proband\*innen keinen Muskelquerschnittszuwachs erfahren (Ahtiainen et al., 2016). Wird die Maximalkraft betrachtet, erhöht sich der Anteil derer, die keine oder nur geringfügige Anpassungen erfahren, sogar auf rund 30%. Eine ähnliche Streuung lässt sich auch bei metabolischen Anpassungen beobachten. So konnte beispielsweise nach einem 20-wöchigen Ausdauertraining ein mittlerer Anstieg des high-density lipoproteins (HDL) von 4 % verzeichnet werden, dabei streuten die individuellen Anpassungen jedoch von -24 % bis +66 % (Leon et al., 2002).

Basierend auf diesen Studien wird auch in der therapeutischen Forschung der Ruf nach individualisierten Ansätzen, die spezifisch auf die Konditionen des einzelnen Patient\*innen zugeschnitten sind, zunehmend lauter (Ramirez-Vélez et al., 2017). Bei Patient\*innen chronischer Erkrankungen kommen neben den individuellen Prädispositionen erschwerend aber auch noch die individuellen Ausprägungen der Erkrankung und der damit einhergehenden Therapie hinzu. Tatsächlich stellen mögliche Interferenzen von körperlichem Training und der klinischen Therapie eine enorme Forschungslücke dar und oftmals wird prinzipiell von positiven Effekten des körperlichen Trainings ausgegangen. Weniger beachtet wird dabei jedoch, dass intensive Trainingseinheiten zu einer transienten Verschiebung des Blutvolumens führen und damit auch potentiell zumindest die akute Wirkung von Medikamenten beeinflussen (McLaughlin & Jacobs, 2017). Aber auch chronische Anpassungen an körperliches Training, wie beispielsweise Veränderungen der Körperzusammensetzung oder Veränderungen des Enzymhaushalts, können sich auf die Pharmakokinetik auswirken. So gibt es Hinweise darauf, dass bei Typ II-Diabetespatient\*innen unter Metforminbehandlung die positiven Effekte körperlichen Trainings auf die Insulinsensibilität ausbleiben (Malin et al., 2012; Malin et al., 2018). In einer unserer Studien konnten wir auch zeigen, dass insbesondere das Timing von Nahrungsaufnahme bzw. Medikamentengabe und intensivem Training zu beachten ist. So konnten Fluktuationen der Blutglukosekonzentration minimiert werden, wenn das Training 30 anstatt 60 oder 90 Minuten nach dem Frühstück und der Metformingabe durchgeführt wurde (Huang et al., 2018). Mögliche weitere Komplikationen könnten sich zukünftig auch durch die Zulassung von sodium glucose cotransporter-2 (SGLT2) Inhibitoren zur Behandlung von Typ I Diabetes ergeben. SGLT2 Inhibitoren verhindern die Wiederaufnahme von Glukose im proximalen Konvolut der Nierenrinde und sorgen damit für eine Reduktion des Blutzuckerspiegels. Wird zusätzlich jedoch intensives Training durchgeführt, vermuten wir ein erhöhtes Risiko einer Unterzuckerung mit potentiell ernsthaften Folgen (Eckstein et al., 2019). Zukünftige Studien sollten daher darauf abzielen, Kliniker\*innen, Therapeut\*innen und Patient\*innen Empfehlungen an die Hand zu geben, um das Potential des körperlichen Trainings auch in diesem Kollektiv vollumfänglich auszuschöpfen.



Anfang nächsten Jahres erscheint die erste Ausgabe des neu gegründeten Journals „Translational Medicine and Exercise Prescription“. Die vierteljährig erscheinende Publikation verbindet die Forschungsfelder Medizin, Trainingsphysiologie/-biologie und Trainingswissenschaften. Im Fokus steht die klare Darstellung und Dokumentation der durchgeführten Trainingsinterventionen sowie deren Effekte.

Weitere Beispiele für potentielle Interferenzen zwischen der klinischen Therapie und körperlichem Training finden sich auch bei Krebspatient\*innen. In Abhängigkeit der Art des Tumors und der Ausprägung der Erkrankung werden zur Therapie zum Teil maximal-invasive Verfahren eingesetzt. Aufgrund der Hormonabhängigkeit des Tumors erhalten beispielsweise Prostatakrebspatienten im fortgeschrittenen Stadium oftmals eine androgene Deprivationstherapie. Während das Tumorstadium dadurch zumindest zeitweise gehemmt werden kann, geht diese Therapie aber auch mit einer Vielzahl enormer Nebenwirkungen einher. So leiden Patienten oftmals unter einem enormen Verlust der Knochen- und Muskelmasse, was sich nicht zuletzt auch auf deren Unabhängigkeit auswirkt. Grundsätzlich konnten frühere Studien zeigen, dass körperliches Training die Ausprägung einiger dieser Nebenwirkungen verringern kann, allerdings zeigt eine unserer kürzlich veröffentlichten Meta-Analysen, dass das alleinige Krafttraining zwar zu einer Verbesserung der Kraftleistungsfähigkeit führt, bei diesen Patienten aber nicht ausreicht die Muskelmasse zu erhalten (Chen et al., 2019). Diese Ergebnisse sind insbesondere vor einem mechanistischen Hintergrund interessant, da sie auch bedeuten, dass mechanische Stimuli offensichtlich nicht ausreichen, die fehlenden androgenen Signalwege auszugleichen. Für die Patienten wiederum sind diese Ergebnisse ernüchternd, da insbesondere die Muskelmasse in dieser Population auch stark mit der Mortalität assoziiert ist. Entsprechend verfolgen wir in unserer Arbeitsgruppe nun mechanistisch-gesteuerte multimodale Ansätze um das körperliche Training für diese Patienten weiter zu optimieren.

Die aufgezeigten Beispiele verdeutlichen eine weiter bestehende Diskrepanz zwischen grundlagenorientierten trainingswissenschaftlichen und angewandten klinischen Interventionsstudien. Grundsätzlich erfordert die Individualisierung bzw.

Personalisierung des körperlichen Trainings ein tiefergehendes Verständnis der physiologischen und biologischen Mechanismen, die durch die verschiedenen Trainingsreize induziert werden können. Dabei muss auch insbesondere immer die individuelle Situation, die durch Prädispositionen, wie unter anderem Krankheit, Alter und Therapie bestimmt wird, beachtet werden. Daraus lassen sich dann nicht nur individualisierte Trainingsprogramme ableiten, sondern auch Parameter identifizieren, die bei der Steuerung des körperlichen Trainings eingesetzt werden können.

Genau diese Problematik haben wir als Anlass genommen, ein neues wissenschaftliches peer-review Journal zu gründen. „Translational Medicine and Exercise Prescription (TMEP)“ ist ein vierteljährig erscheinendes Journal, für das wir uns das Ziel gesetzt haben, die Forschungsfelder der Medizin, Trainingsphysiologie /-biologie und Trainingswissenschaften zu kombinieren. Ziel ist es, insbesondere eine Brücke zwischen mechanistischen Ansätzen der klinischen Forschung und entsprechenden trainingswissenschaftlichen Erkenntnissen zu schlagen. Dabei wird insbesondere Wert auf die klare Darstellung und Dokumentation der durchgeführten Interventionen und deren Rationale in Bezug auf die entsprechende Population oder das Krankheitsbild gelegt. Entsprechend bietet das Journal derzeit neun Sektionen (“obesity”, “diabetes”, “cancer”, “cardiovascular diseases”, “neurological and psychiatric diseases”, “pulmonary diseases”, “musculoskeletal diseases”, “endocrine disorders” and “health and fitness maintenance”) und das Editorial Board besteht aus international anerkannten Wissenschaftler\*innen aus insgesamt über 15 Nationen. Die erste Ausgabe des Journals ist für Januar 2021 geplant.

Literatur bei den Autoren



**Dr. Moritz Schumann** promovierte 2016 an der University of Jyväskylä in Finnland im Fach Sportbiologie und ist seit 2017 Leiter der Arbeitsgruppe „Translational exercise physiology“ im Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung Molekulare und Zelluläre Sportmedizin an der Deutschen Sporthochschule. Seit 2019 ist Dr. Schumann außerdem Honorary Research Fellow an der Shanghai Jiao Tong University, China. Neben editorischen Tätigkeiten in verschiedenen Journalen ist Dr. Schumann Managing Editor der neugegründeten Zeitschrift „Translational Medicine and Exercise Prescription“ und leitet darüber hinaus die Sektion „Exercise and Health“.  
» [m.schumann@dshs-koeln.de](mailto:m.schumann@dshs-koeln.de)



**Univ.-Prof. Dr. Wilhelm Bloch**, geboren 1959 in Ingelheim, studierte von 1980 bis 1986 Medizin und von 1988 bis 1991 Physik an Universität Mainz. Promoviert und habilitiert für das Fach Anatomie und Zellbiologie hat er an der Universität zu Köln. Er arbeitete von 1991 bis 2003 im Institut I für Anatomie der Universität zu Köln bevor er 2004 als Universitätsprofessor für Molekulare und Zelluläre Sportmedizin ans Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule kam. Er ist auch noch Mitglied der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln. Seit 2007 ist Prof. Bloch Mitglied des Wissenschaftsrats der Deutschen Sportmedizin und Vizepräsident für Forschung und Lehre. Von 2011 – 2018 war Prof. Bloch Vorsitzender des Wissenschaftsrats. Seit 2020 ist er „Editor in Chief“ der neugegründeten Zeitschrift „Translational Medicine and Exercise Prescription“.  
» [w.bloch@dshs-koeln.de](mailto:w.bloch@dshs-koeln.de)

# Depressionen und Stress im deutschen Leistungssport

## Von Grundlagenforschung zu einer präventiven Intervention für jugendliche Leistungssportler\*innen

Text Johanna Belz



*Robert Enke, Michael Phelps, Lindsey Vonn – in den vergangenen Jahren ist das Thema Depressionen im Leistungssport zunehmend in den Blickpunkt der Öffentlichkeit gelangt. Wie erkennt man eine Depression? Was sind die Ursachen? Diesen Fragen ist Dr. Johanna Belz, Mitarbeiterin des Psychologischen Instituts der Deutschen Sporthochschule, in ihrem Promotionsprojekt nachgegangen.*

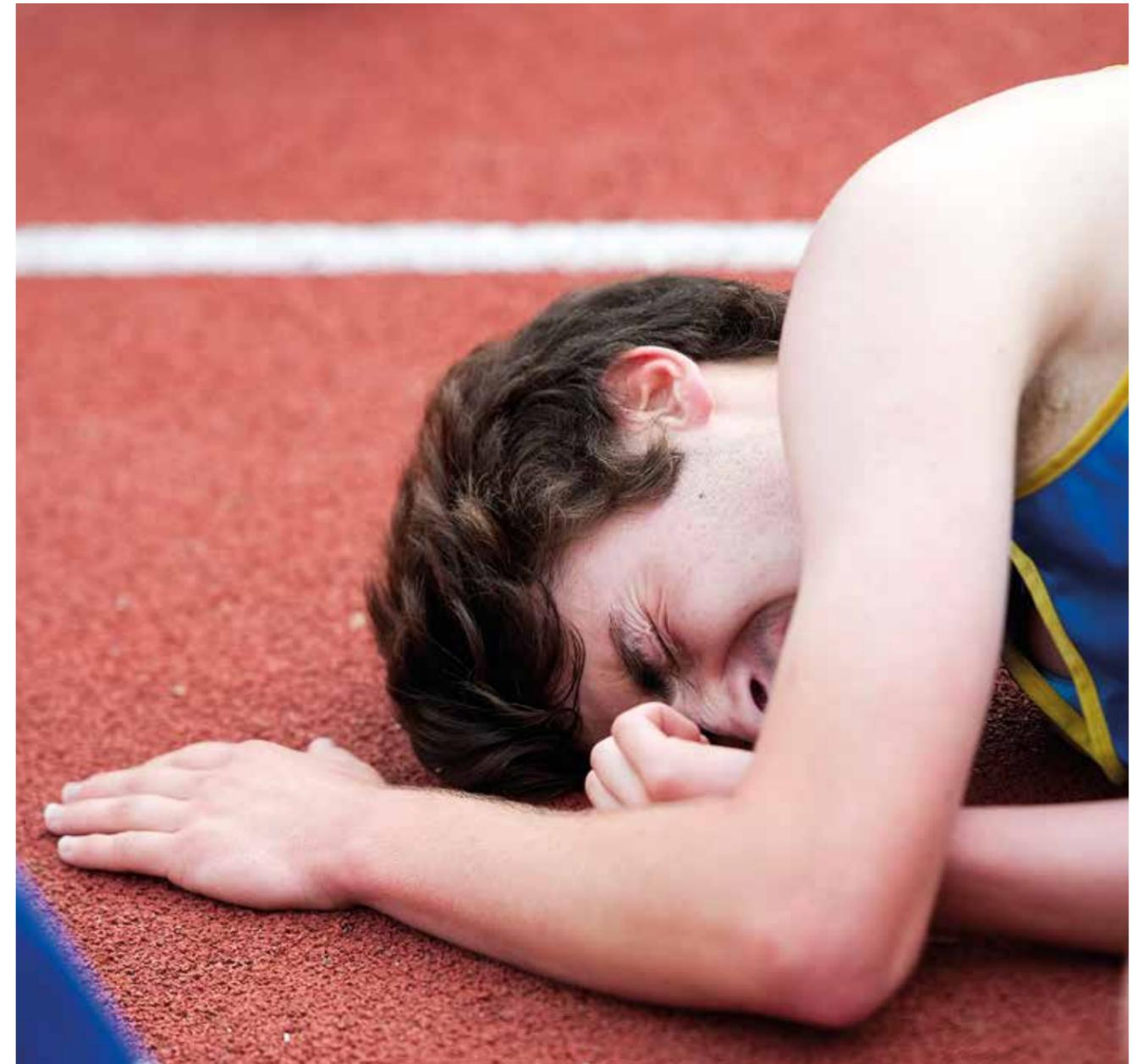
Im Jahr 2019 jährte sich der Selbstmord des deutschen Fußballnationalspielers Robert Enke zum zehnten Mal. Enke, ein außergewöhnlich talentierter und erfolgreicher Torwart, der mit der deutschen Nationalmannschaft acht internationale Titel gewann, nahm sich nach jahrelangem Depressionsleiden im Jahr 2009 das Leben. In den letzten zehn Jahren haben Depressionen im Leistungssport in der Öffentlichkeit immer mehr Aufmerksamkeit erfahren (Kuettel & Larsen, 2019; Walton, Purcell & Rice, 2019), und zahlreiche Sportler\*innen haben ihr Depressionsleiden in den Medien thematisiert. Betroffene Sportler\*innen sind Michael Phelps, ehemaliger amerikanischer Wettkampfschwimmer und der höchstdekorierte Olympionike aller Zeiten und Lindsey Vonn, ehemalige amerikanische Skiweltcup-Alpinläuferin. Die Beispiele von Enke, Phelps und Vonn verdeutlichen, dass auch erfolgreiche Sportler\*innen anfällig für eines der größten gesundheitlichen Probleme der Gesellschaft sind – Depressionen (Mummery, 2005).

Aber wie erkennt man eine Depression? Menschen, die von einer Depression betroffen sind, erleben Symptome wie Niedergeschlagenheit, Interessenverlust, Antriebslosigkeit, Schuldgefühle, Selbstzweifel, Konzentrationsstörungen und Schlaflosigkeit (American Psychiatric Association, 2013). Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2017 von Gorczynski, Coyle und Gibson zeigte, dass Leistungssportler\*innen genauso anfällig für depressive Symptome sind wie Nicht-Sportler\*innen. Wenn Leistungssportler\*innen

unter depressiven Symptomen leiden, kann dies mit schwerwiegenden Konsequenzen wie einem starken sportlichen Leistungsabfall, einem vorzeitigen Karriereende oder sogar einem Suizid einhergehen. Trotz des zunehmenden wissenschaftlichen Interesses an der Depression im Leistungssport ist die genaue Ursache von Depressionen bei Sportler\*innen noch unklar (Mummery, 2005). Bei der Untersuchung der Ursachen von Depressionen wird häufig eine biopsychosoziale Perspektive eingenommen. Der biopsychosoziale Ansatz postuliert, dass verschiedene biologische (z.B. Erkrankungen oder Schmerzen), psychologische (z.B. Bewältigungsstrategien) und soziale Faktoren (z.B. familiäre Konflikte) die Vulnerabilität für Depressionen beeinflussen können (Engel, 1977). Persönliche Vulnerabilitäten in Kombination mit Stressoren können die Entwicklung von Depressionen begünstigen (Gouttebarga & Kerkhoffs, 2018). Ausgehend von den alarmierenden möglichen Folgen von Depressionen im Leistungssport wurden in diesem Dissertationsprojekt depressive Symptome und Stress sowie damit verbundene Faktoren bei deutschen Leistungssportler\*innen untersucht.

### Studie 1 - Der Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen und demographischen Variablen

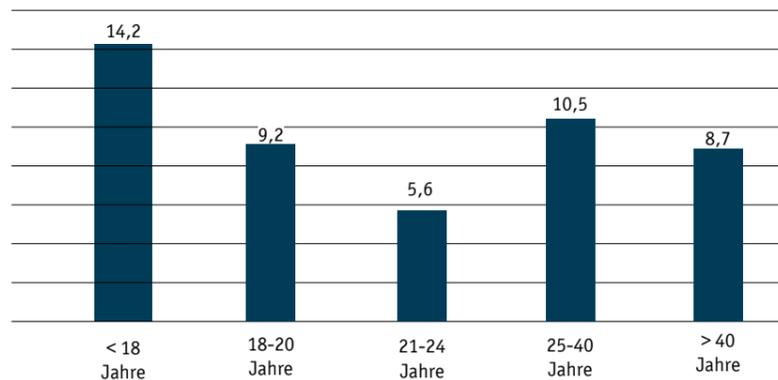
Ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zeigt, dass bestehende Prävalenzstudien zu Depressionen im Leistungssport ein breites Spektrum an Prävalenzraten und inkonsistente Befunde bezüglich des Zusammenhangs zwischen depressiver Sympto-



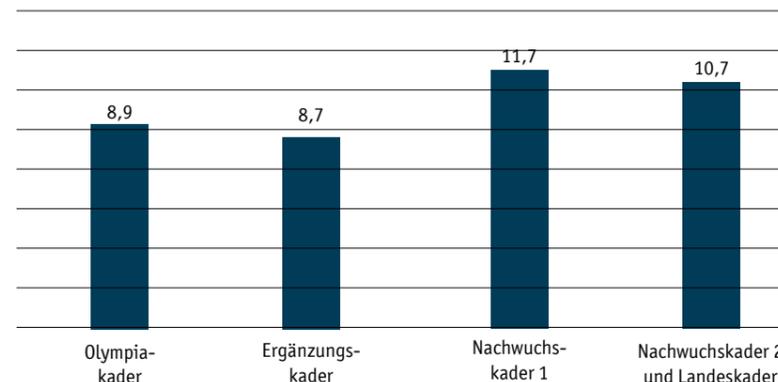
*Depressionen im Leistungssport können mit schwerwiegenden Konsequenzen wie einem starken sportlichen Leistungsabfall, einem vorzeitigen Karriereende oder sogar einem Suizid einhergehen.*



**Abb. 1** Häufigkeit von Beeinträchtigungen des Wohlbefindens von Leistungssportler\*innen verschiedener Altersgruppen (in %).



**Abb. 2** Häufigkeit von Beeinträchtigungen des Wohlbefindens von Leistungssportler\*innen verschiedener sportlicher Leistungsniveaus (in %).



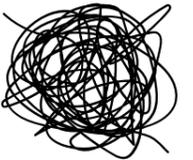
matik und demographischen Variablen (z.B. Alter und sportliches Leistungsniveau) berichten (Belz, Kleinert, Ohlert, Rau & Allroggen, 2018). Viele der existierenden Prävalenzstudien sind zudem durch methodische Limitationen, wie kleine und nicht repräsentative Stichproben, und die fehlende Berücksichtigung von jugendlichen Leistungssportler\*innen gekennzeichnet. Um sich mit den genannten Limitationen und Forschungslücken zu befassen, war das Ziel von Studie 1 dieses Dissertationsprojekts die querschnittliche Untersuchung der Prävalenz depressiver Symptome und beeinträchtigten Wohlbefindens in einer umfangreichen Stichprobe deutscher Leistungssportler\*innen. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Prävalenz depressiver Symptome und Beeinträchtigungen des Wohlbefindens und den demographischen Variablen Alter, Geschlecht und sportliches Leistungsniveau. Die Stichprobe setzte sich aus 1799 deutschen Kadersportler\*innen zwischen 16 und 59 Jahren (mit einem durchschnittlichen Alter von 22 Jahren) aus 128 olympischen und paralympischen Sportarten zusammen. Die Ergebnisse von Studie 1 legten nahe, dass von den 1799 deutschen Leistungssportler\*innen ca. 13% depressive Symptome und 10% Beeinträchtigungen des psychischen Wohlbefindens aufwiesen. Bezüglich demographischer Unterschiede wurde ein signifikanter Einfluss des Alters auf das psychische Wohlbefinden der Sportler\*innen beobachtet. Insbesondere ließ sich bei Sportler\*innen unter 18 Jahren ein signifikant niedrigeres Wohlbefinden als bei älteren Sportler\*innen beobachten (siehe Abbildung 1). Hinsichtlich des Geschlechts zeigte sich, dass Sportlerinnen signifikant höhere Depressionswerte und signifikant niedrigere Wohlbefindenswerte aufwiesen als Sportler. Das sportliche Leistungsniveau

der Sportler\*innen beeinflusste zudem auch das psychische Wohlbefinden. So wiesen Sportler\*innen des Nachwuchskaders 1 (ehemaliger C-Kader) signifikant niedrigere Werte des Wohlbefindens auf als Sportler\*innen des Olympiakaders und des Ergänzungskaders (ehemaliger A- und B-Kader; siehe Abbildung 2). Zusammenfassend wurden in der 1. Studie dieses Dissertationsprojekts das Jugendalter, das weibliche Geschlecht und das sportliche Leistungsniveau der Junioren-Nationalmannschaft (Nachwuchskader 1) als potentielle Risikofaktoren für depressive Symptomatik bei Leistungssportler\*innen identifiziert. Das Ergebnis, dass jugendliche Sportler\*innen im Vergleich zu älteren Sportler\*innen ein höheres Risiko für depressive Symptome zeigen, spiegelt Befunde in der Allgemeinbevölkerung wieder (Allgäuer, Krick, Saravo & Schulte-Körne, 2014). Bei der Planung zukünftiger Studien zu diesem Thema wird empfohlen, zusätzlich zu den hier verwandten reliablen und validierten Screening-Fragebögen auch klinische Experteninterviews durchzuführen, um ein externes Kriterium für die Ergebnisse zu erhalten. Insgesamt erweitert Studie 1 die bislang begrenzte Forschung zu depressiven Symptomen im deutschen Leistungssport und konnte neue Erkenntnisse hinsichtlich der Beziehung zwischen depressiven Symptomen und verschiedenen demographischen Variablen liefern.

#### Studie 2 - Der Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen, Stress und Rückenschmerzen

Während Studie 1 sich mit Prävalenzraten depressiver Symptome beschäftigte, untersuchte Studie 2 den Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen und den damit assoziierten Variablen Stress und Rückenschmerzen. Depressionen und Stress im Leistungssport wurden bisher nur mit wenigen biologischen Faktoren in Verbindung gebracht, wobei sich die Mehrzahl der Studien bisher hauptsächlich mit dem Zusammenhang zwischen Depressionen, Stress und dem Übertrainingssyndrom oder Sportverletzungen beschäftigt hat (siehe Übersichtsarbeiten von Frank, Nixdorf & Beckmann, 2013; Junge, 2000 und Wolanin et al., 2015). Ein biologischer Faktor, der im Zusammenhang mit Depressionen und Stress im Kontext Leistungssport bisher kaum näher betrachtet wurde, ist der Rückenschmerz. Im Gegensatz dazu ist der Zusammenhang zwischen Depressionen, Stress und Rückenschmerzen in der Allgemeinbevölkerung empirisch sehr gut belegt (Linton, 2000; Pincus, Burton,

Vogel & Field, 2002; Ramond et al., 2011). Trotz einer hohen Rückenschmerz-Punktprävalenz von 24% unter Leistungssportler\*innen (Trompeter, Fett & Platen, 2017) wurde der Zusammenhang zwischen Rückenschmerzen, Depressionen und Stress im Leistungssport bisher kaum wissenschaftlich untersucht. Nichtsdestotrotz ist bekannt, dass Rückenschmerzen im Leistungssport mit Einbußen der sportlichen Leistungsfähigkeit, beeinträchtigter Lebensqualität und einem Ausscheiden aus dem Leistungssport in Verbindung gebracht werden konnten (Bono, 2004; Mortazavi, Zebardast & Mirzashahi, 2015). Um die Forschungslücke zu dem Zusammenhang zwischen Depressionen, Stress und Rückenschmerzen im Leistungssport zu schließen, wurde in Studie 2 dieser Dissertation die Beziehung zwischen diesen drei Variablen bei deutschen Leistungssportler\*innen untersucht. Die Stichprobe setzte sich aus 154 Leistungssportler\*innen mit Rückenschmerzen mit einem durchschnittlichen Alter von 19 Jahren aus verschiedenen Sportdisziplinen zusammen. Mithilfe eines querschnittlichen Designs wurde der Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen, Stress und den beiden Rückenschmerzparametern Rückenschmerzintensität und rücken schmerzbedingte Beeinträchtigung näher beleuchtet. Die Ergebnisse von Studie 2 konnten zeigen, dass in dieser Stichprobe depressive Symptome und Stress mit Rückenschmerzparametern assoziiert waren. Insbesondere konnte die Rückenschmerzintensität durch Stress vorhergesagt werden und die schmerzbedingte Beeinträchtigung durch depressive Symptome. Kritisch muss angemerkt werden, dass die Varianzaufklärung in beiden Modellen nur jeweils 5% und 6% betrug. So muss angenommen werden, dass weitere Variablen, wie z.B. die Sportdisziplin oder das Trainingsvolumen, einen hohen Anteil an Varianz in den beiden Rückenschmerzparametern aufklären. Schlussendlich stellt Studie 2 die erste Studie dar, die die Beziehung zwischen den Variablen Depressionen und Stress und den Rückenschmerzparametern Rückenschmerzintensität und schmerzbedingte Beeinträchtigung untersuchte. Die Ergebnisse von Studie 2 legen nahe, dass die Variablen Depressionen und Stress auch im Leistungssport mit Rückenschmerzen in Verbindung stehen, ähnlich wie in der Allgemeinbevölkerung. Zukünftige Studien sollten längsschnittliche Designs in Erwägung ziehen, um Schlussfolgerungen bezüglich der Kausalität zwischen Depressionen, Stress und Rückenschmerzen zuzulassen.



*Das Jugendalter ist eine sensible Zeit für das Erleben von Stress und stressbedingten psychischen (z.B. Depressionen) und körperlichen (z.B. Rückenschmerzen) Gesundheitsfolgen.*



### **MentalGestärkt – Psychische Gesundheit im Leistungssport**

*MentalGestärkt ist eine Netzwerkinitiative des Psychologischen Instituts der Hochschule in Kooperation mit der Robert-Enke-Stiftung, der Verbandsbeiratsgenossenschaft (VBG) und der Vereinigung der Vertragsfußballspieler (VDV). Die Initiative hat zum Ziel, psychische Gesundheit im Leistungssport zu erhalten und zu fördern sowie psychische Probleme, wie beispielsweise übermäßigen Stress, Depressionen oder Burnout zu verhindern, frühzeitig zu erkennen und – wenn notwendig – Ansprechpartner\*innen für die richtige Behandlung zu nennen.*

» [www.mentalgestaerkt.de](http://www.mentalgestaerkt.de)

#### **Studie 3 - Evaluation eines Stresspräventionsworkshops für jugendliche Leistungssportler\*innen**

Nachdem in Studien 1 und 2 Grundlagenforschung zu depressiven Symptomen und damit assoziierten Variablen durchgeführt wurde, zielte Studie 3 auf die Übertragung des erworbenen Wissens in die Praxis ab. Eine Vielzahl empirischer Befunde unterstützt die Annahme, dass das Jugendalter eine sensible Zeit für das Erleben von Stress und stressbedingten psychischen (z.B. Depressionen) und körperlichen (z.B. Rückenschmerzen) Gesundheitsfolgen ist. Und auch im Kontext Leistungssport scheinen Jugendliche besonders anfällig für ein hohes Stressempfinden und stressbedingte Gesundheitsfolgen zu sein. So berichteten Richartz und Sallen (2017), dass jugendliche Sportler\*innen mehr Stress erleben als jugendliche Nicht-Sportler\*innen und dass bei jugendlichen Leistungssportler\*innen sogar alarmierend hohe Stressraten beobachtet werden konnten. Es wird angenommen, dass dieses erhöhte Stressempfinden bei jugendlichen Leistungssportler\*innen durch verschiedene Umstände bedingt wird: in den letzten Jahrzehnten stiegen die sportlichen Anforderungen im Jugendleistungssport stark an (Frank, Nixdorf und Beckmann, 2018) und sowohl im Sport- als auch im Schulkontext wurde ein stetig wachsender Leistungsdruck beobachtet (Gerber et al., 2018; Sabato, Walch & Caine, 2016). Obwohl viele jugendliche Sportler\*innen in der Lage sind, mit den im Leistungssport vorherrschenden Stressoren und den daraus resultierenden Stressfolgen umzugehen, erleben andere Sportler\*innen sportliche Leistungseinbußen und Beeinträchtigungen ihrer psychischen und körperlichen Gesundheit (Rumbold et al., 2012). Demnach scheinen jugendliche Leistungssportler\*innen eine geeignete Zielgruppe für Interventionen zur Stressprävention zu sein. Obwohl im Jugendleistungssport häufig einmalige Stresspräventionsworkshops durchgeführt werden, wurde die Wirksamkeit solcher Kurzinterventionen bisher noch nicht wissenschaftlich untersucht. Folglich war das Ziel von Studie 3 dieses Dissertationsprojekts die Entwicklung, Durchführung und Evaluation eines theoriebasierten Stresspräventionsworkshops für jugendliche Leistungssportler\*innen in einem randomisiert-kontrollierten Studiendesign. Die Evaluation der Intervention bezog sich auf deren Wirksamkeit hinsichtlich einer positiven Entwicklung von Stress-, Bewältigungs- und Depressionsparametern sowie auf die wahrgenommene Nützlichkeit der Intervention aus Sichtweise der Sportler\*innen. Studienteilnehmer\*innen waren 92 Fußballspieler\*innen (32% weiblich) des Nachwuchsleistungszentrums eines deutschen Bundesligavereins. Das Durchschnittsalter der Sportler\*innen betrug 16 Jahre mit einer Altersspanne von 13-18 Jahren. Die Sportler\*innen wurden zufällig einer Interventionsgruppe (IG) und einer Interventionskontrollgruppe (IKG) zugeteilt. Teilnehmende der IG nahmen an einem 90-minütigen theoriebasierten Stressprä-

ventionsworkshop teil, während die Teilnehmenden der IKG an einem stressunspezifischen Workshop zum mentalen Training nach Eberspächer (2007) teilnahmen. Die Wirksamkeit der Interventionen wurde anhand der Entwicklung von Stress-, Bewältigungs- und Depressionsparametern vor Beginn bis vier Wochen nach Workshopteilnahme erfasst. Die Nützlichkeit der Intervention wurde erfasst mittels einer Bewertung der Sportler\*innen der wahrgenommenen Qualität der Betreuungssituation, der wahrgenommenen Verbesserung der eigenen psychosozialen Fähigkeiten und der wahrgenommenen Verbesserung der Leistung und des Wohlbefindens vier Wochen nach Workshopteilnahme. Die Ergebnisse von Studie 3 zeigten, dass sich der Stresspräventionsworkshop als nicht wirksam hinsichtlich der positiven Entwicklung von Stress-, Bewältigungs- und Depressionsparametern herausstellte. Es ließ sich jedoch beobachten, dass die Sportler\*innen den Stresspräventionsworkshop als nützlich empfanden. Insbesondere zeigte ein Gruppenvergleich, dass die Teilnehmenden des Stresspräventionsworkshops ihre Intervention als nützlicher hinsichtlich einer stärkeren Verbesserung ihrer Leistung und ihres Wohlbefindens empfanden als die Teilnehmenden des stressunspezifischen Workshops. Im Hinblick auf zukünftige Studiendesigns werden Forscher\*innen ermutigt, Stresspräventionsprogramme für jugendliche Sportler\*innen mit verschiedenen Inhalten und Formaten zu vergleichen. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen könnten Rückschlüsse darauf zulassen, ob die Wirksamkeit einer Stresspräventionsintervention auf bestimmte Inhalte (z.B. kognitive oder multimodale Inhalte; Rumbold et al., 2012) oder auf eine Wiederholung der erworbenen Fähigkeiten unter Supervision eines sportpsychologischen Experten/einer sportpsychologischen Expertin zurückzuführen ist (Dallmann et al., 2016). Studie 3 kann als Pilotprojekt zur Erforschung der Wirksamkeit und Nützlichkeit eines einmaligen Stresspräventionsworkshops für jugendliche Sportler\*innen gesehen werden. Auch wenn ein 90-minütiger Stresspräventionsworkshop nicht ausreichend sein mag, um Aspekte des Stressprozesses nachhaltig positiv zu beeinflussen, empfanden die Sportler\*innen diesen Workshop doch als nützlich hinsichtlich einer Verbesserung ihrer Leistung und ihres Wohlbefindens. Diese wahrgenommene Nützlichkeit eines solchen Stresspräventionsworkshops könnte das Bewusstsein für und die Akzeptanz von sportpsychologischen Betreuungsmaßnahmen im Jugendleistungssport fördern und somit möglicherweise einen Weg für längerfristige sportpsychologische Betreuungsmaßnahmen im Jugendleistungssport ebnen.

#### **Jede\*r Zehnte zeigt depressive Symptome**

Dieses Dissertationsprojekt konnte mittels Grundlagenforschung über zwei querschnittliche Studiendesigns (Studien 1 und 2) und einer längsschnittlichen Interventionsstudie (Studie 3) neue Erkenntnisse über Depressionen, Stress und damit verbundene Faktoren



im deutschen Leistungssport liefern. Betrachtet man die durchschnittliche Prävalenzrate, so wurde ca. jede\*r zehnte deutsche Leistungssportler\*in positiv auf depressive Symptome oder beeinträchtigtes Wohlbefinden untersucht. Diese beobachtete Prävalenzrate bei Leistungssportler\*innen entspricht der Prävalenzrate, die auch in der deutschen Allgemeinbevölkerung beobachtet wurde (Bretschneider, Kuhnert & Hapke, 2017). Das Dissertationsprojekt legt außerdem nahe, dass jugendliche Leistungssportler\*innen unter 18 Jahren offenbar anfälliger für depressive Symptome sind als ältere Altersgruppen. Zudem scheinen das weibliche Geschlecht und die Zugehörigkeit zum Nachwuchskader 1 (ehemaliger C-Kader) weitere Risikofaktoren für das Erleben von depressiven Symptomen darzustellen. Studie 2 war die erste dieser Art, die die potentielle „Triade“ Depression-Stress-Rückenschmerz im Kontext Leistungssport erforschte. Das erworbene Wissen der beiden querschnittlichen Studien und des aktuellen Stands der Literatur wurde in Studie 3 auf die angewandte Sportpsychologie übertragen und ein theoriebasierter Stresspräventionsworkshop für jugendliche Leistungssportler\*innen wurde entwickelt, umgesetzt und evaluiert. Zukünftige Studien sollten in Betracht ziehen, zugrundeliegende Mechanismen von Depressionen im Leistungssport zu untersuchen, um das Verständnis für deren Entstehung zu verbessern und um effektive präventive Interventionen für den Kontext Leistungssport im Allgemeinen und für jugendliche Leistungssportler\*innen im Besonderen zu generieren.

#### **Praktische Implikationen**

Insgesamt lassen sich aus dem Dissertationsprojekt verschiedene Empfehlungen für die Praxis ableiten. Zum Ersten sollten regelmäßige Screenings

für depressive Symptome im Jugendleistungssport als Teil der regulären sportmedizinischen Untersuchungen implementiert werden, wie es z.B. in Nordrhein-Westfalen schon der Fall ist (Belz et al. 2018; Kleinert, Sulprizio & Anderten, 2016). Wenn bei einem Screening auffällige Werte entdeckt werden, sollten Sportler\*innen die Möglichkeit haben, verschiedene Betreuungs- und/oder Behandlungsmöglichkeiten in Anspruch zu nehmen. So könnte diesen Sportler\*innen unter anderem präventive Workshops in Kleingruppen, zugeschnitten auf ihre Bedürfnisse, angeboten werden. Eine zweite praktische Implikation betrifft die Notwendigkeit, das Bewusstsein für depressive Symptomatik im Kontext Leistungssport zu stärken (Kleinert et al., 2016; Nixdorf, Beckmann & Nixdorf, 2020). In diesem Sinne könnten sportpsychologische Expert\*innen, Sportpsycholog\*innen, psychologische Psychotherapeut\*innen oder (Sport-)Psychiater\*innen in Verbände oder Vereine eingeladen werden, um Akteure im Leistungssport (u.a. Athlet\*innen, Trainer\*innen oder Physiotherapeut\*innen) über die Prävalenz depressiver Symptomatik unter Leistungssportler\*innen aufzuklären. Außerdem sollten diese Akteure darin geschult werden, depressive Symptome an ihren Sportler\*innen frühzeitig zu identifizieren und betroffene Sportler\*innen bei Bedarf an geschulte Expert\*innen oder Netzwerkinitiativen (z.B. MentalGestärkt am Psychologischen Institut der Deutschen Sporthochschule Köln) zu vermitteln. Wenn es uns gelingt, diese praktischen Empfehlungen umzusetzen, dann können tragische Fälle wie der von Robert Enke vielleicht in Zukunft verhindert werden.

*Literatur bei der Autorin*



**Dr. Johanna Belz**, geboren 1985, erlangte ihr Diplom der Psychologie 2011 an der Universität Trier und absolvierte ihren Master der Sportwissenschaft an der Lund University in Schweden 2013. Seit Oktober 2013 ist sie als Lehrkraft für besondere Aufgaben und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Psychologischen Institut in der Abteilung Gesundheit & Sozialpsychologie tätig und promovierte von 2016-2020. Sie ist Geschäftsführerin der Initiative *mentaltalent.de* – eine sportpsychologische Betreuungsinitiative für den Nachwuchsleistungssport in NRW, finanziert durch die Sportstiftung NRW. In ihrer Forschung beschäftigt sich Johanna Belz hauptsächlich mit Stress und der psychischen Gesundheit von (jugendlichen) Leistungssportler\*innen.  
» [j.belz@dshs-koeln.de](mailto:j.belz@dshs-koeln.de)

# Frauen vs. Männer

## Taktische Leistungsfähigkeit im Fußball



*„Jahrelang haben wir Männer über das gelächelt, was einige Mädels als Frauen-Fußball bezeichneten. Ich gehörte auch zu diesen Chauvis. Nur: Irren ist menschlich. Und allzu oft ganz besonders männlich.“*  
(Paul Breitner)



*Text* Prof. Dr. Daniel Memmert, Maximilian Klemp, Marc Garnica Caparrós, Jonas Imkamp

**T**aktische Fähigkeiten spielen im modernen Fußball in allen Altersbereichen und Leistungsniveaus eine bedeutende Rolle (Memmert, 2006; Memmert & Raabe, 2018, 2019). Eine Reihe von Expert\*innen sieht in der Taktik sogar die Größe, der bis jetzt im Trainingsprozess am wenigsten Aufmerksamkeit gewidmet wurde (Memmert, 2019). Aus diesem Grund scheinen im taktischen Bereich die größten Potenziale zu schlummern. Das Projekt „Vergleich der fußballspezifischen-taktischen Leistungsfähigkeit von Frauen und Männern in Europa“ kann dem UEFA-Schwerpunktthema Frauen-Fußball und Fußball in Europa zugeordnet werden. Die Hauptfragestellung konzentriert sich auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede im taktischen Verhalten von Frauen- und Männer-Mannschaften im Fußball, um dadurch praxisrelevante Ergebnisse für die Interpretation von Spielstrategien, Objektivität von Analysten und die Fußball-Ausbildung für beide Geschlechter und verschiedene Länder zu gewinnen. Um geschlechtsspezifische Bias bei der weitestgehend subjektiven Bewertung von Fußballspielen zu vermeiden, ist es die zentrale Idee dieses Projektes, nicht nur

Videodaten, sondern auch Event- und Positionsdaten von Frauen und Männern miteinander zu vergleichen. Bei den Videodaten werden Geschlechts-Unterschiede bei taktischen Schlüssel-Indikatoren (Key-Performance Indizes = KPIs) aufgrund von Vorurteilen vermutet. Bei den Event- und Positionsdaten kommen auch neuartige, objektive Analysewerkzeuge, wie Künstliche Neuronale Netze (KNN) zum Einsatz. Für alle hier eingesetzten individual- und gruppentaktischen Leistungsparameter wird erwartet, dass sich tendenziell eher Gemeinsamkeiten als Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern ausmachen lassen, weil keine Rückschlüsse auf das Geschlecht möglich sind.

### BEITRAG ZUM EUROPÄISCHEN FUSSBALL UND ZUR MISSION DER UEFA

Die FIFA Weltmeisterschaft (WM) der Frauen 2019 in Frankreich war ein Meilenstein in der Entwicklung des Sportspiels Frauen-Fußball. Neben der Organisation und der sportlichen Leistung/den sportlichen Leistungen waren es vor allem das mediale und öffentliche Interesse an der Veranstaltung und der Zuschauer

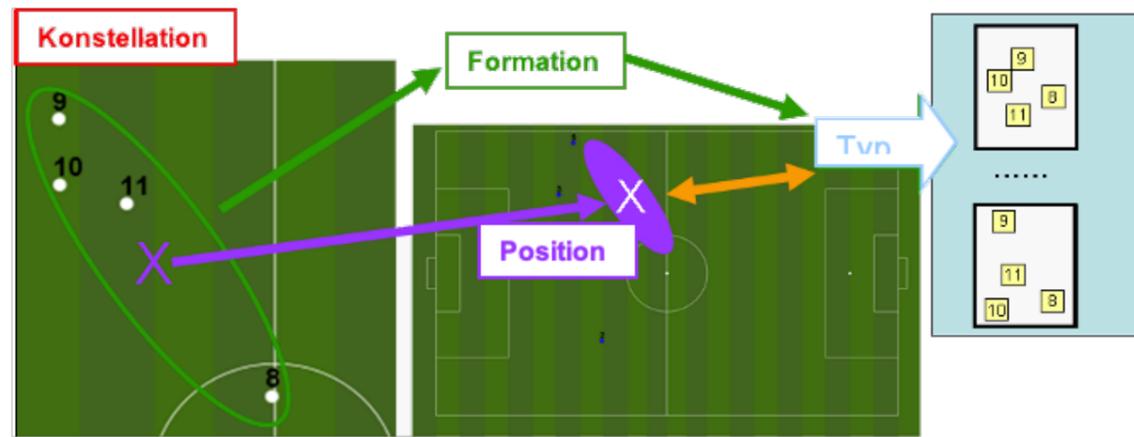


Abb. 1 Netz-basierte Erkennung von Formationstypen und die Re-Kombination mit Positions- und Zeitinformationen (Perl & Memmert, 2011, 2018a,b).

erzspruch, die eine neue Ära einleiteten und die stets diskutierte Frage nach einem Vergleich der taktischen Leistungsfähigkeit von Männern und Frauen im Sportspiel Fußball erneut aufkommen ließ.

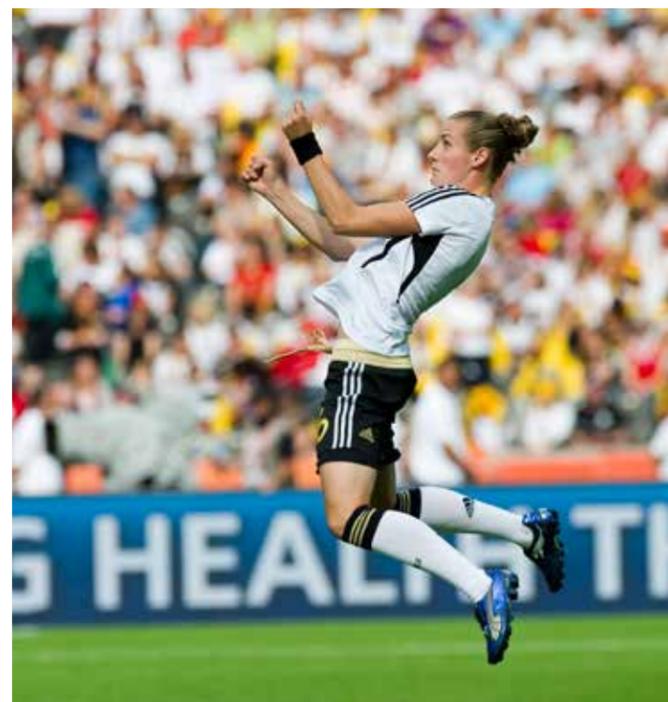
Ohne Zweifel ist die Beantwortung der Frage bzgl. der Unterschiede zwischen Frauen- und Männer-Fußball aufgrund der Komplexität des Spiels sowie der verschiedenen physiologischen und anatomischen Konditionen beider Geschlechter alles andere als trivial. Die geringe bis fehlende wissenschaftliche Datenlage zu diesem Untersuchungsziel ist dieser Problematik geschuldet. Im Boulevard-Journalismus sind dennoch ohne wissenschaftliches Fundament quantitative Fakten aus Spielen vergangener FIFA-WM der Männer mit Zahlen der letzten FIFA-WM der Frauen verglichen worden. Der Forschungsstand und das öffentliche Interesse rechtfertigen allein eine detaillierte wissenschaftliche Untersuchung.

Bei diesem Projekt können aufschlussreiche Erkenntnisse hinsichtlich taktischer Komponenten sowohl für die UEFA, als auch für die verschiedenen Nationalverbände und vor allem für die öffentliche Wahrnehmung des Sportspiels geliefert werden. Aufgrund der anonymen Vorgehensweise (ein neuronales Netz kann nicht wissen, ob es sich um ein Frauen- oder Männer-Spiel handelt) werden die Ergebnisse eine hohe Objektivität besitzen, womit aktuell existierende Meinungen mit Hilfe von Zahlen und Fakten wider- oder unterlegt werden können. Die verschiedenen nationalen Ligen werden davon profitieren, da Rückschlüsse auf die Ausbildung von Spieler\*innen gezogen werden können. Ein weiterer Mehrwert für die Praxis ist, dass eine mögliche Anpassung der Ausbildungspläne der UEFA, Nationalverbände und Klubs möglich wird. Zusätzlich dazu wird dieses Projekt eine erste wissenschaftlich fundierte Basis für Folgestudien bilden, um insgesamt den Frauen-Fußball differenzierter zu beschreiben. Zusammenfassend werden eine Weiterentwicklung und Professionalisierung des Frauen-Fußballs im Bereich des taktischen Verhaltens in Europa angestrebt. Zudem soll durch eine Objektivierung der Vergleiche, der taktischen Leistungsfähigkeit von Frauen- und Männer-Mannschaften auch das Profil des Frauen-Fußballs geschärft werden. Schließlich wird durch einen taktisch ansprechenden Fußball auch die Attraktivität des Frauen-Fußballs weiter gesteigert und damit der Vorbildcharakter der Mannschaften und Spielerinnen gestärkt.

### NEUE ANALYSEMÖGLICHKEITEN

Das Hauptproblem bei der Beantwortung der oben angeführten Fragestellungen ist die Definition der Analyseparameter, welche die taktische Leistungsfähigkeit valide bewertbar machen. Individualtaktische Parameter sind größtenteils quantitativ messbar, wohingegen gruppen- und mannschaftstaktische Verhaltensauffälligkeiten deutlich schwieriger quantitativ zu erfassen sind und somit den Grad der Objektivität der Messung gravierend beeinflussen, da die Bewertung auf qualitativem Niveau erfolgen muss, sprich die Bewertung der Aktionen/Situationen in ihrer Güte. Berücksichtigt werden bei der vorgeschlagenen Studie Variablen der Leistungsfähigkeit, die dem individual-, gruppen- und mannschaftstaktischen Verhalten zugeordnet sind. Diese werden aktuell von der deutschen Fußballnationalmannschaft der Herren für Spielanalysen herangezogen.

Technologisch gesehen können heute für eine Reihe von taktischen Leistungsfaktoren auch sportinformatische Analyseverfahren (für die technische Umsetzung vgl. Grunz, Memmert, & Perl, 2009, 2012; Memmert & Raabe, 2018; Memmert



Tab. 1 Datenlage und KPIs

Frauen-Spiele			Männer-Spiele		
<b>Video-Daten</b>					
17.06.2019	Deutschland-Südafrika	WM-Gruppenphase	21.03.2019	Österreich-Polen	EM-Qualifikation
22.06.2019	Deutschland-Nigeria	WM-Achtelfinale	22.03.2019	England-Tschechien	EM-Qualifikation
30.08.2018	Schweden-Ukraine	WM-Qualifikation	24.03.2019	Kasachstan-Russland	EM-Qualifikation
04.09.2018	Russland-Bosnien H.	WM-Qualifikation	24.03.2019	Niederlande-Deutschland	EM-Qualifikation
04.09.2018	Polen-Schweiz	WM-Qualifikation	08.06.2019	Weißrussland-Deutschland	EM-Qualifikation
04.09.2018	Ukraine-Ungarn	WM-Qualifikation	10.06.2019	Ukraine-Luxembourg	EM-Qualifikation
<b>Event-Daten</b>					
27.07.2017	Portugal-England	EM-Gruppenphase	07.07.2016	Deutschland-Frankreich	EM-Halbfinale
17.07.2017	Deutschland-Schweden	EM-Gruppenphase	02.07.2016	Deutschland-Italien	EM-Viertelfinale
19.07.2017	England-Schottland	EM-Gruppenphase	29.05.2016	Deutschland-Slowakei	Freundschaftsspiel
25.07.2017	Russland-Deutschland	EM-Gruppenphase	26.03.2016	Deutschland-England	Freundschaftsspiel
30.07.2017	Österreich-Spanien	EM-Viertelfinale	11.10.2015	Deutschland-Georgien	EM-Qualifikation
06.08.2017	Niederlande-Dänemark	EM-Finale	08.10.2015	Republik Irland-Deutschland	EM-Qualifikation
<b>Positions-Daten</b>					
16.07.2017	Niederlande-Norwegen	EM 2017	26.03.2016	Deutschland-England	Freundschaftsspiel
29.07.2017	Niederlande-Schweden	EM-Viertelfinale 2017	11.10.2015	Deutschland-Georgien	EM-Qualifikation
06.08.2017	Niederlande-Dänemark	EM-Finale 2017	08.10.2015	Republik Irland-Deutschland	EM-Qualifikation

Tab. 2 Auswertungsstrategie (u.a. nach Memmert & Raabe, 2018, 2019)

### A) Videodaten

V1	Tore nach Standardsituation
V2	Konterangriffe
V3	Positionsangriffe
V4	„Spielen & Gehen“ (u.a. Doppelpass) im Abwehrrittel
V5	„Spielen & Gehen“ im Mittelfeldtrittel
V6	„Spielen & Gehen“ im Angriffsdrittel
V7	Wie viele Spieler sind zwischen den Räumen anspielbar
V8	Wie viele Spieler werden zwischen den Räumen angespielt
V9	So breit wie nötig, so tief wie möglich (Spieler anspielbar)
V10	So breit wie nötig, so tief wie möglich (Spieler angespielt)
V11	Räume im Rücken erkennen

### B) Eventdaten

E12	Anzahl Pässe
E13	Anzahl erfolgreicher Pässe
E14	Passerfolgsquote
E15	Anzahl Flanken
E16	Anzahl Dribblings
E17	Anzahl Rettungsaktionen
E18	Anzahl Torabschlüsse

### C) Positionsdaten

Parameter	Operationalisierung	
P19	Qualität der Pässe im Angriff	
P20	Umschalten nach Ballverlust (Defensives)	Pressing-Index • Spieler näher als 10m zum Ball • Spieler weiter als 10m vom Ball
P21	Verschieben zum Ball nach Ballverlust (Kompakt)	
P22	Schaffen, Erkennen und Nutzen von Räumen in der Offensive	• Raumkontrolle 16er
P23		• Raumkontrolle 30m-Bereich

**Tab. 3** Unterschiede zwischen Männern und Frauen für die videobasierten KPIs. Positive Differenzen bedeuten höhere Werte für die Männer. Die berichteten Zahlen spiegeln Häufigkeiten der Ereignisse wieder. SE: Standardfehler der Differenzen; T: Teststatistik für den t-Test; p: p-Wert des Tests (Signifikanzniveau 5%).

	Parameter	Differenz	SE	T	p
V1	Tore nach Standardsituation	-0,38	0,36	-1,06	0,3
V2	Konterangriffe	-14,79	1,84	-8,04	<0,001
V3	Positionsangriffe	-21,02	7,26	-2,9	0,01
V4	„Spielen & Gehen“ (u.a. Doppelpass) im Abwehrdrittel	-3,59	0,73	-4,9	<0,001
V5	„Spielen & Gehen“ im Mittelfeldrittel	-8,87	2,05	-4,32	<0,001
V6	„Spielen & Gehen“ im Angriffsrittel	-2,16	1,1	-1,95	0,07
V7	Wie viele Spieler sind zwischen den Räumen anspielbar	17,08	7,41	2,3	0,04
V8	Wie viele Spieler werden zwischen den Räumen angespielt	18,62	6,96	2,68	0,02
V9	So breit wie nötig, so tief wie möglich (Spieler anspielbar)	1,35	3,93	0,34	0,73
V10	So breit wie nötig, so tief wie möglich (Spieler angespielt)	1,28	2,58	0,5	0,63
V11	Räume im Rücken erkennen	-1,26	3,84	-0,33	0,75

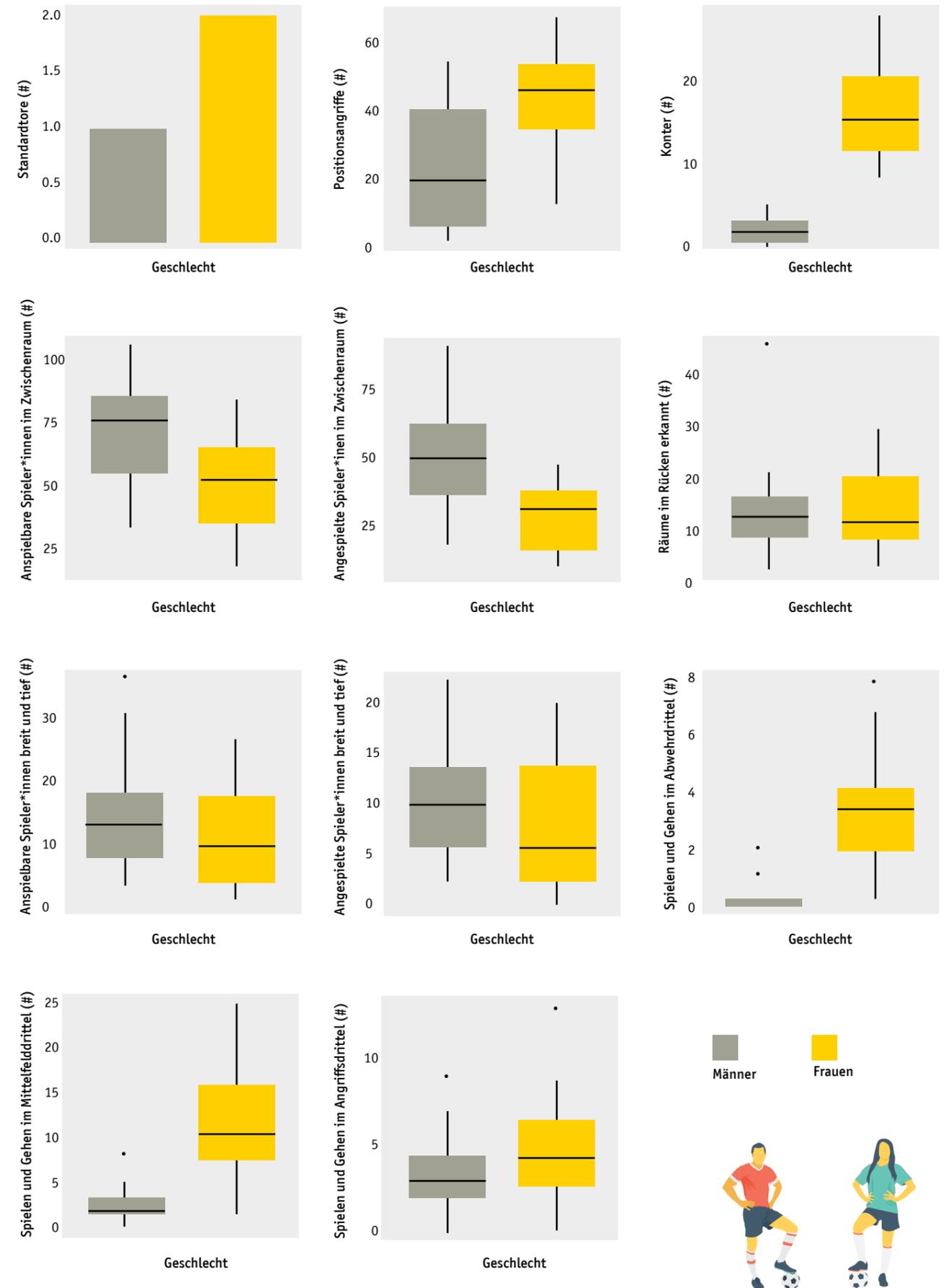
**Tab. 4** Unterschiede zwischen mittel- und osteuropäischen Mannschaften für die videobasierten KPIs. Positive Differenzen bedeuten höhere Werte für die mitteleuropäischen Mannschaften. Die berichteten Zahlen spiegeln Häufigkeiten der Ereignisse wieder. SE: Standardfehler der Differenzen; T: Teststatistik für den t-Test; p: p-Wert des Tests (Signifikanzniveau 5%).

	Parameter	Differenz	SE	T	p
V1	Tore nach Standardsituation	-0,08	0,36	-0,23	0,82
V2	Konterangriffe	-5,46	1,84	-2,97	0,01
V3	Positionsangriffe	12,19	7,26	1,68	0,11
V4	„Spielen & Gehen“ (u.a. Doppelpass) im Abwehrdrittel	0,26	0,73	0,35	0,73
V5	„Spielen & Gehen“ im Mittelfeldrittel	0,87	2,05	0,42	0,68
V6	„Spielen & Gehen“ im Angriffsrittel	3,46	1,1	3,13	0,01
V7	Wie viele Spieler sind zwischen den Räumen anspielbar	28,85	7,41	3,89	0,002
V8	Wie viele Spieler werden zwischen den Räumen angespielt	19,79	6,96	2,85	0,01
V9	So breit wie nötig, so tief wie möglich (Spieler anspielbar)	8,65	3,92	2,2	0,04
V10	So breit wie nötig, so tief wie möglich (Spieler angespielt)	5,56	2,58	2,15	0,04
V11	Räume im Rücken erkennen	9,93	3,84	2,59	0,02

et al., 2011, 2019; Memmert & Perl, 2006, 2009a,b) eingesetzt werden, die computergestützt fußballspezifische Ereignisse objektivieren können, in dem die Maschine den Menschen bei der Bewertung der Situationen substituiert. Dabei bilden Positionsdaten der Spieler\*innen und des Balles über die gesamte Spielzeit die Datenbasis für die Analysen (vgl. Abb. 1). Bei 25 Updates pro Sekunde ergibt sich für eine 90-minütige Spieldauer ein Datenumfang von 135.000 Datensätzen. Wobei jeder Datensatz jeweils die Positionen der 22 Spieler\*innen und des Balles in x- und y-Koordinaten zum betreffenden Zeitpunkt enthält. Ein wesentlicher Aspekt der Beurteilung taktischen Verhaltens von Mannschaften ist die Interaktion spezifischer taktischer

Gruppen, wie etwa Angriff und Verteidigung. Auf Grund der immensen Datenumfänge ist trotz der Verfügbarkeit der Positionsdaten, eine Analyse etwa der taktischen Bewegungen von Spielerkonstellationen mit konventionellen Methoden kaum durchführbar. In zwei, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekten (ME 2678/7-1 und ME 2678/7-2), wurde eine Hierarchie von Künstlichen Neuronalen Netzen (KNN) entwickelt, um die Interaktion zwischen zwei Fußball-Mannschaften zu modellieren und automatisch Spielsequenzen zu identifizieren sowie verschiedenen taktischen Kategorien, beispielsweise Spieleröffnung, zuzuordnen.

**Abb. 2** Anzahl der Ereignisse der videobasierten KPIs (V1-V11) in Abhängigkeit vom Geschlecht.



**Tab. 5** Unterschiede zwischen Männern und Frauen für die Positionsdatenbasierten KPIs. Positive Differenzen bedeuten höhere Werte für die Männer. SE: Standardfehler der Differenzen; T: Teststatistik für den t-Test; p: p-Wert des Tests (Signifikanzniveau 5 %).

	Parameter	Differenz	SE	T	p
P19	überspielte Gegenspieler [Anzahl Spieler]	-0,13	0,07	-1,77	0,08
P20	Pressing-Index [m/s] Spieler näher als 10m zum Ball	0,15	0,1	1,54	0,14
P21	Pressing-Index [m/s] Spieler weiter als 10m vom Ball	-0,11	0,08	-1,34	0,19
P22	Zugewinn Raumkontrolle Strafraum [m <sup>2</sup> ]	-0,32	0,23	-1,37	0,26
P23	Zugewinn Raumkontrolle Angriffsdrittel [m <sup>2</sup> ]	0,47	0,28	-1,67	0,15

Hier liefern die Fähigkeiten von KNN, Muster zu erkennen, wesentliche neue Möglichkeiten, wie sie in *Abb. 1* angedeutet sind. Konstellationen können von ihrer Position auf dem Spielfeld getrennt und so als charakteristische Formationen vom Netz gelernt werden. Auf diese Weise ist es möglich, Häufigkeitsverteilungen typischer Gruppenformationen zu bestimmen und Häufigkeiten und Verläufe taktischer Interaktionen zu erkennen. Auf diese Weise wird es möglich, den Grad der Umsetzung taktischer Muster zu bestimmen oder auch die Fähigkeit einer Mannschaft zu erkennen, situationsbezogen neue Muster zu generieren. Der Vorteil ist dabei, dass das Selektieren einzelner Spielsequenzen aus Fußballspielen nicht mehr manuell durchgeführt werden muss (konventionelle Analyse), sondern von KNN übernommen und so automatisiert werden kann.

Zur Validierung der trainierten neuronalen Netze wurden einerseits die aus der traditionellen Spielanalyse („golden standard“) und die aus der netzgestützten der Positionsdatenbasierten Vorgehensweise andererseits erzielten Ergebnisse miteinander verglichen. In ersten Studien zeigte sich (Grunz et al., 2012), dass fast 90 % von den durch die traditionelle Spielanalyse erkannten Spielereignissen durch unsere neuronalen Netze hinsichtlich verschiedener Gruppentaktiken, wie Spieleröffnung, Standardsituationen (weiter ausdifferenziert in Einwurf, Freistoß und Eckstoß) und Torabschluss, erkannt wurden. Zusammenfassend lassen sich die häufigsten taktischen Muster beider Mannschaften bestimmen und in ihrem situativen Kontext gegenüberstellen.

### DREI ANALYSEMETHODEN IM EINSATZ

Um subjektive Voreinstellungen zur Leistungsfähigkeit von Frauen und Männern im Sportspiel Fußball ebenfalls thematisieren zu können, werden zunächst taktische Leistungen von ausgebildeten Analysten anhand der herkömmlichen Videosignale des Spiels erstellt. Auf Basis der Positionsdaten können neuronale Netze und andere Algorithmen in einem zweiten Schritt nicht erkennen, ob es sich um ein Spiel der Männer oder um ein Spiel der Frauen handelt. Nur Individual- und Gruppentaktiken werden differenziert untersucht, technische Fertigkeiten hingegen werden

nicht eingehender analysiert, was dem Methodendesign bei der Untersuchung qualitativer Daten geschuldet ist. Abschließend wird in einem Experiment geprüft (war nicht im genehmigten Antrag aufgeführt), ob Menschen anhand einer Visualisierung des Fußball-Spiels in zweidimensionaler Form auf der Basis von Positionsdaten erkennen können, ob es sich um ein Frauen- oder Männer-Spiel handelt (Aspekt Spiel-Geschwindigkeit).

Während die Analysten nach traditionellem Vorgehen das Spiel anhand einer traditionellen Videoaufnahme beobachten und hinsichtlich der taktischen Kategorien bewerten, erfolgte die Auswertung weiterer Variablen automatisch mit neuronalen Netzen und anderen Algorithmen auf der Basis von Event- und Positionsdaten. Insgesamt 23 KPIs wurden in Abhängigkeit vom Geschlecht statistisch untersucht. Für die videobasierten KPIs wurde zusätzlich eine varianzanalytische Untersuchung durchgeführt, bei welcher neben dem Geschlecht auch die Nationalitätengruppe (mitteleuropäische vs. osteuropäische Mannschaften) berücksichtigt wurde. Aufgrund der in der Stichprobe enthaltenen Messwiederholungen wurde allen Analysen ein gemischtes lineares Modell zugrunde gelegt. Die statistische Bedeutsamkeit der Unterschiede wurde durch t-Tests und Varianz-Analysen überprüft.

Die zentrale Kernannahme ist, dass auf der Basis von Event- und Positionsdaten bei elementaren individual- und gruppentaktischen Maßnahmen relativ ähnliche Spiel-Muster bei beiden Geschlechtern zu beobachten sein werden, nicht aber zwingend bei den verschiedenen europäischen Ländern und vor allem nicht bei der Auswertung der Videodaten auf der Basis einer klassischen Vorgehensweise (Beobachter-Beurteilung). Hier werden bei spezifischeren Individual- und Gruppentaktiken möglicherweise Unterschiede diagnostiziert.

Für jedes Spiel wurden beide Mannschaften in beiden Halbzeiten getrennt beobachtet. Für die Video- und Eventdaten ergibt sich eine Stichprobengröße von n=24, für die Positionsdaten n=12. Für die Pass-Analyse (P19, P22, P23, s.u.) wurden die gespielten Pässe analysiert, womit sich eine Stichprobe von n=4846 ergibt.

*„Vor zehn Jahren hatte ich noch Probleme beim Hinschauen, aber der spielerische Standard hat sich längst gebessert [...]“  
(Franz Beckenbauer)*



### UNTERSCHIEDLICHE ERGEBNISSE DER ANALYSEMETHODEN

#### Videodaten

Die Videodaten der Stichprobe wurden von je zwei Expert\*innen für Frauen- und Männer-Spiele gesichtet und nach den 11 Indikatoren ausgewertet. Die Expert\*innen wurden in Bezug auf die spezifische Auswertungsmethode eingehend geschult. Hierzu wurden mithilfe der EasyTag App die definierten Ereignisse manuell gezählt. Der Indikator „Spielen & Gehen“ wurde in die drei Spielfeldthirden (1 = Abwehrthird, 2 = Mittelfeldthird, 3 = Angriffsdrittel) aufgeteilt.

Die beiden Indikatoren „Wie viele Spieler sind zwischen den Räumen“ (ZR anspielbar/angespielt) und „So breit wie nötig, so tief wie möglich“ (Breite & Tiefe anspielbar/angespielt) sind jeweils in die zwei Kategorien „anspielbar“ und „angespielt“ unterteilt worden. Die Übereinstimmung zwischen den Analysten wurde mittels Korrelationsanalyse untersucht und ergab einen Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) von  $0.83 \pm 0.06$ . Hier zeigt sich zunächst, dass trotz höchster Bemühungen um die Standardisierung von Analysemethoden die manuelle Bewertung durch menschliche Analysten keine vollständig objektive Beurteilung gewährleisten kann.

Um die Videodaten neben dem Geschlecht auch in Bezug auf die Unterteilung mitteleuropäische vs. osteuropäische Mannschaften auszuwerten, wurde hier eine zweifaktorielle Varianz-Analyse mit den Faktoren Geschlecht und Nationalitätzugehörigkeit (jeweils zwei Faktorstufen) durchgeführt. Auch hier wurde die Messwiederholung durch Modellierung der Mannschaften-ID berücksichtigt.

Die Varianz-Analyse ergab einen signifikanten Effekt des Geschlechts auf die folgenden Variablen. In Frauen-Spielen wurden signifikant häufiger Positionsangriffe, Konter sowie Spielen und Gehen im Abwehrthird und Mittelfeldthird beobachtet. In Männer-Spielen waren signifikant mehr Spieler in den Zwischenräumen anspielbar und wurden absolut sowie relativ (zu Anspielmöglichkeiten) signifikant häufiger angespielt. Darüber hinaus ergab die Varianz-Analyse einen signifikanten Effekt der Nationalitätengruppe auf die folgenden Variablen. Bei osteuropäischen Mannschaften wurden signifikant mehr Konter beobachtet. Bei mitteleuropäischen Mannschaften waren signifikant mehr Spieler in den Zwischenräumen sowie breit und tief anspielbar und es wurden in beiden Situationen signifikant mehr Spieler angespielt. Außerdem wurden bei mitteleuropäischen Mannschaften signifikant mehr Spielen- und Gehen-Ereignisse im Angriffsdrittel sowie signifikant mehr Räume im Rücken-Ereignisse beobachtet. Die Mittelwerte und Standardfehler der Differenzen sowie die Test-Statistiken für den Geschlechtervergleich sind *Tabelle 3* zu entnehmen. Die entsprechenden Ergebnisse des Nationalitätenvergleichs sind in *Tabelle 4* zu sehen.

#### Eventdaten

Die Auswertung von sechs Variablen (s. *Tab. 2*) erfolgte automatisch mithilfe eines eigens für dieses Projekt programmierten Programms. Es standen Eventdaten der gesamten Frauen Europameisterschaft 2017 zur Verfügung. Für jede Ereigniskategorie wurde die Anzahl der gezählten Ereignisse pro Halbzeit und pro Mannschaft festgestellt und weiter ausgewertet. Es wurden die Ereignisse Rettungsaktionen, Flanken, Pässe, erfolgreiche Pässe, Dribblings, Torabschlüsse sowie die Passerfolgsquote analysiert. Die Anzahl der jeweiligen Ereignisse in Abhängigkeit vom Geschlecht sind in *Abbildung 2* zu sehen.

Zur inferenzstatistischen Analyse wurde für jede der Variablen ein unabhängiger t-Test mit der unabhängigen Variable Geschlecht durchgeführt. Da teilweise die gleichen Mannschaften mehr als einmal beobachtet wurden, wurde dieser Messwiederholung in der Modellierung der Daten Rechnung getragen, indem der Effekt der Mannschaften-ID als zufälliger Effekt modelliert wurde. Das Signifikanz-Niveau wurde auf 5 % festgelegt.

Die inferenzstatistische Untersuchung ergab für keine der Variablen einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen.

#### Positionsdaten

Die Auswertung der einzelnen Variablen (s. *Tab. 2*) erfolgte automatisch mithilfe von neuronalen Netzen auf der Basis von @SOCCER (für die technische Umsetzung vgl. Grunz, et al., 2009, 2012; Memmert & Raabe, 2018; 2019; Memmert & Perl, 2006, 2009a,b; Perl & Memmert, 2011, 2018a,b). Der Pressing-Index wurde für jedes Spiel und für jede Halbzeit für jede der beiden Mannschaften gebildet. Dabei wurden die Prozess-Geschwindigkeiten sowohl für die näher als zehn Meter zum Ball befindlichen Spieler, als auch für alle weiter entfernten Spieler in den ersten drei Sekunden nach Ballverlust ermittelt.

Zur Beurteilung der Passqualität wurden die Variablen überspielte Gegenspieler, Zugewinn der Raumkontrolle im Strafraum

und Zugewinn der Raumkontrolle im Angriffsdrittel für jede Mannschaft ermittelt. Dabei wurde jeder Pass einzeln in die Analyse eingeschlossen. Die statistische Auswertung für diese Variablen erfolgte analog zu dem bei Eventdaten verwendeten Verfahren.

Die inferenzstatische Überprüfung der Daten zu Pressing und Passqualität ergab für keine der fünf KPIs einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen. Die Mittelwerte und Standardfehler der Differenzen, sowie die Teststatistiken sind *Tabelle 5* zu entnehmen.

#### WENIG EXISTIERENDE DATENSÄTZE

Da trotz Anfrage an alle Verbände (u.a. DFB) und Organisationen (u.a. UEFA, FIFA) keine Positions- und Eventdaten von osteuropäischen Mannschaften zu bekommen waren, müssen die Fragestellungen zum Nationalitätenvergleich auf die videobasierte Analyse beschränkt bleiben. Zudem konnte für die restlichen Fragestellungen keine große Stichprobe erzielt werden, was der Problematik geschuldet ist, dass bislang nur sehr wenige Positions- und Eventdatensätze von Frauen-Spielen zur Verfügung stehen. Die wenigen existenten Datensätze werden von den Verbänden, teilweise auch aus politischen Gründen, nicht freigegeben. Hieraus resultiert auch, dass pro Land nur wenig Spiele ausgewertet werden konnten. Eine größere Stichprobe der Eventdaten in einem aktuellen Projekt ermöglichte die Identifikation spezifischer Muster, welche sich zwischen Männern und Frauen unterschieden. Dazu zählten Unterschiede in technischen Variablen, in kombinierten Variablen sowie in den Rollen innerhalb der Mannschaften. Offensichtlich mussten verschiedene KPIs für Video-, Event- und Positionsdaten verwendet werden. Somit wurden bei der Bewertung teilweise verschiedene Aspekte des Spiels betrachtet. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass noch nicht alle beobachtbaren Kriterien in einem Video-Spiel auch so programmiert werden können, dass diese Algorithmen auch bei Event- und Positionsdaten angewendet werden können. Dies ist eine zentrale Forschungsfrage bei einem aktuellen BMBF-Projekt am Institut.

#### ES KONNTEN KEINE TAKTISCHEN UNTERSCHIEDE ZWISCHEN FRAUEN- UND MÄNNER-FUSSBALL FESTGESTELLT WERDEN

Bei diesem Projekt konnten aufschlussreiche Erkenntnisse hinsichtlich taktischer Komponenten sowohl für die UEFA als auch für die verschiedenen Nationalverbände und vor allem für die öffentliche Wahrnehmung des Sport-Spiels geliefert werden. So konnte gezeigt werden, dass unter Verwendung objektiver, da-

tenbasierter Analyseverfahren keine Unterschiede in der fußball-spezifischen taktischen Leistungsfähigkeit zwischen Frauen und Männern erkennbar sind, während videobasierte Analysen solche Unterschiede zeigen. Im Speziellen zeigte die Analyse event-basierter KPIs (E12-E18), dass individualtaktische Ereignisse in Frauen- und Männer-Spielen in ähnlicher Häufigkeit auftreten. Die Positionsdatenbasierte Analyse offenbarte, dass Frauen und Männer eine vergleichbare Passqualität (P19, P22, P23) sowie ein vergleichbares Umschaltverhalten nach Ballverlust (P20, P21) aufweisen. Ausschließlich in der videobasierten Auswertung mannschaftstaktischer KPIs (V1-V11) zeigten sich vereinzelt Unterschiede zwischen Frauen- und Männer-Fußball. Dieser Kontrast unterstreicht die Bedeutung objektiver Analysemethoden zur Vermeidung subjektiver (Geschlechter-)Verzerrungen.

Die verschiedenen nationalen Ligen werden davon profitieren, da Rückschlüsse auf die Ausbildung von Spieler\*innen in verschiedenen Kulturen gezogen werden konnten. Ein weiterer Mehrwert für die Praxis ist, dass eine mögliche Anpassung der Ausbildungspläne der UEFA, Nationalverbände und Klubs jetzt möglich wird. Aus der Erkenntnis, dass Frauen- und Männer-Fußball sich in Bezug auf taktische Muster praktisch nicht unterscheiden, lässt sich somit schlussfolgern, dass auch die Ausbildung geschlechterübergreifend ähnlich sein kann bzw. sollte.

Zusammenfassend wurden eine Weiterentwicklung und Professionalisierung des Frauen-Fußballs im Bereich des taktischen Verhaltens angestrebt. Zudem sollte durch eine Objektivierung der Vergleiche der taktischen Leistungsfähigkeit von Frauen- und Männer-Mannschaften auch das Profil des Frauen-Fußballs geschärft werden. Schließlich wurde durch einen taktisch ansprechenden Fußball auch die Attraktivität des Frauen-Fußballs in Europa weiter gesteigert und damit der Vorbild-Charakter der Mannschaften und Spielerinnen gestärkt.

In Bezug auf den Nationalitätenvergleich konnten einige Erkenntnisse aus der videobasierten Analyse gewonnen werden. So zeigte sich, dass osteuropäische Mannschaften signifikant häufiger Konterangriffe initiierten, während mitteleuropäische Mannschaften häufiger Spieler in den Zwischenräumen erreichten, der Maßgabe „so breit wie nötig, so tief wie möglich“ folgten und Räume im Rücken der Abwehr erkannten.

*Dieses Forschungsprogramm wurde durch die Finanzierung des UEFA Research Grant Programms (2019) für den Erst-Autor unterstützt; als eines von nur sechs Projekten (Bewilligungsquote: 10%), welchen eine Förderung zukam.*

*Literatur bei den Autoren*



**Univ.-Prof. Dr. Daniel Memmert** ist Professor am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik und konnte bislang fünf DFG-Projekte im Bereich Informatik sowie fünf DFG-Projekte im Bereich Psychologie einwerben. Das Institut kooperiert mit verschiedenen Fußball-Bundesligisten, der Deutschen Fußballnationalmannschaft und organisiert den ersten internationalen Weiterbildungs-Masterstudiengang „Spielanalyse“.  
» [d.memmert@dshs-koeln.de](mailto:d.memmert@dshs-koeln.de)

**Maximilian Klemp** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik. Er promoviert im Bereich Kreativität und physiologische KPIs (Key-Performance Indizes) auf der Basis von Positionsdaten.  
» [m.klemp@dshs-koeln.de](mailto:m.klemp@dshs-koeln.de)

**Marc Garnica Caparrós** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik. Er promoviert im Bereich Eventdaten.  
» [m.garnica@dshs-koeln.de](mailto:m.garnica@dshs-koeln.de)

**Jonas Imkamp** ist studentische Hilfskraft am Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik. Er arbeitet auch im DFG-Projekt „Simulation von Interaktionsmustern und simulative Wirksamkeitsanalyse kreativer Handlungen im Sportspiel mittels neuronaler Netze“ mit.  
» [j.imkamp@dshs-koeln.de](mailto:j.imkamp@dshs-koeln.de)

Fotos: LSB NRW / Andrea Bowinkelmann; Deutsche Sporthochschule Köln

## FORSCHUNG AKTUELL

*Auszüge aus unserem Forschungsnewsletter*



### Gesundheitskosten: Sparmodell Sport

Wissenschaftler\*innen der Sporthochschule zeigen mit Hilfe der Daten von 94.267 Befragten im Alter von 50+ aus 16 europäischen Ländern, dass sich die eigenen Ausgaben für Gesundheitsleistungen durch körperliche Aktivität senken lassen.

Manchmal reichen Argumente wie „Sport tut Ihnen gut“ oder „Durch Sport können Sie Krankheiten vorbeugen“ nicht, um bei Menschen zu einem Umdenken zu führen. Schließlich treibt eine eingefleischte Couch-Potato nichts so schnell vom Sofa wie die Lust nach einer Tüte Kartoffelchips. Welche Folgeschäden in Kombination mit fehlender Bewegung in ferner Zukunft auftreten können, ist in dem Moment zweitrangig. Wenn man derselben Person aber zeigt, dass sie mit Sport nicht nur etwas für die eigene Gesundheit tun, sondern gleichzeitig Geld sparen kann, könnte das zusätzlich motivieren.

Sören Dallmeyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sportökonomie und Sportmanagement, beschäftigt sich mit der Frage, wieso körperliche Aktivität stärker staatlich gefördert werden sollte und wie das am besten gelingen kann. Ihn interessiert, wie durch Sportförderung eine sogenannte „Return-on-investment-Rechnung“ gelingen kann. Konkret heißt das: Inwiefern zahlen sich die Ausgaben, die für Sportfördermaßnahmen eingesetzt werden, für die Bevölkerung und für das gesamte Gesundheitssystem aus?

„In der bisherigen Forschung wurde bereits ein positiver Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheitskosten festgestellt. Das heißt,

wer körperlich aktiv ist, verursacht geringere Kosten für das Gesundheitssystem. Allerdings konnte nicht gezeigt werden, wie genau die Individuen von den Gesundheitskosten betroffen sind. Das habe ich als Anlass genommen, um einen europaweiten Datensatz zu analysieren, der Informationen über die ‚Out-of-pocket health care costs‘ liefert“, erklärt Sören Dallmeyer.

Die sogenannten „Out-of-pocket health care costs“ (OOPC) sind Kosten, die Bürger\*innen selbst ohne Rückerstattungen von Krankenkassen für Gesundheitsleistungen tragen. Dazu zählen zum Beispiel Ausgaben für bestimmte Medikamente, physiotherapeutische Maßnahmen und zum Teil auch ambulante oder stationäre Behandlungen. Im internationalen Vergleich sind diese Kosten in Deutschland – dank der gesetzlichen Krankenversicherung – gering. Der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) zufolge fielen 2016 in Deutschland nur 12 Prozent der gesamten Gesundheitsausgaben auf OOPC zurück. In anderen Ländern sieht dies jedoch anders aus: in Portugal oder Griechenland wächst der Anteil auf bis zu 33 Prozent und in Ländern wie den USA, in denen nur ein Bruchteil der Bevölkerung krankenversichert ist, können die Kosten noch um ein Vielfaches höher sein.

Vor allem für Menschen, die hohe Kosten zu tragen haben, kann die Vorstellung, durch Sport einen gewissen Prozentsatz dieser Ausgaben zu sparen, relevant sein. Sie kann motivieren. Und das macht die ökonomische Betrachtungsweise für Sören Dallmeyer interessant. „Die Einsparungen an Gesundheitskosten

können über verschiedene Programme als Anreize genutzt werden. Zusätzlich erlaubt die ökonomische Perspektive auch eine Quantifizierung der Belastung der Haushalte und des Gesundheitssystems“, sagt er.

Um zu untersuchen, ob Sport zu Einsparungen im Bereich der OOPC führen kann, führte er gemeinsam mit Prof. Dr. Pamela Wicker und Prof. Dr. Christoph Breuer eine umfangreiche statistische Analyse des Datensatzes der europäischen SHARE-Studie durch. Der Datensatz liefert Informationen zu Gesundheit, Alter und Pensionierung der über 50-jährigen Bevölkerung aus 16 europäischen Ländern. Dass ältere Menschen tendenziell höhere Gesundheitskosten verursachen, bewegte Dallmeyer dazu, sich in seiner Studie auf die ältere Bevölkerung zu beschränken. „Gerade im Kontext einer alternden Bevölkerung ist es wichtig, dass die Regierung ein Verständnis dafür hat, dass körperliche Aktivität helfen kann, möglicherweise größere finanzielle Belastungen für unser Gesundheitssystem abzdämpfen“, sagt Dallmeyer. In seine Analyse flossen die Daten von 94.267 Befragten ein.

Dallmeyer setzte die sozio-demografischen Angaben wie Alter, Herkunft oder Haushaltsgröße mit Angaben zur körperlichen Aktivität und den Ausgaben für Gesundheitsleistungen innerhalb des letzten Jahres über statistische Auswertungen miteinander in Verbindung. Gleichzeitig bezog er Störgrößen wie den subjektiven Gesundheitszustand oder die Art der Krankenversicherung (privat/gesetzlich) mit ein. „Gesundheitskosten weisen eine sehr spezielle Struktur auf. Es gibt viele Menschen, die gar keine eigenen Kosten haben. Deshalb muss man erstmal die Wahrscheinlichkeit modellieren, ob man überhaupt Kosten hat, oder nicht, und dann im zweiten Schritt die Höhe der Kosten einbeziehen“, so Dallmeyer. Das mit einem so großen Datensatz durchzuführen, war zeitaufwändig, erzählt er. Die eigentliche Herausforderung aber war weniger die Datenmenge, sondern die Störgrößen statistisch möglichst genau benennen und kontrollieren zu können. „Im Zusammenhang mit Gesundheitskosten spielt die Gesundheit des Individuums eine wichtige Rolle. Gesundheit beeinflusst sowohl die Gesundheitskosten als auch die körperliche Aktivität. Daher war es wichtig, dass wir Parameter in unserer Studie haben, die für den Gesundheitszustand kontrollieren. So konnten wir einen verdeckten Einfluss des Gesundheitszustands, der möglicherweise die Ergebnisse verzerrt hätte, gering halten“, erklärt Dallmeyer.

Seine Auswertung des Datensatzes zeigt: Private Gesundheitskosten entstehen bei der überwiegenden Mehrheit der Befragten und die Zahl körperlich aktiver Älterer bietet Potenzial. 70,7 Prozent der Befragten gaben an, im vergangenen Jahre privat Gesundheitskosten bezahlt zu haben. Im Durchschnitt aller 16 Länder beliefen sich die Kosten pro Person auf 211,88 Euro. In regelmäßiger Form körperlich aktiv, also mehr als einmal pro Woche, waren nur 38,2 Prozent der Befragten. „Couch-Potatoes“ gab es ungefähr genauso viele, denn 37,5 Prozent der Befragten gaben an, sich nie oder fast nie zu bewegen (Rest: 15,2 % = einmal pro Woche körperlich aktiv, 9,2 % = ein- bis zweimal pro Monat körperlich aktiv).

Durch seine statistische Analyse der OOPC konnte Dallmeyer zeigen, dass jegliche körperliche Aktivität einen signifikanten Einfluss auf die Höhe der privaten Gesundheitskosten hat. Am meisten profitieren können laut seiner Analyse diejenigen Älteren, die sich einmal in der Woche bewegen. Sie konnten durch körperliche Aktivität maximal 17,7 Prozent der jährlichen OOPC sparen. Konkret bedeutet das – auf den europäischen Kontext angewendet – eine Ersparnis zwischen 26 und 37 Euro. „Das mag erstmal nicht sonderlich viel klingen; wenn man sich aber anschaut, dass die prozentuale Ersparnis zwischen 12,7 Prozent und 17,7 Prozent der gesamten OOPCs liegt, dann ist das schon eine Menge“, sagt Dallmeyer. „Die Daten zeigen: Erstmal ist es wichtig, nicht körperlich inaktiv zu werden. Wenn man es schafft, den Status der körperlichen Inaktivität zu verlassen, ist der Sprung des Ersparnis sehr groß. Das heißt nicht, dass es nicht gesundheitlich sinnvoll sein kann, sich mehr zu bewegen; das weitere finanzielle Sparpotenzial ist dann nur etwas geringer“, ergänzt er.

Dass körperlich sehr aktive Ältere seiner Analyse nach finanziell weniger zu profitieren scheinen, hat Dallmeyer zunächst überrascht. Bei weiterer Recherche konnte er aber herausfinden, dass diese Tendenz bereits in vorherigen Studien gezeigt werden konnte. Und auch ein anderer Effekt könnte als Ursache denkbar sein: Da es sich bei den Befragten um Ältere handelt, könnte vermehrte körperliche Aktivität – zumindest teilweise – zu Überlastung geführt und so zusätzliche Gesundheitskosten ausgelöst haben.

In Zukunft möchte Sören Dallmeyer noch genauer erforschen, welche Personen in finanzieller Hinsicht besonders gut von körperlicher Aktivität profitieren können. Dafür will er weitere sozio-demografische Unterschiede im Zusammenhang mit OOPC untersuchen. Ein weiterer wichtiger Schritt, sagt Dallmeyer, wäre, die einzelnen Daten auch auf Landesebene zu betrachten. So können die länderspezifischen Gegebenheiten stärker berücksichtigt werden. Seine Untersuchungen, so hofft er, liefern einen Beitrag zu mehr Bewusstsein dafür, wie wichtig körperliche Aktivität als präventiver Faktor im gesamten Gesundheits-Kontext ist. „In der allgemeinen Bevölkerung ist es sicherlich so, dass zu viele Menschen körperlich inaktiv sind. Viele Menschen sind nicht darüber informiert, welche Vorteile sich durch körperliche Aktivität im Gesundheits-Kontext ergeben. Ich hoffe, dass die Regierung das im Blick hat. Ganz speziell für die ältere Bevölkerung designte Daten – so wie die unserer Studie – könnten genutzt werden, um Informationskampagnen zu schalten und um ältere Menschen zu körperlicher Aktivität zu motivieren.“

Text: Marilena Werth

#### **Kontakt**

Sören Dallmeyer  
Institut für Sportökonomie und Sportmanagement  
s.dallmeyer@dshs-koeln.de  
+49 221 4982-6094

## Adipositasprävention durch ein ernährungs- und bewegungsbasiertes Familienprogramm

Dicke Kinder werden zu dicken Erwachsenen, so wird landläufig behauptet. Studien bestätigen, dass die meisten Kinder und Jugendlichen mit Übergewicht auch noch im Erwachsenenalter zu viele Kilos mit sich herumschleppen. Aber bekommen dicke Erwachsene auch dicke Kinder? Das Projekt ADEBAR (ADipositasprävention durch ein Ernährungs- und Bewegungsbasiertes Familienprogramm), an dem die Deutsche Sporthochschule Köln beteiligt ist, nimmt die Phase der Schwangerschaft in den Blick.

Die Wissenschaft weiß mittlerweile, dass Übergewicht und Adipositas (sehr starkes Übergewicht) durch genetische Faktoren und durch den Lebensstil beeinflusst wird. Das heißt, sie kann erblich bedingt, aber auch von Umweltbedingungen geprägt sein. In der Medizin beschreibt der „Lebensstil“ vor allem gesundheitliche Aspekte wie das Bewegungs- und Ernährungsverhalten. Doch können regelmäßige kör-

perle Aktivität und Ernährungsberatung während der Schwangerschaft Adipositas vorbeugen? Dies festzustellen, ist das Hauptziel der ADEBAR-Studie.



perle Aktivität und Ernährungsberatung während der Schwangerschaft Adipositas vorbeugen? Dies festzustellen, ist das Hauptziel der ADEBAR-Studie.

Das Forschungsprojekt beruht auf umfangreichen Forschungsarbeiten und Datenauswertungen der letzten Jahre, nimmt gleichzeitig aber auch interessante neue Aspekte in das Studiendesign auf. „Die meisten der bisherigen Studien untersuchen den Effekt, den Lebensstilveränderungen bei Schwangeren haben. Wie sich Bewegung beziehungsweise die Kombination

einen BMI von 25 und mehr hat; von Adipositas spricht man ab einem BMI von 30. Laut der aktuellen KiGGS-Daten (2014–2017) haben 15,4 Prozent aller drei- bis 17-jährigen Mädchen und Jungen Übergewicht; 5,9 Prozent sind adipös. Dass Übergewicht langfristig gesundheitliche Risiken birgt, ist bekannt. Bereits im Kindes- und Jugendalter treten zahlreiche Begleiterkrankungen auf wie z.B. Bluthochdruck, Diabetes und Fettstoffwechselstörungen. „Wir wissen, dass aus übergewichtigen Kindern nicht selten übergewichtige

Erwachsene werden. Daher ist es wichtig, sehr früh Gegenmaßnahmen einzuleiten“, erklärt Projektleiterin Dr. Nina Ferrari. Die Schwangerschaft sei hier ein Ansatzpunkt. Denn ein weiterer Baustein spiele in dem Konstrukt eine wichtige Rolle: „In Deutschland ist die Zahl der adipösen Frauen im gebärfähigen Alter in den letzten 25 Jahren gestiegen. Das Problem dabei ist, dass adipöse Schwangere ein erhöhtes Risiko für verschiedene Komplikationen während und nach der Schwangerschaft haben, zum Beispiel übermäßige Gewichtszunahme, Schwangerschaftsdiabetes und Bluthochdruck“, sagt die Wissenschaftlerin.

Neuere Untersuchungen gehen noch einen Schritt weiter. Sie nehmen an, dass sich der Organismus vor der Geburt (pränatal), während der Schwangerschaft (peripartal) und nach der Schwangerschaft (postpartal) an die jeweiligen Umweltbedingungen anpasst. Und sie rücken den Vater stärker in den Blick. „Neuere Studien weisen darauf hin, dass neben der Mutter auch der Vater – sowohl als erblicher Faktor als auch als Umweltbedingung – eine zentrale Rolle bei der Entstehung von Adipositas im Kindesalter spielt. Deshalb haben wir den Vater in unser Interventionsprogramm aufgenommen“, sagt Prof. Christine Joisten. Im Fokus der Betrachtung der Wissenschaftler\*innen stehen dabei die sogenannten Adipokine. Das sind Biomarker, die zum Beispiel die Nahrungsaufnahme, das Körpergewicht und den Stoffwechsel regulieren. Das Projekt untersucht, ob und wie sich diese Biomarker durch das Bewegungs- und Ernährungsprogramm verändern und somit die Entstehung von Adipositas beeinflussen.

Die Studie startete 2015 mit der Rekrutierung von übergewichtigen Schwangeren und ihren Familien. Nach und nach wurden Familien an den Untersuchungsstandorten Köln, Bonn, Düsseldorf und Leverkusen in das Programm aus Sporteinheiten und Ernährungsberatung eingeschlossen. „Es handelt sich um eine randomisiert, kontrollierte Studie, das heißt wir haben eine Interventionsgruppe und eine Kontrollgruppe. Die Familien der Interventionsgruppe nehmen zweimal wöchentlich an einem 90-minütigen Ausdauer- und Krafttraining und mehreren Terminen zur Ernährungsberatung teil. Die Familien der Kontrollgruppe können an einem Entspannungskurs teilnehmen, erhalten sonst aber lediglich die übliche Schwangerschaftsvorsorge“, erklärt Dr. Nina Ferrari das Studiendesign. Das Training der Interventionsgruppe erstreckt sich – je nach Entbindungstermin – über eine Dauer von acht Monaten, d.h. idealerweise von der 13. bis 36. Schwangerschaftswoche. Zum Training gehören neben der Aufwärm- und Entspannungsphase Beckenbodenübungen, Walking oder Nordic Walking sowie Krafttrainingsübungen für die Hauptmuskulgruppen mit Widerstandsbändern oder Kurzhanteln. Zur Messung der körperlichen Aktivität tragen die Teilnehmerinnen zu verschiedenen Zeitpunkten in der Schwangerschaft einen Bewegungssensor (Actigraph). Die Ernährungsberatung beginnt bereits in der achten Schwangerschaftswoche mit einem Vortrag und einer Analyse der individuellen Energiezufuhr (Ernährungs-

tagebuch). Daran schließen sich weitere individuelle Beratungstermine und Gruppentermine an.

Bei Mutter, Vater und Fötus/Säugling/Kind werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten umfangreiche körperliche Messungen vorgenommen sowie Blut- und Speichelproben entnommen. Die so gesammelten Daten können anschließend über eine verblindete (anonymisierte) Datenanalyse ausgewertet werden. „Das primäre Ergebnis unserer Studie ist der BMI des Säuglings zwei Jahre nach der Geburt. Zu dem Zeitpunkt nehmen wir eine Differenz von 1 kg/m<sup>2</sup> zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe an“, skizziert Prof. Christine Joisten die Hypothese der Studie. Weitere (sogenannte sekundäre) Ergebnisse, die während der Schwangerschaft und nach der Geburt beurteilt und erfasst werden, sind u.a. Gewichtszunahme, schwangerschaftsbedingte Erkrankungen, Art der Entbindung, Körpermaße und Biomarker von Mutter, Vater und Neugeborenem und die altersgerechte Entwicklung des Säuglings und seiner motorischen oder sozialen Fähigkeiten.

„Bislang haben 27 Familien an dem Programm teilgenommen; 18 Frauen haben im Rahmen der Studie ihr Kind geboren“, beschreibt Dr. Nina Ferrari den Status quo. Die Studie läuft noch bis Ende 2021. Es werden nach wie vor Familien für die Teilnahme gesucht. Insgesamt sollen 30 Frauen in die Interventions- und 30 in die Kontrollgruppe eingeschlossen werden. „In einer unserer ersten Auswertungen zeigt sich, dass die Teilnehmerinnen von ADEBAR ihren Körperfettanteil bis zum Ende der Schwangerschaft halten. Es gibt bislang bezogen auf das Geburtsgewicht des Kindes keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen“, nennt Dr. Nina Ferrari ein erstes Ergebnis der Studie. Darüber hinaus habe bislang keine Probandin einen Schwangerschaftsdiabetes entwickelt. Auch die Dauer, die sich die Schwangeren in moderater Intensität bewegten, sei konstant hoch geblieben. Erst zum Ende der Schwangerschaft reduzierte sich die Aktivitätszeit; sie blieb aber dennoch über der Mindestanforderung von 30 Minuten Bewegung pro Tag in moderater Intensität. Ob sich die Neugeborenen bis zum Alter von zwei Jahren in den beiden Untersuchungsgruppen unterschiedlich entwickeln, sollen weitere Datenauswertungen zeigen. Den Abschlussbericht mit den finalen Ergebnissen planen Joisten und Ferrari gemeinsam mit allen Projektbeteiligten für Ende 2021.

Text: Julia Neuburg

#### Kontakt

Prof. Dr. Dr. Christine Joisten  
Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft  
c.joisten@dshs-koeln.de  
+49 221 4982-6113

Dr. Nina Ferrari  
Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft  
ferrari.projekte@dshs-koeln.de  
+49 221 4982-5290

Fotos: Deutsche Sporthochschule Köln; Freepik

#### Rarität

## Seit Kurzem ist die Zentralbibliothek im Besitz eines echten Unikats: dem englischen Bericht der Olympischen Spiele 1936



Durch eine Schenkung ist die Zentralbibliothek der Sportwissenschaften (ZBSport) der Deutschen Sporthochschule Köln in den Besitz einer echten Rarität gekommen: den **Official Report der Olympischen Spiele Berlin 1936 in englischer Sprache**.

Seit Langem besitzt die ZBSport bereits eine deutsche Ausgabe dieses Werkes. Doch nach den Richtlinien des Internationalen Olympischen Komitees (IOC) hat nur eine englische oder französische Ausgabe (die beiden Amtssprachen des IOC) den Status eines offiziellen, verpflichtenden Abschlussberichts.

Für die Olympischen Spiele Berlin 1936 war Carl Diem als Generalsekretär des Organisationskomitees für die Erstellung dieses Berichts verantwortlich, der schließlich in zwei opulenten Bänden im Turn- und Sportverlag Wilhelm Limpert erschien.

Die englischsprachige Ausgabe dieses Berichts konnte bisher in keiner deutschen Bibliothek nachgewiesen werden, was die Rarität des Werkes verdeutlicht. Umso größer war die Freude, als die Tochter des Verlegers Limpert, Sigrid Ahrlé, der ZBSport diesen Bericht als Schenkung zukommen ließ. Den Kontakt zu Ahrlé hatte der ehemalige Spoho-Dozent

Rolf Geßmann hergestellt, der kürzlich eine kleine Schrift zur Frühzeit des Limpert-Verlages verfasst hat. Eine schwedische Zeitung schrieb damals über das zweibändige Werk: „Wenn das Internationale Olympische Komitee noch eine Goldmedaille zu vergeben hätte, dann müsste sie noch Deutschland für dieses Werk erhalten.“

Der Abschlussbericht bereichert nun die schon bisher sehr umfangreiche Sammlung von Official Reports in der ZBSport.

Die Zentralbibliothek der Sportwissenschaften ist die Universitätsbibliothek für die Deutsche Sporthochschule Köln und die international größte Spezialbibliothek des Sports und der Sportwissenschaft, gefördert als Sondersammelgebietsbibliothek der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

#### Kontakt

Zentralbibliothek der Sportwissenschaften  
Direktorin: Dr. Heike Ackermann  
zb.sportwiss@dshs-koeln.de  
+49 221 4982-3230

## Zukunft der europäischen Sportpolitik



Das Institut für Europäische Sportentwicklung und Freizeitforschung der Deutschen Sporthochschule Köln hat den Zuschlag zu einer Studie für das Europäische Parlament erhalten. Im Rahmen des Projekts „EU Sports Policy: Assessment and Possible Ways forward“ werden sowohl die Strukturen als auch einzelne Politikfelder der europäischen Sportpolitik systematisch beleuchtet.

Mit dem Inkrafttreten des Vertragswerks von Lissabon im Jahre 2009 wurde der Sport erstmals in den EU-Verträgen verankert. Obwohl die Sportpolitik in erster Linie in den Händen der einzelnen EU-Mitgliedstaaten liegt, ist es im letzten Jahrzehnt angesichts der neuen rechtlichen Möglichkeiten durch die Aufnahme im EU-Vertragswerk zu immer mehr europäischen Initiativen im Bereich des Sports gekommen. Einerseits gingen diese von den Mitgliedstaaten und vom organisierten Sport aus. Andererseits sind die Initiativen aber auch auf die EU-Institutionen zurückzuführen, da der Sport sich nicht nur mit vielen Bereichen der EU-Gesetzgebung überschneidet – wie zum Beispiel den Binnenmarkt- und Freizügigkeitsrechten – sondern er auch zunehmend in seiner sozialen und gesellschaftlichen Funktion verstanden wird.

Das Institut für Europäische Sportentwicklung und Freizeitforschung (IESF) hat sich unter Federführung von Institutsleiter Prof. Dr. Jürgen Mittag, Jean-Monnet-Professor, in den vergangenen Jahren bereits eingehender mit der europäischen Sportpolitik befasst. Mit dem Ziel, die bisherigen Entwicklungslinien, die aktuelle Lage und vor allem die Potenziale für die Zukunft der europäischen Sportpolitik zu analysieren,

hat das IESF nunmehr vom Europäischen Parlament den Zuschlag zu einer umfassenden Studie erhalten. Im Rahmen des Projekts „EU Sports policy: Assessment and Possible Ways forward“ werden sowohl die Strukturen als auch einzelne Politikfelder der europäischen Sportpolitik systematisch beleuchtet.

Das IESF kooperiert bei diesem Projekt eng mit Prof. Roland Naul und dessen Team vom Willibald-Gebhardt-Institut an der Universität Münster. ENGSO Youth und das EUPEA-Netzwerk sind weitere Kooperationspartner, die das Projekt nicht zuletzt mit Blick auf das europäische Mehrebenensystem begleiten.

Die Projektergebnisse werden in einem ausführlichen Bericht und kürzeren Zusammenfassungen Ende November 2020 dem Europäischen Parlament vorgestellt.

### **Kontakt**

Univ.-Prof. Dr. Jürgen Mittag  
Leiter des Instituts für Europäische  
Sportentwicklung und Freizeitforschung

Kommunikation:  
Saskia Pawlowski & Caroline Tisson  
iesf@dshs-koeln.de  
+49 221 4982-2410

Fotos: Deutsche Sporthochschule Köln/ Zentralbibliothek der Sportwissenschaften



#LEISTUNGLEBEN

**WIR FÖRDERN  
4.000 ATHLETEN.  
UND JEDE MENGE  
GLÜCKSMOMENTE.**