

**Christian Kubaile, Natascha Hölldobler, Christoph Pökel, Sonja Hummelmann, Stefan Kwast, Christian Bischoff, Maxi Sabine Kramer, Johannes Voß, Antina Schulze, Roberto Falz & Martin Busse**

Sportmedizin an der Sportwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig

### **Summary**

In recent years, sports medicine at the Faculty of Sports Science has mainly focused on the development, implementation and evaluation of exercise medicine rehabilitation and prevention concepts for patients with chronic diseases, including cost-benefit analyses and the systematic investigation of acute and chronic training effects. In the process, extensive third-party funding was generated. In addition, the Sports Medicine Outpatient Clinic makes a significant contribution to basic healthcare for the population with exercise medicine diagnostic and therapeutic measures. With regard to teaching, research-based education and a qualification strategy for students and employees is pursued by involving students in the research processes at an early stage as part of their thesis or doctoral work. Furthermore, the existing teaching strategies are to be further developed and sustainably integrated into university education using a combination of online and face-to-face teaching formats based on the *blended learning* teaching and learning concept as well as individual digital learning materials.

### **Zusammenfassung**

In den letzten Jahren hat sich die Sportmedizin an der Sportwissenschaftlichen Fakultät hauptsächlich mit der Entwicklung, Durchführung und Evaluation von bewegungsmedizinischen Rehabilitations- und Präventionskonzepten bei Patient\*innen mit chronischen Erkrankungen inklusive von Kosten-Nutzen-Analysen und zum anderem mit der systematischen Untersuchung von akuten

und chronischen Trainingseffekten beschäftigt. Dabei konnten umfangreiche Drittmittel eingeworben werden. Über die Sportmedizinische Ambulanz trägt die Sportmedizin zudem zur medizinischen Grundversorgung der Bevölkerung mit bewegungsmedizinischen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen wesentlich bei. Im Bereich der Lehre wird durch die frühzeitige Mitwirkung von Studierenden im Rahmen von Abschluss- oder Promotionsarbeiten in den Forschungsprozessen eine forschungsbasierte Ausbildung und eine Qualifizierungsstrategie für Studierende und Mitarbeitende verfolgt. Darüber hinaus sollen die bestehenden Vermittlungsstrategien durch eine Kombination von Online- und Präsenzlehrformaten angelehnt an das Lehr- und Lernkonzept *Blended Learning* sowie individuell-digitale Lehrmaterialien weiterentwickelt und nachhaltig in die universitäre Lehre integriert werden.

**Schlagerworte:** Sportmedizin, Versorgungsforschung

## 1. Hintergrund

Die Sportmedizin befasst sich hauptsächlich mit der Entwicklung, Durchführung und Evaluation von bewegungsmedizinischen Rehabilitations- und Präventionskonzepten bei Patient\*innen mit chronischen Erkrankungen und der medizinischen sowie leistungsphysiologischen Betreuung von Sportler\*innen. Zu den Hauptaufgaben gehören hier Prävention, Diagnose und Behandlung von sportbedingten Verletzungen und Erkrankungen.

Die Sportmedizin integriert und bearbeitet die Maßnahmen zur Prävention und Rehabilitation von Erkrankungen und Verletzungen, deren Diagnostik sowie die Korrelation mit den Faktoren Ernährung und Regeneration. Dabei werden primär kardio-zirkulatorische, pulmonale, orthopädische und metabolische Indikationen betrachtet, aber auch z. B. onkologische Fragestellungen werden untersucht. Außerdem sind die Bestimmung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit sowohl im Freizeit-/Breiten- als auch im Leistungssport und die Implementierung und Verknüpfung medizinischer, trainingswissenschaftlicher und psychologischer Erkenntnisse ein wesentliches Handlungsfeld.

Die Professur Sportmedizin unter der Leitung von Professor Dr. Martin Busse hat in den letzten Jahren das integrative multidisziplinäre Forschungsfeld im Bereich der präventiven und rehabilitativen Versorgungsforschung zunehmend erschlossen und regionale sowie überregionale Wissenschaftskooperationen, insbesondere auch mit Universitätskliniken in Leipzig, Dresden und Hannover, aufgebaut. Die Entwicklung und Implementierung von indikationsspezifischen und individuellen Trainings- und Bewegungsprogrammen in unterschiedlichen Settings in Prävention und Rehabilitation ist ein zukunfts- und anwendungsorientierter Forschungsbereich.

## 2. Sportmedizinische Forschung

Arbeitsschwerpunkte der Forschung lagen und liegen in der Versorgungsforschung mit onlinebasiertem Home-Training sowie Patienten-Empowerment-Strategien bei Herzkreislauf- und Tumorerkrankungen (Falz et al., 2022, 2023; Bayerle et al., 2023), der leistungsphysiologischen und trainingswissenschaftlichen Grundlagenforschung von akuten und chronischen Effekten bei körperlichem Training (Falz et al., 2019a; Lässig et al., 2023), der langfristigen Effekte medizinischer Trainingstherapie bei orthopädischen Erkrankungen, der Messung des Blutvolumens sowie der Körperzusammensetzung (Falz & Busse, 2018; Falz et al., 2019b; Hoffmann et al., 2022, 2023) und der Sportzahnmedizin (Schulze et al., 2019a; Schulze & Busse, 2019; Schulze et al., 2020; Lässig et al., 2021b, 2021a; Schulze & Busse, 2023).

Der Schwerpunktbereich rehabilitative und präventive Versorgungsforschung bei chronischen Erkrankungen und die Patient\*innenversorgung in der Sportmedizinischen Ambulanz konnte in den letzten Jahren zu einem drittmittelstarken Bereich der Fakultät ausgebaut werden. Indikationsspezifische und individualisierte bewegungsmedizinische Versorgungskonzepte sind ein sport- und patient\*innenorientierter Forschungsbereich. Das Themenfeld bietet die Möglichkeit der Weiterentwicklung eines evidenzbasierten und interdisziplinären Forschungsansatzes in unterschiedlichen Settings und ein prä-, peri- und postoperatives Versorgungsmanagement als Schnittstelle zwischen klinischer Patient\*innenversorgung sowie Gesundheitswissenschaft.

Eine zentrale Aufgabe im Bereich der Forschung ist somit in der flächendeckenden Anwendung und wissenschaftlichen Untersuchung von bewegungsmedizinischen und indikationsspezifischen Trainingsansätzen für die Verbesserung der Lebensqualität und der Gesundheit und dem Erkrankungsstatus zu sehen. Dabei sind die positiven Effekte von körperlicher Aktivität und Trainingsinterventionen im wissenschaftlichen Setting teilweise bekannt. Schwierigkeiten im Ausmaß dieser Effekte und in der Implementierung der Interventionsmaßnahmen in die Regelversorgung oder den Alltag bestehen in dem zum Teil mangelnden a) indikationsspezifischen und dosierten Einsatz der Trainingsmaßnahmen, b) hohen Eintrittsbarrieren (heimbasiert vs. stationär; Motivation) bzw. einer geringen langfristigen Adhärenz und c) den fehlenden Organisations- und Finanzierungsstrukturen. Ein Forschungsansatz für einen flächendeckenden und barrierearmen Zugang zu Therapieangeboten könnte zur Gesunderhaltung, zu einer beschleunigten Rekonvaleszenz und zur Erhöhung der Lebensqualität beitragen. Hierbei bietet die Anwendung von digitalen Tools das Potenzial einer Versorgung im städtischen und ländlichen Raum mit der Erhöhung der Adhärenz und überdauernden Lebensstil-Modifikationen durch Feedbackinformationen. Auch die Kombination mit einem zentrumsbasierten Ansatz könnte die Versorgungseffektivität durch initiale bzw. begleitende supervidierte Anleitungen erhöhen.

Ein weiterer wesentlicher Forschungsschwerpunkt der Sportmedizin war und ist zudem die akute kardiopulmonale Belastungsreaktion bei körperlichem Training. In verschiedenen leistungsphysiologischen Grundlagenstudien wurden daher systematisch Einflussfaktoren auf insbesondere die hämodynamischen Antwortreaktionen bei verschiedenen Trainingsmethoden und bei der Verwendung von Mundschutzschienen und Atemmasken untersucht. Betrachtet wurden zunächst verschiedene Trainingsmethoden, wie das hoch-intensive Intervalltraining, das moderat-intensive kontinuierliche Training und Krafttraining mit dem eigenen Körpergewicht (Falz et al., 2019a). Auf dieser Basis richtete sich anschließend das Hauptaugenmerk auf den Einfluss variierender Intensitäten (Lässig et al., 2023), Wiederholungszahlen, Atemtechniken, wie auch orthostatische Effekte im Krafttraining (noch laufend). Im Zuge der Corona-Pandemie rückten darüber hinaus die kardiopulmonalen Auswirkungen des Tragens einer Mund-Nase-Schutzmaske während körperlicher Aktivität in den Fokus der Forschung (Fikenzer et al., 2020b; Lässig et al., 2020). Auch der Einfluss der Verwendung von Mundschutzschienen wurde dabei in verschiedenen Sportarten und mit unterschiedlichen Mundschutz-Modellen systematisch untersucht (Schulze et al., 2019a, 2019b, 2020; Schulze & Busse, 2019; Lässig et al., 2021b, 2021c, 2021a). In der Zusammenschau gewähren diese Untersuchungen eine systematische und umfassende Abbildung der Akutreaktionen auf wesentliche Trainingsfaktoren, die im Hinblick auf die Herz-Kreislauf-Belastung in der Trainingspraxis nicht nur im Leistungs-, sondern v. a. auch im Breiten- und Rehabilitationssport von relevanter Bedeutung sind.

In Kooperation mit der Professur Mensch-Technik-Interaktion der Hochschule Magdeburg-Stendal (Professor Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär) entstand kürzlich ein weiterer Forschungszweig. Dieser befasst sich mit der Erforschung akuter sowie chronischer physiologischer Effekte passiver Exoskelette in körperlich stark beanspruchten Berufsgruppen. Erhöhte körperliche und einseitige Aktivität im Beruf zeigt im Gegensatz zu körperlicher Aktivität in der Freizeit eine Vielzahl orthopädischer und internistischer Beschwerden (Holtermann et al., 2021). Darunter zählen neben chronischen Schmerzen der Lendenwirbelsäule auch langfristige Erhöhungen des Blutdrucks und der Herzfrequenz (Mehta et al., 2014). Eine vereinzelt genutzte, aber noch wenig beforschte, Strategie zur Verringerung der körperlichen Belastung, ist die Ausrüstung der Arbeitnehmenden mit Exoskeletten. Diese Unterstützungssysteme verringern die körperliche Belastung, indem sie aktive oder passive Gegenkräfte erzeugen (Spada et al., 2017; Mocan et al., 2019; van Sluijs et al., 2023). Erkenntnisse über die kurz- und langfristigen Auswirkungen des Tragens passiver Exoskelette können dazu beitragen, chronischen Krankheiten bei körperlich belasteten Arbeitnehmenden vorzubeugen. Auch die Arbeitgebenden profitieren durch geringere krankheitsbedingte Ausfallkosten der Mitarbeitenden.

Wesentlich hilfreich bei den beschriebenen Forschungsaktivitäten war und ist zudem die Forschungsverknüpfung mit den vorhandenen Schwerpunkten der

Fakultät und der klinischen Bereiche an der medizinischen Fakultät sowie des Uniklinikums zur Umsetzung von experimentellen Forschungsansätzen (Falz et al., 2019b, 2019a; Fikenzer et al., 2020a, 2020b), der Evaluation von bewegungsmedizinischen Versorgungsstrukturen (Falz et al., 2021, 2023; Darmochwal et al., 2023; Bayerle et al., 2023) oder auch systematischen Reviews (Falz et al., 2022). Dies könnte z. B. die Identifikation von prädiktiven, prognostischen Markern der Regeneration und Gesundheit mit Blick auf das Zusammenwirken von Bewegungstherapie und Erkrankungen sowie bewegungstherapeutische Komponenten der Prähabilitation und der Rehabilitation fördern.

### **3. Sportmedizinische Lehre**

Im Bereich der Lehre werden durch die frühzeitige Mitwirkung von Studierenden im Rahmen von Abschluss- oder Promotionsarbeiten in den Forschungsprozessen eine forschungsbasierte Ausbildung und eine Qualifizierungsstrategie für Studierende und Mitarbeiter angestrebt. Darüber hinaus werden die bestehenden Vermittlungsstrategien durch eine Kombination von Online- und Präsenzlehrformaten, angelehnt an das Lehr- und Lernkonzept *Blended Learning*, sowie individuell-digitalen Lehrmaterialien weiterentwickelt.

#### *Ausbildungsschwerpunkte*

Die Vermittlung von anatomischen, leistungsphysiologischen und biochemischen Grundlagen ist die Basis der Sportmedizin. In dem aufbauenden Masterstudiengang werden zudem sportmedizinische und rehabilitationsmedizinische Diagnoseverfahren, darauf aufbauende gesundheitsförderliche, präventive und therapeutisch-rehabilitative Interventionen sowie deren Evaluation vermittelt. Qualifikationsziel ist, unter Anwendung medizinischer und sportwissenschaftlicher Erkenntnisse selbstständig diagnostische Maßnahmen, Interventionen und Evaluationen in den Handlungsfeldern Gesundheitsförderung, Prävention und Rehabilitation durchzuführen. Die fachliche und überfachliche Kompetenzbildung besteht u. a. darin, eigenverantwortliche, anspruchsvolle Tätigkeiten im Sinne einer Krisenintervention in enger Kooperation mit medizinischen Fachkräften in bewegungstherapeutischen und gesundheitsfördernden Tätigkeitsfeldern auszuführen. Die studentische Ausbildung wird insbesondere im Masterstudiengang wesentlich über therapeutisch-klinische Praxiseinheiten und umfangreiche Fachpraktika durchgeführt, wodurch neben allgemeinen theoretischen Kenntnissen insbesondere praktische Berufsqualifikationen und -kompetenzen vermittelt werden. Die Absolvent\*innen können indikationsspezifische und individuell angepasste bewegungsmedizinische und gesundheitsfördernde Maßnahmen bzw. auch ganzheitliche Konzepte für Bevölkerungsgruppen entwickeln, durchführen und evaluieren.

Die Lehrausbildung orientiert sich am evidenzbasierten Handeln in der Medizin. Die Vermittlung von naturwissenschaftlicher und klinischer Forschungsmethodik ist integraler Bestandteil der Lehre in den klinischen und versorgungsrelevanten Modulen. Zudem bedingt dieses Lehrvorgehen ein ausgeprägtes eigeninteressiertes Lehrverhalten der Studierenden. Die angewendeten Prüfungsleistungen in Form von Literaturreviews, Praktikaberichten mit kritischen Reflexionen, Forschungskonzeptionen und Abschlussarbeiten in Form von wissenschaftlichen Publikationen fördern und fordern einen hohen selbstständigen Anteil von Vor- und Nachbereitung der Studieninhalte.

Grundlage für die praktische Ausbildung ist die organisatorische Verbindung mit präventiv, rehabilitativ und klinisch tätigen Leistungserbringern wie Krankenhäusern und Rehabilitationszentren.

Das Wahlprofil *Klinische Rehabilitation und Prävention* im Masterstudiengang Rehabilitation & Prävention bietet Studierenden einen vertiefenden Einblick in Themen, wie z. B. Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie mit bewegungsmedizinischem Schwerpunkt, klinische Leistungsphysiologie und funktionelle Bewegungstherapie. Zudem werden grundlegende Kenntnisse in Forschungsmethodik und Gesundheitsmanagement vermittelt. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Planung, Durchführung und Evaluation von präventiven oder therapeutischen Trainingsprogrammen. Das Indikationsportfolio umfasst hierbei u. a. Herz-Kreislaufkrankungen, orthopädische Krankheitsbilder sowie Stoffwechselerkrankungen. Anhand vielfältiger Praxisveranstaltungen sowie Pflichtpraktika werden die Studierenden befähigt, eigenständig und nachhaltig entsprechende klinische Krankheitsbilder auf Grundlage aktueller Forschungsergebnisse, zu analysieren sowie das theoretisch erworbene Wissen in die sporttherapeutische Praxis zu übertragen.

#### **4. Ausgewählte Schwerpunkte der letzten 25 Jahren**

##### **4.1 1997 – Neuberufung Professor Dr. med. Martin Busse**

Entscheidende Grundlage für die Übernahme des Lehrstuhls (C4) für Sportmedizin war die generelle Übereinstimmung in der Gründung einer integrativen bewegungsmedizinischen Versorgungsstruktur mit einem Rehabilitationsmodul. Insgesamt beinhaltete dies die spätere Umsetzung in eine ambulante Rehabilitationsreinrichtung und eine Sportmedizinische Ambulanz, wie dies im Folgenden dargestellt wird.

## **4.2 1998 – Gründung und vertragliche Kooperation mit Leibniz Klinik GmbH**

Leibniz Klinik GmbH ist ein GKV-vertragliches Ambulantes Rehabilitationszentrum für muskulo-skelettale und rheumatologische Erkrankungen an der Universität Leipzig. Die Leibniz Klinik GmbH war nicht nur eine universitätsassoziierte Versorgungseinrichtung mit Zulassung durch die Krankenkassen, sondern ermöglichte erst die klinisch-rehabilitative und präventive Forschung des Instituts für Sportmedizin, später Institut für Sportmedizin & Prävention. Die Leibniz Klinik GmbH war zudem einer der wichtigsten Partner für die Vergabe von Transfer-Drittmitteln. Zudem stellte Leibniz-Klinik GmbH über viele Jahre durch Transfermittel die personelle ärztlich-chirurgische und orthopädische sowie physiotherapeutische Versorgung am Institut für Sportmedizin & Prävention sicher. Eine weitere wichtige Funktion der Leibniz Klinik GmbH war die studienbegleitende praktische Ausbildung der Studierenden, Ermöglichung klinischer Praktika im Rahmen des Masterstudiengang-Profiles *Klinische Prävention und Rehabilitation* sowie die Sicherstellung klinisch-rehabilitativer Abschlussprojekte (Diplom- und Masterarbeiten, Promotionen) auch in Verbindung mit Bereichen des Klinikums. Die Leibniz Klinik GmbH war damit die entscheidende Basis und Verbindung des Instituts für Sportmedizin & Prävention für eine präventions-, rehabilitations- und bewegungsmedizinische Forschung. Vergleichbare Aufgaben im Rehabilitations- und Funktionssport kommen dem gleichfalls mit der Universität Leipzig vertraglich verbundenen gemeinnützigen Leibniz-Verein zu.

## **4.3 1999 – Gründung der Sportmedizinischen Ambulanz der Universität Leipzig**

Die Sportmedizinische Ambulanz ist Teil der poliklinischen Ambulanzen des Universitätsklinikums, zugleich aber auch ständiges Projekt des Initiators Professor Dr. med. Martin Busse. Ermöglicht wurde die Gründung durch enge Kooperation von Sozialministerium, Universitätsklinikum und Medizinischer Fakultät an der Universität Leipzig. Als Hochschulambulanz für Lehre und Forschung ermöglicht sie im akutmedizinischen Bereich die Verbindung von Versorgung und Forschung bzw. forschungsbasierter Lehre und Weiterbildung. Kernaspekt ist die *Integrative Sport- und Bewegungsmedizin* die sich interaktiv mit allen Bereichen der Bewegungs- und Sportmedizin befasst. Versorgungsschwerpunkte der Ambulanz lagen von vornherein ausschließlich im klinischen Bereich mit den Schwerpunkten Stoffwechselerkrankungen, kardio-zirkulatorische Erkrankungen, orthopädisch-traumatologische und rheumatologische Erkrankungen. Umgesetzt wurde dies durch ein interdisziplinäres fachärztliches Team. Kein Teil der Ambulanz, aber inhaltlich assoziiert, war die Abteilung für Sportzahnmedizin und Immunologie am Institut für Sportmedizin & Prävention. Erst dieser integrative Gesamtansatz ermöglichte auch ein praxisnahes Studi-

um, besonders im Masterprofil *Klinische Prävention und Rehabilitation*. Dieses Konstrukt einer Integrativen Sportmedizin projizierte in Aufbau und Versorgung ein Beispiel für die generelle Verbindung von Akut- und Bewegungsmedizin, ein vergleichbarer Ansatz auch in der Verbindung mit einem Rehabilitationszentrum ist nur konsekutiv aus Hannover (MHH) bekannt. Zugleich war dieser Ansatz dann aber auch die Grundlage für z. T. multizentrische, hoch geförderte Drittmittelprojekte im Herz-Kreislauf- und Krebsbereich.

#### **4.4 2002 – Kontinuierliche versorgungsbegleitende Projekte**

Seit 1999 werden Methoden und Befunde des Rehabilitationsbereichs incl. des Rehabilitationssports sowie der Sportmedizinischen Ambulanz kontinuierlich erfasst und evaluiert. Im Vordergrund stand hier zunächst die Zusammenarbeit mit der Orthopädie des Universitätsklinikums (Busse et al., 2008). Vorrangig untersucht wurden physikalische Grundlagen nicht linearer bewegungsmedizinischer Therapieformen (Thomas et al., 2002, 2005a). Klinisch standen diagnostische Verfahren (Thomas et al., 2003, 2005b) sowie Effekte der isokinetischen Rehabilitation im Vordergrund (Thomas et al., 2001a, 2001b). Es konnte z. B. gezeigt werden, dass die Isokinetik bei der Schulter- und Knieerhabilitation eine hochrelevante Therapieform ist.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt war, auch in Zusammenarbeit mit dem UKL, Entzündung in der Verbindung von Insulinresistenz, Diabetes und Adipositas (Oberbach et al., 2006). In Kooperation mit der Sportzahnmedizin ergaben sich weitere Arbeitsfelder in diesem Bereich (Schulze et al., 2007; Schulze & Busse, 2016, 2023). Nicht zuletzt spielte auch zu jeder Zeit der bewegungsmedizinische Aspekt für kardio-zirkulatorische Fragestellung eine Rolle, so z. B. in Zusammenarbeit mit dem Herzzentrum Leipzig (Hambrecht et al., 2002; Schulze et al., 2004; Walther et al., 2008). Der Bereich Training und Verhaltensmedizin bei Herzinsuffizienz ist Gegenstand des im Abschluss befindlichen, G-BA geförderten Projektes HITS und früherer Kooperationen mit der Medizinischen Hochschule Hannover mit einer ganzen Reihe eingereichter bzw. in Vorbereitung befindlicher Publikationen (Tegtbur et al., 1999, 2001a, 2001b, 2003, 2005; Bayerle et al., 2023). Neben Trainingseffekten auf Adipositas und Diabetes war die Untersuchung neuer Methoden, so z. B. bei Blutvolumen (Falz & Busse, 2018; Falz et al., 2019b) und Körperzusammensetzung (auch im Trainingssetting), Thema der Zusammenarbeit von Sportmedizinischer Hochschulambulanz und Leibniz Klinik GmbH (Hoffmann et al., 2022, 2023).

#### 4.5 2006 – neuer Studiengang Master of Science Sportwissenschaft – Rehabilitation & Prävention

Der Masterstudiengang ist als *Master of Science* (M. Sc.) konzipiert und in erster Linie ein forschungsmethodischer Studiengang mit überdurchschnittlichem Praxisbezug. Der Beginn des Studiengangs fokussiert auf die Vermittlung von klinischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen insbesondere im Bereich der Biologie, Medizin, Physik (Biomechanik) und Psychologie. Darauf aufbauend stehen die ausgelösten biologischen Adaptionen durch bewegungsmedizinische Maßnahmen unter gesundheitsfördernder Perspektive im Mittelpunkt der Ausbildung. Dabei wird zudem diagnostisches, pathophysiologisches & settingspezifisches Fachwissen den Studierenden vermittelt. Ab dem dritten Semester erfolgt die setting- und indikationsspezifische Praxisausbildung für die Prävention und die Rehabilitation durch bewegungstherapeutische Maßnahmen. Der Masterstudiengang zeichnet sich aus durch den Erwerb einer erweiterten Forschungskompetenz (evidenzbasierte Beurteilung von gesundheitsfördernden Maßnahmen, Studienplanung, Studiendurchführung, Studienevaluierung). Zudem gewinnen die Studierenden Kenntnisse im Bereich des Projekt- und Unternehmensmanagement und vertiefen diese in der Planung und Durchführung von indikations- und individualisierten bewegungstherapeutischen Einzel- und Gruppenmaßnahmen.

Der Masterstudiengang *Prävention & Rehabilitation* ermöglicht den Absolvent\*innen vielfältige Erwerbsfelder im Bereich der bewegungsbezogenen Gesundheitsförderung und Rehabilitation. Mögliche Berufsfelder sind die Leitung und das Management von Bewegungsangeboten in sporttherapeutischen Einrichtungen, Rehabilitationseinrichtungen mit diversen klinischen Schwerpunkten, ambulanten Rehabilitationszentren, Praxen mit präventiven oder rehabilitativen Angeboten, Olympiastützpunkten sowie Sportvereinen oder -verbänden. Dabei übernehmen sie administrative Aufgaben und verantworten insbesondere das Management verschiedenster bewegungsfördernder Maßnahmen. Darüber hinaus besteht für die Absolvent\*innen die Möglichkeit, sich im Public Health Bereich, für die Schaffung von gesundheitsorientierten Settings in Unternehmen (Betriebliches Gesundheitsmanagement), Kommunen oder öffentlichen Einrichtungen einzusetzen sowie in der Entwicklung, Durchführung und Evaluation von gesundheitsfördernden Maßnahmen tätig zu werden. Auch im Bereich der Kooperation zwischen Kostenträgern (z. B. Krankenkassen, Rentenversicherung, Berufsgenossenschaften) und den Leistungsträgern bestehen vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Neben der Möglichkeit des direkten Berufseinstiegs schafft der Masterabschluss durch die zunehmend wissenschaftliche Ausrichtung des Studienangebots auch die Voraussetzungen für ein anschließendes Promotionsstudium.

#### **4.6 2007 – Kardiologische Leistungsdiagnostik bei Herz-Kreislauf-erkrankungen von Frau Dr. med. Annerose Neugebauer und Dr. med. Ulrike Schönauer**

Es erfolgte die Einrichtung einer sportkardiologischen Sprechstunde bei Frau Dr. med. Neugebauer und bei Frau Dr. med. Schönauer zur Abklärung präventiver und diagnostischer kardiologischer Fragestellungen im Kontext von Sport und Bewegung in allen Alters- und Leistungsbereichen. Der Fokus der Untersuchungen liegt hierbei auf der Feststellung der kardiopulmonalen Belastbarkeit (Sporteignung) bzw. Leistungsfähigkeit und den darauf basierenden Trainings- und Bewegungsempfehlungen.

#### **4.7 2008 – Promotion Sven Fikenzler**

Thema: *Physiologische Ursachen für das Verhalten belastungsspezifischer EKG Charakteristika im Vergleich zu anderen Kenngrößen der Belastung*

#### **4.8 2010 – Etablierung der Abteilung für Sportzahnmedizin und Immunologie, Leitung Dr. Antina Schulze**

Die Sportzahnmedizinische Abteilung befasst sich, auch medizinfachübergreifend, mit allen Aspekten der Interaktion von sportlicher Aktivität und Mundgesundheit und hat zwei Schwerpunkte: Einmal (A) die gesundheitsfördernden Effekte von Bewegung und Sport auf die Mundgesundheit und damit korrelierte Effekte auf die Systemische Gesundheit, zum Zweiten (B) die Prävention und Therapie von Problemen der Mundgesundheit im Sport.

A. Mundgesundheit und damit verbundene systemische Gesundheit durch Sport

1. *Bewegung und Training als ergänzende Therapiekomponenten bei Zahnfleischentzündung und Periodontitis (bakteriell induzierte chronische Entzündung), besonders im Umfeld von internistischen Erkrankungen*

Zivilisations- und Alterserkrankungen wie Adipositas, Diabetes, koronare Herzerkrankungen sind vor allem auch durch chronische Entzündung charakterisiert, die Periodontitis, eine chronische lokale Entzündung, ist dabei ein wichtiger Kausalfaktor (Schulze, 2013). In mehreren eigenen Studien der sportzahnmedizinischen Abteilung konnte die Bedeutung spezifischer Trainingsprogramme für die Interaktion von lokalen und systemischen Entzündungsprozessen dargestellt werden. Bewegung spielt eine Schlüsselrolle bei der Verbesserung der Pathogenese von Periodontitis und Diabetes, aber auch bei der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Schulze & Busse, 2015, 2016, 2023). Aufgrund der hohen Prävalenz in der Bevölkerung kann die Periodontitis zu einem infektionsbedingten Risiko für kardiovaskuläre Erkrank-

kungen beitragen (Genco et al., 2002). Zahnverlust ab 45 Jahren erhöht das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen teilweise um bis zu 25 % (Heianza et al., 2018). Im Rahmen des GBA/Innovationsfondsprojektes HITS der Sportmedizin im Kontext der integrativen Sportzahnmedizin konnte gezeigt werden, dass Herzinsuffizienz-Patient\*innen mit Periodontitis höhere Serumspiegel von kardialen Risikoparametern (NT-proBNP und hsTroponinT) und eine schlechtere systolische und diastolische Funktion des linken Herzventrikels hatten. Die Haupterreger der Periodontitis wurden auch in den Gefäßen bei Hirnabszessen, Lungenentzündungen, Hypertonie und atherosklerotischen Plaques gefunden. Daher wird die Periodontitis auch als Ausgangspunkt oder Mitursache dieser Erkrankungen sowie auch als kausaler Faktor für Krebsentwicklung angesehen (Lee et al., 2017; Momen-Heravi et al., 2017; Hu et al., 2018). Da die Chemotherapie langfristig die Gesamtzahl der Zähne reduziert und das Auftreten von endodontischen Läsionen fördert, konzentrierte sich die Sportzahnmedizin im Rahmen des SMWK Projektes CRBP-TS bei Patient\*innen nach Krebsoperation auf die Untersuchung und Evaluierung dentaler Probleme bzw. der Periodontitis.

## *2. Spezifische medizinische Trainingsformen in der Behandlung der cranio- mandibulären Dysbalance, zervikaler Syndrome und degenerativer Erkrankungen des Kiefergelenks*

Kieferfehlstellungen und Zahnfehlstellungen mit Überlastung bei ungleichmäßigem/seitenungleichmäßigem Zusammenbeißen haben über muskuläre Reflexkreise Auswirkungen auf den gesamten Bewegungsapparat und können so zu Muskelverkürzungen, Körperfehlhaltungen, orthopädischen Schäden mit chronischen Schmerzen und Leistungsminderung führen (Ehrlich et al., 1999; Fernández-de-las-Peñas et al., 2006). Die Therapie und Optimierung von muskulären Regelkreisen erfolgt im Kontext der integrativen Sportmedizin und Sportzahnmedizin in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Fachärzten der Sportmedizinischen Ambulanz. Der genauen Diagnose mittels myozentrischer und artikulärer Funktionsdiagnostik der Kiefergelenke, digitaler statischer und dynamischer Zahnkontaktdiagnostik mit Videoaufzeichnung, 3D/4D Funktionsanalyse der Wirbelsäule, Fußdruck- und Ganganalyse folgen abgestimmte Therapien unter Einsatz von speziellen Zahnschienen sowie originärer sportmedizinischer Therapien, wie gezielter Physiotherapie, medizinischem Gerätetraining und Stoßwellenbehandlungen.

## **B. Sportzahnmedizin und Mundgesundheit für den Sport**

### *1. Prävention und Therapie chronisch-degenerativer Munderkrankungen bei Sportlerinnen und Sportlern*

Die Mundgesundheit ist bei Sportlerinnen und Sportlern nicht besser, oft sogar schlechter als im Bevölkerungsdurchschnitt (Needleman et al., 2013; Kragt et al., 2019). Dies konnte auch in eigenen Untersuchungen bei Sportstudierenden bestätigt werden (Schulze, 2013, 2014; Schulze et al., 2018). Im Präventi-

onsbereich bietet die Sportzahnmedizinische Abteilung eine Karies-, Gingivitis- und Periodontitisprophylaxe, die Schulung spezifischer Ernährungs- und Mundpflegeformen sowie Störfelddiagnostik an. Zähne mit chronischer Wurzelspitzenentzündung, Kieferentzündungen, impaktierte Weisheitszähne sind Störfelder, welche als zentralnervöse Dauerreize und reflektorisch auf Organe, sowie das Hormon- und muskuloskeletale System einwirken. In einer unserer Einzelfallstudien konnte bei einem Typ 2 Diabetiker gezeigt werden, dass über globale Reflexvermittlungen im Körper und spezifische Regelprozesse bei Zahnentzündungen alle Insulinrezeptoren beeinflusst werden (Schulze et al., 2007). In der Sportzahnmedizin identifizieren und behandeln wir solche Reflexe spezifisch.

## *2. Prävention und Therapie von Zahn-, Mund-, Kiefer-Verletzungen*

Das Risiko dentaler undfazialer Sportverletzungen ist je nach Sportart und Tragen von Mundschuttschienen im Oberkiefer oder Helmen unterschiedlich hoch. Im Vordergrund steht in unserer Abteilung die Anpassung sportartspezifischer Schienen, die zudem die Leistung nicht einschränken, sondern möglichst noch verbessern. Aus unseren Studien leitet sich die Herstellung sportartspezifischer Schienen mit Akzentuierung der Schutzeigenschaften und verbesserter Ausdauerleistung ab (Schulze et al., 2019a, 2019b, 2020).

## *3. Sportzahnärztliche Therapie und Leistungsphysiologie Herstellung leistungsfördernder Schienen*

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt der Abteilung sind die Effekte von Zahnschienen auf die Leistungsfähigkeit. Auch ohne eine spezifische Schutzintention können Zahnschienen die Leistungsfähigkeit positiv beeinflussen. Dies gilt in Mannschafts- und Individualsportarten. Eigene Studien dienen als Grundlage für die Herstellung und Anpassung von *Ergogenen Schienen – Ergogenic Tooth Splint* für die Anwendung im Wettkampf (Oberkieferschiene) oder in der Wettkampfvorbereitung (Unterkieferschiene). Cranio-mandibuläre Dysbalancen können die sportspezifische Leistung beeinflussen. Korrekturschienen können diese Dysbalancen kompensieren. In eigenen Untersuchungen wurden mit solchen speziellen Schienen signifikante Verbesserungen der Zielmotorik z. B. beim Volleyball gemessen (Schulze & Busse, 2019).

Insgesamt ist die Sportzahnmedizin ein hoch innovativer Bereich der integrativen Sportmedizin mit Bezug zu nahezu allen Zivilisationserkrankungen, leistet auf der anderen Seite aber auch einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit im Sport.

#### **4.9 2013 – Promotion Christian Kubaile (Reha bei Knieerkrankungen) und Roberto Falz (Blutvolumen)**

Thema (Kubaile): *Erstellung von Referenzwerten für strukturierte Rehabilitationsprogramme nach Knieendoprothese, vorderer Kreuzbandplastik und arthroskopischer Meniskus Chirurgie*

Thema (Falz): *Bestimmung der Gesamt-Hämoglobinmenge und des Blutvolumens mit einer direkten Kohlenstoffmonoxid-Bolus-Methode - Methodische Umsetzung und Evaluierung*

#### **4.10 2015 – Promotion Susann Standtke**

Thema: *Erstellung von Referenzwerten für das isokinetische Training im Rahmen der Rehabilitation nach Schulteroperationen und Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit und der kardiopulmonalen Belastung während der Schulterrehabilitation*

#### **4.11 2018 – Promotion Stefan Reiss**

Thema: *Effizienz von Heimtrainingsprogrammen zur Verbesserung der posturalen Stabilität und Kontrolle im Einbein- und Zweibeinstand*

#### **4.12 2019 – Start des sächsischen Projektes: Präventionsmedizinische Versorgung im Leistungssport bei sächsischen Sportlerinnen und Sportlern im Kindes und Jugendalter**

Mit Sport im Kindes- und Jugendalter wird eine entscheidende präventivmedizinische Weiche gestellt (Turska-Kmieć et al., 2023). Der Nachwuchssport ist dabei eine besondere Motivation für die erwünschte Nachhaltigkeit, zugleich aber auch ein gewisses Risiko (Turska-Kmieć et al., 2023). Gerade für den im Wachstum befindlichen Stütz- und Bewegungsapparat von Kindern und Jugendlichen besteht durch mechanische Belastungen ein erhöhtes Gefährdungspotenzial für den reifenden Knochen sowie Muskel- und Sehnenansätze (Segesser et al., 1995; Fröhner, 2001; Adirim & Cheng, 2003; Arnold et al., 2017). Eine zu hohe Belastung im Sport kann zu Akutverletzungen, Überlastungsschäden und chronisch degenerativen Prozessen führen (Segesser et al., 1995; Fröhner, 2001; Kriz, 2011). Im Zuge dazu können sich orthopädische Schäden im jungen Erwachsenenalter nachweisen lassen (Adirim & Cheng, 2003; Arnold et al., 2017).

Im Rahmen dieser Problemstellung wurde am Institut für Sportmedizin und Prävention in Kooperation mit dem Freistaat Sachsen eine einzigartige Bestandsaufnahme von Frühschäden durch Sport erstellt. Insgesamt 180 junge aktive Sportstudent\*innen und 249 aktive Nachwuchssportler\*innen aus unter-

schiedlichen Sportarten erhielten eine umfangreiche medizinische Diagnostik zur Beurteilung des muskuloskelettalen und kardialen Systems. Neben der Erfassung trainingsbedingter Frühschäden sollten nachhaltige Präventionsstrategien etabliert und ggf. notwendige Therapiemaßnahmen im frühestmöglichen Stadium eingeleitet werden.

Um den Funktionszustand der Nachwuchssportlerinnen und -sportler in großer Komplexität zu erfassen, umfasste das Screening unter anderem eine bildgebende Diagnostik der beiden Kniegelenke sowie der Wirbelsäule mittels MRT, eine Sonographie der Patellar- und Achillessehnen sowie eine kardiologische Untersuchung mittels EKG und Echokardiographie.

#### **4.13 2019 – Start des G-BA/Innovationsfondsprojektes HITS „Herzinsuffizienz –Individuelles Training, Telemonitoring & Selfmanagement“**

Herzinsuffizienz (HI) ist ein globales Gesundheitsproblem, von dem mehr als 26 Millionen Menschen betroffen sind (McDonagh et al., 2021). Dabei ist das Herz nicht mehr in der Lage, den Körper ausreichend mit Blut und Sauerstoff zu versorgen. Die Prävalenz der HI nimmt weltweit stetig zu und wird aufgrund der alternden Bevölkerung voraussichtlich noch deutlich steigen (Adamo et al., 2022). Damit ist sie eines der drängendsten sozio-ökonomischen Probleme des 21. Jahrhunderts. Besonders problematisch ist die hohe Dunkelziffer. Diese resultiert aus der häufig fehlenden Erkennung der frühen Krankheitsstadien, bei denen eine Besserung oder sogar völlige Rückbildung am ehesten zu erwarten sind (Ponikowski et al., 2016). Abhängig vom Schweregrad der HI wird neben der medikamentösen Therapie zunehmend auch ein regelmäßiges Training zur Leistungserhaltung oder gar -steigerung empfohlen, da dadurch die Verringerung der Morbidität und Mortalität erreicht und die Lebensqualität gesteigert werden kann (Morris & Chen, 2019). Medikamente zuverlässig einzunehmen, Therapieanweisungen einzuhalten und kontinuierliche Untersuchungen durchzuführen, stellt Patient\*innen und Ärzt\*innen vor große Herausforderungen (Shah et al., 2015). Ohne Frühdiagnose geht zudem häufig die Chance verloren, den Krankheitsverlauf rechtzeitig aufzuhalten oder sogar rückgängig zu machen (Saito et al., 2023). Eine Diagnosesstellung erst fortgeschrittener Stadien führt automatisch zu spätem Therapiebeginn mit entsprechend ungünstiger Morbiditäts- und Mortalitätsprognose.

Ziele des Projektes HITS waren Frühdiagnose der HI, Verbesserung der Therapieadhärenz, frühzeitige Erkennung und Vermeidung von Hospitalisierungen, Verbesserung der Lebensqualität und Verringerung der Inzidenz höherer HI-Stadien. Dazu wurde ein online-gestütztes Monitoringprogramm erarbeitet, welches den Patient\*innen helfen sollte, ihre Medikamente verlässlich einzunehmen und das für sie optimale Trainingsprogramm durchzuführen. Regelmäßige Informationen und Rückmeldungen zum Therapieverlauf beteiligten

die Patient\*innen aktiv am Therapieprozess, wodurch das Patient\*innen-Empowerment gesteigert wurde. Ein weiteres Ziel war die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Hausarzt\*innén, Facharzt\*innen und Kliniken durch eine elektronische Patient\*innenfallakte sowie Fallkonferenzen und Qualitätszirkel. Kernstück der Intervention waren vernetzte Versorgungspunkte, von denen die Versorgung koordiniert und die notwendige Expertise in Kardiologie, Sportwissenschaft und spezialisierter Krankenpflege bereitgestellt wurde. Das HITS-Projekt wurde in fünf verschiedenen Regionen Deutschlands aufgebaut. Teilnehmende Patient\*innen, die in die Interventionsgruppe randomisiert wurden, erhielten die neue Versorgungsform. Patient\*innen der Kontrollgruppe wurden dagegen nur diagnostiziert und erhielten die Therapie der Regelversorgung. Die Effekte der Intervention wurden nach sechs und zwölf Monaten untersucht. Die in dem HITS-Konsortium beteiligten Krankenkassen waren in die Umsetzung des Modellvorhabens der neuen Versorgungsform involviert und lieferten Daten für die Evaluation des Projekts. Dadurch wurde eine mögliche Überführung, bei positiver Evaluation, des Modellvorhabens in die Regelversorgung gewährleistet.

Das Projekt wurde für initial drei und verlängert für vier Jahre mit insgesamt ca. 3,1 Millionen Euro durch den Innovationsfonds des Gemeinsamen Bundesausschuss gefördert. Nach abgeschlossener Evaluation wird gegenwärtig der Ergebnis- und Abschlussbericht erstellt. Erste Nebenergebnisse des HITS-Projekts wurden bereits publiziert (Bayerle et al., 2023).

#### **4.14 2020 – Start des SMWK Projektes CRBP-TS „ColoRectal, Breast, and Prostate Cancer – Telemonitoring and Selfmanagement“**

Brust-, Prostata- und Darmkrebs gehören zu den am häufigsten diagnostizierten Krebsarten und zu den Hauptursachen für krebsbedingte Todesfälle weltweit und in Europa (Ferlay et al., 2018; Sung et al., 2021). Die Belastung durch Krebserkrankungen ist nach wie vor ein erhebliches Gesundheitsproblem, das sich aus den Krebsymptomen, der chemotherapeutischen und chirurgischen Behandlung und den damit verbundenen Begleiterkrankungen wie Herzkrankungen ergibt (Scott et al., 2018). Krebs ist auch mit dem Altern verbunden (Miller et al., 2016) und kardiorespiratorische Fitness zeigt eine starke umgekehrte Korrelation mit der Krebssterblichkeit (Schmid & Leitzmann, 2015). Es gibt überzeugende Belege dafür, dass Bewegung die krebsbedingten Gesundheitsergebnisse in Bezug auf Angst, depressive Symptome, Müdigkeit, gesundheitsbezogene Lebensqualität, Lymphödeme und körperliche Funktion verbessert und dass Bewegungstraining für Krebsüberlebende im Allgemeinen sicher ist. (Campbell et al., 2019). Bewegungstraining oder körperliche Aktivität nach einer Krebsdiagnose wirkt sich positiv auf das Gesamtüberleben oder die Vorbeugung eines Wiederauftretens von Brust- (ca. 20–30 %), Prostata- (ca. 5–30 %) und Darmkrebs (ca. 20–30 %) aus. (Schmid & Leitzmann, 2014; Friedenreich et al., 2016b; Lee, 2019; Patel et al., 2019).

Es gibt deutliche Hinweise darauf, dass die kardiorespiratorische Fitness oder Veränderungen der kardiorespiratorischen Fitness umgekehrt und unabhängig voneinander mit dem Gesamtmortalitätsrisiko verbunden sind (Laukkanen et al., 2022; Kokkinos et al., 2022, 2023). Die aktuellen Richtlinien für körperliche Aktivität empfehlen 150 bis 300 Minuten pro Woche mäßige (3 bis 5,9 METs) oder eine entsprechende Menge an intensiver aerober Aktivität von 75 bis 150 Minuten pro Woche (< 6 METs) (Anon, n. d.). Bei Patient\*innen, die sich einer Chemotherapie, Chemostrahlentherapie oder Krebsoperation unterziehen, sollten diese Empfehlungen jedoch an den individuellen Leistungsstand der Patient\*innen angepasst werden. Art, Intensität und Umfang des Trainings müssen daher individuell auf die Leistungsfähigkeit von Patient\*innen und den Zustand nach der Operation abgestimmt werden. Die Objektivierung der körperlichen Aktivität ist von wesentlicher Bedeutung, wenn es darum geht, Dosis-Wirkungs-Beziehungen zwischen Bewegungsinterventionen und ihren Auswirkungen bei Krebspatient\*innen zu beurteilen (Friedenreich et al., 2016a), aber die tatsächliche körperliche Aktivität wird in der Regel selbst angegeben und ist daher nicht zuverlässig objektivierbar (Groen et al., 2018). Wesentliche Faktoren, die dazu beitragen, dass Patient\*innen ein Trainingsprogramm durchhalten, sind die Berücksichtigung ihrer individuellen Fähigkeiten, ein motivationsförderndes Aktivitätsfeedback und eine bidirektionale Kommunikation. (Kampshoff et al., 2014). Telemedizinische Bewegungsinterventionen bei Krebspatient\*innen ermöglichen eine gemessene Aktivitätsverfolgung, die Kommunikation mit und zwischen den Patient\*innen und haben (langfristige) Verbesserungen der körperlichen Aktivität, des Selbstmanagements und der funktionellen Kapazität ergeben. (Galiano-Castillo et al., 2016; Kanera et al., 2017; Haberlin et al., 2018; Luo et al., 2022). Dennoch waren die bisher gemeldeten Auswirkungen von häuslichen Bewegungsmaßnahmen auf die körperliche Leistungsfähigkeit gering (Groen et al., 2018). Trotz der positiven Belege für den Einfluss von körperlichem Training auf den Verlauf von Krebserkrankungen gibt es bisher keine systematische Umsetzung oder große randomisierte, kontrollierte Studien zum individuell angepassten Bewegungstraining mit quantitativem Aktivitätsfeedback nach einer Krebsoperation. Angesichts der Ungewissheit über die Rolle von Online-Training und Aktivitätsfeedback bei Krebspatient\*innen nach der Operation sollte in dieser Studie untersucht werden, ob online-gestütztes Training (Intervention) und Online-Aktivitätsfeedback (Interventions- und Kontrollgruppe) zu unterschiedlichen Veränderungen der Sauerstoffaufnahme und der kardiopulmonalen Belastungsparameter, der Lebensqualität und des Aktivitätsverhaltens während und nach sechs Monaten führen.

Das Projekt wurde mit insgesamt ca. 1,1 Millionen Euro vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst und der Sächsische Aufbaubank gefördert. Erste Publikationen zu den wesentlichen Ergebnissen wurden bereits publiziert (Darmochwal et al., 2023; Falz et al., 2023).

Ein häusliches Online-Training bei Krebspatient\*innen nach einer Operation führte zu einer Steigerung der Sauerstoffaufnahme und einer Verringerung der Belastung des Herzmuskels bei körperlicher Betätigung. Die Einführung eines flächendeckenden häuslichen Trainings und eines Aktivitätsfeedbacks als integraler Bestandteil der Krebsbehandlung sowie Studien zur Untersuchung der langfristigen Auswirkungen sind jedoch weiter erforderlich.

#### **4.15 2021 – Habilitation Dr. Roberto Falz**

Thema: *Die Hämoglobinmasse und das Herzzeitvolumen als zentrale Größen der Leistungsphysiologie*

#### **4.16 2021 – Habilitation Dr. Antina Schulze**

Thema: *Anwendung und physiologische Effekte von Zahnschutzschienen in ausgewählten Ballsportarten*

#### **4.17 2021 – Umzug der Sportmedizin in die Rosa-Luxemburg-Straße**

Aufgrund der baulichen Situation im Haus 7 auf dem Campus Jahnallee und der anstehenden Renovierungsmaßnahmen musste die Sportmedizin im Mai 2021 in die Rosa-Luxemburg-Straße 30 umziehen. In dem Zusammenhang wurden umfangreiche Investitionen in die moderne Ausgestaltung der Räumlichkeiten und der sportmedizinischen Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten über die Sportmedizinische Ambulanz getätigt.

#### **4.18 2022 – Promotion Johannes Lässig (medizinische Fakultät)**

Thema: *Der Einfluss von individuellen Zahnschutzschienen auf die kardiopulmonalen sowie hormonellen-metabolischen Parameter und die Leistung*

### **5. Zusammenfassung**

In den letzten Jahren hat sich die Sportmedizin an der Sportwissenschaftlichen Fakultät hauptsächlich mit der Entwicklung, Durchführung und Evaluation von bewegungsmedizinischen Rehabilitations- und Präventionskonzepten bei Patient\*innen mit chronischen Erkrankungen inklusive von Kosten-Nutzen-Analysen und zum anderem mit der systematischen Untersuchung von akuten und chronischen Trainingseffekten beschäftigt. Dabei konnten umfangreiche Drittmittel eingeworben werden. Über die Sportmedizinische Ambulanz trägt die Sportmedizin zudem zur medizinischen Grundversorgung der Bevölkerung mit bewegungsmedizinischen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen wesentlich bei. Im Bereich der Lehre wird durch die frühzeitige Mitwirkung

von Studierenden im Rahmen von Abschluss- oder Promotionsarbeiten in den Forschungsprozessen eine forschungsbasierte Ausbildung und eine Qualifizierungsstrategie für Studierende und Mitarbeitende verfolgt. Darüber hinaus sollen die bestehenden Vermittlungsstrategien durch eine Kombination von Online- und Präsenzlehrformaten angelehnt an das Lehr- und Lernkonzept *Blended Learning* sowie individuell-digitale Lehrmaterialien weiterentwickelt und nachhaltig in die universitäre Lehre integriert werden.

## Literatur

Adamo, M., Gardner, R. S., McDonagh, T. A., & Metra, M. (2022). The “Ten Commandments” of the 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*, *43*(6), 440–441. doi: 10.1093/eurheartj/ehab853.

Adirim, T. A., & Cheng T. L. (2003). Overview of injuries in the young athlete. *Sports Med*, *33*(1), 75–81. doi: 10.2165/00007256-200333010-00006.

Anon (n. d.). US Department of Health and Human Services. (2018). 2018 Physical activity guidelines advisory committee scientific report. Accessed January 5, 2023.

[https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Physical+Activity+Guidelines+Advisory+Committee+Scientific+Report&publication\\_year=2018&](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Physical+Activity+Guidelines+Advisory+Committee+Scientific+Report&publication_year=2018&)

Arnold, A., Thigpen, C. A., Beattie, P. F., Kissenberth, M., J., & Shanley, E. (2017). Overuse Physcal Injuries in Youth Athletes. *Sports Health*, *9*(2), 139–147. doi: 10.1177/1941738117690847.

Bayerle, P., Beyer, S., Tegtbur, U., Kück, M., Adel, J., Kwast, S., Pökel, C., Kerling, A., & Busse, M. (2023). Exercise Capacity, Iron Status, Body Composition, and Mediterranean Diet in Patients with Chronic Heart Failure. *Nutrients*, *15*(1), 36. doi: 10.3390/nu15010036.

Busse, H., Thomas, M., Seiwerts, M., Moche, M., Busse, M. W., von Salis-Soglio, G., & Kahn, T. (2008). In vivo glenohumeral analysis using 3D MRI models and a flexible software tool: feasibility and precision. *J Magn Reson Imaging*, *27*(1), 162–170. doi: 10.1002/jmri.21228.

Campbell, K., L, Winters-Stone, K., M., Wiskemann, J., May, A., M., Schwartz, A., L., Courneya, K., S., Zucker, D., S., Matthews, C., E., Ligibel, J., A., Gerber, L., H., Morris, G., S., Patel, A., V., Hue, T., F., Perna, F., M., & Schmitz, K., H. (2019). Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc*, *51*(11), 2375–2390. doi: 10.1249/MSS.0000000000002116.

Darmochwal, S., Bischoff, C., Thieme, R., Gockel, I., Tegtbur, U., Hillemanns, P., Schulze, A., Voss, J., Falz, R., & Busse, M. (2023). Impact of home-based training and nutritional behavior on body composition and metabolic markers in

cancer patients: data from the CRBP-TS study. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1152218. doi: 10.3389/fnut.2023.1152218.

Ehrlich, R., Garlick, D., & Ninio, M. (1999). The effect of jaw clenching on the electromyographic activities of 2 neck and 2 trunk muscles. *J Orofac Pain*, 13(2), 115–120.

Falz, R., Thieme, R., Tegtbur, U., Bischoff, C., Leps, C., Hillemanns, P., Kohlhaw, K., Klempnauer, J., Lordick, F., Stolzenburg, J.-U., Aktas, B., Weitz, J., Bork, U., Wimberger, P., Thomas, C., Biemann, R., Jansen-Winkeln, B., Schulze, A., Gockel, I., & Busse, M. (2021). CRBP-TS - evaluation of a home-based training and health care program for colorectal, breast, and prostate cancer using telemonitoring and self-management: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 13(1), 15. doi: 10.1186/s13102-021-00244-w.

Falz, R., Bischoff, C., Thieme, R., Lässig, J., Mehdorn, M., Stelzner, S., Busse, M., & Gockel, I. (2022). Effects and duration of exercise-based prehabilitation in surgical therapy of colon and rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 148(9), 2187–2213. doi: 10.1007/s00432-022-04088-w.

Falz, R., Bischoff, C., Thieme, R., Tegtbur, U., Hillemanns, P., Stolzenburg, J.-U., Aktas, B., Bork, U., Weitz, J., Lässig, J., Leps, C., Voß, J., Lordick, F., Schulze, A., Gockel, I., & Busse, M. (2023). Effect of home-based online training and activity feedback on oxygen uptake in patients after surgical cancer therapy: a randomized controlled trial. *BMC Medicine*, 21, 293. doi: 10.1186/s12916-023-03010-6.

Falz, R., & Busse, M. (2018). Determination of hemoglobin mass in humans by measurement of CO uptake during inhalation of a CO-air mixture: a proof of concept study. *Physiol Rep*, 6(17), e13849. doi: 10.14814/phy2.13849.

Falz, R., Fikenzer, S., Holzer, R., Laufs, U., Fikenzer, K., & Busse, M. (2019a). Acute cardiopulmonary responses to strength training, high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training. *Eur J Appl Physiol*, 119(7), 1513–1523. doi: 10.1007/s00421-019-04138-1.

Falz, R., Fikenzer, S., Hoppe, S., & Busse, M. (2019b). Normal values of hemoglobin mass and blood volume in young, active women and men. *Int J Sports Med*, 40(4), 236–244. doi:10.1055/a-0826-9235.

Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Dyba, T., Randi, G., Bettio, M., Gavin, A., Visser, O., & Bray, F. (2018). Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018. *Eur J Cancer*, 103, 356–387. doi: 10.1016/j.ejca.2018.07.005.

Fernández-de-las-Peñas, C., Carratalá-Tejada, M., Luna-Oliva, L., & Miangolarra-Page, J. C. (2006). The Immediate Effect of Hamstring Muscle Stretching

in Subjects' Trigger Points in the Masseter Muscle. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 14, 27–35. doi: 10.1300/J094v14n03\_05.

Fikenzer, S., Fikenzer, K., Falz, R., Laufs, U., Schulze, A., & Busse, M. (2020a). Effects of cardioselective beta-blockade on plasma catecholamines and performance during different forms of exercise. *J Sports Med Phys Fitness*, 60(4), 643–649. doi: 10.23736/S0022-4707.19.10225-3.

Fikenzer, S., Uhe, T., Lavall, D., Rudolph, U., Falz, R., Busse, M., Hepp, P., & Laufs, U. (2020b). Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol*, 109(12), 1522–1530 DOI: 10.1007/s00392-020-01704-y. doi: 10.1007/s00392-020-01704-y.

Friedenreich, C. M., Neilson, H. K., Farris, M. S., & Courneya, K. S. (2016a). Physical activity and cancer outcomes: A precision medicine approach. *Clinical Cancer Research*, 22(19), 4766–4775. doi:10.1158/1078-0432.CCR-16-0067.

Friedenreich, C. M., Wang, Q., Neilson, H. K., Kopciuk, K. A., McGregor, S. E., & Courneya, K. S. (2016b). Physical Activity and Survival After Prostate Cancer. *Eur Urol*, 70(4), 576–585.

Fröhner, G. (2001). Belastbarkeit von Nachwuchs-Leistungssportlern aus sportmedizinischer Sicht. *Leistungssport*, 31(4), 41–46.

Galiano-Castillo, N., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Ariza-García, A., Díaz-Rodríguez, L., Del-Moral-Ávila, R., & Arroyo-Morales, M. (2016). Telehealth system: A randomized controlled trial evaluating the impact of an internet-based exercise intervention on quality of life, pain, muscle strength, and fatigue in breast cancer survivors. *Cancer*, 122(20), 3166–3174. doi: 10.1002/cncr.30172.

Genco, R., Offenbacher, S., & Beck, J. (2002). Periodontal disease and cardiovascular disease: epidemiology and possible mechanisms. *J Am Dent Assoc* 133 Suppl, 14S–22S. doi: 10.14219/jada.archive.2002.0375.

Groen, W. G., van Harten, W. H., & Vallance, J. K. (2018). Systematic review and meta-analysis of distance-based physical activity interventions for cancer survivors (2013–2018): We still haven't found what we're looking for. *Cancer Treat Rev*, 69, 188–203. doi: 10.1016/j.ctrv.2018.07.012.

Haberlin, C., O'Dwyer, T., Mockler, D., Moran, J., O'Donnell, D. M., & Broderick, J. (2018). The use of eHealth to promote physical activity in cancer survivors: a systematic review. *Support Care Cancer*, 26(10), 3323–3336. doi:10.1007/s00520-018-4305-z.

Hambrecht, R., Schulze, P. C., Gielen, S., Linke, A., Möbius-Winkler, S., Yu, J., Kratzsch, J., Baldauf, G., Busse, M. W., Schubert, A., Adams, V., & Schuler, G., (2002). Reduction of insulin-like growth factor-I expression in the

skeletal muscle of noncachectic patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*, 39(7), 1175–1181. doi: 10.1016/s0735-1097(02)01736-9.

Heianza, Y., Sun, D., Rimm, E., Manson, J., Joshipura, K., & Qi, L. (2018). Abstract P219: Changes in Dental Health and Coronary Heart Disease Risk: Two Prospective Cohort Studies in Men and Women. *Circulation*. Accessed December 15, 2023. <https://www.semanticscholar.org/paper/Abstract-P219%3A-Changes-in-Dental-Health-and-Heart-Heianza-Sun/6b1cc7393533a2341b3712801b7677aba170dd46>.

Hoffmann, J., Thiele, J., Kwast, S., Borger, M. A., Schröter, T., Falz, R., & Busse, M. (2022). Measurement of subcutaneous fat tissue: reliability and comparison of caliper and ultrasound via systematic body mapping. *Sci Rep*, 12(1), 15798. doi: 10.1038/s41598-022-19937-4.

Hoffmann, J., Thiele, J., Kwast, S., Borger, M. A., Schröter, T., Schmidt, J., & Busse, M. (2023). A new approach to quantify visceral fat via bioelectrical impedance analysis and ultrasound compared to MRI. *Int J Obes (Lond)*; DOI: 10.1038/s41366-023-01400-7. doi: 10.1038/s41366-023-01400-7.

Holtermann, A., Schnohr, P., Nordestgaard, B. G., & Marott, J. L. (2021). The physical activity paradox in cardiovascular disease and all-cause mortality: the contemporary Copenhagen General Population Study with 104 046 adults. *Eur Heart J*, 42(15), 1499–1511. doi: 10.1093/eurheartj/ehab087.

Hu, J.-M., Shen, C.-J., Chou, Y.-C., Hung, C.-F., Tian, Y.-F., You, S.-L., Chen, C.-Y., Hsu, C.-H., Hsiao, C.-W., Lin, C.-Y., & Sun, C.-A. (2018). Risk of colorectal cancer in patients with periodontal disease severity: a nationwide, population-based cohort study. *Int J Colorectal Dis*, 33, 349–352. doi: 10.1007/s00384-018-2965-2.

Kampshoff, C. S., Jansen, F., van Mechelen, W., May, A. M., Brug, J., Chinapaw, M. J. M., & Buffart, L. M. (2014). Determinants of exercise adherence and maintenance among cancer survivors: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 11, 80. doi: 10.1186/1479-5868-11-80.

Kanera, I. M., Willems, R. A., Bolman, C. A. W., Mesters, I., Verboon, P., & Lechner, L. (2017). Long-term effects of a web-based cancer aftercare intervention on moderate physical activity and vegetable consumption among early cancer survivors: a randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 14(1), 19. doi: 10.1186/s12966-017-0474-2.

Kokkinos, P., Faselis, C., Samuel, I. B. H., Lavie, C. J., Zhang, J., Vargas, J. D., Pittaras, A., Doulas, M., Karasik, P., Moore, H., Heimal, M., & Myers, J. (2023). Changes in Cardiorespiratory Fitness and Survival in Patients With or Without Cardiovascular Disease. *J Am Coll Cardiol*, 81(12), 1137–1147. doi: 10.1016/j.jacc.2023.01.027.

- Kokkinos, P., Faselis, C., Samuel, I. B. H., Pittaras, A., Doumas, M., Murphy, R., Heimall, M. S., Sui, X., Zhang, J., & Myers, J. (2022). Cardiorespiratory Fitness and Mortality Risk Across the Spectra of Age, Race, and Sex. *J Am Coll Cardiol*, *80*(6), 598–609. doi: 10.1016/j.jacc.2022.05.031.
- Kragt, L., Moen, M. H., Van Den Hoogenband, C.-R., & Wolvius, E. B. (2019). Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016. *Phys Sportsmed*, *47*(2), 182–188. doi: 10.1080/00913847.2018.1546105.
- Kriz, P. (2011). Overuse injuries in the young athlete. *Med Health R I*, *94*(7), 203, 206–208.
- Lässig, J., Falz, R., Pökel, C., Fikenzer, S., Laufs, U., Schulze, A., Hölldobler, N., Rüdrieh, P., & Busse, M. (2020). Effects of surgical face masks on cardiopulmonary parameters during steady state exercise. *Sci Rep*, *10*(1), 22363. doi: 10.1038/s41598-020-78643-1.
- Lässig, J., Falz, R., Schulze, A., Pökel, C., Vondran, M., Schröter, T., Borger, M. A., & Busse, M. (2021a). Decreased exercise capacity in young athletes using self-adapted mouthguards. *Eur J Appl Physiol*, *121*(7), 1881–1888. doi: 10.1007/s00421-021-04659-8.
- Lässig, J., Maudrich, T., Kenville, R., Uyar, Z., Bischoff, C., Fikenzer, S., Busse, M., & Falz, R. (2023). Intensity-dependent cardiopulmonary response during and after strength training. *Sci Rep*, *13*, 6632. doi: 10.1038/s41598-023-33873-x.
- Lässig, J., Schulze, A., Falz, R., Kwast, S., & Busse, M. (2021b). A randomized crossover study on the effects of a custom-made mouthguard on cardiopulmonary parameters and cortisol differences in a validated handball specific course. *Injury*, *52*(4), 825–830. doi: 10.1016/j.injury.2020.09.054.
- Lässig, J., Schulze, A., Kwast, S., Falz, R., Vondran, M., Schröter, T., Borger, M., & Busse, M. (2021c). Effects of Custom-made Mouthguards on Cardiopulmonary Exercise Capacity. *Int J Sports Med*, *42*(5), 448–455. doi: 10.1055/a-1236-3814.
- Laukkanen, J. A., Isozozor, N. M., & Kunutsor, S. K. (2022). Objectively Assessed Cardiorespiratory Fitness and All-Cause Mortality Risk: An Updated Meta-analysis of 37 Cohort Studies Involving 2,258,029 Participants. *Mayo Clin Proc*, *97*(6), 1054–1073. doi: 10.1016/j.mayocp.2022.02.029.
- Lee, J. (2019). A Meta-analysis of the Association Between Physical Activity and Breast Cancer Mortality. *Cancer Nurs*, *42*(4), 271–285. doi: 10.1097/NCC.0000000000000580.
- Lee, J.-H., Kweon, H. H.-I., Choi, J.-K., Kim, Y.-T., & Choi, S.-H. (2017). Association between Periodontal disease and Prostate cancer: Results of a 12-year Longitudinal Cohort Study in South Korea. *J Cancer*, *8*(15), 2959–2965. doi: 10.7150/jca.20532.

Luo, X., Chen, Y., Chen, J., Zhang, Y., Li, M., Xiong, C., & Yan, J. (2022). Effectiveness of mobile health-based self-management interventions in breast cancer patients: a meta-analysis. *Support Care Cancer*, *30*(3), 2853–2876. doi: 10.1007/s00520-021-06568-0.

McDonagh, T. A. et al. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*, *42*(36), 3599–3726. doi: 10.1093/eurheartj/ehab368.

Mehta, J. P., Lavender, S. A., & Jagacinski, R. J. (2014). Physiological and biomechanical responses to a prolonged repetitive asymmetric lifting activity. *Ergonomics*, *57*(4), 575–588. doi: 10.1080/00140139.2014.887788.

Miller, K. D., Siegel, R. L., Lin, C. C., Mariotto, A. B., Kramer, J. L., Rowland, J. H., Stein, K. D., Alteri, R., & Jemal, A. (2016). Cancer treatment and survivorship statistics, 2016. *CA Cancer J Clin*, *66*(4), 271–289. doi: 10.3322/caac.21349.

Mocan, B., Fulea, M., Farcas, A. D., & Mocan, M. (2019). Exoskeleton Robotic Systems Used as a Tool for Cardiac Rehabilitation. *ACTA TECHNICA NAPOCENSIS - Series: APPLIED MATHEMATICS, MECHANICS, and ENGINEERING*. <https://atna-mam.utcluj.ro/index.php/Acta/article/view/1220>.

Momen-Heravi, F., Babic, A., Tworoger, S. S., Zhang, L., Wu, K., Smith-Warner, S. A., Ogino, S., Chan, A. T., Meyerhardt, J., Giovannucci, E., Fuchs, C., Cho, E., Michaud, D. S., Stampfer, M. J., Yu, Y.-H., Kim, D., & Zhang, X. (2017). Periodontal disease, tooth loss and colorectal cancer risk: Results from the Nurses' Health Study. *Int J Cancer*, *140*(3), 646–652. doi: 10.1002/ijc.30486.

Morris, J. H., & Chen, L. (2019). Exercise Training and Heart Failure: A Review of the Literature. *Card Fail Rev*, *5*(1), 57–61. doi: 10.15420/cfr.2018.31.1.

Needleman, I., Ashley, P., Petrie, A., Fortune, F., Turner, W., Jones, J., Niggli, J., Engebretsen, L., Budgett, R., Donos, N., Clough, T., & Porter, S. (2013). Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. *Br J Sports Med*, *47*(16), 1054–1058. doi: 10.1136/bjsports-2013-092891.

Oberbach, A., Tönjes, A., Klötting, N., Fasshauer, M., Kratzsch, J., Busse, M. W., Paschke, R., Stumvoll, M., & Blüher, M. (2006). Effect of a 4 week physical training program on plasma concentrations of inflammatory markers in patients with abnormal glucose tolerance. *Eur J Endocrinol*, *154*(4), 577–585. doi: 10.1530/eje.1.02127.

Patel, A. V., Friedenreich, C. M., Moore, S. C., Hayes, S. C., Silver, J. K., Campbell, K. L., Winters-Stone, K., Gerber, L. H., George, S. M., Fulton, J. E., Denlinger, C., Morris, G. S., Hue, T., Schmitz, K. H., & Matthews, C. E. (2019). American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity,

Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. *Med Sci Sports Exerc*, 51(11), 2391–2402. doi: 10.1249/MSS.0000000000002117.

Ponikowski, P. et al. (2016). 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 18(8), 891–975. doi: 10.1002/ejhf.592.

Saito, Y., Obokata, M., Harada, T., Kagami, K., Wada, N., Okumura, Y., & Ishii, H. (2023). Prognostic benefit of early diagnosis with exercise stress testing in heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Prev Cardiol*, 30(9), 902–911. doi:10.1093/eurjpc/zwad127.

Schmid, D., & Leitzmann, M. F. (2014). Association between physical activity and mortality among breast cancer and colorectal cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Ann Oncol*, 25(7), 1293–1311. doi: 10.1093/annonc/mdu012.

Schmid, D., & Leitzmann, M.F. (2015). Cardiorespiratory fitness as predictor of cancer mortality: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Oncology* 26(2), 272–278. doi: 10.1093/annonc/mdu250.

Schulze, A. (2013). Mundhygiene und Mundgesundheit bei Diabetikern im Altersgang – ZWP online – das Nachrichtenportal für die Dentalbranche. Published 2013. Accessed December 15, 2023. <https://www.zwp-online.info/fachgebiete/parodontologie/grundlagen/mundhygiene-und-mundgesundheit-bei-diabetikern-im-altersgang>.

Schulze, A. (2014). Mundhygiene, Mundgeruch und Zahnstatus von Studierenden – ZWP online – das Nachrichtenportal für die Dentalbranche. Published 2014. Accessed December 15, 2023. <https://www.zwp-online.info/fachgebiete/prophylaxe/grundlagen/mundhygiene-mundgeruch-und-zahnstatus-von-studierenden>.

Schulze, A., & Busse, M. (2015). Effects of a 9 months exercise training on inflammatory and lipid markers in type 2 diabetic patients. *The Swedish Journal of Scientific Research*, 2(5), 29–38.

Schulze, A., & Busse, M. (2016). Gender Differences in Periodontal Status and Oral Hygiene of Non-Diabetic and Type 2 Diabetic Patients. *Open Dent J*, 10, 287–297. doi: 10.2174/1874210601610010287.

Schulze, A., & Busse, M. (2019). Prediction of Ergogenic Mouthguard Effects in Volleyball: A Pilot Trial. *Sports Med Int Open*, 3(3), E96–E101. doi: 10.1055/a-1036-5888.

Schulze, A., & Busse, M. (2023). Long-term training improves clinical signs of periodontal disease in type 2 diabetic patients: a pilot trial. *J Sports Med Phys Fitness*, 63(3), 478–484. doi: 10.23736/S0022-4707.22.14197-6.

Schulze, A., Kwast, S., & Busse, M. (2019a). Influence of Mouthguards on Physiological Responses in Rugby. *Sports Med Int Open*, 3(1), E25–E31. doi: 10.1055/a-0891-7021.

Schulze, A., Kwast, S., & Busse, M. (2019b). Effects of a Vented Mouthguard on Performance and Ventilation in a Basketball Field Setting. *J Sports Sci Med*, 18(2), 384–385.

Schulze, A., Laessing, J., Kwast, S., & Busse, M. (2020). Influence of a Vented Mouthguard on Physiological Responses in Handball. *J Strength Cond Res*, 34(7), 2055–2061. doi: 10.1519/JSC.0000000000002596.

Schulze, A., Poekel, C., & Busse, M. (2018). Halitosis , Physical and Oral Health in German and International Sports Science Students. Accessed December 15, 2023. <https://www.semanticscholar.org/paper/Halitosis-%2C-Physical-and-Oral-Health-in-German-and-Schulze-Poekel/a9e35a63cfd07f8a0267a05b214bb8122809e43c>.

Schulze, A., Schönauer, M., & Busse, M. (2007). Sudden improvement of insulin sensitivity related to an endodontic treatment. *J Periodontol*, 78(12), 2380–2384. doi: 10.1902/jop.2007.070033.

Schulze, P. C., Linke, A., Schoene, N., Winkler, S. M., Adams, V., Conradi, S., Busse, M., Schuler, G., & Hambrecht, R. (2004). Functional and morphological skeletal muscle abnormalities correlate with reduced electromyographic activity in chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 11(2), 155–161. doi: 10.1097/01.hjr.0000124327.85096.a5.

Scott, J. M., Nilsen, T. S., Gupta, D., & Jones, L. W. (2018). Exercise Therapy and Cardiovascular Toxicity in Cancer. *Circulation*, 137(11), 1176–1191. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.024671.

Segesser, B., Morscher, E., & Goesele, A. (1995). Störung der Wachstumsfugen durch sportliche Überbelastung. *Orthopädie*, 24, 446–456.

Shah, D., Simms, K., Barksdale, D. J., & Wu, J.-R. (2015). Improving medication adherence of patients with chronic heart failure: challenges and solutions. *Research Reports in Clinical Cardiology*, 6, 87–95. doi: 10.2147/RRCC.S50658.

van Sluijs, R. M., Wehrli, M., Brunner, A., & Lambercy, O. (2023). Evaluation of the physiological benefits of a passive back-support exoskeleton during lifting and working in forward leaning postures. *J Biomech*, 149, 111489. doi: 10.1016/j.jbiomech.2023.111489.

Spada, S., Ghibardo, L., Gilotta, S., Gastaldi, L., & Cavatorta, M. P. (2017). Investigation into the Applicability of a Passive Upper-limb Exoskeleton in Automotive Industry. *Procedia Manufacturing*, 11, 1255–1262. doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.252.

- Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*, *71*(3), 209–249. doi: 10.3322/caac.21660.
- Tegtbur, U., Busse, M. W., Jung, K., Pethig, K., & Haverich, A. (2005). Time course of physical reconditioning during exercise rehabilitation late after heart transplantation. *J Heart Lung Transplant*, *24*(3), 270–274. doi: 10.1016/j.healun.2003.12.010.
- Tegtbur, U., Busse, M. W., Tewes, U., & Brinkmeier, U. (1999). [Ambulatory long-term rehabilitation of heart patients]. *Herz*, *24* Suppl 1, 89–96. doi: 10.1007/BF03042138.
- Tegtbur, U., Machold, H., Brinkmeier, U., & Busse, M. (2001a). [Ambulatory long-term cardiac rehabilitation—one year results]. *Gesundheitswesen*, *63* Suppl 1, S39–42. doi: 10.1055/s-2001-12112.
- Tegtbur, U., Machold, H., Meyer, H., Storp, D., & Busse, M. W. (2001b). [Determining the extent of intensive physical performance in patients with coronary heart disease]. *Z Kardiol*, *90*(9), 637–645. doi: 10.1007/s003920170111.
- Tegtbur, U., Pethig, K., Machold, H., Haverich, A., & Busse, M. (2003). Functional endurance capacity and exercise training in long-term treatment after heart transplantation. *Cardiology*, *99*(4), 171–176. doi: 10.1159/000071245.
- Thomas, M., Dieball, O., & Busse, M. (2003). [Normal values of the shoulder strength in dependency on age and gender—comparison with the constant, UCLA, ASES scores and SF36 health survey]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, *141*(2), 160–170. doi: 10.1055/s-2003-38662.
- Thomas, M., Grünert, J., Standtke, S., & Busse, M. W. (2001a). [Rope pulley isokinetic system in shoulder rehabilitation—initial results]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, *139*(1), 80–86. doi: 10.1055/s-2001-11875.
- Thomas, M., Kubaile, C., & Busse, M. (2001b). [Pulley system isokinetic training in knee rehabilitation—initial results]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, *139*(4), 359–365. doi: 10.1055/s-2001-16924.
- Thomas, M., Müller, T., & Busse, M. W. (2002). Comparison of tension in Thera-Band and Cando tubing. *J Orthop Sports Phys Ther*, *32*(2), 576–578. doi: 10.2519/jospt.2002.32.11.576.
- Thomas, M., Müller, T., & Busse, M. W. (2005a). Quantification of tension in Thera-Band and Cando tubing at different strains and starting lengths. *J Sports Med Phys Fitness*, *45*(2), 188–198.
- Thomas, M., Schulz, T., Schmidt, F., Kahn, T., & Busse, M. W. (2005b). [MR-guided core biopsy of the shoulder: possibilities and experience with a vertically open 0.5T system]. *Rofo*, *177*(09), 1276–1283. doi: 10.1055/s-2005-858324.

Turska-Kmieć, A., Neunhaeuserer, D., Mazur, A., Dembiński, Ł., Del Torso, S., Grossman, Z., Barak, S., Hadjipanayis, A., Peregud-Pogorzelski, J., Kostka, T., Bugajski, A., Huss, G., Kowalczyk-Domagała, M., & Wyszynska, J. (2023). Sport activities for children and adolescents: the Position of the European Academy of Paediatrics and the European Confederation of Primary Care Paediatricians 2023-Part 1. Pre-participation physical evaluation in young athletes. *Front Pediatr*, 11, 1125958. doi: 10.3389/fped.2023.1125958.

Walther, C., Adams, V., Bothur, I., Drechsler, K., Fikenzer, S., Sonnabend, M., Bublitz, B., Körner, A., Erbs, S., Busse, M., & Schuler, G. (2008). Increasing physical education in high school students: effects on concentration of circulating endothelial progenitor cells. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 15(4), 416–422. doi: 10.1097/HJR.0b013e3282fb2df1.

## **Autor\*innen**

**Kubaile, Christian**, Dr. phil., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Hölldobler, Natascha**, M. Sc., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Pökel, Christoph**, M. Sc., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Hummelmann, Sonja**, M. Sc., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Kwast, Stefan**, M. Sc., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig, Helios Health Institute GmbH

**Bischoff, Christian**, M. Sc., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig, Sidekick Health

**Kramer, Maxi**, Dr. med., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Voß, Johannes**, M. Sc., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Schulze, Antina**, Dr. med. dent, Dr. phil. habil., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Falz, Roberto**, Dr. phil. habil., Institut für Sportmedizin & Prävention, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

**Busse, Martin**, Prof. Dr. Dr. med., Sportmedizinische Ambulanz, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig