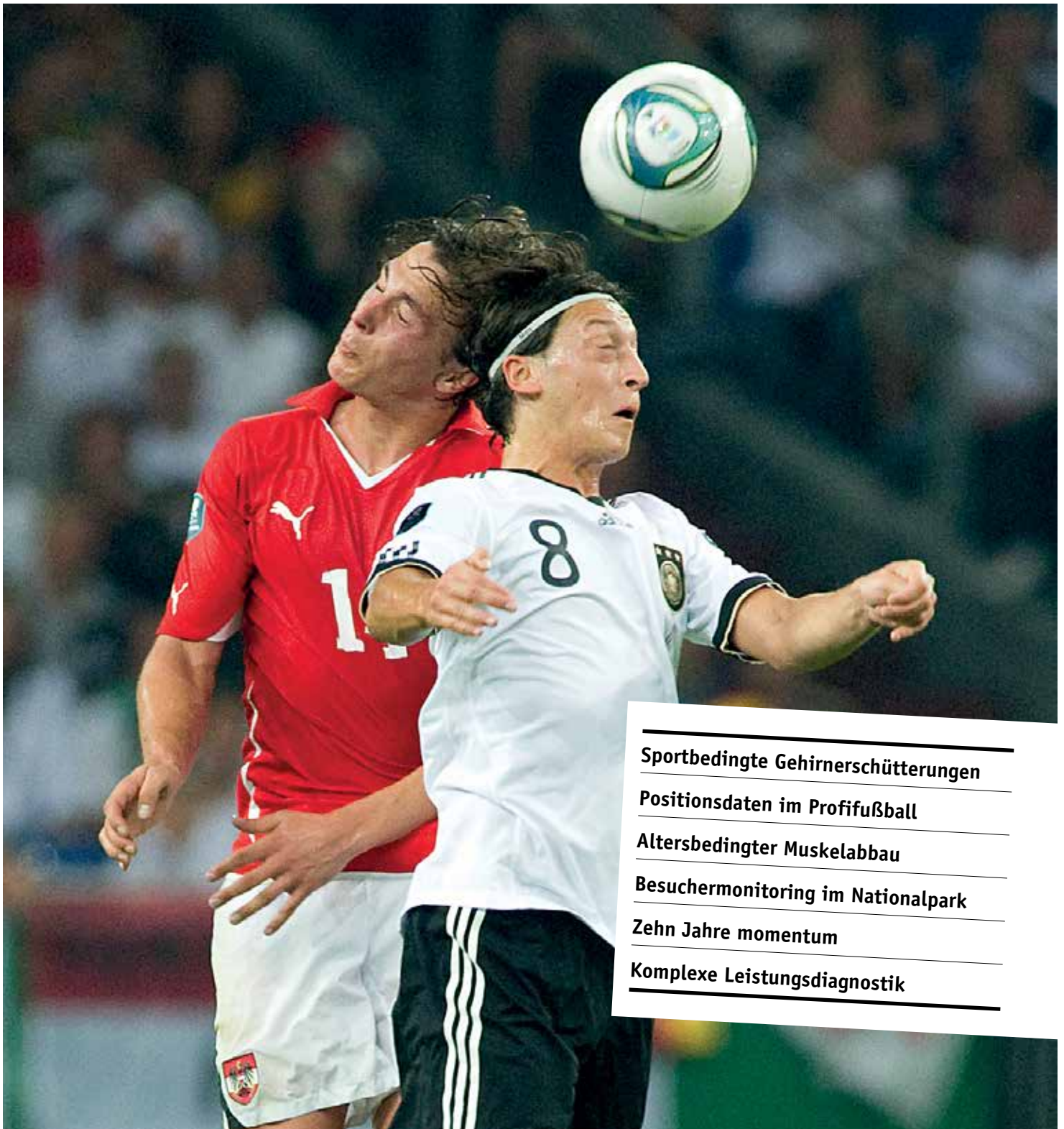




IMPULSE

Das Wissenschaftsmagazin der Deutschen Sporthochschule Köln



Sportbedingte Gehirnerschütterungen

Positionsdaten im Profifußball

Altersbedingter Muskelabbau

Besuchermonitoring im Nationalpark

Zehn Jahre momentum

Komplexe Leistungsdiagnostik

27
MIO.
Mitgliedschaften

davon rund **10 MIO.**
Kinder und junge Menschen in rund

90.000 Turn- und
Sportvereinen
mit

8,6 MIO.
ehrenamtlich und freiwillig
Engagierten



Liebe Leserin, lieber Leser,

die Deutsche Sporthochschule Köln bietet ausgezeichnete Möglichkeiten zur disziplinären und interdisziplinären Forschung im Bereich von „Sport und Bewegung“. In der vorliegenden Ausgabe des IMPULSE-Magazins werden einige unserer vielfältigen Aktivitäten vorgestellt.

Der erste Beitrag widmet sich einer Verletzung im Sport, die in jüngster Zeit zunehmend in den Fokus von wissenschaftlichen Untersuchungen gerückt ist: Dr. Ingo Helmich stellt mit der funktionellen NahInfrarot-Spektroskopie eine Möglichkeit vor, die die Diagnostik sportbedingter Gehirnerschütterungen langfristig verbessern und so SportlerInnen schützen kann.

Um den wohl beliebtesten Sport in Deutschland, den Fußball, geht es im Artikel der Wissenschaftler des Instituts für Kognitions- und Sportspielforschung. Sie stellen die Ergebnisse ihrer Untersuchung zu innovativen Leistungsindikatoren im Profifußball auf der Basis von Positionsdaten vor.

Der nächste Beitrag beschäftigt sich mit Wandern, Radfahren oder Reiten: Der Naturpark Eifel südwestlich von Köln ist wegen der Kombination von Naturerlebnis und naturnahen Bewegungsformen für BesucherInnen besonders interessant. Hierzu wurden aufschlussreiche Daten vom Institut für Natursport und Ökologie in Zusammenarbeit mit der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) erhoben.

Ein besonderes Augenmerk an der Deutschen Sporthochschule Köln liegt auf der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Im Rahmen der hochschulinternen Forschungsförderung wurde u.a. das Projekt zur komplexen Leistungsdiagnostik im Frauenfußball von Sarah Meinerz und Alexandra Würdehoff ausgewählt, welches hier präsentiert wird.

Zudem blickt Professor Joachim Mester auf zehn Jahre Forschung für den Leistungssport und auf die Olympischen Spiele in Rio zurück. Professorin Klara Brixius spricht unter anderem über die Frage, ob Sport und Bewegung dem altersbedingten Muskelschwund vorbeugen können.

Ich danke allen Beteiligten herzlich für die Beiträge und wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Strüder', written in a cursive style.

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

40
Komplexe Leistungsdiagnostik
Aktivierung und Regeneration



34
Forschung für den Spitzensport
Professor Joachim Mester im Gespräch über zehn Jahre momentum



News **46**
+++ Bewegung auf engstem Raum +++
Institut für Kognitions- und Sportspielforschung erhält zwei Förderungen +++ Fit bis ins hohe Alter?! +++

26
Nationalpark Eifel
Besuchermonitoring und regionalwirtschaftliche Effekte



Foto: 2016 Digital Globe, AeroWestGeoBasis-DE/BKG, Google, Kartendaten 2016 GeoBasisDE/BKG (2009) Google

22
Muskelabbau im Alter
Ein Interview mit Professorin Klara Brixius



Impressum

IMPULSE
Das Wissenschaftsmagazin der Deutschen Sporthochschule Köln
2/2016, 21. Jahrgang

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

Redaktion
Deutsche Sporthochschule Köln
Presse und Kommunikation
Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln

Telefon: 0221 4982-3440
Fax: 0221 4982-8400
E-Mail: presse@dshs-koeln.de

*Redaktionsleitung: Sabine Maas
Redaktion und C&D: Meike Helms
Layout: Sandra Bräutigam*

Druckerei
pacemdruck - www.pacem-druck.de

ISSN-Nr.
2192-3531

Cover:
LSB NRW | Foto: Andrea Bowinkelmann

6
Sportbedingte Gehirnerschütterungen
Neue diagnostische Möglichkeiten



14
Innovative Leistungsindikatoren im Profifußball
Positionsdaten liefern neue Erkenntnisse



Sportbedingte Gehirnerschütterungen: neue diagnostische Möglichkeiten

Text Ingo Helmich Fotos Julia Neuburg, LSB NRW | Andrea Bowinkelmann

Einleitung

Sportbedingte Gehirnerschütterungen (GE) oder leichte Schädel-Hirn-Traumata (LSHT) sind häufig im Sport und es gibt eine Vielzahl an Sportlern, die nach einem LSHT nicht nur lange Zeit auf Sport verzichten, sondern sogar ihre Karriere dadurch beenden mussten. Prominente Beispiele sind u.a. Stefan Ustorf und Christoph Kramer.

Christoph Kramer wurde in der 17. Minute des Fußball-Weltmeisterschaftsfinals von Rio de Janeiro 2014 von seinem Gegenspieler mit der Schulter am Kopf getroffen und erlitt eine Gehirnerschütterung. Es dauerte jedoch bis zur 32. Minute bis Christoph Kramer vom Schiedsrichter des Finales,

Nicola Rizzoli, ausgewechselt wurde (man beachte: der Spieler wurde nicht von der medizinischen Abteilung ausgewechselt). Der Schiedsrichter berichtete später in einem Interview mit der Gazzetta dello Sport, dass Christoph Kramer die Orientierung verloren habe und ihn gefragt habe „ob das hier das Finale sei“ (Flohr, 2014). Tatsächlich kann sich der Spieler bis heute nicht an die erste Hälfte des Spiels erinnern (Selldorf, 2014).

Ein Sportler, der seine Karriere aufgrund eines wiederholten Ereignisses beenden musste, ist der Eishockeyspieler Stefan Ustorf. Der ehemalige Weltklassespieler im Eishockey erlitt am 6. Dezember 2011

Wie oft kommen Gehirnerschütterungen in den verschiedenen Sportarten vor?

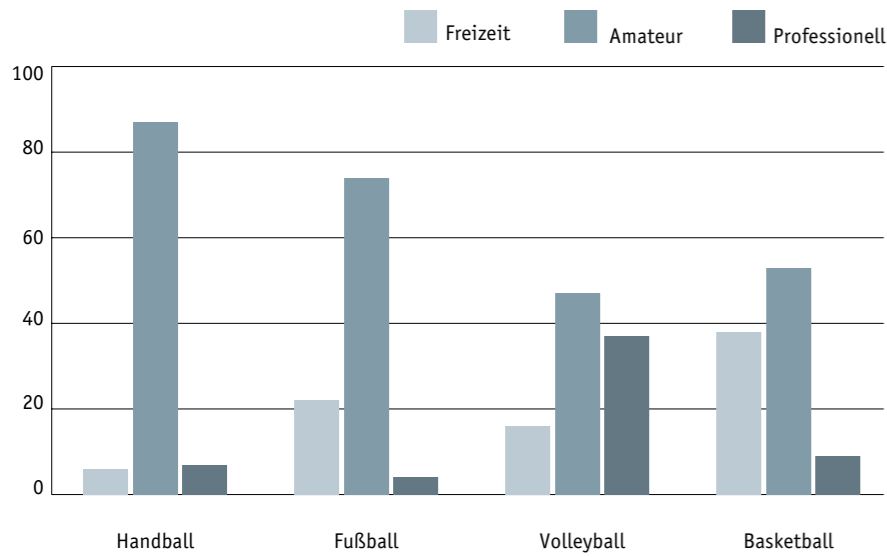


Abb. 1 Vorkommen von Gehirnerschütterungen im Fußball, Handball, Basketball und Volleyball abhängig vom Spielniveau (in %).

eine (zweite) Gehirnerschütterung. Das Problem: Er litt noch an Symptomen einer vorherigen GE aus einem Spiel einige Tage zuvor. Die (noch nicht-abgeklungenen) Symptome beim darauffolgenden Spiel beschreibt Stefan Ustorf im Interview mit dem Nachrichtenmagazin Spiegel wie folgt: „Ich hatte Probleme mit den Augen. [...] Ich dachte, der Spieler kam von hinten. Er kam aber von vorne, war genau vor mir. Ich habe ihn einfach nicht gesehen. Meine Augen waren durch die erste Gehirnerschütterung so schlecht, dass sie bei der Drehung nicht mitgekommen sind. Daher konnte ich nicht mehr reagieren“ (Hamann, 2013). Zum Zeitpunkt des Interviews, fast eineinhalb Jahre später, hat Stefan Ustorf seine Karriere beendet und leidet noch immer unter Folgen: „Seitdem sind die Kopfschmerzen nie wieder verschwunden. Ustorf leidet an Schlaflosigkeit, fernsehen und lesen kann er nur für kurze Zeit. Besucht er ein Eishockeyspiel, muss er immer wieder die Halle verlassen, weil er die laute Musik und die Lichtblitze nicht erträgt“ (Hamann, 2013).

Sowohl Christoph Kramer als auch Stefan Ustorf haben trotz bestehender Symptomatik nach einer GE wieder gespielt. Dadurch wird deutlich, dass die Diagnose einer sportbedingten Gehirnerschütterung nicht in genügendem Maße stattfindet bzw. funktioniert, um Sportler vor potentiellen Schäden einer Gehirnerschütterung zu schützen.

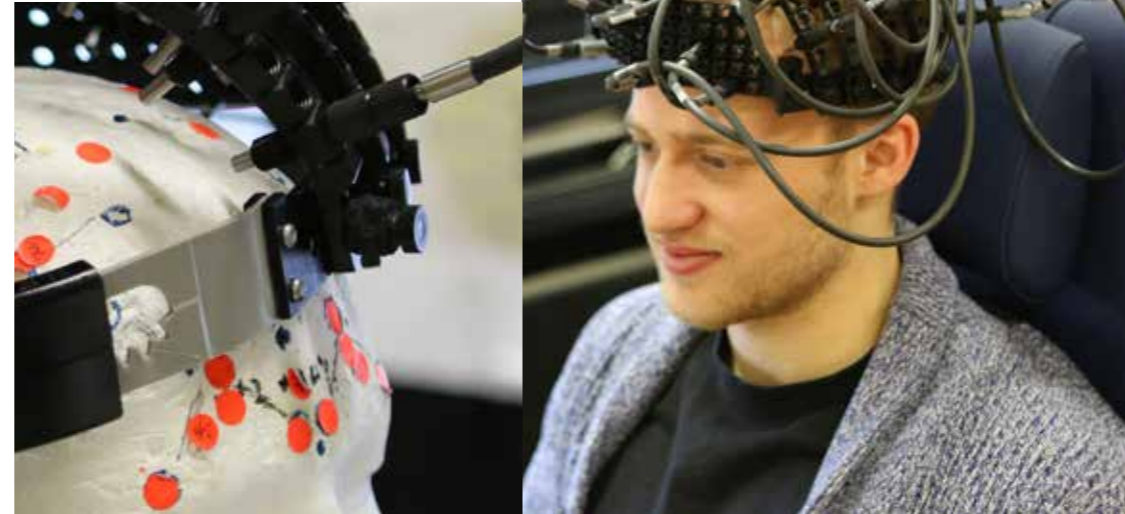
Definition

Die Task Force für Neurotrauma der Weltgesundheitsorganisation (WHO) (Holm et al., 2005) definiert Gehirnerschütterungen wie folgt: Es handelt sich um einen komplexen pathophysiologischen Prozess am Gehirn, der durch die Einwirkung mechanischer Kräfte auf das Gehirn ausgelöst wird. Kriterien zur klinischen Identifikation: (i) Verwirrung/Desorientierung, Bewusstseinsverlust für 30 Minuten oder weniger, post-traumatische Amnesie für weniger als 24 Stunden und/oder flüchtige neurologische Auffälligkeiten (man beachte: in etwa 90 % der sportbezogenen Gehirnerschütterungen liegt keine Bewusstlosigkeit vor (McCrea et al., 2003)); (ii) einen Score auf der Glasgow-Koma-Skala von 13-15 ca. 30 Minuten nach dem Ereignis. Diese Manifestationen dürfen nicht aufgrund von Drogen, Alkohol, Medikation oder anderen Verletzungen oder Problemen vorliegen.

Vorkommen im Sport

Schätzungen des „Centers for Disease Control and Prevention“ (CDC) beziffern 1,6 bis 3,0 Millionen sportbedingte GE pro Jahr in den USA (CDC, 2006), mit zunehmender Inzidenz (Gessel et al., 2007). Die Dunkelziffer von sportbedingten GE liegt vermutlich weitaus höher, da viele ihre ISHT nicht berichten (McCrea et al., 2004). Höchste Inzidenzraten finden sich in den Sportarten Boxen, American Football, Eishockey, Rugby, Fußball und Basketball (Harmon

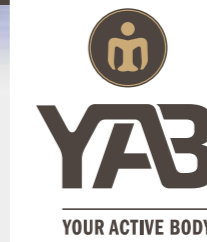
Abb. 2 Das Setup der funktionellen NahInfrarot-Spektroskopie, einer relativ neuen, optischen Methode zur Untersuchung der Gehirnoxxygenierung nach einer Gehirnerschütterung.



et al., 2013). Jedoch sind auch Sportarten wie Skifahren, Snowboarden, Cheerleading, Wasserpolo, Wrestling, Volleyball, Handball oder Martial Arts betroffen (z.B. Webbe, 2010). Studien zu Verletzungen bei Weltmeisterschaften im Fußball sowie Handball zeigen, dass Kopf- und Nackenverletzungen die zweithäufigsten Körperregionen aller Verletzungen ausmachen (Junge & Dvořák, 2015; Langevoort et al., 2007). Da in Deutschland noch keine Daten zur Verbreitung von sportbedingten Gehirnerschütterung vorliegen (Gänsslen & Schmehl, 2015), war das Ziel der Abteilung Neurologie, Psychosomatik und Psychiatrie der Deutschen Sporthochschule Köln, Daten zur Verbreitung von sportbedingten GE in den deutschlandtypischen Sportarten zu erheben und unterschiedliche Charakteristiken (z.B. Taktik, Spielposition etc.) zu erhöhtem Vorkommen auszumachen (Helmich, 2016).

Helmich (2016): Game-specific characteristics of sport-related concussions. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.

Mittels einer Online-Befragung wurden 3.001 Sportler hinsichtlich der Verbreitung von GE in den Sportarten Fußball, Handball, Basketball und Volleyball untersucht (vgl. Abb. 1). Die Resultate ergaben, dass insgesamt 18% der Teilnehmer bereits eine GE in ihrer jeweiligen Sportart erfahren haben. Jedoch un-



YAB.FITNESS PRESENTS: YAB.YOUR ACTIVE BODY

NEW EQUIPMENT – NEW WORKOUT – NEW FITNESS

YABs – NEUE TRAININGSREIZE DURCH ZAHLREICHE MÖGLICHKEITEN.



Pro Größe Gewichtsbelastungen von 120% bis zu 80% – ohne Unterbrechung des Trainings.

- + **langer Hebel:** zusätzlicher Reiz mit sofortigem Feedback aufgrund Griffhaltung
- + **zentrischer Hebel:** Basisgewicht für intensives Training durch eigene Gewichtsform
- + **kurzer Hebel:** stabilisiert und entlastet zugleich das Handgelenk

Weitere Vorteile:

- + geführte Unterstützung, ähnlich dem Training an der Maschine
- + Minimierung von Fehlhaltungen
- + Minderung des Verletzungsrisikos – auch bei komplexen Bewegungsabläufen

YABs – sogar für Beine, Gesäß und mehr!

Eine Spanne von 1,3 kg bis 18,7 kg – mit nur 9 Größen. Mit den zusätzlichen Haltevarianten entstehen so zahlreiche Intensitätsstufen.



Mit dem **YAB.Pad** immer sicher auf dem Step und am Boden trainieren – ohne Umbau. Spart Platz und Zeit!



Passend für jeden – YAB.Workout:

- + Group Fitness, powered by YAB.Beats
- + innovatives Functional Training
- + neuartiges Krafttraining

Schulungen und Ausbildungen für Kursleiter und Trainer in der YAB.Academy oder bei einem der Partner.

Mehr unter www.yab.fitness oder einfach anfragen ask-for@yab.fitness!



Gehirnoxygenierung der untersuchten Gruppen im dorsolateralen präfrontalen Kortex

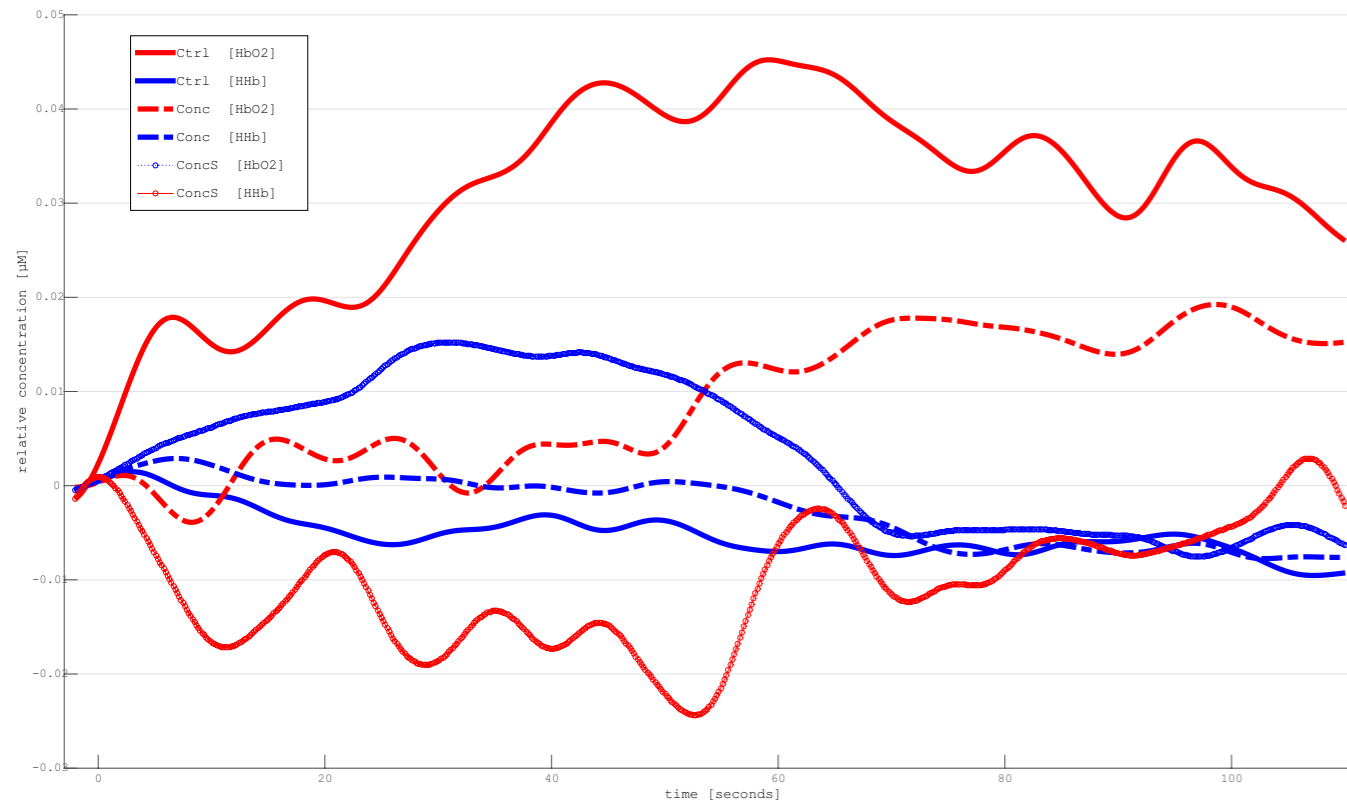


Abb. 3 Gehirnoxygenierung im dorsolateralen präfrontalen Kortex während einer Gedächtnisleistung; ConcS: Probanden mit Gehirnerschütterung und bestehender Symptomatik; Conc: Probanden mit Gehirnerschütterung aber ohne bestehende Symptomatik; Ctrl: gesunde Kontrollgruppe.

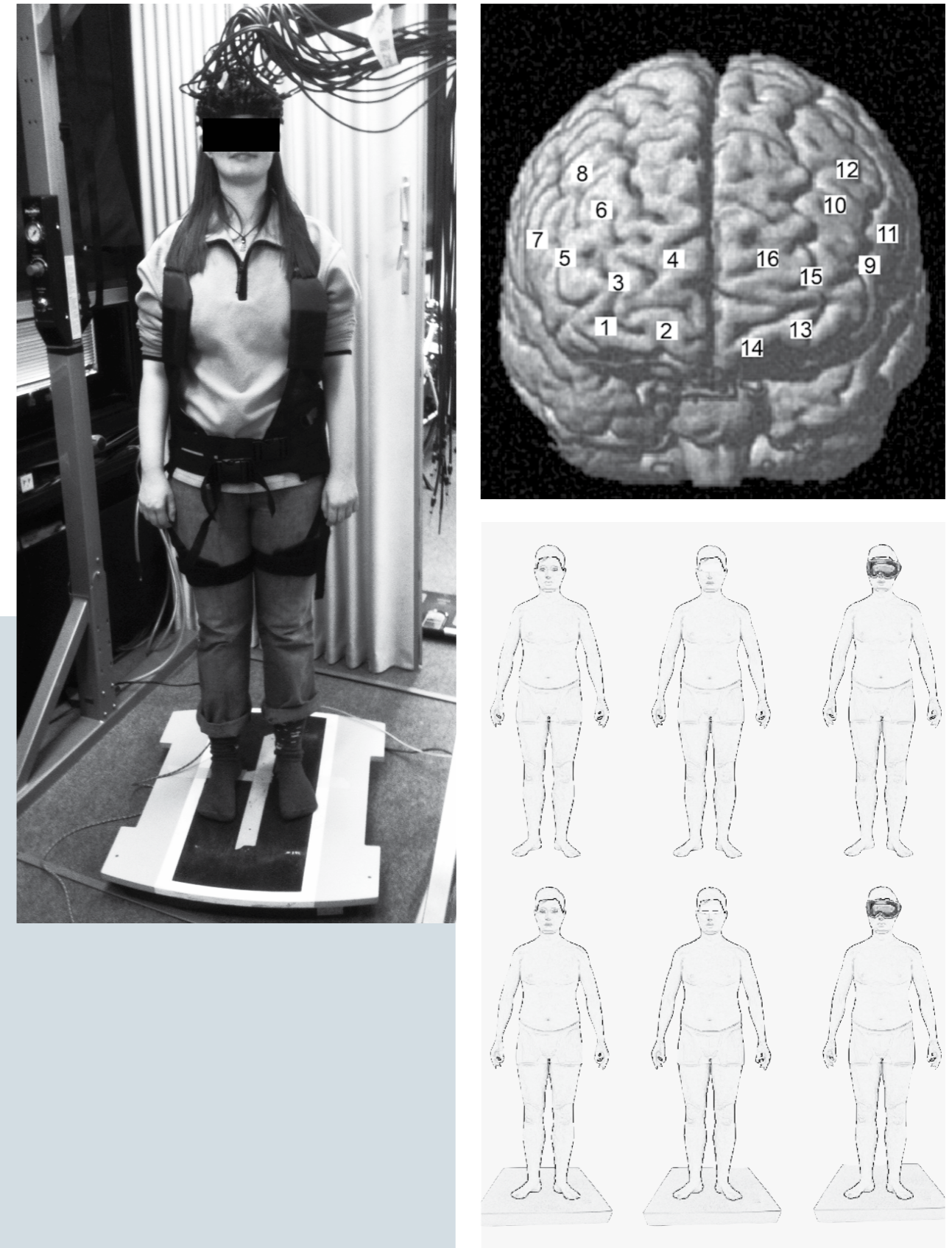
terscheidet sich die Verbreitung signifikant zwischen den Sportarten: Fußball 25 %, Handball 24 %, Basketball 15 % und Volleyball 13 %. Wohingegen Fußballer und Handballer die meisten Gehirnerschütterungen im Amateursportbereich erfahren, passieren die meisten ISHT beim Volleyball auf professionellem Niveau; im Basketball im Freizeitspiel. Wohingegen Fußballer die meisten GE durch Kollisionen mit einem anderen Spieler erfahren, ereignen sich im Volleyball die meisten Ereignisse durch Kopftreffer mit dem Ball. Im Fußball sind Torhüter und defensive Mittelfeldspieler am häufigsten betroffen, im Volleyball die Libero- und die Außen-Positionen. Die Resultate dieser Studie zeigen, dass unterschiedliche Faktoren das Vorkommen von Gehirnerschütterungen im Sport bedingen (Helmich, 2016).

Die Problematik

Trotz der Vielzahl an u.a. prominenten Fällen wird in der Welt des Sports das ISHT nach wie vor bagatellisiert. Das Problem ist, dass es sich um eine Verletzung handelt, die auf den ersten Blick keine sichtbaren Spuren hinterlässt. Im Sport herrscht gegenüber der GE eine Attitüde, die eher als ‚herablassend‘ als ‚besorgt‘ beschrieben werden muss. Tat-

sächlich nahmen 43 % der American Football Spieler mit einer GE noch am selben Tag das Spiel wieder auf (McCroory et al., 2000). Betreten Spieler jedoch nach einem ISHT wieder das Spielfeld, erhöht sich die Gefahr einer weiteren Verletzung. Wiederholte Ereignisse führen zu länger anhaltender Symptomatik (Stern et al., 2011). 10-15 % der Individuen mit einem ISHT entwickeln ein postkommotionelles Syndrom (Comper et al., 2005). Eine chronische traumatische Hirnschädigung tritt bei 20 % aller professionellen Boxer auf (Jordan, 2000). Außerdem berichtet ein Viertel der Spieler, dass Druck von Trainern, Funktionären, Fans oder Eltern nach einer GE erzeugt wurde, um weiterzuspielen (Kroshus et al., 2015). Die beschriebenen sportspezifischen Probleme führen dazu, dass Spieler ihre Symptome dissimulieren, weiterspielen und sich letztendlich der Gefahr eines wiederholten Ereignisses aussetzen. Im schwersten Fall kann es aufgrund einer erhöhten Vulnerabilität zu einem „Second Impact Syndrom“ (SIS) kommen (Cantu, 1998). Das zweite SHT kann ein Bagateltrauma sein (Ettlín et al., 1992), jedoch zu einer gestörten Blutversorgung des Gehirns mit der Ausbildung eines Hirnödems und einer unkontrollierbaren intrakraniellen Hypertension führen

Abb. 4 Kombination von fNIRS und Druckmessplatte Experimenteller Aufbau zur Messung neuronaler und biomechanischer Korrelate der Balancefähigkeit bei Probanden mit/ohne Gehirnerschütterung.



Signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen

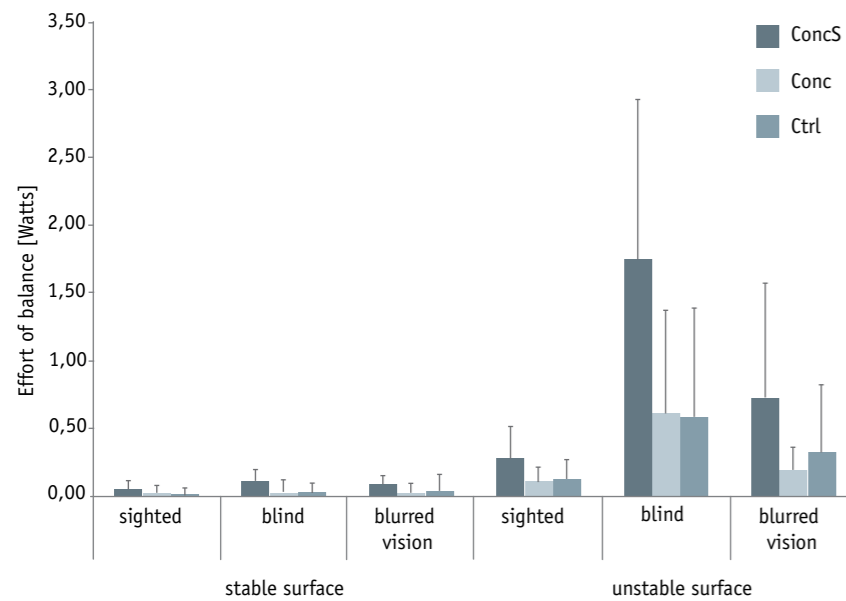


Abb. 5 Signifikante Gruppenunterschiede hinsichtlich der posturalen Kontrolle (gemessen mit einer Druckmessplatte).

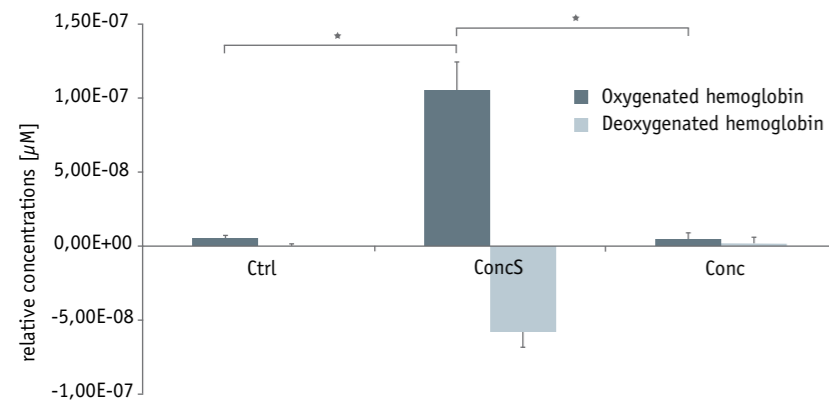


Abb. 6 Signifikant erhöhte Gehirnoxygenierung bei Individuen mit anhaltender Symptomatik nach einer Gehirnerschütterung während der posturalen Kontrolle auf instabiler Standfläche mit geschlossenen Augen in frontopolaren und orbitofrontalen Gehirnarealen der rechten Hemisphäre.

(Kelly et al., 1991). Beim Auftreten eines SIS wird der Athlet innerhalb kurzer Zeit komatös (Bailes & Cantu, 2001). Daher ist es wichtig, eine Gehirnerschütterung im Sport (1.) zu erkennen und (2.) für einen optimalen Genesungsprozess richtig zu diagnostizieren.

Diagnose

Aufgrund der beschriebenen Problematik sportbedingter Gehirnerschütterungen ist es notwendig, dass sensitive diagnostische Messmethoden im Sport eingesetzt werden. Die erste Diagnose sollte noch auf dem Spielfeld stattfinden. Daher sind portable, einfach einzusetzende Methoden für die Diagnose wichtig. Es sollte dabei erkannt werden, ob ein LSHT vorliegt und ob der Spieler in eine medizinische Einrichtung gebracht werden muss (Bailes & Hudson, 2001). Oft ist es schwierig zu beurteilen, ob ein möglicher Schlag auf den Kopf ausreichend war, um eine Gehirnerschütterung herbeizuführen (Barr & McCrea, 2010). Deshalb sollte die Diagnose am Spielfeldrand von geschultem Personal stattfinden. Neuropsychologische Messmethoden, die am Spielfeldrand eingesetzt werden können und relevante Symptome (Schwindel, Kopfschmerzen, Konzentrationsschwierigkeiten etc.) abfragen, haben in den letzten Jahren die Diagnose von sportbedingten Gehirnerschütterungen verbessert.

Kliniker und Wissenschaftler benötigen jedoch weitere objektive Marker, um verlässliche Aussagen hinsichtlich des Gesundheitszustandes nach einer GE und Vorhersagen zum Wiedereinstieg in den Sport treffen zu können. Daher werden zunehmend Methoden der Neurobildgebung in Betracht gezogen. Die hierbei meist verwendete Methode stellt die Computertomographie (CT) dar. Sie dient dazu, Notfälle aufzuklären, hat jedoch nicht die ausreichende Sensitivität, um ein LSHT zu diagnostizieren (Barr & McCrea, 2010). Studien mit funktioneller Neurobildgebung (Magnetresonanztomographie (MRT)) konnten dagegen nachweisen, dass noch Monate nach einem Ereignis Gehirnerschütterter hinsichtlich ihrer Gehirnaktivierung zu gesunden Kontrollprobanden unterschieden werden können (z.B. Chen et al., 2004). Ein MRT ist jedoch teuer, benötigt Fachpersonal und ist daher relativ impraktikabel für die Diagnose einer sportbedingten GE.

Eine günstigere, praktikablere Alternative zum MRT stellt die funktionelle NahInfraRot-Spektroskopie (fNIRS) dar. Die fNIRS ist eine relativ neue, optische Methode zur Untersuchung der Gehirnoxygenierung (Fallgatter et al., 2004). Da aber die fNIRS bisher nicht zur Diagnose sportbedingter Gehirnerschütterungen eingesetzt wurde, fand in der Abteilung

Neurologie, Psychosomatik und Psychiatrie der Deutschen Sporthochschule Köln eine kontrollierte Studie hinsichtlich dem Vergleich von Athleten mit einer Gehirnerschütterung und vorhandener Symptomatik zu gesunden Kontrollprobanden und deren Gehirnoxygenierung mit fNIRS statt (Helmich et al., 2015).

Helmich et al. (2015): Persistent Postconcussive Symptoms Are Accompanied by Decreased Functional Brain Oxygenation. *The Journal of Neuropsychiatry & Clinical Neurosciences*.

Die Ergebnisse zeigen, dass Probanden mit einer Gehirnerschütterung und vorliegender Symptomatik weniger korrekte Antworten in Gedächtnisaufgaben erzielen, was mit verringerter Gehirnoxygenierung in frontalen Kortizes einhergeht (vgl. Abb. 3). Im dorso-lateralen präfrontalen Kortex der linken Hemisphäre zeigt sich überdies eine negative Korrelation zwischen (höheren) Symptom scores und der (verringerten) Gehirnoxygenierung während Arbeitsgedächtnisaufgaben. Die vorliegenden Daten bestätigen damit Befunde aus vorherigen Studien mit fMRT (Chen et al., 2004) und belegen, dass fNIRS eine neue diagnostische Möglichkeit für sportbedingte Gehirnerschütterungen bietet (Helmich et al., 2015).

Posturale Kontrolle

Ein relevanter Parameter bei von einer Gehirnerschütterung betroffenen Personen ist ein positives Romberg-Zeichen (=Störungen des Gleichgewichtssinnes). Tatsächlich zeigen zwei Drittel aller Gehirnerschütterten Probleme bei der posturalen Kontrolle (Guskiewicz et al., 2000). Jedoch gibt es wenig geeignete neurobildgebende Verfahren, mit denen die Gehirnoxygenierung im aufrechten Stand objektiv gemessen werden kann. fNIRS hingegen wurde bereits für Messungen der Gehirnoxygenierung während der Balance beim Menschen verwendet (z.B. Karim et al., 2013). Daher war das Ziel einer weiteren Untersuchung der Abteilung Neurologie, Psychosomatik und Psychiatrie der Deutschen Sporthochschule Köln, neuronale Korrelate der posturalen Kontrolle von Probanden mit einer GE abzuleiten (vgl. Abb. 4) und dadurch weitere diagnostizierbare Kennzeichen eines LSHT zu gewinnen (Helmich et al., 2016).

Helmich, Berger & Lausberg (2016): Neural control of posture in individuals with persisting post-concussion symptoms. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

Es zeigte sich in allen Gruppen, dass es bei der „schwierigsten“ Balanceaufgabe (Kombination aus

geschlossenen Augen und instabiler Standfläche) zu einer erhöhten Gehirnoxygenierung in präfrontalen Gehirnarealen kommt. Jedoch zeigte sich nur in der Gruppe mit einer GE und vorhandener Symptomatik, dass schwierigste Balanceaufgaben mit einer signifikant erhöhten Körperschwankung (gemessen mit einer Druckmessplatte) und einer signifikant erhöhten Gehirnoxygenierung in frontopolaren/orbitofrontalen Arealen der rechten Hemisphäre einhergehen (vgl. Abb. 5 und Abb. 6). Dadurch kann geschlossen werden, dass Probanden mit vorliegender Symptomatik nach einer Gehirnerschütterung erhöhten zerebralen und motorischen Aufwand betreiben müssen, um dieselbe posturale Leistung wie gesunde Kontrollprobanden zu erreichen (Helmich et al., 2016).

Ausblick

Die vorliegenden Studien zeigen, dass Gehirnerschütterungen im Sport häufig, aber unterschiedlich verbreitet sind. Insbesondere Amateure scheinen im Fußball und Handball der erhöhten Gefahr einer Gehirnerschütterung ausgesetzt zu sein. Dies ist deshalb als kritisch zu erachten, da im Amateurbereich selten medizinisches Fachpersonal vorhanden ist und betroffene Athleten damit meist „sich selbst“ überlassen sind, im schlimmsten Fall (häufig) sogar weiterspielen. Anhand dieser Daten sollten präventive Maßnahmen eingeleitet und Spieler, Trainer sowie weitere Verantwortliche im Sport geschult bzw. für das Thema sensibilisiert werden.

Die neurobildgebenden Studien mit der fNIRS konnten überdies zeigen, dass neue diagnostische Möglichkeiten bestehen, um sportbedingte Gehirnerschütterungen messbar und die Gehirnaktivität Betroffener differenzierbar zu machen. Dadurch können Entscheidungen über den Gesundheitszustand und Entscheidungen, wann ein Spieler „das Spiel“ wieder aufnehmen kann, objektiviert werden. Durch diese Ergebnisse können weitere Studien geplant werden, um die Problematik sportbedingter Gehirnerschütterungen für Sportler zu reduzieren und langfristig objektive Diagnosen hinsichtlich des Gesundheitszustandes und der Wiedereingliederung in den Sport zu gewährleisten. Ziel der Abteilung für Neurologie, Psychosomatik und Psychiatrie der Deutschen Sporthochschule Köln ist es daher, durch weitere Studien die Diagnose sportbedingter Gehirnerschütterungen zu verbessern und letztendlich den Sport sicher zu gestalten.

Literatur beim Autor



Dr. Ingo Helmich, geboren 1977 in Illertissen; Diplomstudium der Sportwissenschaften mit den Schwerpunkten Prävention und Rehabilitation an der Humboldt Universität zu Berlin. Seit 2009 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Neurologie, Psychosomatik und Psychiatrie der Sporthochschule Köln und seit 2014 technischer Leiter des Labors für funktionelle Bildgebung mit der NahInfraRot-Spektroskopie (fNIRS). 2015 beendete er dort seine Promotion. Von 2013 bis 2014 absolvierte er einen von der Heinrich Hertz Stiftung geförderten Forschungsaufenthalt am Neurologischen Institut der McGill Universität, Montreal, Kanada. » i.helmich@dshs-koeln.de



Innovative Leistungsindikatoren im Profifußball auf der Basis von Positionsdaten

Text Daniel Memmert, Dominik Raabe, Alexander Knyazev, Aljoscha Franzen, Lukas Zekas, Robert Rein, Jürgen Perl & Hendrik Weber

Die moderne Spielanalyse umfasst mittlerweile mehr als die Auswertung von Zweikampfquote oder zurückgelegten Kilometern – denn es hat sich herausgestellt, dass diese Daten nicht über Sieg oder Niederlage entscheiden. Vielmehr sind es sogenannte Positionsdaten, welche neue Erkenntnisse im Spitzensport liefern sollen. Die genaue Erfassung der Positionen jedes Spielers und des Balles ermöglicht heutzutage deutlich komplexere Analysen mit neuartigen Leistungsindikatoren.

Eine ganze Palette solcher fortgeschrittenen Key Performance Indikatoren, kurz KPI genannt, wird seit einigen Jahren auch am Institut für Kognitions- und Sportspielforschung der Deutschen Sporthochschule Köln entwickelt und getestet (Memmert, Lemmink & Sampaio, 2016; Memmert et al., 2016). In einem kompetitiven von der Deutschen Fußball Liga (DFL) ausgeschriebenen Projekt mit dem Titel „Positionsdaten im Profifußball“ hat das Institut im Jahr 2015 den Zuschlag bekommen. Zentrales Ziel des Projektes ist es, eine Auswahl der neu entwickelten KPI automatisch unter Einsatz von neuronalen Netzen zu berechnen und bei einer großen Anzahl von Spielen der Fußball-Bundesliga auszuprobieren.

In dieser Big-Data-Feldstudie wurden insgesamt 50 Spiele der Saison 2014/15 analysiert und schließlich 11.160 Leistungswerte erzeugt und ausgewertet. Im Mittelpunkt stand dabei das selbst entwickelte Analyse-Tool SOCCER (© Perl, 2011), welches konventionelle Datenanalyse, dynamische Zustand-Ereignis-Modellierung und künstliche neuronale Netze kombiniert. Sämtliche Berechnungen fußen dabei allein auf den Positionsdaten; Ereignisse wie Ballgewinn oder -verlust werden aus Spieler- und Ballpositionen



Abb. 1 (links)
Forschungsparadigma: Dynamical neuronal network approach mit SOCCER (Perl & Memmert, 2011, 2013).

berechnet. Während herkömmliche Tools wie zum Beispiel Heatmaps oft nur limitiert Einblicke in den Fußball auf Spitzenniveau geben, modellieren fortgeschrittene KPI, wie sie im Projekt zum Einsatz kamen, gezielt Aspekte des modernen Fußballspiels und liefern wissenschaftlich fundierte Analysemöglichkeiten. Um diese KPI den Spielanalysten der Topclubs als valides Mittel an die Hand zu geben, sind großflächige Praxistests von zentraler Bedeutung. Die DFL fördert daher mit solchen Projekt-Ausschreibungen Innovationen und interdisziplinäre Forschung mit dem Ziel, den deutschen Profi-Fußball und den Wettbewerb zu stärken. Das Projekt, an dem ein ganzes Team aus Wissenschaftlern und Spielanalysten ein halbes Jahr lang arbeitete, ist dabei eines der ersten, bei dem die positionsbasierten Leistungsindikatoren an einer Vielzahl von Spielen erprobt wurden. Einige der wichtigsten verwendeten KPI sollen in diesem Beitrag vorgestellt werden.

Forschungsparadigma

Technologisch gesehen können heute für eine Reihe von taktischen Leistungsfaktoren auch sportinformatische Analyseverfahren (für die technische Umsetzung vgl. Grunz et al., 2009, 2011; Memmert et al., 2011; Memmert & Perl, 2006, 2009a,b; Perl & Memmert, 2011; Perl, Grunz & Memmert, 2013; Perl et al., 2011) zum Beispiel SOCCER (vgl. Abb. 1) eingesetzt werden, die computergestützt fußballspezifische Ereignisse objektivieren können, indem die Maschine den Menschen bei der Bewertung der Situationen substituiert.

Der Grundgedanke dabei ist, dass die entwickelten neuronalen Netze es ermöglichen, Spielszenen aus einem Spiel oder aus verschiedenen Spielen miteinander zu vergleichen, um herauszufinden, welche Konstellationen auf dem Platz vorkamen und zu welchen Resultaten sie führten. Voraussetzung ist dafür, dass durch jeden Datensatz in einer Spielsequenz ein Neuron im Netz aktiviert wird. Verbindet man die nacheinander aktivierten Neuronen, dann erhält man eine Trajektorie als Muster der entsprechenden Spielsequenz. Klassen ähnliche Muster von Spielsequenzen sollen nun durch ein neuronales Netz einer höheren Ebene einem gemeinsamen Neuron oder einem Cluster benachbarter Neuronen zugeordnet werden. Zum Beispiel sollen alle Realisierungen eines kurzen

Spielaufbaus durch ein Neuron oder ein Neuronen-Cluster „Spielaufbau“ erkannt werden. Der Vorteil gegenüber bisherigen Verfahren ist dabei, dass die Identifikation einzelner Spielsequenzen aus Fußballspielen nicht mehr manuell durchgeführt werden muss (konventionelle Analyse), sondern von neuronalen Netzen automatisiert durchgeführt werden kann. Dies ermöglicht, umfangreiche Datenmengen innerhalb weniger Minuten nach Unterschieden und Gemeinsamkeiten zu klassifizieren (vgl. Abb. 2).

Ein wesentlicher Aspekt der Beurteilung taktischen Verhaltens von Mannschaften ist die Interaktion spezifischer taktischer Gruppen wie etwa Angriff und Verteidigung. Das Problem dabei ist, dass trotz der Verfügbarkeit der Positionsdaten gerade wegen der oben bereits angesprochenen immensen Datenumfänge eine Analyse etwa der taktischen Bewegungen von Spielerkonstellationen mit konventionellen Methoden kaum durchführbar ist. Hier liefern die Fähigkeiten neuronaler Netze, Muster zu erkennen, wesentliche neue Möglichkeiten, wie sie in *Abbildung 2* angedeutet sind. Konstellationen können von ihrer Position auf dem Spielfeld getrennt und so als charakteristische Formationen vom Netz gelernt werden. Dies ermöglicht, Häufigkeitsverteilungen typischer Gruppenformationen zu bestimmen und Verläufe taktischer Mannschaftsinteraktionen zu erkennen. Darauf aufbauend kann der Grad der Umsetzung taktischer Muster oder auch die Fähigkeit einer Mannschaft zu erkennen, situationsbezogen neue Muster zu generieren, bestimmt werden. Zur Validierung der trainierten neuronalen Netze wurden die aus der traditionellen Spielanalyse („golden standard“) einerseits und die aus der netzgestützten positionsdatenbasierten Vorgehensweise andererseits erzielten Ergebnisse miteinander verglichen. In ersten Studien (Grunz et al., 2011) zeigte sich, 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. Bis heute finden weitere Optimierungsschritte statt, bei denen Übereinstimmungsgraden von über 95% erzielt wurden. Bedenkt man, dass gerade bei schwer zu definierenden Taktiken (u.a. Spieleröffnung) auch Experten nur eine Übereinstimmung von im Mittel 80% haben, wird die Bedeutung von computergestützten Analyseverfahren deutlich.

Wie sieht die Benutzeroberfläche der Spielanalyse-Software SOCCER aus?

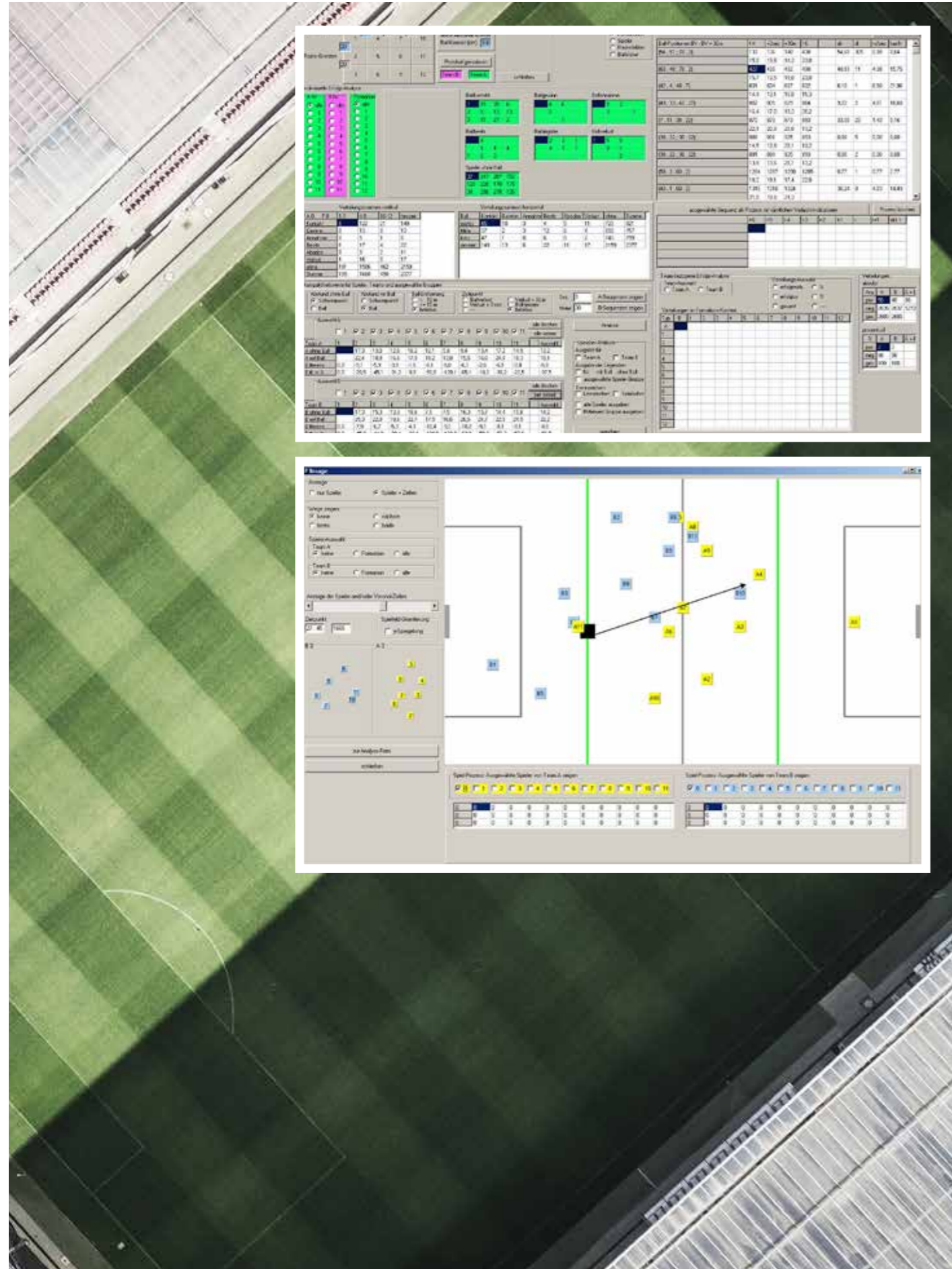


Abb. 3 (oben)
Eine Benutzeroberfläche der Spielanalyse-Software SOCCER.

Abb. 4 (unten)
Pass von Spieler A4 zu A11 (gelb), dabei werden 6 Gegenspieler überspielt (blau).

Überspielte Gegenspieler

Dieser Indikator hat sich als besonders hilfreich herausgestellt, um die Passeffektivität einer Mannschaft zu beurteilen. Mit dem Tool SOCCER (vgl. Abb. 3) wird gemessen, wie viele Gegenspieler einen ballführenden Spieler noch verteidigen können – sowohl bevor als auch nachdem dieser einen Pass spielt. Die beiden Werte geben bereits Aufschluss darüber, wie viele Spieler eine Mannschaft beim Verteidigen hinter den Ball stellt, aber noch interessanter ist die Differenz: Sie zeigt an, wie viele Gegenspieler ein Pass letztlich überspielt und so aus dem Spiel nimmt (vgl. Abb. 4). Der Indikator erweist sich als probates Mittel zur Beurteilung von Vertikalpässen und lässt sich beliebig verfeinern. Eine Erweiterung zur spielerindividuellen Leistungsdiagnostik – der sogenannte Druckeffizienz-Wert – bewertet zum Beispiel neben den überspielten Gegenspielern zusätzlich den Druck, welchen die Gegenspieler auf Passgeber und -nehmer zum Zeitpunkt der Abgabe und Annahme ausüben.

Raumkontrolle

Mit Hilfe sogenannter Voronoi-Diagramme lässt sich der vielbenutzte Begriff „Raum“ auf dem Fußballfeld effektiv in Zahlen fassen. Die geometrische Zerlegung ordnet jedem der 22 Akteure den Raum auf dem Spielfeld zu, welchen er vor allen anderen Spielern erreichen kann und in diesem Sinne kontrolliert (Abb. 5 und 6). Für eine ganze Mannschaft ergibt sich in der Summe ein Prozentwert, welcher besonders in einer definierten Angriffszone vor dem gegnerischen Tor sowie im gegnerischen Strafraum aussagekräftig ist. Neben absoluten Werten ist außerdem von Interesse, wie sich Kontrollanteile mit dem eigenen Passspiel verschieben: Wie groß ist der Raumgewinn im Spielaufbau oder bei Schnittstellenpässen vor dem gegnerischen Tor?

Pressing

Ein weiterer, am Kölner Institut entwickelter KPI, befasst sich mit dem Umschaltverhalten einer Mannschaft. Um dieser Frage nachzugehen, misst ein Pressingfaktor, wie schnell die Spieler einer Mannschaft den Gegner nach eigenem Ballverlust anlaufen. Dabei wird zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Prozess der Ballwiedergewinnung gemessen sowie zwischen ballnahen und ballfernen Spielern unterschieden. Auf diese Weise kann nicht nur die Erfolgsquote im Pressing beziffert werden, sondern auch die Aggressivität, mit welcher eine Mannschaft nach Ballverlust umschaltet.

Abb. 5 Szene aus der Partie Bremen gegen Köln.



Zweidimensionale Visualisierung einer Spielszene



Abb. 6
Zweidimensionale Visualisierung der Spielszene aus Abbildung 5 mit zusätzlicher Raumkontrolle der Spieler.

Ergebnisse

In der vorgestellten Feldstudie mit explorativem Charakter konnten beachtliche Ergebnisse geliefert werden. Unter anderem die Auswertung der überspielten Gegenspieler zeigte sich als besonders relevant. Zieht man den Vergleich zwischen siegreichen und unterlegenen Mannschaften, zeigt sich, dass die als Gewinner vom Platz gehende Mannschaft in den 90 Minuten zuvor mehr Gegenspieler im Spielaufbau überspielt. Zudem stehen den Gewinnern im Vergleich zu den Verlierern bei Ballbesitz durchschnittlich weniger Gegenspielern gegenüber – sogar bei Vertikalpässen im Offensivbereich. Dennoch betreiben die unterlegenen Mannschaften mehr Aufwand im Umschaltspiel, was sich durch höhere Pressingwerte bemerkbar macht.

Bei deutlichen Siegen, also Spiele, welche mit einem Abstand von mindestens zwei Toren entschieden wurden, ist der Raumkontroll-Indikator der vorherrschende Unterschied zwischen der mehr und weniger erfolgreichen Mannschaft. Die siegreichen Teams überzeugen mit deutlich höheren Kontrollanteilen sowie Raumgewinnen im eigenen Spielaufbau und überspielen hier auch durchschnittlich mehr Gegenspieler. Auch im Angriff zeichnen sie die hohen Raumgewinne vor dem gegnerischen Tor aus.

Über den Verlauf der gesamten Saison wurden außerdem die Mannschaften des oberen und unteren Tabellendrittels (gemäß Abschlusstabelle) miteinander verglichen. Und auch hier zeigte sich die Raumkontrolle als großer Unterschied zwischen Top-Clubs und Abstiegskandidaten. Egal ob Spielaufbau oder Angriffsspiel: In fast allen Bereichen zeigte sich ein signifikanter Unterschied der Raumdominanz in den kritischen Zonen des Spielfelds – zugunsten der Teams aus dem oberen Drittel.

Fazit

Neben den spannenden Einblicken in die taktischen Komponenten des modernen Fußballs lieferte die Studie auch aufschlussreiche Erkenntnisse hinsichtlich der Wirksamkeit fortgeschrittener KPI. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, wie die Spielanalyse unter Verwendung dieser neuen Methoden mehr als nur eine neue Perspektive hinzugewinnt. Die Tiefe der Ergebnisse geht deutlich über die der herkömmlichen statistischen Analysen hinaus, obwohl das gesamte Potential der Positionsdaten bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist.

Dennoch bilden die Daten bereits heute eine wertvolle neue Komponente im Repertoire der Analysten. Denn von den Erkenntnissen profitiert neben der Bewegungs- und Trainingswissenschaft auch die sportwissenschaftliche Praxis. Vereinen ermöglichen die neuen Methoden, Spielerverhalten noch genauer zu analysieren, Trainingsprozesse zu steuern und Transferentscheidungen zu verbessern. Auch die öffentliche Wahrnehmung des Sports wird durch die Erkenntnisse beeinflusst, z.B. als Basis für neue Produkte in der Berichterstattung der Medienanstalten. Zudem dienen die Ergebnisse als Unterstützung der Arbeit von Profikadern der Bundesliga, der Nachwuchsförderung in Nachwuchsleistungszentren und der Trainerausbildung.

Literatur bei den Autoren



Foto: Rainer Sturm/pixelio



Univ.-Prof. Dr. Daniel Memmert
ist Institutsleiter und Professor am Institut für Kognitions- und Sportforschung an der Deutschen Sporthochschule Köln. Seine wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte liegen in der Bewegungswissenschaft (Kognition und Motorik), in der Sportpsychologie (Aufmerksamkeit und Motivation) sowie in der Sportinformatik (Mustererkennung und Simulation). Seit 2016 ist er Associate Editor (Psychologie) für die Zeitschrift *Research Quarterly for Exercise and Sport*.
» d.memmert@dshs-koeln.de

ALLERGOSTOP®

Bei allen Allergienarten

- Direkttherapie: Sofortiger Therapiebeginn
- Eigenherstellung von ALLERGOSTOP® zur Gegensensibilisierung
- Bei exogenen & endogenen Allergien/ Autoimmunerkrankungen
- Autologe Blutzubereitung nach Dr. med. K. E. Theurer
- Fordern Sie Infomaterial unter info@vitOrgan.de an

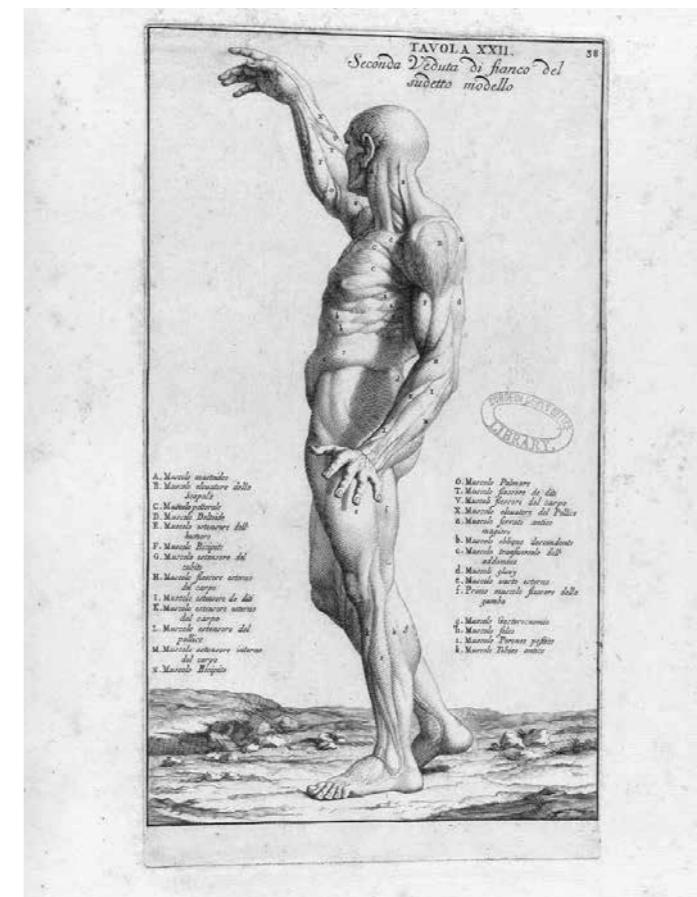
Sprechen Sie uns an, wir helfen Ihnen weiter!

vitOrgan Arzneimittel GmbH, Brunnwiesenstraße 21, 73760 Ostfildern/Stuttgart
Telefon (0711) 4 48 12-0, Telefax (0711) 4 48 12-41, info@vitOrgan.de





„Was können wir tun, um dem Muskelabbau im Alter entgegen zu wirken?“



UNTERSUCHUNGEN ZUR SARKOPENIE, DEM ALTERSBEDINGTEN MUSKELSCHWUND, SIND EIN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT VON PROF. IN DR. KLARA BRIXIUS. WIR HABEN SIE GEFRAGT, INWIEFERN SICH DIESES PHÄNOMEN AUCH BEI SPORTLICH AKTIVEN ÄLTEREN BEMERKBAR MACHT, WIE MAN DIESEM ENTGEGENWIRKEN KANN UND WAS ES EIGENTLICH MIT GENDER BIAS, DEM GESCHLECHTSBEZOGENEN VERZERRUNGSEFFEKT, IN DER FORSCHUNG AUF SICH HAT.

Frau Brixius, Sie forschen zu einem sehr aktuellen Thema: der Sarkopenie, dem Muskelschwund bei Älteren.

Wir untersuchen momentan in Kooperation mit dem Landessportbund Nordrhein-Westfalen seit knapp drei Jahren, inwiefern sich das Phänomen des altersbedingten Muskelschwundes auch bei sportlich aktiven Älteren bemerkbar macht. Ein Ziel ist es, Ansätze zu finden, wie man möglichst früh präventiv tätig werden kann. Denn mit dem Muskelschwund gehen auch ein erhöhtes Sturzrisiko und der Verlust der Selbstständigkeit einher, der dann Betreuungsaufwand verursacht. Zuvor haben wir verschiedene Untersuchungen zur Sarkopenie im Rahmen des Sporthochschul-Forschungsschwerpunktes ‚Flux‘ durchgeführt. Hier ging es vor allem um die Frage, welchen Einfluss Trainingsinterventionen auf die Sarkopenie haben.



Gibt es in der Bevölkerung ein Bewusstsein für diese Problematik?

Durch den demografischen Wandel wird die Thematik des Alterns und auch der so bedingten physiologischen Veränderungen immer wichtiger. Derzeit versuchen medizinische Einrichtungen und Funktionsträger gezielt, das Thema in das Bewusstsein der Öffentlichkeit zu rücken und auch eine Krankheitsklassifikation dafür zu etablieren. Wir wollen im kommenden Jahr in Kooperation mit der Deutschen Rheumaliga das Auftreten der Sarkopenie bei Rheumaerkrankungen untersuchen, um dann weiterhin das Vorkommen bei chronisch Erkrankten mit den Daten aus dem Breitensport zu vergleichen.

Gibt es aus dem Breitensport schon erste Ergebnisse?

In den untersuchten Sportgruppen ist Sarkopenie verbreiteter als gedacht. Die Zahlen von 30% bei den über 60-Jährigen entsprechen in etwa dem, was auch in der normalen Bevölkerung beschrieben wird. Die Ergebnisse haben uns einerseits überrascht, andererseits aber auch nicht.

Inwiefern?

Sarkopenie ist der ‚normale‘ physiologisch bedingte Muskelschwund im Alter, von daher ist es nicht erstaunlich, dass wir so einen hohen Anteil auch

in den Breitensportgruppen haben. Denn: Übliche Sportprogramme sind nicht unbedingt auf Muskelaufbau ausgerichtet, sondern primär darauf, die Beweglichkeit und die kardiorespiratorische Fitness zu erhalten. Möglicherweise muss im Alter ein gezieltes Muskeltraining von spezifischen Nahrungsergänzungen begleitet werden.

Wie kann man dann überhaupt Muskelabbau im Alter verhindern?

Das ist die spannende Frage, die wir beantworten wollen: Was können wir tun, um dem Abbau entgegen zu wirken? Und inwiefern können Sportprogramme, wie sie derzeit angeboten werden, überhaupt ihren Teil dazu beitragen? Es laufen parallel auch klinische Studien mit Medikamenten, die ich aber kritisch sehe. Muskelaufbau ist das eine, aber das Wichtige sind Muskeln, die funktionieren. Der Aufbau von Muskelmasse durch Medikamente bedeutet nicht zwingend auch funktionierende und gut durchblutete Muskeln.

Mit welchen Verfahren testen Sie die Muskelkraft der ProbandInnen?

Es gibt da unterschiedliche Untersuchungsansätze. Bei dem, nach dem wir arbeiten, werden die Ganggeschwindigkeit, die Greifkraft der Hand sowie die Muskelmasse mittels Bioimpedanzanalyse gemessen. Das sind nicht-invasive Verfahren, die nach 20 bis 30 Minuten abgeschlossen sind und auch für angelernte Laien in der Praxis gut anwendbar sind.

Beziehen Sie so auch Studierende mit in die Forschung ein?

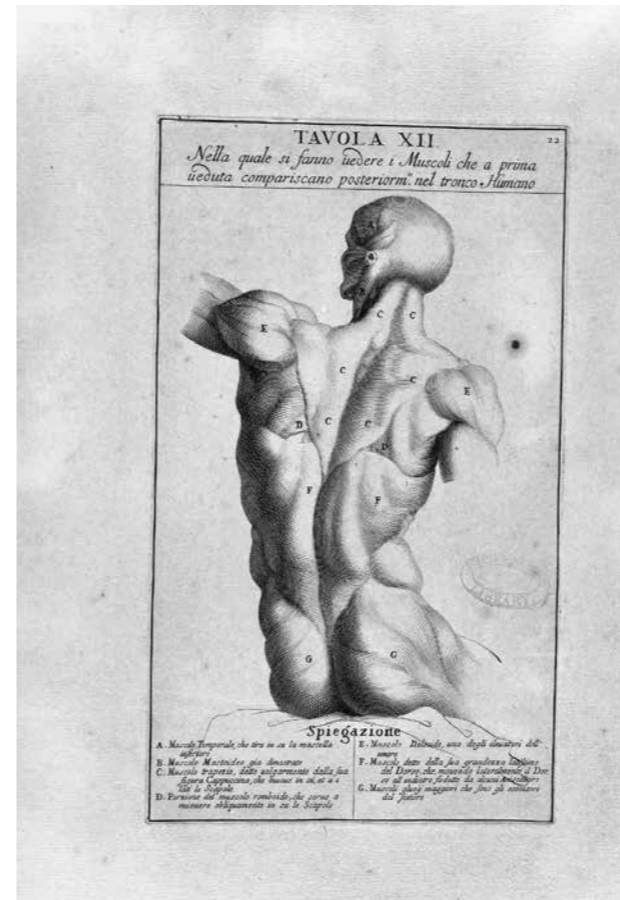
Ja, das ist eine gute Möglichkeit. Ich unterrichte in verschiedenen Studiengängen im Gesundheits- und Rehabilitationsbereich, in denen das Thema Altern auch eine große Rolle spielt. Die Studierenden arbeiten bei Untersuchungen mit und erhalten so direkt Einblicke. Mir ist sehr wichtig, dass sie erfahren, wie es in der Praxis aussieht und dort auch in Kontakt mit Funktionsträgern kommen. Im Rahmen dieser Forschungsarbeiten sind über die Zeit auch drei Doktorarbeiten entstanden.

Sie waren früher in der Uni-Klinik: Wie unterscheidet sich das Arbeiten an der Sporthochschule vom Arbeiten dort?

Ich war im Bereich der Kardiologie tätig. Der Hauptunterschied ist, dass die Forschung dort krankheitsorientiert war und es häufig um die Frage ging, welchen Einfluss bestimmte Medikamente auf die Herzmuskulatur oder das Gefäßsystem haben. Der überwiegende Teil der Untersuchungen wurde an sogenannten ‚In-vitro‘-Ansätzen, also isolierten Herzmuskel- oder Gefäßpräparaten von Mensch und Tier durchgeführt. Meine Forschung hier an der Sporthochschule konzentriert sich auf Interventionsansätze an Menschen mittels körperlicher Bewegung oder Sport.

Wie hat sich aus Ihrer Sicht die Forschung in den letzten zehn Jahren verändert?

Die großen ‚Hype‘-Phasen sind vorbei. Ich habe während meiner wissenschaftlichen Tätigkeit so-



wohl die große Euphorie zur Stammzellforschung mitbekommen als auch die verschiedenen bahnbrechenden molekularbiologischen Methoden, wie z.B. ‚Knockout‘-Tiere (d.h. bestimmte Proteine werden in den Geweben nicht mehr gebildet), Überexpressionstiere (hier werden bestimmte Proteine verstärkt gebildet) und Gentransfektion (hier werden Gensequenzen gezielt in bestimmte Zellen eingebaut). Die Forschung ist in den letzten Jahren immer stärker molekularbiologisch ausgerichtet worden, weil dies auch der Bereich ist, in dem man eher etwas Neues entdecken und publizieren kann. Diese Entwicklung ist verständlich und auch sinnvoll, jedoch besteht die Gefahr, dass der Blick für das biologische Gesamtsystem ‚Mensch‘ verloren geht. Als Physiologin stehe ich dieser Entwicklung ambivalent gegenüber. Es ist nicht immer einfach, dieses molekulare Detailwissen in die Praxis zu vermitteln und damit auch in die Ausbildung der Studierenden zu integrieren. Auch die Sportwissenschaft und die Sportmedizin beschäftigt sich zunehmend mehr mit den ‚molekularen‘ Einflüssen des Sportes.

Gender Bias ist der geschlechtsbezogene Verzerrungseffekt: Würden Sie sagen, dass Frauen in der Forschung vernachlässigt werden?

Vor einigen Jahren habe ich mit dem Institut für Soziologie und Genderforschung, Frau Prof. Hartmann-Tews, Frau Dr. Rulofs und Frau Dr. Combrink, im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts die Repräsentation von Frauen in der Sportmedizin untersucht und festgestellt, dass diese tatsächlich vermindert ist. Dabei kam raus, dass viele der Studien androzentriert sind, d.h. die Männer im Fokus der Forschungsansätze

stehen, weil Frauen in das Studiendesign nicht eingeschlossen werden. Weiterhin wird die biologische oder soziologische/psychologische Bedeutung von Geschlechterunterschieden und deren Einfluss auf die durchgeführten Untersuchungen ignoriert.

Welche Gründe lassen sich dafür ausmachen?

Ein großes Problem stellen die Zyklusschwankungen verschiedener Hormone während der Prämenopause und später dann die Postmenopause dar, in der es zum Rückgang dieser Hormonzyklen kommt. Bei vielen Untersuchungen müssen diese Hormonschwankungen mit berücksichtigt werden, was ein methodisch und auch finanziell aufwendiges Versuchsdesign nach sich zieht.

Wo machen sich geschlechterspezifische Unterschiede bemerkbar?

Es spielt beispielsweise eine Rolle, wer von wem untersucht wird: ob Frauen von Frauen oder von Männern beziehungsweise umgekehrt. Weiterhin ist ein Faktor, wie Männer und Frauen bei Interventionen angesprochen werden; bei einem Krafttraining haben Männer vielleicht eher Interesse als Frauen. Bei bestimmten Erkrankungen spielen geschlechterspezifische Altersunterschiede eine Rolle wie zum Beispiel beim Herzinfarkt. Gerade für ältere Frauen noch einmal mit entscheidend, wie das Training terminlich gestaltet ist – ist es an einem Vormittag, wo sie gegebenenfalls andere (familiäre) Verpflichtungen haben, oder spät abends im Dunkeln, wenn sie sich eher unsicher fühlen, unterwegs zu sein.

Was können Ansätze für die Zukunft sein?

Man muss das Bewusstsein schärfen, dass es Unterschiede zwischen Männern und Frauen gibt, die nicht zu vernachlässigen sind, und diese für mögliche Teilnahmen an Trainingsprogrammen in den Bereichen Prävention und Rehabilitation berücksichtigen.



Prof.in Dr. Klara Brixius, geboren 1966 in Cochem/Mosel, studierte Diplom-Humanbiologie an der Philipps-Universität Marburg. 1996 promovierte sie am Institut für Pharmakologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zum Thema Organische Nitrate und koronare Herzerkrankung. Von 1996 bis 2005 arbeitete sie in der Kardiologie der Universität zu Köln: Forschungsschwerpunkt im Bereich der Herzinsuffizienz. Seitdem arbeitet sie an der Deutschen Sporthochschule Köln im Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Abteilung Molekulare und Zelluläre Sportmedizin. Ihre Forschungsschwerpunkte sind: Sarkopenie, Diabetes und Herz-Kreislaufkrankungen. » brixius@dshs-koeln.de

„DURCH DEN DEMOGRAFISCHEN WANDEL WIRD DIE THEMATIK DES ALTERNS UND AUCH DER SO BEDINGTEN PHYSIOLOGISCHEN VERÄNDERUNGEN IMMER WICHTIGER.“

„DIE BIOLOGISCHE ODER SOZIOLOGISCHE/PSYCHOLOGISCHE BEDEUTUNG VON GESCHLECHTERUNTERSCHIEDEN UND DEREN EINFLUSS AUF DIE DURCHFÜHRTEN UNTERSUCHUNGEN WIRD IGNORIERT.“



Besuchermonitoring 
und regionalwirtschaftliche
Effekte im Nationalpark Eifel

Text Stefan Türk, Felix Wölfle, Hemma Preisel & Arne Arnberger
Fotos 2016 Digital Globe, AeroWestGeoBasis-DE/BKG, Google, Kartendaten
2016 GeoBasisDE/BKG(2009)Google, Institut für Natursport und Ökologie

*WIE VIELE MENSCHEN BESUCHEN DEN NATIONALPARK?
WANN KOMMEN DIE BESUCHER/INNEN? UND WO HALTEN SIE SICH AUF?*



Seit 2004 hat Nordrhein-Westfalen als das bevölkerungsreichste Bundesland Deutschlands einen Nationalpark. Nur gut 65 Kilometer südwestlich von Köln befindet sich ein Großschutzgebiet mit einer Gesamtfläche von ungefähr 110 Quadratkilometern, welches die Natur zunehmend selbst und in eigener Regie gestalten soll. So gilt auch für den Nationalpark Eifel das weltweite Motto von Nationalparks: „Natur Natur sein lassen“! Dass diese beeindruckende Naturlandschaft auch ein sehr interessanter und abwechslungsreicher Raum für bewegungsaktive Erholung ist, ist allerdings auch an der Deutschen Sporthochschule nicht jedem bewusst. Mitarbeiter des Instituts für Natursport und Ökologie der Deutschen Sporthochschule Köln und des Instituts für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur an der Universität für Bodenkultur Wien (Prof. Arne Arnberger und Hemma Preisel) haben als Forschungsteam in den Jahren 2014 und 2015 über einen Messzeitraum von zwölf Monaten durch die Kombination unterschiedlicher quantitativer und qualitativer Forschungsansätze sehr umfangreiche Daten im und für den Nationalpark erhoben und anschließend umfassend ausgewertet. Im Zentrum dieser Datenerhebung standen die Besucherinnen und Besucher des Nationalparks. Denn offensichtlich stößt das

Schutzgebiet bei den Menschen der Region auf ein großes Interesse und hat sich schon kurz nach seiner Gründung zu einer besonderen touristischen Attraktion entwickelt. Dabei erscheint aus sporttouristischer Sicht die Kombination von Naturerlebnis und naturnahen Bewegungsformen besonders interessant. Konsequenterweise bietet der Nationalpark den Bewegungsaktivitäten Wandern, Radfahren und Reiten eine Vielzahl unterschiedlicher Wege an. Der Nationalparktourismus bietet für die Region diverse Entwicklungschancen. Um diese zu nutzen und gleichzeitig aber Risiken für die Schutzziele vermeiden zu können, betreiben die Großschutzgebiete in der Regel ein professionelles Besuchermanagement. Dieses hilft auch dem Nationalpark Eifel bei der Klärung der Frage, ob die Attraktionen des Nationalparks Eifel tatsächlich die stille Erholung und das Naturerlebnis, z.B. in den Wäldern des Kermeters und auf den offenen Graslandflächen der Dreiborner Hochfläche, bieten.

Permanentes, quantitatives Monitoring

Es zeigt auf, wie vertraut der Besucher des Großschutzgebiets mit dem speziellen Ziel „Natur Natur sein lassen“ ist. Und es macht deutlich, wie und wo die regionalen Akteure das positive Image des Nationalparks für die Bewerbung ihrer Destination nutzen und welche regionalökonomischen Effekte erzielt wer-

den können. Eine der entscheidenden Grundlagen für solche Managementaufgaben sind valide Daten zum Besucheraufkommen und -verhalten. Zum zehnjährigen Bestehen des Nationalparks hat sich das Forschungsteam daher besonders diese Fragen gestellt: Wie viele Menschen besuchen den Nationalpark? Wann kommen die Besucher und wo halten sie sich auf bzw. wo und wie sind sie unterwegs? Wie wichtig ist der Nationalpark seinen Gästen und vor allem der ortsansässigen Bevölkerung?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde im Nationalpark Eifel von dem Forschungsteam der Boku Wien und der Deutschen Sporthochschule Köln in einem zentralen ersten Arbeitsschritt erstmalig ein permanentes quantitatives Besuchermonitoring eingerichtet, um die jährliche Gesamtbesucherzahl im Nationalpark und ihren jahreszeitlichen Verlauf abgesichert zu erfassen. Hierzu wurden an 19 der knapp 100 potentiellen Eingängen in den Nationalpark Wärmesensor-basierte Zählgeräte der Firma Eco Counter inklusive Datenlogger installiert, die über 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr jeden in den Nationalpark hineingehenden Besucher erfasst haben. Parallel zu diesen permanenten elektronischen Zählungen erfolgten im visuell-manuellen Verfahren punktuelle Stichprobenzählungen an den nicht mit Zählgeräten ausgestatteten Ein-



*ÜBER 365 TAGE WURDEN ÜBER 24 STUNDEN
ALLE BESUCHERINNEN UND BESUCHER DES
NATIONALPARKS ERFASST.*





gängen. Die Auswahl der jeweiligen Standorte und Termine folgte einem Korrelationsmodell, um alle Daten zu einer möglichst genauen Hochrechnung über die Gesamtbesucherzahl zusammenzuführen. In dem einjährigen Erhebungszeitraum wurden auf diese Weise knapp 870.000 BesucherInnen im Nationalpark Eifel gezählt, welche nicht nur im Sommer, sondern auch im Frühling und im Herbst den Nationalpark als ein beliebtes Zielgebiet aufsuchen. Die Wintermonate verlaufen aus touristischer Sicht dagegen eher ruhig (vgl. Abb. 1). Tagesbezogen kommen 50% der BesucherInnen am Wochenende oder an Feiertagen in den Nationalpark (vgl. Abb. 2). Neben den Besucherzahlen galt der tatsächlichen Routenwahl ein besonderes Forschungsinteresse. Hierzu wurden an 19 über den gesamten Untersuchungszeitraum verteilten Tagen und an insgesamt 43 ausgewählten Nationalparkeingängen über face-to-face-Interviews knapp 500 BesucherInnen zu ihrem Aufenthalt im Nationalpark befragt.

Routenbefragung und Interviews

Schwerpunktmäßig wurden auf diesem Weg Wanderer erfasst; Läufer, Radfahrer und Reiter ließen sich leider nur schwer zu einer solchen Befragung bewegen. Letztendlich konnten auf Basis dieser Methodik Routenkarten erstellt werden, die deutlich machen, dass selbst in den attraktiven Besuchszeiträumen weite Flächen des Nationalparks keinem intensiven Erholungsdruck ausgesetzt sind. Eine für die Besucherlenkung ebenso bedeutsame Tatsache wie die Feststellung, dass an nur zehn der über 90 Eingänge in den Nationalpark zwei Drit-

tel der Besuche erfasst werden. In Teilen des Hetzinger Waldes oder auch den Waldflächen östlich von Gemünd wird man dagegen nur selten auf andere Gäste treffen. Aber auch in den intensiver besuchten Regionen des Nationalparks konzentriert sich das Geschehen oft auf die zuführenden Hauptwege und bereits ein wenig abseits davon ist stille Erholung möglich. So wird dann auch das Besuchsaufkommen von den BesucherInnen selbst als eher zu niedrig als zu hoch und damit generell als angenehm bewertet. Die Besucher konzentrieren sich auf die Attraktionen an Rur- und Urfsee, den barrierefreien Natur-Erlebnisraum Wilder Kermeter sowie die kulturellen Sehenswürdigkeiten wie Vogelsang IP und Wollseifen. Wenn es hier dem einen oder anderen Besucher tatsächlich einmal zu voll werden sollte, reagiert dieser derzeit aber eher mit zeitlichen als mit räumlichen Ausweichstrategien, um das Besuchererlebnis vor Ort nicht zu schmälern. In Ergänzung zu der Routenbefragung wurden weitere 1.500 Personen für eine sozioökonomische Beurteilung dieses Großschutzgebietes vor Ort durch ein aus Studierenden des M.Sc. Sporttourismus und Erholungsmanagement sowie der Zusatzqualifikation Sport und Umwelt rekrutiertes Befragungsteam der Sporthochschule Köln interviewt. Auf Basis dieser Ergebnisse gelingt eine Profilbeschreibung des typischen Nationalparkbesuchers: Er ist ca. 50 Jahre alt, gut gebildet und kommt aus der näheren Umgebung des Nationalparks. Angereist ist er in der Regel mit dem PKW, obwohl u.a. mit dem Nationalpark-Shuttle oder der Gästecard der Erlebnisregion Nationalpark Eifel sehr interessante Angebote

im ÖPNV existieren. Wenn der PKW dann auf einem der gut ausgeschilderten Wanderparkplätze im Nationalparkgebiet abgestellt ist, geht es meist in Begleitung des Lebenspartners zu Fuß weiter.

Interessante Wanderrouten können über die Homepage des Nationalparks oder klassisch mit Hilfe der Nationalpark-Karte ausgewählt und auf eigene Faust begangen werden. Wem das zu unsicher ist, der kann die Treffpunkte für eine kostenfreie Rangertour ansteuern oder insbesondere für eine geführte Gruppenwanderung mit zertifizierten Waldführern in Kontakt kommen. Zu beachten ist bei allen Wandertouren, dass im gesamten Nationalparkgebiet ein Wegegebot gilt. Das Verlassen der Wege, um beispielsweise Beeren zu pflücken oder Pilze zu sammeln, wie es das Landesforstgesetz andernorts erlaubt, ist in diesem Großschutzgebiet aus verständlichen ökologischen Gründen verboten. Auch wenn 85 % der Besucher als Wanderer (oder Spaziergänger) das Wegesystem nutzen, so bietet der Nationalpark auch für Tourenradler und Wanderreiter ausgewiesene Wege. Ca. 10% der Gäste sind dann auch mit dem Rad unterwegs. Aufgrund der Störwirkung sollte der sportlich ambitionierte Mountainbiker allerdings das Nationalparkgebiet meiden und stattdessen die vielseitigen Möglichkeiten in den direkt angrenzenden Regionen nutzen.

Im Rahmen der mit den Besuchern geführten Gespräche konnte gerade bei den Einheimischen das Bedürfnis nach Rundwegen, die sich

für kürzere Spaziergänge mit einer Länge von zwei bis fünf Kilometern eignen, erkannt werden. Für die Bewohner aus dem Umland stellt der Nationalpark einen wichtigen Ausgleichsraum dar, in dem man Ruhe findet und der die Gesundheit positiv beeinflusst. Diese ökosystemare Leistung der Erholungsvorsorge stellt einen wichtigen gesellschaftlichen Beitrag des Großschutzgebietes dar. Und so ist es nur verständlich, dass sich die Nationalparkverwaltung diesem Wunsch bereits angenommen hat und in seinen Karten demnächst gezielt auf mögliche Rundwege hinweisen wird.

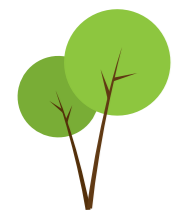
Wild(nis)erlebnisse im Nationalpark

Durch visuell basierte Verfahren wie zum Beispiel die VisitorEmployedPhotography (VEP) in Verbindung mit gezieltem GPS-Tracking sowie weitere systematische Beobachtungen zur Image- und Akzeptanzanalyse wurden die Wirksamkeit und Eignung von Attraktivitätspunkten für eine Lenkung und Steuerung von Besucherströmen in Natur- und Landschaftsräumen im Rahmen des Forschungsprojektes gezielt analysiert. Die besondere Attraktivität von Infrastruktureinrichtungen wie z.B. der interaktiven Naturerkundung am Wilden Weg, der im oder am Rand des Nationalparks liegenden Gastronomie oder der Aussichtspunkte konnte eindrucksvoll bestätigt werden. Auch bleiben für die BesucherInnen Wildtierbeobachtungsstationen wie die Rothirsch-Aussichtsempore besonders attraktiv. Allein die Möglichkeit, hier während der etwa vierwöchigen Brunftzeit Rotwild tagsüber be-

obachten zu können, bleibt das Synonym für unübertreffbare Wild(nis)erlebnisse im Nationalpark Eifel und ein Garant für zufriedene Nationalparkgäste. Auch wenn mit der Bird Watching Station bereits ein weiteres Angebot etabliert wurde, wird die Entwicklung weiterer Wild(nis)erlebnisse ausdrücklich gewünscht. Damit die Besucherlenkung aber an solchen Stationen genauso erfolgreich funktioniert wie an der Aussichtsempore, ist die Standortwahl unter Abwägung der unterschiedlichen Störfaktoren sehr genau zu prüfen. Die Bedeutung der richtigen Standortwahl konnte in einer gezielten Studie zur Rothirsch-Aussichtsempore eindrucksvoll belegt werden. Unter regulären Bedingungen wird der Brunftablauf selbst durch die Anwesenheit von bis zu 60 Personen auf der Empore nicht erkennbar gestört. Treten aber für die Region absolut untypische Süd-Ost-Winde auf, kommt es zuweilen zu kurzfristigen Verhaltensänderungen des Wildes, welche sich darin äußern, dass das Rotwild wohl aufgrund olfaktorischer menschlicher Störreize das Betreten der Offenlandflächen bei Dreibern für einige Stunden vermeidet.

Vom Wirtschaftswald zum Wildnisgebiet

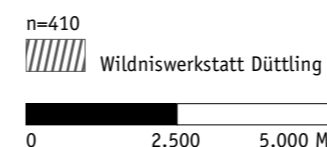
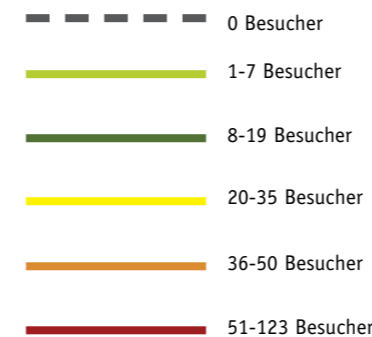
Aber nicht nur anthropogen geschaffene Stätten der Erlebnisinszenierung müssen als Bestandteil einer erfolgreichen Besucherlenkung angesehen werden. Mit Hilfe des VEP-Tracking konnte für einen kleineren Teilbereich des Nationalparkgebietes die spezielle, durch die Natur vorgegebene Dramaturgie der Erlebnis-



DER TYPISCHE NATIONALPARKBESUCHER IST CA. 50 JAHRE ALT, GUT GEBILDET UND KOMMT AUS DER NÄHEREN UMGEBUNG DES NATIONALPARKS.

Räumliche Verteilung der Besucher im Nationalpark Eifel / alle Befragten

Anzahl der befragten Besucher pro Wegsegment



Hemma Preisel
Institut für Landschaftsentwicklung,
Erholungs- und Naturschutzplanung, Wien

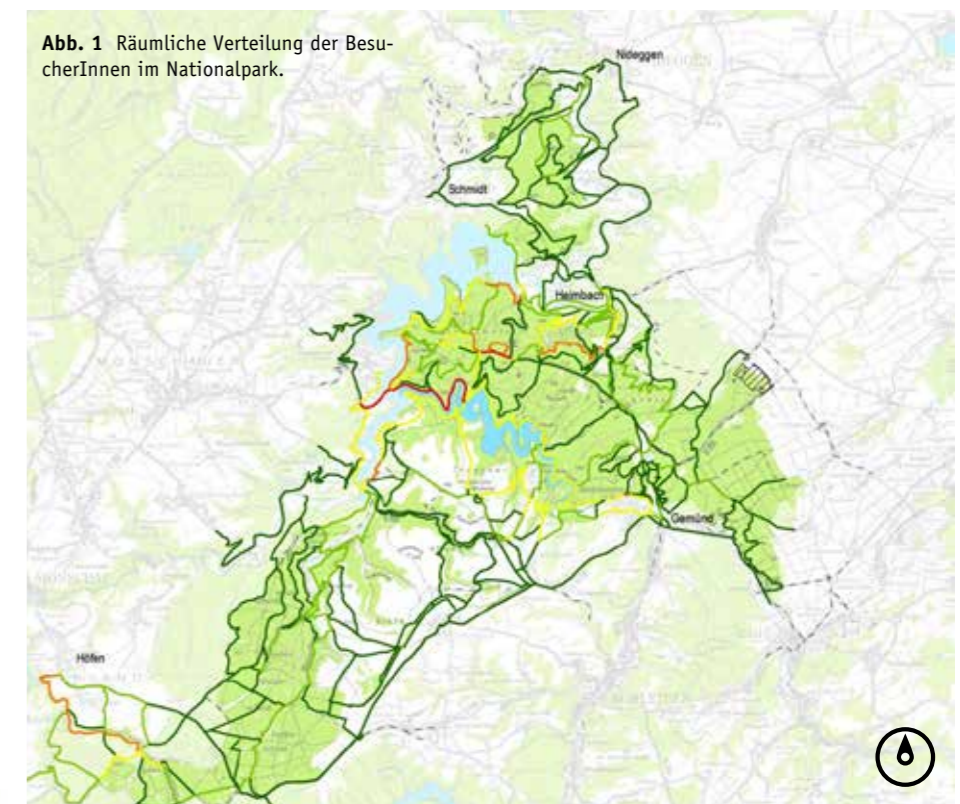


Abb. 1 Räumliche Verteilung der BesucherInnen im Nationalpark.

Datengrundlage: SÖM2014/2015

MONTAG 8,6 % - DIENSTAG 10,3 % - MITTWOCH 11,4 % -
 DONNERSTAG 9,8 % - FREITAG 10,7 % - SAMSTAG 19,2 % -
 SONNTAG 30,0 % *Relativer Wochengang der Hineingehenden (alle Standorte, 26.5.2014-25.5.2015)*

in der Region für einen Bruttoumsatz von über 30 Millionen Euro, was einem Gesamteinkommen von über 15 Millionen Euro oder einem Vollzeitbeschäftigungsäquivalent von knapp 700 Vollzeitbeschäftigten entspricht.

Die bereits oben angesprochene Erholungsnutzung stellt eine Ökosystemleistung dar, die von besonderer Bedeutung für die Allgemeinheit ist. Es lag daher nahe, sich auch mit deren Wertigkeit auseinanderzusetzen. Ein Ansatz der monetären Wertbestimmung wird in der Reisekostenmethode gesehen. Im Rahmen der Untersuchungen wurde die Differenz aus der Bereitschaft für Aufwendungen zur Reise in den Nationalpark Eifel und den tatsächlich entstandenen Reisekosten berechnet. Diese Konsumentenrente beträgt durchschnittlich sechs Euro je Besuch und stellt mit anderen deutschen Großschutzgebieten vergleichbare Wertschätzung des Erlebnis- und Erholungswertes dar.

Abschließend galt das Forschungsinteresse auch den möglichen zukünftigen Besuchern. Bislang erreicht der Nationalpark Eifel über seine bestehenden und funktionstüchtigen Informationskanäle vorrangig einen an Naturschutz und Naturnähe interessierten Personenkreis. Um Personen, die sich nicht zu diesem Kreis zählen, an das Thema Natur und Nationalpark heranzubringen, muss er sich zielgerichtete Strategien überlegen, die ihm einen entsprechenden Zugang zu diesen Gruppen ermöglichen. Bewusst wurden daher im

Rahmen einer Online-Befragung bestehende Hinderungsgründe an einem Besuch des Nationalparks erhoben. Zu den am häufigsten genannten inter- und intraspezifischen Barrieren zählen Entfernung, vergleichbare Alternativangebote oder fehlende Ansprache. Will man neue Besucher gewinnen, müssen aus touristischer Sicht die bestehenden und faszinierenden Angebote noch besser in Szene gesetzt und der Nationalpark weiter ins Bewusstsein der Bevölkerung gebracht werden. Die Begeisterung und Neugier, die die alljährliche Eifelxkursion im Rahmen des SEB-Studiums (Sport, Erlebnis und Bewegung) bei einem Großteil der Sportstudierenden auslöst, zeigt, wie unbekannt und zugleich reizvoll die Eifel als Natur-, Sport- und Erholungsraum ist. Neue Angebote rund um das Naturerlebnis dürfen sich daher nicht nur auf das Wandern als Aktivitätsform beschränken, auch die Anbindung und Integration des Rad- und Reittourismus der Nordeifel wird eine wichtige Aufgabe sein. Wobei es hier wie beim Wandern weniger um neue Streckenangebote geht, sondern vielmehr um eine gezielte Vernetzung aller im Tourismus aktiven Akteure. So können zukünftig weitere, an Bewegung und Natur interessierte Zielgruppen erreicht werden und die Diskrepanz zwischen offenkundigem Interesse und fehlender tatsächlicher Partizipation am Nationalpark Eifel überbrückt werden. Allerdings darf die bisher bestehende, z.T. tradierte und treue Zielgruppe auf keinen Fall durch neue Aktionen und Attraktionen verschreckt oder gar abgewiesen werden.



Dr. Stefan Türk, geboren 1965 in Jülich, Diplom-Forstwirt, Promotion zum Dr. rer. nat. an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg 1995; von 1991 bis

1998 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Forstbotanik und Baumphysiologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg sowie Gastwissenschaftler am Institut für Radiogrammetrie im Forschungszentrum Jülich GmbH; seit 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Natursport und Ökologie der Deutschen Sporthochschule Köln; seit 2004 stellvertretender Institutsleiter; seit 2011 Studiengangsleiter B.A. Sport, Erlebnis und Bewegung. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Nutzung naturnaher Landschaften durch Natursportaktivitäten, die daraus resultierenden Planungen für den Sportraum Landschaft sowie Ökosystem(dienst)leistungen. » tuerk@dshs-koeln.de



Felix Wölfle, geboren 1979 in Biberach an der Riß, Diplom-Sportwissenschaftler mit Abschluss an der Deutschen Sporthochschule Köln. 2007,

2008 und 2009 war er Produktentwickler bei der Salewa Sportgeräte GmbH und von 2010 bis 2016 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Natursport und Ökologie der Deutschen Sporthochschule Köln. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Inwertsetzung der Erholungsleistung von Natur und Landschaft und die Regionalökonomie in Verbindung mit Bewegungsaktivitäten in Natur und Landschaft. Seit Oktober 2016 ist er Senior Consultant bei der PROJEKT M GmbH in Hamburg. » felix.woelfle@projectm.de

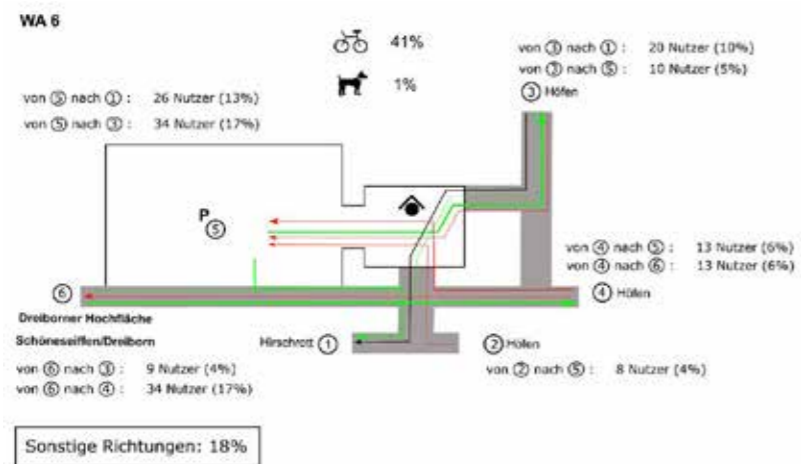


Abb. 2 Nutzung der Wege im Nationalpark nach Richtungen ausgewertet.

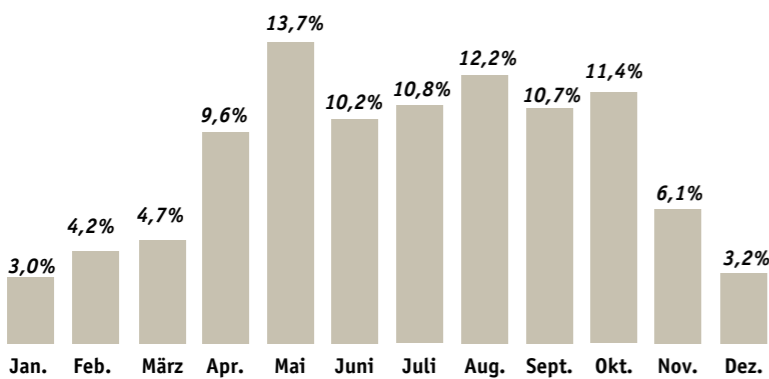


Abb. 3 Relativer Jahresgang nach Kalenderwochen der Hineingehenden (alle Standorte, 26.5.2014-25.5.2015).

möglichkeiten analysiert werden. So konnten erste Erkenntnisse darüber gewonnen werden, was der Besucher während seines Aufenthaltes tatsächlich als attraktiv empfindet und wo er konsequenterweise dann bei seiner Wanderung auch pausiert. An solchen Orten wird die natürliche Inszenierung als Attraktion intensiv erlebt, was der Akzeptanz von „Natur Natur sein lassen“ in jedem Fall weiter dienen dürfte. Die Fortführung einer solchen Untersuchungsmethodik kann weiteres Wissen über Wünsche, Motivation und Erwartungshaltung der Nationalparkbesucher liefern und damit zu einem weiteren Baustein für das notwendige Besuchermanagement werden.

Die Entwicklung des Nationalparks von einem Wirtschaftswald zu einem sich selbst überlassenen Wildnisgebiet hat gerade erst begonnen. Verständlicherweise fehlt es dem jungen Nationalpark in weiten Bereichen da-

her noch an Wildnis, also an einem erkennbar großen Abstand zum Alltäglichen. Aber er ist auf dem Weg, die anthropogene Prägung des Landschaftsbildes abzulegen und bietet bereits jetzt ein hohes Erlebnispotential, nur eben noch keine Garantie auf Außergewöhnliches. Dennoch ist bereits die Option, die Natur des Nationalparks eigenmächtig, selbstbestimmt und eigenverantwortlich auf Wanderungen, Radtouren oder dem Ausritt erleben zu können, für seine Besucher ein erhabenes Gefühl. So erfolgt bereits jetzt der Besuch des Nationalparks bei der Hälfte der Besucher sehr gezielt und dient insbesondere dem Landschafts- und Naturerlebnis. Allerdings konnte auf Basis einer entsprechenden Auswertung von Onlineforen und -chats festgestellt werden, dass aktuell ein Nationalparkaufenthalt bei den meisten Besuchern weder unmittelbar im Anschluss noch nach einer ausreichend langen Reflexionsphase eine extreme Erlebniseuphorie auslöst.

Bruttoumsatz von 30 Mio. Euro pro Jahr

Der Weg zur Wildnis ist gleichbedeutend mit der Aufgabe traditioneller Bewirtschaftungsformen wie zum Beispiel dem Holzeinschlag und -verkauf. Großschutzgebiete stehen hier oft unter einem besonderen Rechtfertigungsdruck in der gesellschaftlichen Diskussion. Im Rahmen der Befragung wurden daher auch gezielt Erhebungen zu den wirtschaftlichen Effekten durchgeführt, die aus Gründen des direkten Ergebnisvergleichs auf bereits früher angewandten Erhebungen aufbauten. Analysiert man die knapp über 650.000 Nationalparktouristen auf ihre Aufenthaltsdauer, so sind ca. 55% als Tagesgäste und ca. 45% als Übernachtungsgäste zu bezeichnen. Die Übernachtungsgäste bleiben mittlerweile durchschnittlich 4,6 Tage in der Region und damit deutlich länger als noch vor wenigen Jahren. Ohne Übernachtung verausgaben sie ungefähr 20 Euro am Tag, mit Übernachtung über 75 Euro. Damit sorgen die Nationalparktouristen



VegjiFEEL
 WeGAIN naturally

4 Komponenten Protein

hergestellt in Deutschland

sojafrei



Patrik Baboumian, stärkster Mann Deutschlands 2011, empfiehlt das Vegan Protein von VegjiFEEL.

INTERVIEW „Man muss einfach besser verstehen, welche Faktoren hinter Training, Gesundheit, Anpassung und Leistung stehen“

MOMENTUM
(Masse x Geschwindigkeit)



IM GESPRÄCH MIT
UNIV.-PROF. DR. JOACHIM MESTER

Herr Professor Mester, aus welcher Überlegung heraus wurde momentum vor zehn Jahren gegründet?

Die Ausgangsüberlegung war eine, die sich bisher auch nicht verändert hat, und zwar: Wie kann man verstärkt wissenschaftliches Gedankengut in die Betreuung im Spitzensport einbringen? Diese Frage ist in gemeinsamen Diskussionen mit Kollegen der beteiligten Institute und durch massive Unterstützung der Hochschulleitung entstanden. Insgesamt kamen drei Voraussetzungen zusammen: eine hervorragende Ressourcen-Ausstattung der Deutschen Sporthochschule, die finanzielle Förderung durch das Land Nordrhein-Westfalen, welches großes Interesse an dieser Idee gezeigt hat, und eben das hohe Engagement sowie die interdisziplinäre Kompetenz der beteiligten Kollegen.

Sie sprechen die Ressourcen-Ausstattung an...

Wir haben mal kalkuliert, wie viel alles zusammen gekostet hätte. Inklusiv der kompletten Ausstattung wären es ungefähr 20 bis 25 Millionen Euro gewesen. Wenn man sich vorstellt, dass man bei einer Neugründung mit Gebäuden rund 30 Millionen in die Hand hätte nehmen müssen, dann wäre das eine nicht umsetzbare Idee gewesen.

Wie ist der Name momentum entstanden?

Der Begriff ist im deutschen Sprachraum nicht so sehr verbreitet wie im englischen. momentum ist der Begriff für Masse mal Geschwindigkeit. Masse und Geschwindigkeit spielen ja im Sport eine große Rolle, aber das ist auch allegorisch für die Betreuung gemeint.

momentum trägt den Zusatz „Deutsches Forschungszentrum für Leistungssport Köln“, es geht aber nicht ausschließlich um Leistungssport...

Unser Spektrum ist sehr breit. Es ist auf der einen Seite begrenzt durch die Weltraumforschung mit physikalisch und physiologisch sehr geringen körperlichen Belastungen (wenn man nicht hinreichend trainiert!), geht dann über die Arbeit mit Älteren, mit Patienten und Kindern in den Bereich des Leistungs- und des Extremsports hinein. Aber auch der Bereich der inneren Sicherheit ist relevant. Wir betreuen beispielsweise die Spezial-Einsatzkommandos der Polizei. Die Kernfrage ist immer: Welche Belastung ist richtig und welche Höhe ist erforderlich für alle diese Gruppen?

Wie kann die Beantwortung dieser Frage bei Gruppen mit so heterogenen Eigenschaften und Bedürfnissen gelingen?

Die Eindringtiefe ist innerhalb dieser verschiedenen Gruppen und Bereiche unterschiedlich. Zum Beispiel variieren Methoden und Aussagen eben, ob wir uns den Menschen als Ganzes anschauen, seine Organsysteme und Organe oder ob wir bis auf die molekulare Ebene gehen. Man muss die jeweils richtige Belastung bestimmen, um einerseits die Leistungsfähigkeit aufrecht zu erhalten, zu verbessern oder wiederherzustellen und gleichzeitig die Gesundheit zu bewahren – denn Gesund-

heit ist die Grundlage für alles. Aus diesen Herausforderungen haben sich drei verschiedene Forschungstypen herausgebildet und im Laufe der Jahre bewährt.

Sie unterteilen in Grundlagen-, Anwendungs- und Praxisforschung...

Genau. Es gibt die Grundlagenforschung, die in der Regel unter hochkontrollierten Bedingungen im Labor stattfindet und sich in der Tiefe des Details mit Fragestellungen beschäftigt. Dennoch haben die Kollegen, die grundwissenschaftlich arbeiten, auch immer die Frage im Visier: Was kann man in der Praxis mit den Ergebnissen anfangen? Dann haben wir weiterhin die Anwendungsforschung. Hierbei handelt es sich um die klassischen Studien, die in der Wissenschaft sehr häufig gemacht werden, in denen man sehr oft Kontroll- mit Interventionsgruppen vergleicht.

Warum betrachten Sie den dritten Typ etwas losgelöst?

Die Praxisforschung haben wir gedanklich etwas abgekoppelt, da man sich im Spitzensport, aber auch bei Astronauten nur mit sehr kleinen Kollektiven beschäftigt. Zum Beispiel bei der Nationalmannschaft oder bei einem Team auf der ISS: Hier kann man keine traditionelle Stichprobe mehr bilden, sondern das ist bereits die Grundgesamtheit, die wir untersuchen. Hier braucht man andere empirische Paradigmata wie Case-Studies. Die Anteile der verschiedenen Forschungstypen waren und sind ungefähr gleich, weil sich die Schwerpunkte innerhalb der Sportarten auch immer wieder verändern.

Wie viele Athletinnen und Athleten haben Sie in den zehn Jahren betreut?

In unserem sogenannten Basischeck, der alters-, geschlechts- und sportartenspezifisch ist, hatten wir in der Zeit jetzt über 1.300 Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Das Besondere ist, dass wir nicht nur einen Aspekt untersuchen, sondern Leistungsdiagnostik und (sport-)medizinische Gesundheitsuntersuchungen unter einem Dach stattfinden. So erhält man ein umfangreiches Bild über den Athleten mit einem umfassenden Gesundheits- und Leistungsstatus, den man in dieser Form an keiner anderen Stelle bekommt. Die Ergebnisse haben sehr große Aufmerksamkeit erregt. So konnten wir schlüssig zeigen, dass sich konditionell ca. 60% der Nachwuchskader von der nicht-trainierenden Bevölkerung nicht unterscheiden, also untrainiert sind. Das erklärt sicher auch zum Teil die deutschen Misserfolge im Leistungssport.

Bei sportartspezifischen Untersuchungen verfügt momentum ebenso über eine große Expertise...

Auch hier wenden wir Methoden an, die anderswo nicht so leicht erhältlich sind. Wenn zum Beispiel die Bob-Nationalmannschaft bei uns im Diagnostikcamp ist, testen wir unter anderem auf einem eigens entwickelten Schienensystem im Leichtathletikzentrum. Mit unserer Testbatterie können wir spezifische Methoden für verschiedene Sportarten oder Disziplinen anwenden. Hier werden die Bewegungen beispielsweise



> IN DEN ZEHN JAHREN GAB ES ÜBER 1.300 UNTERSUCHUNGEN FÜR ALLE KADERSTUFEN AM SOGENANNTEN BASISCHECK.

IN DEN SPORTARTSPEZIFISCHEN DIAGNOSTIK- UND TRAININGSCAMPS ERFOLGTEN EBENFALLS UMGEFÄHR 1.300 UNTERSUCHUNGEN.

se mit zwölf bis 15 Infrarotkameras aufgezeichnet und dann kinematisch ausgewertet. In den zehn Jahren des Bestehens von momentum haben wir auch in diesen Camps mehr als ungefähr 1.300 Untersuchungen durchgeführt. Andere Aktivitäten beschäftigen sich mit der Intensitätssteuerung im Training (HIT), ein sehr wesentlicher Punkt, der bei einem falschen Verständnis von Laktat in den letzten Jahrzehnten sträflich vernachlässigt wurde. Es gibt viele andere Themen, auch sehr moderne wie die Epigenetik.

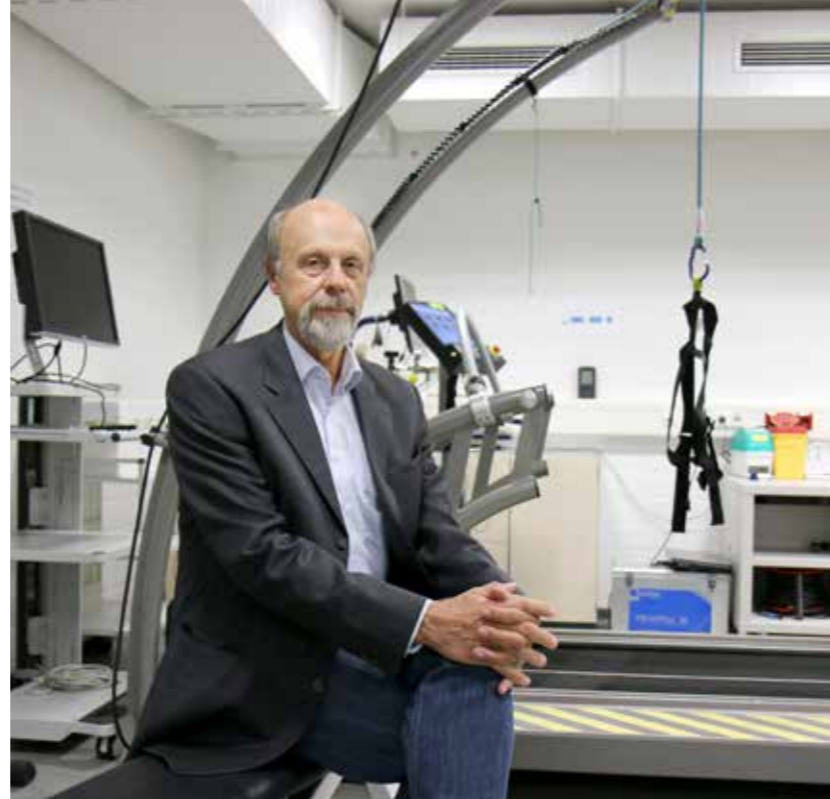
Wie versuchen Sie, Ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse einer größeren Zielgruppe zugänglich zu machen?

Zum einen wollen wir durch den NRW-Kongress und verschiedene Symposien das Wissen weitergeben. Insbesondere beim Kongress versuchen wir immer wieder, noch stärker internationale Erkenntnisse einfließen zu lassen. Zum anderen stellen wir mit dem Wissensportal momentum@on Materialien in unterschiedlichen Formen bereit. Zum Beispiel interaktive Online-Seminare, dann sogenannte Weblectures – das sind Vorträge von Kongressen und Symposien – oder Wissensbausteine, die deutlich kürzer sind, die sogenannten Knowledge Nuggets. In welcher Intensität dies genutzt wird, hängt natürlich mit der Affinität und der Lernbereitschaft der einzelnen Personen zusammen. Man muss realistisch sein: Es gibt nicht so viele Trainer, die sich abends so etwas noch ansehen. Man muss kritisch sagen, dass wir in Deutschland weniger ein Erkenntnis- als ein Umsetzungsproblem haben. Das ist in vielen anderen Nationen völlig anders. Hier ist man begierig, neue Erkenntnisse anzuwenden.

Fehlt in Deutschland eine Kultur des lebenslangen Lernens?

Ich glaube, das liegt nicht nur an einer möglicherweise fehlenden Motivation oder an zu geringen zeitlichen Ressourcen einzelner Personen. Man muss auch Ursachen im Betreuungssystem des Leistungssports in Deutschland sehen. Hier arbeiten verschiedene Akteure wie das Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, die FES, die Olympiastützpunkte, die Hochschulen und private Anbieter. Ein auf die individuellen Bedürfnisse der Aktiven und ihrer Trainer wissenschaftlich abgestimmtes Bündel an Maßnahmen fehlt, bis auf ganz, ganz wenige Ausnahmen. Bei der Frage, welche Institution oder Personen welche Aktiven betreuen, spielen eher Fragen der Zuständigkeit sowie macht- oder förderpolitische Überlegungen eine Rolle. Man sollte stattdessen im Betreuungssystem Kriterien wie Qualität, Kompetenz, Transparenz und Wettbewerb installieren. Wir verfügen in Deutschland in Wissenschaft, Forschung und Technologie über eine äußerst leistungsfähige Landschaft, die oft nicht hinreichend genutzt wird.

Ob all das durch die gerade begonnene „Neustrukturierung des Leistungssports in Deutschland“ geleistet wird, das wird sich zeigen. Die bisherigen Diskussionen waren nicht sehr ermutigend. Die politischen Gegensätze sind – zum extremen Nachteil des Leistungssports – außerordentlich hoch.



Wirkt sich das auf die Leistung des Spitzensports aus?

Davon bin ich überzeugt. Es gibt seit 1988 einen mehr als deutlichen Negativtrend in der Zahl der Medaillen bei Olympischen und Paralympischen Spielen, Sommer wie Winter. Dieser Trend wurde auch in Rio nicht gestoppt. Außerdem wurden viele Medaillen in (Profi-)Sportarten errungen, die nicht Teil des Fördersystems des DOSB sind (z.B. Reiten, Fußball). Besorgniserregend ist die weitere Abnahme der Gesamtzahl der Medaillen und der Platzierungen vier bis zehn in den geförderten Sportarten. Vergleicht man die deutschen Medaillenerfolge in Rio in den olympischen und paralympischen Sportarten mit denen in Großbritannien, so kann man das eigentlich nur noch als extrem ernüchternd bezeichnen. In England macht man uns vor, wie strukturell und systematisch eine Förderung des Leistungssports aussehen kann. Hier besteht auch eine Transparenz, die wir in Deutschland bis jetzt nicht kennen. Man muss da schon kritisch sein und die Frage stellen, wie offen und wie bereit das deutsche Sportsystem im Allgemeinen und das Fördersystem im Leistungssport im Speziellen gegenüber neuen Fragen, Erkenntnissen und Innovationen ist. Und da stelle ich nach zehn Jahren fest: nur sehr begrenzt.

Im internationalen Bereich ist die Offenheit der Praxis gegenüber der Wissenschaft viel größer als bei uns. Gerade im Nachwuchsbereich besteht erheblicher Handlungsbedarf, weil die internationalen Misserfolge zu großen Teilen dort ihre Ursache haben.

Welchen Handlungsbedarf sehen Sie?

Wir betreuen viele Nachwuchssportlerinnen und -sportler und sind der Meinung, dass oftmals noch falsch und zu wenig trainiert wird. Es sind auch viele alte Lehrmeinungen unterwegs. Entgegen den neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen wird beispielsweise immer noch angenommen, dass Krafttraining oder anaerobe Belastungen vor der Pubertät schädlich sind – das ist einfach falsch. Damit wird man immer wieder konfrontiert. Von der Rolle des Laktats will ich gar nicht erst sprechen. Wenn das tatsächlich die überwiegenden sogenannten „Trainingsphilosophien“ für den Nachwuchsbereich sind, läuft systematisch etwas falsch. Diese Defizite kann man hinterher schwer wieder aufholen.

Im Spitzenbereich reden wir bei den ersten drei Plätzen von einer Leistungsvarianz, die oft kleiner als 1%, manchmal auch

kleiner als 0,5% ist. Ich kenne keinen Trainer und auch keinen Wissenschaftler, der in der Lage wäre, diesen kleinen Bereich prognostisch valide „anzusteuern“, wie man das ausdrückt. Umso wichtiger ist ein Austausch von praktischen Erfahrungen, neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und dem Einsatz von modernen Methoden und Technologien. Wir haben all das in Deutschland, aber, wie gesagt, die Umsetzungsgegensätze sind zu groß.

Demnach lassen sich neue Trainingskonzepte nicht problemlos in die Praxis umsetzen?

Auf hohem Niveau, nein. Das ist nicht so einfach. Oft spielen auch Angst und Unsicherheit eine Rolle. Trainer und Trainee haben beispielweise Bedenken, junge Menschen höher zu belasten und fürchten die möglichen Folgen. Das ist viel Unsicherheit, die aus Unkenntnis entsteht. Erschwerend wirkt sich aber eben aus, dass – anders als bei den Aktiven und ihren Trainern – bei den betreuenden Institutionen bis jetzt kein offener Wettbewerb um die besten Ideen und Leistungsmessungen und -vergleiche zugelassen wurde.

Was sind Ansätze in der Sportpraxis, diese Unsicherheiten zu nehmen?

Der Gedanke, Praxis und Wissenschaft miteinander zu verzahnen, setzt sich noch sehr langsam strukturell durch. Es gibt aber einige gute Beispiele. Dafür haben wir vor einigen Jahren den Begriff des Interfaces, einer Schnittstelle, gewählt. Das ist jemand, der beide Gebiete (Praxis und Theorie) gut kennt und der die wissenschaftliche Sprache in die Praxis-sprache übersetzen kann. So können Praktiker verstehen, welche Anforderungen und Ideen wir haben und wie diese in der Praxis ein- und umgesetzt werden könnten und umgekehrt. Erste Erfolge sind da: Es gibt schon einige sogenannte Bundestrainer „Wissenschaft“, die genau diese Verbindung herstellen. Davon brauchen wir aber dringend noch mehr Leute. Hier sehe ich auch die Absolventen unseres Masterstudiengangs Exercise Science and Coaching.

Es sind immer wieder neue Trends bei den Trainingsformen zu entdecken. Sind diese auch im Leistungssport praktikabel?

Mit solchen vermeintlichen Trends tue ich mich schwer. Darauf springen viele, insbesondere die Medien, an – da sollte man vorsichtig sein. Es gibt mittlerweile auch viele unseriöse Angebote im Leistungssport mit Versprechungen, die niemand halten kann... und einige Sportler steigen darauf ein. Wenn es ein Patent-Rezept gäbe, wie jemand trainieren muss, um Weltmeister oder Olympiasieger zu werden...wir würden es sagen. Der entscheidende Punkt ist: Man muss einfach besser verstehen, welche physiologischen und psychologischen Faktoren hinter Training, Gesundheit, Anpassung und Leistung stehen.

momentum besteht nun seit zehn Jahren: Wie geht es weiter?

Wir haben genau dazu eine Diskussion begonnen: intern im Kreise der beteiligten Institute, aber auch extern mit unseren Förderern und Partnern. Wir werden unsere Arbeit im nächsten Jahr in allen Bereichen auf den Prüfstand stellen. Das zehnjährige Bestehen ist ein guter Anlass dafür. Die Grundgedanken und -prinzipien bleiben aber sicher erhalten.

> EIN AUSTAUSCH VON PRAKTISCHEN ERFAHRUNGEN, NEUEN WISSENSCHAFTLICHEN ERKENNTNISSEN UND DEM EINSATZ VON MODERNEN METHODEN UND TECHNOLOGIEN IST ENORM WICHTIG.



Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Joachim Mester, geboren 1948, Staatsexamen in Sport, Englisch und Pädagogik; 1978 Promotion Universität Dortmund; 1984 Habilitation Universität Bochum. Mester ist Leiter des Instituts für Trainingswissenschaft und Sportinformatik an der Deutschen Sporthochschule Köln und Leiter des Deutschen Forschungszentrums für Leistungssport Köln (momentum). Zu seinen Schwerpunkten in Forschung und Lehre zählen u.a. allgemeine und sportartspezifische Leistungsdiagnostik und -steuerung, Anpassungsvorgänge, konventionelle und unkonventionelle empirische Verfahren, evidenzbasierte Verfahren und Wissensmanagement. » mester@dshs-koeln.de

B-Komplex aktiviert

Zinkcitrat

Magnesiumcitrat (16%)

www.hauer-naturprodukte.com

Alle unsere Produkte sind frei von jeglichen Zusätzen

hauer Naturprodukte

Sonderkonditionen für Verbände und Vereine, bitte sprechen Sie uns an.

E-mail: info@hauer-naturprodukte.com ~ Tel.: 04872 - 942782
Inh.: Christian Hauer ~ Schulstrasse 5 ~ 25557 Thaden

Alpha-Liponsäure

Q10 (Ubiquinol)

Komplexe Leistungsdiagnostik des Hochenergiesystems im Frauenfußball

Aktivierung und Regeneration

Die Sportwissenschaft kennt diverse Testmöglichkeiten für die Leistungsfähigkeit von TeamsportlerInnen. Dennoch bedingen die Ergebnisse dieser Analysen nicht zwingend die Mannschaftsaufstellungen. Es gibt also Faktoren, die bisher nicht messbar sind, aber die Leistung auf dem Spielfeld beeinflussen. Nichtsdestotrotz ist die Leistungsdiagnostik essentiell für systematisches Training. Nicht nur im Frauenfußball scheitert eine hinreichende Diagnostik an finanziellen Mitteln. Ziel dieser Studie war es demnach, eine einfache diagnostische Methode dahingehend zu verändern, dass mehr Parameter als zuvor gleichzeitig gemessen werden können. Zusätzlich stellte sich die Frage, wie man sich für eine Diagnostik angemessen aufwärmen kann.



Text & Fotos Sarah Meinerz & Alexandra Wördehoff

Bedeutung des anaeroben Stoffwechsels (Scott & Drust, 2007), dem im auf Schnelligkeit basierenden modernen Fußball besondere Bedeutung zukommt. Die Leistungsfähigkeit des Stoffwechsels lässt sich definieren als Summe der maximalen Umsatzraten der einzelnen energieliefernden Systeme. Je höher die anaerobe Kapazität ist, desto explosiver und schneller kann ein Bewegungsablauf durchgeführt werden. Einen Teil der anaeroben Kapazität macht der anaerob-alaktazide Stoffwechsel aus. Dieser liefert in kurzer Zeit die vergleichsweise größte Menge an Energie. Daher spricht man auch vom Hochenergiesystem. Der anaerob-alaktazide Stoffwechsel ist jedoch schnell erschöpft.

Einleitung

Das Aufwärmen spielt für SportlerInnen und TrainerInnen, aber auch für WissenschaftlerInnen eine wichtige Rolle. Ihm werden verschiedene Effekte, wie etwa eine Erhöhung des Blutdrucks und der Durchblutung, Aktivierung des Herz-Kreislauf- und des Nervensystems, Erhöhung von Atemfrequenz und Körpertemperatur, Steigerung der Elastizität von Sehnen und Bändern, Steigerung der Leistungsfähigkeit der Muskulatur zugeschrieben. Hinzu kommt eine mentale Komponente bei dieser Vorbereitung, die zu einer erhöhten Leistungsbereitschaft und Konzentration führen soll. Während sich LeistungssportlerInnen dadurch einige Prozent Leistungssteigerung erhoffen, die bei Sport auf höchstem Niveau im Wettkampf den Unterschied bewirken können, geht es bei BreitensportlerInnen meist um die Verletzungsprävention. Für wissenschaftliche Untersuchungen ist es maßgeblich, dass die Probanden durch ein adäquates Aufwärmen die Zielstellung der Untersuchung erreichen können. Jedoch gibt es in Bezug auf die Intensität und Dauer des Aufwärmens viele Untersuchungen (bspw. zusammengefasst von Fradkin et al., 2010), aber keinen Konsens über die Effektivität.

Fußball mit professionellem Anspruch hat ein Anforderungsprofil, das durch konditionelle und koordinative Fähigkeiten sowie durch Technik und Taktik geprägt wird. Um diesen Anforderungen mittels gezielter Trainingssteuerung gerecht zu werden, bedarf es einer komplexen Diagnostik unterschiedlicher Komponenten der sportlichen Leistungsfähigkeit. Das Anforderungsprofil im Frauenfußball zeigt neben anderen eine besondere

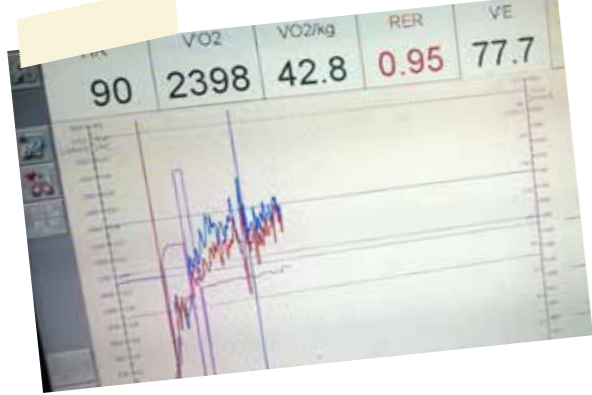
Ein üblicher Test, um die Schnelligkeit in Mannschaftssportarten zu testen, ist der Richtungswechselsprint. Er ist mit einem einfachen und kostengünstigen Aufbau möglich. Ziel dieser Untersuchung war es, den Aufbau des Richtungswechselsprints zu verändern. Durch eine LAVEG-Laser-Messung können Informationen über den Geschwindigkeitsverlauf ermittelt werden, die Rückschlüsse auf Anforderungen an den Stoffwechsel und die Kraftfähigkeit der unteren Extremitäten erlauben.

Methodik

Die Studie umfasste insgesamt drei Testtage für jede Probandin. Als Pretest wurden an insgesamt zwei Tagen ein Feldstufentest, eine Sprungkraftdiagnostik und ein Rampentest durchgeführt. Am Tag des Haupttests wurden die Probandinnen in drei Gruppen aufgeteilt, welche verschiedene Aufwärmprogramme ausführten. Die Intensitäten der Aufwärmprogramme wurden individuell für die Probandinnen über die Ergebnisse der Pretests festgelegt. Anschließend wurde als Zielleistung ein Richtungswechselsprint durchgeführt. Die Erholung erfolgte aktiv oder passiv.

Probandinnen

An der Untersuchung nahmen 26 Fußballspielerinnen (Alter: 23 ± 4 Jahre, Größe: 164 ± 32 cm, Gewicht: 64 ± 8 kg) der zweiten Bundesliga und der Regionalliga teil. Die Probandinnen hatten durchschnittlich 17 ± 5 Jahre Fußballerfahrung.



ERGEBNISSE DES PRETESTS

	2 mmol Schwelle (m/s)	4 mmol Schwelle (m/s)	VO ₂ peak (ml/kg/min)	CMJ (cm)	CMJ (W/kg)
Gesamt (n=26)	2,98±0,27	3,44±0,26	51,4±3,8	39,6±5,8	22,8±3,2
Kontrolle (9)	2,95±0,31	3,42±0,24	51,8±3,9	39,0±3,1	21,3±2,4
Technik (9)	3,01±0,27	3,49±0,32	51,0±4,2	41,6±7,2	25,3±3,7*
HI (8)	2,99±0,27	3,42±0,24	51,4±3,9	38,3±6,6	22,0±2,2

Tab. 1 Ergebnisse der Pretests (MW ± SD). *sig. Unterschied im Vergleich zur Kontrollgruppe, p<.05

VORHERSAGE DER ZWISCHENZEITEN IM RICHTUNGSWECHSELSPRINT MIT DER UNABHÄNGIGEN VARIABLE

abhängige Variable	B	SE B	β	R ²
92 m Zwischenzeit	-.12	.04	-.58**	.33**
72 m Zwischenzeit	-.09	.03	-.55**	.30**
66 m Zwischenzeit	-.07	.03	-.55**	.30**
46 m Zwischenzeit	-.05	.02	-.45*	.20*
40 m Zwischenzeit	-.04	.02	-.51*	.26*
20 m Zwischenzeit	-.01	.02	-.12	.02

Tab. 2 Zusammenfassung der Regressionsanalysen zur Vorhersage der Zwischenzeiten im Richtungswechselsprint mit der unabhängigen Variable: erzeugte W/kg im CMJ. *p<.05 **p<.01

Pretests

Die Pretests wurden durchgeführt, um den Leistungsstand der Probandinnen zu erheben. Zudem wurden die Ergebnisse aus den Pretests genutzt, um die Intensität in der Erwärmung und für das Auslaufen während der aktiven Erholungsphase zu steuern (vgl. Tab. 1).

Feldstufentest

Um Herzfrequenz- (HF) und Laktatprofile (La⁻) der Probandinnen zu erhalten, wurde ein Feldstufentest auf der 400m-Bahn der Leichtathletikanlage der Deutschen Sporthochschule durchgeführt. Diese wurde im Abstand von 50m mit Markierungen versehen, sodass die Probandinnen mittels eines akustischen Taktgebers ihre Geschwindigkeit halten konnten.

Die Intensität wurde stufenweise von 2,0m/s auf 4,0m/s erhöht. Die Steigerung betrug jeweils 0,4m/s. Eine Stufe umfasste mindestens die Dauer von fünf Minuten, was über die Anpassung der Anzahl der zu laufenden Runden gesteuert wurde.

Rampentest

Um die maximale Sauerstoffaufnahme ($\dot{V}O_{2max}$) der Probandinnen zu ermitteln, wurde ein Rampentest auf dem Laufband am Olympiastützpunkt Rheinland durchgeführt. Zunächst wurde eine Erwärmung von fünf Minuten bei 2,8m/s absolviert. Es folgten eine Ruhemessung über eine Minute und unmittelbar danach der Beginn des Rampentests. Das Laufband wies dabei eine Steigung von 2% auf. Die erste Stufe dauerte zwei Minuten bei einer Geschwindigkeit von 2,8m/s. Danach folgte alle 30s eine Steigerung von 0,2m/s. Der Test wurde auf Zeichen der Probandin oder nach Erreichen des levelling-offs der Sauerstoffaufnahme durch den Diagnostiker abgebrochen. Unmittelbar nach Testende wurde das individuelle Belastungsempfinden mit der RPE-Skala (rate of perceived exertion) abgefragt. Die Probandinnen hatten die Möglichkeit, sich bei individuell gewählter Geschwindigkeit auszulaufen.

Sprungdiagnostik

Die Sprungkraft wurde mit einem Counter-Movement-Jump (CMJ) auf einer Kraftmessplatte ermittelt. Die Probandinnen starteten in der aufrecht-

ten Position und senkten ihren Körperschwerpunkt in einer flüssigen Bewegung bis zu einem Knie- und Hüftwinkel von 90° ab, um aus dieser Position so hoch wie möglich zu springen. Dabei wurden die Hände an den Hüften gehalten. Der Beste aus drei Versuchen wurde für die anschließende Analyse ausgewählt.

Hauptuntersuchung

Aufwärmen

Am Tag der Hauptuntersuchung wurden die Probandinnen in drei unterschiedliche Aufwärmgruppen eingeteilt. Die Dauer der Erwärmung wurde auf Grundlage der Untersuchung von Towlson et al. (2013) in der Praxis für alle Gruppen auf eine einheitliche Dauer von 30 Minuten festgelegt, mit einer Pause von zehn Minuten bis zum Sprinttest. Die Grundlage für die Errechnung bildeten die beim Rampentest maximal erreichte Sauerstoffaufnahme und die parallel aufgezeichneten Herzfrequenzprofile. Eine Steuerung der Intensitäten der Aufwärmgruppen über die Herzfrequenz scheint aufgrund der linearen Beziehung zwischen Herzfrequenz und Sauerstoffaufnahme angemessen.

Gruppe I (Kontrolle) führte ein niedrig-intensives Aufwärmen bei 50% der $\dot{V}O_{2max}$ durch, wobei die Probandinnen jeweils acht Minuten bei gegebener Intensität liefen und anschließend für zwei Minuten pausierten, um die Abnahme von Kapillarblut zu ermöglichen. Für die Gruppe II (Technik) sah der Ablauf zunächst ein achtminütiges Lauf-ABC vor, gefolgt von zwei Minuten Pause für die Protokollierung der Herzfrequenz und die Abnahme von Kapillarblut. Danach führten die Probandinnen für acht Minuten in einem 10 mal 10m großen Bereich fußballspezifische Übungen mit Ball durch. Nach einer zweiminütigen Pause folgte ein Dribbel-Pass-Parcours in dem die Probandinnen acht Minuten einen Fußball durch einen Slalom führten, gegen ein Hindernis in ihren eigenen Lauf passten und einen zielgenauen Schuss ausführen sollten. Die Probandinnen wurden angehalten, den Parcours im Laufen zu absolvieren und bewältigten so viele Runden wie es ihnen in der vorgegebenen Zeit möglich war. Diese zweite Gruppe (Technik) erhielt keine Intensitätsvorgaben, protokollierte jedoch die Herzfrequenzen. Gruppe III (Hohe Intensität/HI) führte ein Aufwärmen mit hoher Intensität durch. Die ersten vier Minuten wurden bei einer Intensität von 50% der maximal erreichten Sauerstoffaufnahme im Rampentest, gesteuert über die Herzfrequenz, absolviert. Danach folgte eine passive Pause von zwei Minuten. Die weiteren vier mal vier Minuten wurden bei einer Intensität von 85% der $\dot{V}O_{2max}$ gelaufen.

Sprinttest

Der Aufbau des Richtungswechselsprints sah einen 80m langen Sprint mit zwei Richtungswechseln vor. Der erste Abschnitt betrug 40m und die weiteren jeweils 20m mit Richtungswechseln um jeweils 180°. In der Praxis bedeutete dies eine Verlängerung des Sprints auf 92m, da die Wendemarken 3m von den Lichtschranken entfernt aufgestellt waren. Zur Erfassung des Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsverlaufes wurde eine LAVEG-Laser-Messung eingesetzt. Im Anschluss an den Sprinttest folgte, in zwei Gruppen aufgeteilt, die Erholungsphase. Eine Hälfte der Probandinnen absolvierte die Erholungsphase im Sitzen (passiv), die andere Hälfte im Laufen (aktiv). Die Intensität wurde mittels Herzfrequenz gesteuert.

Ergebnisse

Folgende Ergebnisse aus den Pretests: Die Probandinnen hatten durchschnittlich eine maximale Sauerstoffaufnahme von 51,4 ml/kg/min. Die mittlere Sprunghöhe im CMJ betrug 39,6cm. Wenn man dies auf das Körpergewicht relativiert, wurden durchschnittlich 22,8 W/kg im CMJ erzeugt (vgl. Tab. 1).

Die Ergebnisse des Aufwärmens zeigen, dass die Kontrollgruppe eine geringere maximale Herzfrequenz (HF_{max}) hatte als die HI-Gruppe. Eine größere Streuung im Bereich der HF_{max} konnte bei der Technik-Gruppe beobachtet werden. Ähnliches zeigt die Betrachtung der Laktatkonzentrationen. Die Kontrollgruppe zeigt über alle Messzeitpunkte hinweg die niedrigsten Laktatwerte und die HI-Gruppe die höchsten. Die Technik-Gruppe erreicht nahezu dasselbe Level der Laktatkonzentration wie die HI-Gruppe. Keine Unterschiede konnten jedoch hinsichtlich der Zwischen- und Endgeschwindigkeit im nachfolgenden Richtungswechselsprint festgestellt werden.

Es gab eine Korrelation zwischen den Sprintzwischenzeiten und den erzeugten W/kg im CMJ. Eine lineare Regression zeigte, dass mindestens 30% der Varianz der Zwischenzeiten im Sprint durch die erzeugten W/kg im CMJ aufgeklärt werden konnten (vgl. Abb. 1 und Tab. 2).

Die maximale Laktatbildungsrate (dLa/dt_{max}) ist ein guter Marker für die Kapazität des laktaziden Stoffwechsels. Sie ist abhängig von der maximalen Glykolyserate, der Menge an Enzymen der Glykolyse wie Phosphofruktokinase und der Glykogenkonzentration des Muskels. Die maximale Laktatbildungsrate wurde nach der Formel von Mader (1994) errechnet ($dLa/dt_{max} = \max NBLa - RLa / t_{bet} - t_{alak}$). Bislang war sie schwer zu ermitteln. Durch die LAVEG-Messung konnten nun Informationen über

92 m Zwischenzeit (sec)

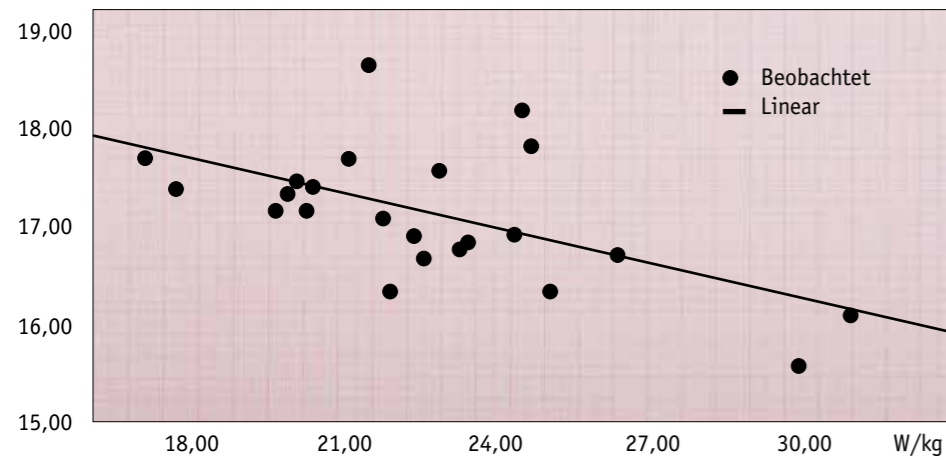


Abb. 1 Regressionsanalysen zur Vorhersage der Zwischenzeiten im Richtungswechselsprint mit der unabhängigen Variable: erzeugte W/kg im CMJ.

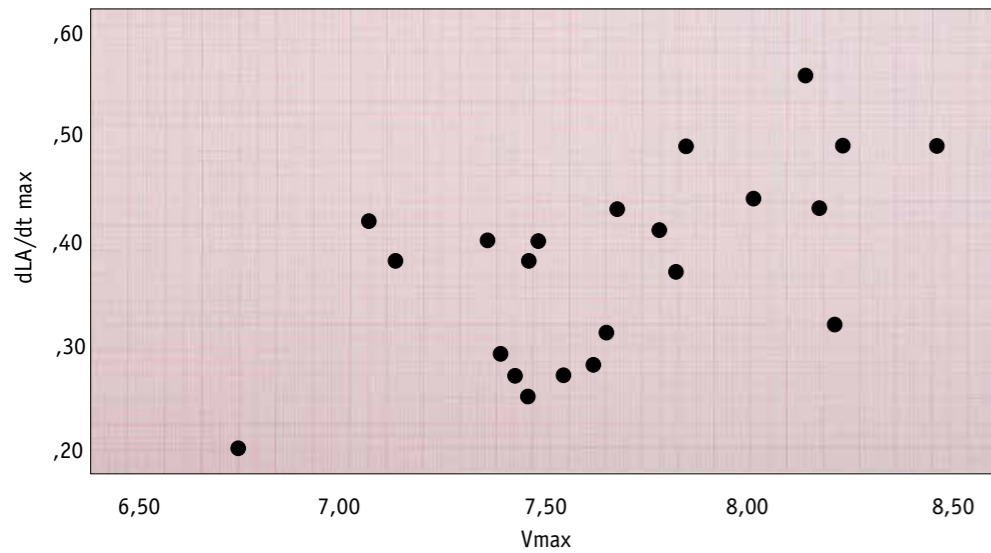


Abb. 2 Zusammenhang von maximaler Laktatbildungsrate und Geschwindigkeit.

die alaktazide Zeit (t_{alakt}) hinzugefügt werden. Diese hängt von der intramuskulären Phosphatmenge ab. Ist sie erschöpft, wird die Sprintgeschwindigkeit abnehmen, da diese Energiequelle die schnellste mit der höchsten Energiedichte ist. Eine Ausschöpfung der alaktaziden Energiespeicher zeigte sich zum Zeitpunkt der maximal gemessenen Geschwindigkeit. Für die Berechnung der maximalen Laktatbildungsrate werden zudem die Ruhelaktatkonzentration (RLa), die Belastungsdauer (t_{bel}) und das maximale Nachbelastungslaktat (maxNBLa) benötigt.

Folgende Ergebnisse aus dem Sprinttest (vgl. Tab 3): Die maximal erreichte Geschwindigkeit betrug durchschnittlich 7,26 m/s. Im Mittel lag der maximal erreichte Laktatwert bei 7,33 mmol/l. Die mittlere alaktazide Zeit war 3,54 s mit einem Maximum von 3,91 s und einem minimal gemessenen Wert von 2,77 s. Der Bereich der maximalen Laktatbildungsrate lag bei minimal 0,2 mmol/l*s und maximal 0,56 mmol/l*s. Es könnte einen Zusammenhang zwischen der maximalen Laktatbildungsrate und den im Sprinttest maximal erreichten Geschwindigkeiten geben (vgl. Abb. 2). Noch kann keine Auskunft darüber geben werden, ob es hinsichtlich der Kapazität des laktaziden Stoffwechsels verschiedene Typen von AthletInnen gibt. Weitere Untersuchungen mit größerer Probandenanzahl sind hierfür nötig.

Der Vergleich von aktiver und passiver Erholung zeigte einen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Laktatabbaus. In der aktiven Erholungsgruppe wurde mit durchschnittlich 47,7 % deutlich mehr Laktat abgebaut als in der passiven Erholungsgruppe (16,2 %).

Zusammenfassung & Diskussion

Die Analyse konnte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Aufwärmgruppen (Kontrolle: 50 % $\dot{V}O_{2max}$, Hohe Intensität: 85 % $\dot{V}O_{2max}$ und Technik: Fußballspezifisches Aufwärmen mit Ball) in Bezug auf die meisten physiologischen Parameter und die Leistung im Sprinttest zeigen. Ob es durch eine Erwärmung einen positiven Einfluss auf die Leistung gibt, konnte durch das Design dieser Studie nicht abgebildet werden, da es keine wahre Kontrollgruppe gab, die kein Aufwärmen durchführte. Für eine solche Gruppe könnte eine Probandenakquise aufgrund der erwarteten hohen Verletzungswahrscheinlichkeit schwierig sein. Ein positiver Effekt des Aufwärmens kann unter Berücksichtigung der aktuellen Literatur jedoch erwartet werden.

Die Auswertung der Pretests macht deutlich, dass die individuellen Voraussetzungen (bspw. die erzeugten W/kg im CMJ) eine höhere Aufklärung der Leistung im Richtungswechselsprint liefern konnten als die Gestaltung des Aufwärmens. Es gab eine Korrelation zwischen den

DIE ERGEBNISSE DES SPRINTTESTS

	t_{alakt} (s)	dLa/dt_{max} (mmol/(l*s))	V_{max} (m/s)	La_{max} (mmol/l)
Mean \pm SD	3,54 \pm 0,3	0,38 \pm 0,09	7,62 \pm 0,42	7,33 \pm 1,29
Min	2,77	0,2	6,75	4,95
Max	3,91	0,56	8,46	10,36

Tab. 3 Ergebnisse des Sprinttests.

Zwischenzeiten des Sprints und den erzeugten W/kg im CMJ. Eine lineare Regression zeigte, dass mindestens 30 % der Varianz der Sprintzwischenzeiten durch die erzeugten W/kg erklärt werden konnten. Dies ist ähnlich zu anderen Untersuchungen, die gleichfalls zeigen konnten, dass die Kraftfähigkeit der unteren Extremität die Sprint- und Sprungleistung beeinflusst. Eine zum Teil erhebliche Streuung (bspw. beim Parameter Laktat) könnte darauf hinweisen, dass die Wirkweise des Aufwärmens nicht gleichgerichtet ist. In weiteren Untersuchungen könnte ein interindividueller anstatt mittelwertbasierter Ansatz weitere Aufklärung liefern. Für HochleistungssportlerInnen ist jedwede (auch geringe) Leistungssteigerung durch ein individuell gestaltetes Aufwärmprogramm bedeutsam.

Die Erweiterung eines einfachen diagnostischen Instruments, wie dem Richtungswechselsprint, um Informationen zum Geschwindigkeitsprofil schafft mehr Informationen zu vergleichsweise geringen Kosten. Weitere Untersuchungen müssten den Zusammenhang zwischen maximaler Laktatbildungsrate und den maximal erreichten Geschwindigkeiten im Sprinttest bekräftigen. Mithilfe der vielfältigen Parameter der Diagnostik können in der Praxis Trainingsempfehlungen gegeben und der Trainingsfortschritt überprüft werden.

Für die Unterstützung bei der Durchführung dieser Untersuchung danken wir der Deutschen Sporthochschule Köln, dem Olympiastützpunkt Rheinland und dem 1.FC Köln.

Literatur bei den Autorinnen

Die vorgestellte Studie wurde 2015 mit der hochschulinternen Forschungsförderung gefördert.



Sarah Meinerz, geboren 1991, studierte den Bachelor Sport und Leistung und anschließend den Master Exercise Science and Coaching an der Deutschen Sporthochschule Köln. Zurzeit arbeitet sie bei den Orthopädischen Gemeinschaftspraxen in Oer-Erkenschwick als Sportwissenschaftlerin (Diagnostik und Training von (Leistungs-)Sportlern und Betreuung von Patienten in der Trainingstherapie). » Sarah.Meinerz@gmx.de



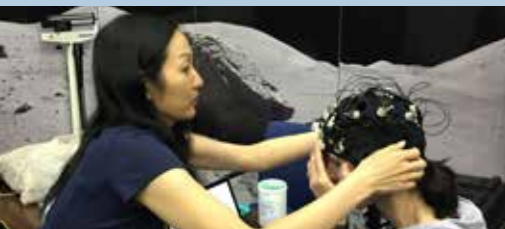
Alexandra Wördehoff, geboren 1991, studierte den Bachelor Sport und Leistung und anschließend den Master Exercise Science and Coaching an der Deutschen Sporthochschule Köln. Derzeit arbeitet sie am Institut für Sportrecht an der Deutschen Sporthochschule Köln und promoviert zur Evaluierung von Spiel- und Sportregeln. » a.woerdehoff@dshs-koeln.de



Bewegung auf engstem Raum

Dr. Vera Abeln vor dem Isolationsmodul des Human Exploration Research Analog der NASA in Houston, Texas, USA.

Eine neue Simulationsstudie der National Aeronautics and Space Administration in Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt erforscht den Effekt von anhaltendem Stress auf Aspekte der Gesundheit und Teamarbeit in typischen Szenarien von Weltraummissionen.



Dr. Vera Abeln instruiert die Crew, wie diese die Untersuchungen selbstständig während der Isolation durchführen sollen und wie z. B. die Kappe für die Elektroenzephalographie anzulegen ist.

Bei der 45-tägigen Simulation einer Weltraummission im sogenannten Human Exploration Research Analog (HERA) geht ein Experiment der Sporthochschul-Forscherin Dr. Vera Abeln (Institut für Bewegungs-

und Neurowissenschaft) 2017 in die zweite Runde. Es widmet sich der Frage, welchen Einfluss körperliche Aktivität auf den Schlaf und die psycho-physiologische Gesundheit während einer längeren Weltraumreise hat. Gefördert wird dieses Forschungsprojekt vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

Ende Januar war bereits die erste von vier Isolationsmissionen im Human Exploration Research Analog gestartet, bei der jeweils vier Freiwillige für 30 Tage unter sehr ähnlichen Bedingungen wie bei einer Weltraummission lebten. Im nächsten Jahr sind es dann 45 Tage mit halbiertem Sportprogramm. Hintergrund der Studie ist, dass es während Langzeitaufenthalten im Weltraum vermehrt zu Beeinträchtigungen des Schlafes, der Befindlichkeit und der kognitiven Leistungsfähigkeit kommt. Viele veränderte Bedingungen im Weltraum könnten hierfür die Ursache sein, eine davon: verringerte körperliche Aktivität. Die Schwerelosigkeit, das begrenzte Platzangebot führen zu einer insgesamt verringerten körperlichen Aktivität im Weltraum, trotz intensivem Sportprogramm.

Die Untersuchungen von Dr. Vera Abeln sollen unter kontrollierten Bedingungen den Nachweis erbringen, dass ein hohes Maß an körperlicher Aktivität zu einem verbesserten Schlaf und damit auch zu einer verbesserten mentalen Leistungsfähigkeit beitragen kann. Begleitende Blutuntersuchungen und Messungen der Gehirnaktivität sollen mögliche Hintergründe und Mechanismen aufdecken.

Zur selben Zeit führt auch das Institut für Physiologie und Anatomie Untersuchungen im HERA durch. Hierbei geht es darum, die Probanden vor, während und nach dem Aufenthalt mit einer Kombination aus moderatem und maximalem Belastungstest zu untersuchen.



Kontakt:
 Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft
 » Dr. Vera Abeln
 Tel.: +49 221 4982-4210
 Mail: v.abeln@dshs-koeln.de

Institut für Kognitions- und Sportspielforschung erhält zwei Förderungen

I. Neuronale Mechanismen kontextueller Kreativitätsprozesse



Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft für ein Forschungsprojekt zum Thema Kreativität im Fußball.

Was ist Kreativität? Gemeinhin versteht man hierunter Phantasie, Einfallreichtum oder Flexibilität. Auch in vielen Sportarten spricht man von Kreativität. So gelten etwa Lionel Messi oder Mesut Özil als besonders kreative Fußballspieler. Doch was versteht man unter Kreativität im Fußball? Mit dieser Frage beschäftigt sich seit Jahren das Institut für Kognitions- und Sportspielforschung der Deutschen Sporthochschule Köln – und hat nun eine weitere Förderung der Deutschen Forschungs-

gemeinschaft (DFG) für ein Forschungsprojekt zu diesem Thema erhalten. Unter dem Titel „Neuronale Mechanismen kontextueller Kreativitätsprozesse“ untersuchen WissenschaftlerInnen des Instituts in Kooperation mit KollegInnen der Universität Graz die Gehirnaktivität während der Bearbeitung ökologisch valider Aufgabenstellungen. Das bedeutet, die von den Athleten zu lösenden taktischen Aufgaben sollen so praxisnah und realistisch wie möglich sein.

„Wir sind sehr glücklich, dass wir mit der finanziellen Unterstützung des D-A-CH-Forschungsprogramms eine Kooperation mit Prof. Dr. Andreas Fink von der Universität Graz, einem weltweit führenden Neurowissenschaftler im Bereich Kreativität, realisieren können“, sagt Institutsleiter Univ.-Prof. Dr. Daniel Memmert.

Fotos Vera Abeln, Presse/ Deutsche Sporthochschule Köln



Ausgehend von existierenden Befunden dazu, wie das Gehirn Kreativität abbildet, sollen im geplanten Forschungsvorhaben funktionale Gehirnaktivierungsmuster während der Bearbeitung komplexer Kreativitätsaufgaben gemessen werden. Um etwa in fußballspezifischen Situationen originelle und erfolgreiche Lösungen zu erzielen, müssen Spieler ihre Entscheidungen aufgrund aller relevanten Informationen aus ihrer Umgebung treffen, z.B. dem Verhalten von Teamkollegen und Gegnern. Dabei sind sie ständig gefordert, eine Balance zwischen aktueller Stimuluskonstellation und aufgabenbezogener Information aus dem Gedächtnis zu halten. „Kreative Lösungen in Sportspielsituationen scheinen somit sehr vergleichbar mit klassischen Konzepten aus der Psychologie zu sein und sie scheinen stark mit aufmerksamkeits- und gedächtnisspezifischen Anforderungen assoziiert zu sein – Prozesse, die als wichtige Komponenten der Kreativität bekannt sind“, erklärt Projektleiter Daniel Memmert den Hintergrund der Untersuchung.

In einem ersten Schritt sollen experimentelle Aufgaben zur Erfassung kreativitätsrelevanter Anforderungen in fußballspezifischen Situationen entwickelt werden, die sich im funktionellen Magnetresonanztomografen (fMRT) realisieren lassen. In der Hauptphase des Projekts sollen funktionelle Gehirnaktivierungsmuster während der Bearbeitung von fußballspezifischen Entscheidungssituationen untersucht werden, einhergehend mit Aktivierungsmustern während der Bearbeitung des klassischen Kreativitätstests, um die Vergleichbarkeit mit früheren Untersuchungen sicherzustellen. Im Rahmen der D-A-CH-Zusammenarbeit gibt es zwischen der DFG und ihren Partnerorganisationen FWF (Fonds für wissenschaftliche Forschung, Österreich) sowie SNF (Schweizerischer Nationalfonds, Schweiz) eine Vereinbarung über gegenseitige Öffnung der jeweiligen Förderverfahren („Lead Agency“-Verfahren), um die Mobilität der Forschenden und die Durchführung grenzüberschreitender Forschungsprojekte zu erleichtern.

II. Sportartenspezifische Trainingsmethoden und Beobachtungswissen

Neu eingeführte Projektförderung vom Bundesinstitut für Sportwissenschaft für zwei Forschungsprojekte im Beachvolleyball und Feldhockey.

Das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) hat für das Jahr 2016 kurzfristig eine neue Form der Förderung für sogenannte Service-Forschungsprojekte vergeben. Hierbei liegt der Fokus nicht primär auf dem Forschungsanteil; Kriterium für die Förderung ist vielmehr ein hoher Betreuung- und Anwendungsanteil, etwa bei Fragestellungen zur Trainings- und Wettkampfsteuerung oder zur Verfahrens- und Materialentwicklung im Spitzensport. Die Projektförderung soll zur wissenschaftlichen Unterstützung des deutschen Olympischen und Paralympischen Spitzensports dienen. Das Service-Forschungsprojekt im Beachvolleyball führt das Institut für Kognitions- und Sportspielforschung in Kooperation mit dem Deutschen Volleyball-Verband (DVV, Bundestrainer Jörg Ahmann und Elmar Harbrecht) durch. Im Mittelpunkt stehen die Analysen des Antizipations- und Blickverhaltens von hochklassigen Beachvolleyballspielern sowie die Optimierung der visuellen Wahrnehmungsleistung durch die Entwicklung volleyballspezifischer Trainingsmethoden. Die Besonderheit des Forschungsprojekts liegt darin, dass zwei mobile Eye-Tracking-Systeme eingesetzt werden und so die Blickbewegungen von beiden Spielern gleichzeitig, sowohl in der Annahme, im Zuspield und im Angriff, aufgezeichnet und analysiert werden können. Die Studie ist als Feldstudie konzipiert, d.h. die Messungen werden mit Bundeskaderathleten während eines Trainingsspiels ganzheitlich analysiert. Damit lassen sich die gewonnenen Erkenntnisse nahezu eins zu eins auf Wettkampfsituationen der Spitzensportler im Beachvolleyball übertragen. Aus den Daten werden Erkenntnisse für ein sportartenspezifisches Wahrnehmungstraining, sogenannte Blickbewegungsstrategien, erwartet. Damit sollen zum einen Nachwuchsspieler schneller Erfahrungen sammeln können; zum anderen werden darin Innovationspotenziale für die Spitzenspieler im Beachvolleyball gesehen.

Das Forschungsprojekt im Feldhockey wird in Kooperation mit dem Deutschen Hockey Bund (DHB, Ulrich Forstner, Direktor Bildung und Wissenschaft) sowie Dr. Wolfgang Klöckner (NewIntelligence) durchgeführt. Es hat zum Ziel, die im Leistungssport noch unbekannte Beobachtungs- und Beratungsmethode des Systemischen Prozess-Coachings in ihrem derzeitigen Entwicklungsstand theoretisch und anwendungsorientiert zu überprüfen. Dabei wird eine externe Beobachtersposition (außerhalb des Staffs und der Mannschaft) mit dem Prozess-Coach eingeführt, die mithilfe systemischen Beobachtungswissens eine Vielzahl relevanter und für die Beteiligten sonst nur sehr schwer zugänglicher Prozesse in vielen führungsrelevanten Fragestellungen analysiert und Interventionen anbietet. In Sinne von Feld- und Pilotstudien wurde dieser Ansatz in verschiedenen Nationalmannschaften des DHB (primär in der Damennationalmannschaft) seit 2015 bereits angewandt.



SANITÄTSHAUS
Malzkorn
ORTHOPAEDIE-TECHNIK.EU

ORTHOPÄDIE-TECHNIK PARTNER & LIEFERANT IM SPORT

SANITÄTSHAUS IN EHRENFELD
VENLOER STRASSE 409
50825 KÖLN TEL.0221/9544860

SANITÄTSHAUS IN CHORWEILER
MAILÄNDER PASSAGE 1
CITY CENTER (OBERGESCHOSS)
50765 KÖLN TEL.0221/9701188

SANITÄTSHAUS IN NIEHLWEIDENPESCH
FRIEDRICH-KARL-STRASSE 103
50735 KÖLN TEL.0221/99044440

ORTHOPÄDIE-TECHNIK ZENTRUM
MORSESTRASSE 4 I FELDKASSEL
50769 KÖLN TEL.0221/9959970

BANDAGEN - ORTHESEN - SPORT PROTECTION - GESICHTSMASKEN - CNC EINLAGEN



Fotos LSB | Andrea Bowinkelmann, Presse / Deutsche Sporthochschule Köln



Kontakt:
Institut für Kognitions- und Sportspielforschung
» Institutsleiter Univ.-Prof. Dr. Daniel Memmert
Tel.: +49 221 4982-4330
Mail: d.memmert@dshs-koeln.de



Geistig fit bis ins hohe Alter?!

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert eine Multicenter-Studie zur geistigen Leistungsfähigkeit im Alter, bei der auch das Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft beteiligt ist.

Wie kann die geistige Leistungsfähigkeit bis ins hohe Alter erhalten bleiben? Welchen Einfluss haben dabei geistiges und körperliches Training? Wie können ältere Menschen beispielsweise ihr Erinnerungsvermögen oder ihre allgemeine Denkfähigkeit verbessern?

WissenschaftlerInnen der Deutschen Sporthochschule Köln, der Universitätsklinik Köln, der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz und der Universitätsmedizin Rostock führen zu diesen Fragen eine große Multicenter-Studie durch. Gefördert wird diese mit rund einer Million Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Leiter des Gesamtprojektes ist Univ.-Prof. Dr. Andreas Fellgiebel von der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsmedizin Mainz. An der Sporthochschule werden die Untersuchungen von Univ.-Prof. Dr. Heiko Strüder und Prof. Dr. Andreas Mierau am Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft durchgeführt. Zentraler Forschungsgegenstand der Studie „AgeGain“ sind die mechanistischen Grundlagen der Transferabnahme im Alter. Die WissenschaftlerInnen wollen ergründen, ob und ggf. wie sich der Transfer durch geistiges oder körperliches Training positiv beeinflussen lässt. Ziel ist es, effektivere Trainingsmethoden entwickeln zu können.



Dafür wollen die Forscherteams rund 200 Personen ab einem Alter von 60 Jahren untersuchen. Alle Studienteilnehmer erhalten drei umfangreiche neuropsychologische Untersuchungen. Diese dienen dazu, verschiedene Bereiche der Denkfähigkeit wie beispielsweise Gedächtnis oder Aufmerksamkeit zu bestimmen. Darüber hinaus nehmen alle Teilnehmer an einem vierwöchigen Training der Denkfähigkeit teil. Weiterhin finden jeweils zwei bildgebende Untersuchungen des Kopfes mittels Magnetresonanztomographie (MRT) und Positronen-Emissionstomographie (PET) statt. Die Studienteilnehmer am Zentrum Köln erhalten zusätzlich ein körperliches Training zur Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit und der Koordination. Zur Bestimmung von genetischen Faktoren, die mit der Denkfähigkeit und dem Lernen im Zusammenhang stehen, erfolgen zudem Blutentnahmen.

Hintergrund: Mit zunehmendem Alter droht ein Abbau der geistigen Leistungsfähigkeit. Eine vielversprechende Methode, um diesem Prozess entgegenzuwirken, ist ein geistiges Training. Bis ins hohe Alter sind sogar deutliche Leistungssteigerungen in den trainierten Aufgaben möglich. Die zentrale Herausforderung besteht für ältere Menschen darin, die durch Training in bestimmten kognitiven Übungen erzielten Verbesserungen erfolgreich auf andere Bereiche des Denkens übertragen zu können. Die Fähigkeit dazu nimmt im Alter deutlich ab, ist jedoch wichtig, um den Alltag leichter bewältigen zu können. Das eigentliche Ziel des spezifischen Trainings besteht daher in einer gesteigerten Fähigkeit zu geistigen Transferleistungen.

Kontakt:

Deutsche Sporthochschule Köln
Institut für Bewegungs- und
Neurowissenschaft
<http://www.dshs-koeln.de/neuro>



» Univ.-Prof.
Dr. Heiko Strüder
Tel.: +49 221 4982-2000
strueder@dshs-koeln.de



» Prof. Dr. Andreas Mierau
Tel.: +49 221 4982-4200
mierau@dshs-koeln.de

Sich selbst oder anderen eine Freude machen!

Kunstkalender gemalt von Kindern mit Behinderung

Jetzt reservieren:
Tel.: 06294 4281-70
E-Mail: kalender@bsk-ev.org
www.bsk-ev.org

 Bundesverband
Selbsthilfe
Körperbehinderter e.V.

NEU Bewährte Qualität
frisch verpackt

Kölsche Momente frei genießen

REISSDORF ALKOHOLFREI



KALORIENREDUZIERT, VITAMINHALTIG, ISOTONISCH

Privat-Brauerei Heinrich Reissdorf | www.reissdorf.de