



ÖSG-Tagung 2022

Sport-Wissen schaf[f]t Praxis

Book of Abstracts

18. Tagung der
Österreichischen Sportwissenschaftlichen Gesellschaft

29.09. bis 01.10.2022

Salzburg/Rif

Herausgegeben von

Thomas Finkenzeller, Lara Leutgeb und Hermann Schwameder



PARIS
LODRON
UNIVERSITÄT
SALZBURG

Sport- und
Bewegungswissenschaft

Book of Abstracts

Sport-Wissen schafft Praxis

18. Tagung der

Österreichischen Sportwissenschaftlichen Gesellschaft

29.09. bis 01.10.2022

Salzburg/Rif

Zitation:

Finkenzeller, T., Leutgeb, L. & Schwameder, H. (Hrsg.). (2022). *Sport-Wissen schafft Praxis. 18. Tagung der Österreichischen Sportwissenschaftlichen Gesellschaft. 29.09. bis 01.10.2022, Salzburg: Universität Salzburg.*

Herausgegeben von: Thomas Finkenzeller, Lara Leutgeb und Hermann Schwameder

Universität Salzburg

Fachbereich Sport- und Bewegungswissenschaft

Schlossallee 49

5400 Hallein

Österreich

© Universität Salzburg

Das Tagungsthema: Sport-Wissen schaf[f]t Praxis

- Welche Herausforderungen bringt die Zukunft für die angewandte Sport- und Bewegungswissenschaft?
- Wie müssen sport- und bewegungswissenschaftliche Angebote vor dem Hintergrund einer sich ständig entwickelnden, technisierten Gesellschaft gestaltet werden, um den Herausforderungen gerecht zu werden?
- Welche Forschungsstrategien sind in Zukunft gefordert, um den wechselseitigen Austausch von Forschung und Praxis zu fördern?
- Welche Bedeutung hat die Digitalisierung für den Bezug von Forschung und Praxis?
- Welche ethischen Fragen ergeben sich durch die Verzahnung von Forschung und Praxis?

Die Sport- und Bewegungswissenschaft versteht sich als eine angewandte Wissenschaftsdisziplin. Dem Verhältnis von Theorie und Praxis kommt daher eine sehr große Bedeutung zu. Einerseits geht es um die Vermittlung von wissenschaftlichen Erkenntnissen für die Praxis, andererseits sollen Fragestellungen aus der Praxis aufgegriffen und vor dem Hintergrund von Theorien wissenschaftlich geprüft werden.

Die Ausdifferenzierung der Sport- und Bewegungswissenschaft ermöglicht das Generieren von hochspezifischem Grundlagenwissen, birgt jedoch das Risiko, den Anwendungsbezug nicht hinreichend herstellen zu können. Dies bringt mit sich, dass die Lücke zwischen Forschung und Anwendung auseinanderklaffen kann. Mit der Spezialisierung ist auch die Gefahr verbunden, dass etablierte erkenntnistheoretische Zugänge, die über Jahrzehnte entstanden sind, durch außerhalb der Sport- und Bewegungswissenschaft liegenden Wissenschaftsfächern beeinflusst wird und somit ein Stück Wissenschaftsidentität von Sport- und Bewegungswissenschaftler_innen verloren geht.

Die Beschleunigung des gesellschaftlichen Wandels verändert die Bedürfnisse und Anforderungen in den Feldern Leistungs-, Gesundheits-, Breiten- und Schulsport sowie Sport- und Bewegungstherapie. Dem Austausch von Forschenden und Praktizierenden kommt demnach eine noch größere Bedeutung als bisher zu. Die Überführung von evidenzbasiertem Wissen in konkretes Anwendungswissen ist eine anspruchsvolle Tätigkeit, die flexibles Denken erfordert und hohe zeitliche Ressourcen an Forschende sowie Praktizierende stellt. Forschung darf jedoch nicht zur Einbahnstraße werden. Fragestellungen, die in der Sport- und Bewegungspraxis entstehen, sollen ebenfalls aufgegriffen werden. Um dieser Forderung gerecht werden zu können, müssen Möglichkeiten des fachlichen Austausches geschaffen werden. Forschende müssen in der Lage sein, Problemstellungen aus der Praxis in Wissenschaftskonzepte und -theorien integrieren und darauf aufbauend Forschung betreiben zu können.

Das Tagungsthema „Sport-Wissen schaff[f]t Praxis“ nimmt während der gesamten Tagung eine bedeutsame Rolle ein. Im Gelingen des Überführens von Theorie in die Anwendung und umgekehrt liegt großes Potential für die Sport- und Bewegungswissenschaft. Das Trainieren des Theorie-Praxis-Denkens ist eine der wesentlichen Herausforderungen, die in Folge das Wissenschafts- und Praxisverständnis von Sport- und Bewegungswissenschaftler_innen beeinflusst und somit identitätsstiftend ist.

Thomas Finkenzeller, Lara Leutgeb & Hermann Schwameder

Wissenschaftliches Komitee

Univ.-Prof. Dr. Peter Federolf	Universität Innsbruck
Assoz. Prof. Dr. Thomas Finkenzeller	Universität Salzburg
Assoz. Prof. Dr. Josef Kröll	Universität Salzburg
Assoz. Prof. Dr. Stefan Meier	Universität Wien
Univ.-Prof. Dr. Sebastian Ruin	Universität Graz
Univ.-Prof. Dr. Hermann Schwameder	Universität Salzburg
Univ.-Prof. Dr. Markus Tilp	Universität Graz
Ass.-Prof. Dr. Inge Werner	Universität Innsbruck
Assoz. Prof. Dr. Barbara Wessner	Universität Wien

Tagungsteam

Hermann Schwameder (Tagungspräsident)

Thomas Finkenzeller (Tagungsvizepräsident)

Lara Leutgeb (Leitung Organisationskomitee)



Mitarbeiter:innen:

Ulrich Hochkogler, Lisa-Marie Schrankl, Rupert Staudinger und Isabella Fessler

Inhaltsverzeichnis

Das Tagungsthema: Sport-Wissen schafft Praxis	2
Wissenschaftliches Komitee	4
Tagungsteam	4
Keynotes	7
A Practice2Science and Science2Practice approach in 20 years of research in sport science	8
Vom Mondsprung zurück zum Erdboden - Sportphysik in Theorie und Praxis	8
Interpersonale Gewalt im Sport – zu Prävalenz und Konsequenzen für die Arbeit in pädagogischen Settings	9
State-of-the-art Trainingswissenschaft und die Herausforderung der praxisrelevanten Umsetzung am Beispiel des Olympiazentrums in Innsbruck/Tirol	9
ÖSG-Nachwuchswissenschaftspreis	10
Eingeladene Arbeitskreise	11
Arbeitskreis 1: Sensortechnologie und Monitoring	12
Grundlagen des Belastungsmonitoring am Beispiel Biomarker	12
Vielfalt des Monitorings in der Leistungsdiagnostik	12
Sensortechnologie in der Trainingssteuerung: Praxisbeispiel HIT-Schockzyklus	12
Arbeitskreis 2: Jackpot.fit.Scaling-up eines sektorenübergreifenden Gesundheitsprogramms für Erwachsene	13
Jackpot.fit – Status Quo	13
Ausrollung/Scaling-up – Theorie und Praxis	14
Chancen und Herausforderungen bei der Durchführung von Jackpot.fit	15
Welcher Sporttyp meldet sich bei einem Jackpot.fit Programm an? Zwischenevaluation HEPA-Salzburg	16
Arbeitskreis 3: „Work in progress“ – Unterrichtsentwicklung im Fach Bewegung und Sport aus Akteur:innenperspektiven	19
Wenn der jetzt sagt: ‚Lauft!‘ Dann muss man halt auch Laufen – Leistungsauffassungen im Bewegungs- und Sportunterricht aus Schüler:innenperspektive	19
Beteiligungsmöglichkeiten von Schüler:innen in einem diversitätssensiblen Sportunterricht – Erste Befunde aus einem partizipativen Unterrichtsentwicklungsprojekt	21
IKT-unterstützte Aufgabenstellungen im Bewegungs- und Sportunterricht – (fach)didaktische Ansätze und Perspektiven von Lehrkräften	23
Wissen im Dialog. Forschung, Unterrichtsentwicklung und Professionalisierung in Salzburger Bildungslaboren im Fach Bewegung und Sport	24
Einzelvorträge	26
Validation of a workshop with boot experts to harmonize the boot choice for alpine ski racers	27
Best practices in turn switch detection in alpine skiing	28
The Effect of Covid-19 Restrictions on Screen-Time and E-Sport Usage of Individuals and their Health-Behavior	29
The interaction of implicit and explicit processes in young female runners and non-runners	31
Biomechanical Characterizations of Novice Female Runners	33
Local dynamical stability with different trail running footwear	34

Influence of Grounded Sleeping on Psychophysiological Recovery in Sports Students	36
EMG unterstützte Trainingstherapie bei funktioneller Quadricepsparese nach Kniegelenksarthroskopie – eine Falldarstellung	37
Auswirkungen einer 12-wöchigen koordinativen Bewegungspause auf die koordinativen Fähigkeiten und die Gehirnstruktur von Büroangestellten	39
A 7-week static stretching intervention of the pectoralis muscle can improve muscle function but has no effect on muscle stiffness.....	40
Breath Tools: Breathing Pattern Indicators in Sport & Health	42
Vertical Jump Power-Force-Velocity Profiling: Expectation versus Reality.....	44
Biomechanische Mess- und Trainingssysteme in der medizinischen Trainingstherapie von Sprunggelenksfrakturen - Eine Einzelfalldarstellung	46
A Comparison of the Effects of Foam Rolling and Stretching on Physical Performance and Range of Motion. A Systematic Review and Meta-Analysis.....	47
Open Innovation in Science (OIS): A Viable Approach to Increase Sport Specific and Societal Impact of Sports Science Research?	48
Autor_innenverzeichnis.....	51
Keyword Index	52
Kooperationspartner und Sponsoren	54

Keynotes

A Practice2Science and Science2Practice approach in 20 years of research in sport science

Stöggl Thomas^{1,2}

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science, Austria

²Red Bull Athlete Performance Center, Austria



Vom Mondsprung zurück zum Erdboden - Sportphysik in Theorie und Praxis

Thaller Sigrid

Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit



Interpersonale Gewalt im Sport – zu Prävalenz und Konsequenzen für die Arbeit in pädagogischen Settings

Diketmüller Rosa

Universität Wien, Institut für Sportwissenschaft



State-of-the-art Trainingswissenschaft und die Herausforderung der praxisrelevanten Umsetzung am Beispiel des Olympiazentrums in Innsbruck/Tirol

Raschner Christian

Universität Innsbruck, Institut für Sportwissenschaft



ÖSG-Nachwuchswissenschaftspreis

Als beste Wissenschaftsvorträge wurden ausgezeichnet:

Platz 1

Matteo Genitrini¹, Fabio Blengino², Ada Ferri² und Hermann Schwameder¹
 Universität Salzburg¹ und Politecnico di Torino²

Local dynamical stability with different trail running footwear

Platz 2

Carina Scharf, Andreas Fink, Karl Koschutnig und Markus Tilp
 Universität Graz

Auswirkungen einer 12-wöchigen koordinativen Bewegungspause auf die koordinativen Fähigkeiten und die Gehirnstruktur von Büroangestellten

Platz 3

Isabella Fessel und Josef Kröll
 Universität Salzburg

Vertical Jump Power-Force-Velocity Profiling: Expectation versus Reality



Jury

Ass.-Prof. Dr. Rosa Diketmüller	Universität Wien
Univ.-Prof. Dr. Dr. Susanne Ring-Dimitriou	Universität Salzburg
Ao. Univ. Prof. Dr. Sigrid Thaller	Universität Graz
Ass.-Prof. Dr. Inge Werner	Universität Innsbruck

Eingeladene Arbeitskreise

Arbeitskreis 1: Sensortechnologie und Monitoring

Leitung: Stöggel Thomas^{1,2}

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science, Austria

²Red Bull Athlete Performance Center, Austria

Die Quantifizierung von Trainingsbelastung und der damit verbundenen Beanspruchung (in Training und Wettkampf) spielt im Leistungssport eine wichtige Rolle. Um die individuellen physiologischen Reaktionen und die daraus resultierenden Leistungsveränderungen quantifizieren zu können, müssen die Trainingsreize möglichst genau beschrieben und quantifiziert werden. Dieses Problem, einen Trainingsreiz, die Ermüdung und die Leistung möglichst genau zu beschreiben und zu quantifizieren, besteht jedoch sowohl in der Trainingspraxis als auch in wissenschaftlichen Studien. Für die Quantifizierung der Belastung gibt es mehrere Möglichkeiten, darunter externale oder internale Zielparameter, die mit unterschiedlichen Methoden (Sensortechnologie, Wearables, Biomarker, Fragebögen usw.) erfasst werden können. In den folgenden Themen werden verschiedene Aspekte der Belastungsüberwachung und Quantifizierung von Leistung und Ermüdung behandelt.

Grundlagen des Belastungsmonitoring am Beispiel Biomarker

Haller Nils^{1,2}

¹Universität Salzburg, ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vielfalt des Monitorings in der Leistungsdiagnostik

Blumkaitis Julia

Universität Salzburg, Fachbereich Sport- und Bewegungswissenschaft

Sensortechnologie in der Trainingssteuerung: Praxisbeispiel HIT-Schockzyklus

Strepp Tilmann

Universität Salzburg, Fachbereich Sport- und Bewegungswissenschaft

Arbeitskreis 2: Jackpot.fit. Scaling-up eines sektorenübergreifenden Gesundheitsprogramms für Erwachsene

Leitung: Titze Sylvia

Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit

Jackpot.fit – Status Quo

Großschädl Lena¹, Seidl Brigitte¹, Toth Christopher², Novak Bernhard³ & Titze Silvia³

¹Sozialversicherung für Selbstständige (SVS), Landesstelle Steiermark, Graz;

²Sozialversicherung für Selbstständige (SVS), Abteilung Leistung und Prävention;

³Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit

Schlüsselwörter: Standardisierter Gesundheitssport, intersektoral, Schnittstellenpartner

Hintergrund: Mit den Struktur-Zielen, standardisierte Gesundheitssportangebote in die Versorgungskette zu integrieren und die Zusammenarbeit zwischen SV-Trägern, dem organisierten Sport und der Wissenschaft systematisch aufzubauen sowie dem Individual-Ziel, die Österreicher*innen an die Erreichung der Bewegungsempfehlungen heranzuführen, wird seit 2015 das Jackpot.fit Gesundheitssportangebot etabliert. Im Laufe der letzten 6 Jahre haben sich immer mehr Österreichische Bundesländer an dem Projekt beteiligt; seit 2022 wird das Jackpot.fit Gesundheitssportangebot nunmehr in allen Bundesländern angeboten.

Projektbeschreibung: Momentan gibt es österreichweit pro Semester 303 Jackpot.fit Gesundheitssportangebote, in denen ca. 3000 Erwachsene betreut werden. Jackpot.fit wird von regionalen Sportvereinen angeboten, unterliegt strengen Qualitätskriterien und wird wissenschaftlich begleitet.

Die Rekrutierung der Teilnehmer*innen liegt für Versicherte aller Kassen im Verantwortungsbereich der SVS und erfolgt über zahlreiche Schnittstellen im Gesundheitssektor. Die wichtigsten Schnittstellenpartner sind Kur-, GVA- und Gesundheitseinrichtungen, die Primärversorgung, das DMP Therapie Aktiv, Gesundheitsförderungsangebote der SV-Träger und Ambulatorien. Zusätzlich wird das Programm in den Regionen direkt über die Sportvereine mit Unterstützung der Dachverbände, regionale Medien und Gemeinden beworben. In den Bundesländern gibt es unterschiedliche Schwerpunkte, was die Einbindung der Schnittstellenpartner betrifft. Eine wichtige Säule von Jackpot.fit stellt auch das kostenlose live-Online-Training dar. Seit Beginn des Jahres fanden 175 Online-Einheiten statt, wobei der strategische Fokus des Programms weiterhin auf Präsenztrainings ausgerichtet ist.

Im Zuge der Anmeldung zum Jackpot.fit Gesundheitssportprogramm (www.jackpot.fit) wird erhoben, über welche Schnittstelle die Teilnehmer*innen in das Programm gelangt sind. Am erfolgreichsten erwies sich die direkte Kontaktaufnahme der potentiellen Teilnehmer*innen durch die Sozialversicherungsträger, gefolgt von lokaler Mundpropaganda.

Empfehlungen: Die Tatsache, dass es seit 2022 in allen Österreichischen Bundesländern Jackpot.fit-Gesundheitssportangebote gibt, erleichtert die Einbeziehung der Schnittstellenpartner. Dies hat einen positiven Effekt auf die Bekanntheit von Jackpot.fit, die sich durch die steigende Anzahl der Teilnehmer*innen in den Kursen verdeutlicht.

Ausrollung/Scaling-up – Theorie und Praxis

Titze Sylvia¹ & Toth Christopher²

¹Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit;

²Sozialversicherung für Selbstständige (SVS), Abteilung Leistung und Prävention

Schlüsselwörter: Ausrollung, Sozialversicherung, organisierter Sport, Wissenschaft, sektorenübergreifend

Hintergrund: In einer experimentellen Studie wurde in der Interventionsgruppe eine Steigerung des Bewegungsumfangs nachgewiesen. Was ist zu tun, damit mehr Personen in der Bevölkerung von der Intervention profitieren? Was sind unterstützende Elemente für die Ausrollung eines erfolgreichen Bewegungsförderungsprojekts und welche Herausforderungen gilt es vorzeitig zu bedenken?

Ausrollung/Scaling-up bedeutet gemäß WHO (2016) „gezielte Anstrengungen zur Steigerung der Wirkung von erfolgreich getesteten Gesundheitsinnovationen, damit mehr Menschen davon profitieren“. Hierfür ist eine strategische, systematische sowie nachhaltige Programmentwicklung notwendig. Ziel der Präsentation ist es, Scaling-up theoretisch zu beleuchten und anhand des sektorenübergreifenden (Gesundheitsversicherungssektor, organisierter Sport und Wissenschaft) Programms Jackpot.fit gezielte Maßnahmen zur Ausrollung vorzustellen.

Theoretische Überlegungen: Horizontales Scaling-up ist die schrittweise Erhöhung der räumlichen Programmreichweite (mehr Standorte pro Fläche). Nach Überprüfung der Wirksamkeit der Intervention bei weiteren Personengruppen, kann auch die Zielgruppe vergrößert werden. Beim vertikalen Scaling-up werden strategische Entscheidungen in der Ablaufkette (z.B. Änderungen im Routineablauf) gemacht und es werden innerhalb der Organisationen Ressourcen für die Nachhaltigkeit zur Verfügung gestellt. Während der Ausrollung sind sorgfältig Abwägungen zwischen gewünschten Ergebnissen und der praktischen Realität vorzunehmen.

Aktuelle Maßnahmen: Ein entscheidender Faktor für die bundesweite Ausrollung sind einheitliche Rahmenbedingungen ungeachtet der regionalen Heterogenität was Umsetzungsstand und Finanzierung betrifft. Da sämtliche Projekte bisher auf Bundeslandebene gestartet wurden, gab es aufgrund unterschiedlicher Fördergeber, Abweichungen in den Projektinhalten (z.B. Zielgruppe, Abrechnung). Zur Harmonisierung der regionalen Projekte wurden gemeinsam mit dem BMKOES Bundesgremien für strategische Entscheidungen und eine Bundeskoordination für das operative Geschäft eingerichtet, welche sich um die Weiterentwicklung des Projektes

kümmern. Die Zusammenarbeit Sport und SVS auf Bundesebene ist eine wichtige Säule im Projekt. Durch die Gewinnung des BMKOES als Fördergeber und Partner war es möglich, bundeslandübergreifend zu agieren wie z.B. ein täglich angebotenes Onlinetraining. Das Vertrauen in eine sektorenübergreifende Kooperation SV und organisierter Sport ist maßgeblich für die Sensibilisierung der Vereine über die Wirksamkeit von Jackpot.fit bzw. Verankerung des Gesundheitssports im Breitensport.

Schlussfolgerungen: Jackpot.fit ist das erste wissenschaftlich evaluierte, sektorenübergreifende Gesundheitssportprogramm für Erwachsene, das nachhaltig als Präventionsinitiative etabliert werden soll. Die wissenschaftliche Begleitung wird genutzt, um zeitgerecht Informationen über Umsetzungserfolge, Umsetzungsprozesse und Qualitätsmerkmale zu erhalten.

Chancen und Herausforderungen bei der Durchführung von Jackpot.fit

Mai Astrit

ASKÖ, ASVÖ, SPORTUNION, Bundes-Sportdachverbände

Schlüsselwörter: organisierter Sport, inaktive Erwachsene, Kommunikation

Die Österreichischen Sportdachverbände ASKÖ, ASVÖ und SPORTUNION bieten seit jeher Gesundheitssport in ihren Mitgliedsvereinen an. Gesundheit und Ausgleich zur Arbeit waren seit Beginn des vorigen Jahrhunderts ein zentrales Anliegen der Arbeitersportbewegung. Die Etablierung fitness- und gesundheitsorientierter Sportangebote auf wissenschaftlicher Basis liegt seit den 1970iger Jahren im Fokus des organisierten Sports. Seit 2006 werden gesundheitsorientierte Bewegungsangebote der drei Sportdachverbände mit dem Fit-Sport-Austria - Qualitätssiegel zertifiziert und transparent öffentlich dargestellt. www.fitsportaustria.at

2015 wurde in der Steiermark erstmals das Projekt Jackpot.fit unter der Projektleitung der SVS gestartet. Ziel dieser Kooperation zwischen Sozialversicherung (SV) und Sport ist die Erreichung einer neuen, bisher bewegungsfernen, Zielgruppe und deren Heranführung an regelmäßige Trainings.

Personen, die die österreichischen Bewegungsempfehlungen nicht erreichen, sollen zum Einstieg durch ein kostenloses (1 Semester) standardisiertes Sportangebot zu einem bewegten Lebensstil motiviert werden.

Für die Sportdachverbände bieten sich durch die Kooperation mit der SVS viele Chancen. Wenig bewegungsaffine Menschen, die sonst nur selten den Weg in den Sportverein finden, können bundesweit erreicht werden. Hier stehen der SV Bewerbungsmöglichkeiten in Kureinrichtungen, durch Ärztinnen/Ärzte sowie direktes Anschreiben der Versicherten zur Verfügung, die die Sportverbände nicht haben. Die Partner haben von der Kooperation folgenden Nutzen: (1) Die SVS investiert im Rahmen des Projekts Jackpot.fit in die Gesundheitsförderung und Prävention und kann hierbei die qualifizierten TrainerInnen und die bestehende Infrastruktur der

Sportdachverbände nützen. (2) Die Sportdachverbände erweitern die Imagestruktur von Sportvereinen im Gesundheitssystem und bei den angesprochenen Zielgruppen im Hinblick auf die gesundheitsorientierte Bewegungs- und Sportausübung.

Seit dem ersten Jackpot.fit Pilotprojekt 2015 konnten vielfältige Erfahrungen gesammelt werden, um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern. Dazu gehören:

- Die Umsetzungskonzepte der regionalen Projekte weisen einen unterschiedlichen Entwicklungsstand auf.
- Aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen gibt es in den Bundesländern spezielle Jackpot.fit Zielgruppen (Menschen mit und ohne Typ 2-Diabetes, Alter zwischen 25-70 Jahre, Menschen mit und ohne Übergewicht/Adipositas). Die Heterogenität der Zielgruppe stellt viele TrainerInnen vor Herausforderungen.
- Die Finanzierung des Projekts richtet sich nach den Beschlüssen der bundesländerspezifischen Gesundheitsförderungsfonds, die ebenfalls nicht zwingend bundesweit einheitlich gestaltet sind.
- Aufgrund der Vielzahl an ProjektpartnerInnen und Kommunikationsebenen ist eine klare Kommunikationsstruktur im Rahmen des Programms Jackpot.fit herausfordernd.

Der regelmäßige Austausch und die gemeinsame Entscheidungsfindung auf den unterschiedlichen Ebenen im Bundesland und auf der Ebene der österreichweiten Koordination sind essenziell, um den Projekterfolg und die Weiterentwicklung des Programms zu garantieren.

Welcher Sporttyp meldet sich bei einem Jackpot.fit Programm an? Zwischenevaluation HEPA-Salzburg

Ring-Dimitriou Susanne¹, Pühringer Martin¹, Lackner Lukas¹, Reuter Patrizia¹ & Titze Sylvia²

¹Paris Lodron Universität Salzburg, Fachbereich Sport- und Bewegungswissenschaft,

²Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit

Schlüsselwörter: Gesundheitsprogramm, Motivprofil, Alter

Individuelle Beweggründe für das Sporttreiben, d.h. Motive und Ziele, sind entscheidend für die Auswahl eines Gesundheitssportprogramms und wirken sich in Folge einer Beratung positiv auf die Sportpartizipation aus, wie aktuelle Untersuchungen zeigen (Schmidt et al. 2020; Schorno et al. 2022). Insbesondere die Motive „Verbesserung der Fitness“; gefolgt von „Freude an der Bewegung“ werden am häufigsten von der erwachsenen Bevölkerung genannt (Special Eurobarometer, 2018; Lehnert et al., 2011).

In einer eigenen aktuellen Umfrage bei 19-74-jährigen Salzburger:innen zeigte sich, dass jüngere Erwachsene (19-35 J.) „Ablenkung“ durch Bewegung und Sport als wichtiges Motiv bzw. Ziel im Vergleich zu älteren Personen (55-74 J.) für sich nannten. Dies äußerte sich auch im Motivprofil, dem Sporttyp. Die jungen Erwachsenen konnten eher den „Aktiven-Erholer:innen“ zugeordnet werden, während das Motiv-Profil der älteren Erwachsenen dem „Gesundheits- und Fitnessorientierten“ Sporttyp entsprach (unveröffentlicht, Ring-Dimitriou et al. 2022).

Im Rahmen des Projektes Health Enhancing Physical Activity (HEPA)-Salzburg gehen wir nun der Frage nach, ob sich das Motivprofil, d.h. der Sporttyp, von Teilnehmer:innen des Gesundheitssportprogrammes Jackpot.fit von Bürger:innen einer allgemeinen Bevölkerungsumfrage unterscheiden. Aufgrund der ersten Ergebnisse der Bürger:innenbefragung würden wir erwarten, dass das Motiv Fitness/Gesundheit in der Jackpot.fit-Gruppe, die im Durchschnitt ein höheres Alter aufweist (50-70 Jahre), deutlich höher gewichtet ist als in der allgemeinen Bevölkerungsgruppe (45 ±12 Jahre).

Zur Erfassung des Motivprofils wurde das Berner Motiv- und Zielinventar (BMZI) verwendet. Das BMZI umfasst 24 Items, die sich auf sieben Motivbereiche aufteilen. Das daraus resultierende individuelle Motivprofil wird mit Hilfe eines Algorithmus einem der neun clusteranalytisch extrahierten Sporttypen zugeordnet (vgl. Conzelmann, Lehnert, Schmid, & Sudeck, 2012). Das Instrument wurde im Rahmen des Projektes HEPA-Salzburg einerseits als Umfrage „Welches Gesundheitssportprogramm passt zu mir?“ in der Gemeindezeitung über einen QR-Code (online, anonym, Selbstausfüller, 10 Salzburger Umlandgemeinden im Umland von Salzburg, Feb-Apr 2022, n=230, 70% weiblich) und als Online-Fragebogen zu Beginn der Jackpot.fit Kurse den Teilnehmer:innen (anonym, Apr 2022, n=59, 95% weiblich) verfügbar gemacht. Ein positives Votum der Ethikkommission der Universität Salzburg liegt vor. Die Unterschiedsprüfung wird mittels Chi-quadrat-Test in der weiblichen Kohorte (Jackpot.fit vs. Kontrollgruppe) vorgenommen.

Die Ergebnisse sollen dabei helfen, in der Weiterbildung der Jackpot.fit Trainer:innen die Besonderheiten der Zielgruppe zu beschreiben und Empfehlungen zu geben, wie im Rahmen des standardisierte Bewegungsprogramms das Ausdauer-, Kraft- und Verhaltensänderungstraining zielgruppenorientiert aufbereitet werden kann.

LITERATUR

- Conzelmann, A., Lehnert, K., Schmid, J., & Sudeck, G. (2012). Das Berner Motiv- und Zielinventar im Freizeit- und Gesundheitssport. Anleitung zur Bestimmung von Motivprofilen und motivbasierten Sporttypen. Universität Bern.
- Lehnert, K., Sudeck, G., & Conzelmann, A. (2011). Berner Motiv- und Zielinventar im Freizeit- und Gesundheitssport. *Diagnostica*, 57(3), 146-159. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000043>
- Schmid, J., Schorno, N., Gut, V., Sudeck, G., & Conzelmann, A. (2020). What type of activity suits me? *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 27(4), 127-138. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000309>
- Schorno, N., Gut, V., Conzelmann, A., & Schmid, J. (2022). Effectiveness of individual exercise and sport counselling. Based on motives and goals: A randomized controlled trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology* (ahead of print). <https://doi.org/10.1123/jsep.2021-0018>

Special Eurobarometer 472 (2018). Sport and Physical Activity. Report TNS opinion & social.
<https://doi.org/10.2766/483047>

Arbeitskreis 3: „Work in progress“ – Unterrichtsentwicklung im Fach Bewegung und Sport aus Akteur:innenperspektiven

Leitung: Meier Stefan¹, Rode Daniel² & Ruin Sebastian³

¹Universität Wien, ²Paris Lodron Universität Salzburg, ³Universität Graz

Der Arbeitskreis versammelt vier Vorträge, die im Rahmen von Forschungsprojekten Akteur:innenperspektiven aufgreifen und für Unterrichtsentwicklung im Fach Bewegung und Sport fruchtbar machen. Es wird der Frage nachgegangen, wie sich hochrelevante Gegenwartsthemen (u.a. Demokratie, Digitalisierung Diversität) in den Perspektiven von Schüler:innen, Sportlehrkräften, Sportstudierenden sowie Lehrenden an der Universität darstellen. Auf diese Weise werden mithilfe qualitativer und quantitativer Forschungsansätze zum einen Möglichkeiten und Grenzen aus den jeweiligen Perspektiven sichtbar. Zum anderen werden Potenziale für die Unterrichtsentwicklung im Fach Bewegung und Sport ausgelotet.

Wenn der jetzt sagt: ‚Laufft!‘ Dann muss man halt auch Laufen – Leistungsauffassungen im Bewegungs- und Sportunterricht aus Schüler:innenperspektive

Meier Stefan

Universität Wien, Österreich

Vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Transformationsprozesse und damit einhergehender Veränderungen lassen sich aktuell vielfältige Bemühungen um Diversität ausmachen. Auch mit Blick auf Bewegungs- und Sportunterricht wird diskutiert, wie mit Diversität umzugehen ist, da Differenzsetzungen entlang von Diversitätsdimensionen die Chance auf Teilhabe an bewegungs- und sportbezogenen Bildungsgelegenheiten beeinflussen können (Gieß-Stüber et al., 2014). Stellt dieses Unterfangen gewissermaßen eine pädagogische Grundfrage dar (Walgenbach, 2017), scheint es für Bewegungs- und Sportunterricht doch besonders virulent, sind dort die unterschiedlichsten Voraussetzungen (u.a. aufgrund verschiedener Entwicklungsstände, Bewegungsgewohnheiten, Ernährungsweisen) direkt sichtbar und erfahrbar (Ruin, 2022). Nicht zuletzt wird dies oftmals durch, der titelgebenden Aufforderung ‚Laufft!‘ ähnlichen Bewegungsanweisungen forciert. Hieran ansetzend wird eine Diversitätssensibilität eingefordert, die an einer wertschätzenden Anerkennung sozialer Gruppenzugehörigkeiten sowie einem Auseinandersetzen mit Differenzordnungen gelegen ist. Diesbezüglich wird vielfach eine (stärkere) Hinwendung zum Subjekt betont, um verschiedene individuelle Sichtweisen auf Bewegungs- und Sportunterricht und dessen Gegenstände zum Tragen kommen zu lassen. Ein produktives Auseinandersetzen mit Differenzordnungen bezieht sich dann in einem emanzipatorischen Sinne auf Austausch, Reflexion sowie Verständigung der jeweiligen, sich unterscheidenden bzw. auch sich gleichenden Perspektiven (Meier &

Ruin, 2022). Wenngleich dem Ergründen der Schüler:innenperspektive eine große Bedeutsamkeit zugeschrieben wird (Meier & Reuker, 2022), erfährt diese in der aktuellen Forschungslandschaft erst in jüngerer Zeit zunehmend Beachtung (Giese et al., 2021). Besonders für in der Sportpädagogik als elementar erachtete Aspekte wie z.B. Leisten und Leistung (Krüger, 2019), die auch in besonders charakteristischer Weise mit Differenzordnungen in Verbindung stehen, werden entsprechende Analysen eingefordert (Ruin, 2019). Zudem wird diesen Aspekten aus der Schüler:innenperspektive gewissermaßen seit jeher eine hohe Bedeutsamkeit zugeschrieben (Kuhn et al., 2018; Miethling & Krieger, 2004).

Vor diesem Hintergrund nimmt der vorliegende Beitrag den für Bewegungs- und Sportunterricht als elementar erachteten Aspekt Leisten bzw. Leistung aus der Schüler:innenperspektive anhand von Interviews (45 Schüler:innen, 27 Schülerinnen und 18 Schüler) in den Blick. Die Daten der rund 13-jährigen Schüler:innen entstammen einem größeren Gesamtprojekt, in dem ein Interviewleitfaden mit wenigen narrativen Erzählimpuls entwickelt und eingesetzt wurde (Ruin & Meier, 2018). Die Analyse erfolgte computergestützt (MAXQDA 2022) mit zwei voneinander unabhängigen Codierern mithilfe einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse und deduktiv-induktiver Kategorienbildung (Kuckartz, 2018). Zuerst wurden deduktiv die beiden Hauptkategorien *Leistung eng* und *Leistung weit* an das Material angelegt und die Codierendenübereinstimmung geprüft (Cohen's Kappa = 0.82). Die weitere induktive Ausdifferenzierung des Kategoriensystems erfolgte im Sinne einer strukturierenden Inhaltsanalyse (Mayring, 2015).

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Leistung(en) auch in der Perspektive von Schüler:innen ein Thema im Bewegungs- und Sportunterricht sind. Über alle Interviewten hinweg finden sich hierzu zahlreiche Textstellen. Dabei zeigt sich in einem eher engen Leistungsverständnis, dass sportive Leistungen zu erbringen sind, die es im Sinne einer Steigerungslogik zu optimieren gilt, was im Kontrast steht zu Bemühungen um Diversität und zur Reifizierung von (Leistungs-)Ungerechtigkeit beiträgt (Giese & Meier, 2022; Meier et al., 2022). Gleichwohl lässt sich in den Aussagen der Schüler:innen mehrfach erkennen, dass Leistung in einem weitem Verständnis für sie mehr ausmacht als ein bloßes Reproduzieren sportiver Normvorgaben, was als Chance für die Gestaltung leistungsthematischer Situationen in einem diversitätssensiblen Sportunterricht gelesen werden kann (Meier, 2022).

LITERATUR

- Giese, M., & Meier, S. (2022, i.Dr.). Leistung und Inklusion. Ein Debattenbeitrag über „die Überflüssigen“ in der sportpädagogischen Theoriebildung. In D. Wiesche & N. Gissel (Hrsg.), *Sportpädagogik und Leistung*. Springer VS.
- Giese, M., Ruin, S., Baumgaertner, J., & Haegele, J. A. (2021). "... and after That Came Me". Subjective Constructions of Social Hierarchy in Physical Education Classes among Youth with Visual Impairments in Germany. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(20).
- Gieß-Stüber, P., Burrmann, U., Radtke, S., Rulofs, B., & Tiemann, H. (2014). Diversität, Inklusion, Integration und Interkulturalität. Bewährte Strategien und Entwicklungsperspektiven für den organisierten Sport. In P. Gieß-Stüber, U. Burrmann, S. Radtke, B. Rulofs, & H. Tiemann (Hrsg.), *Diversität, Inklusion, Integration und Interkulturalität Leitbegriffe der Politik*,

- sportwissenschaftliche Diskurse und Empfehlung für den DOSB und die dsj* (S. 35-42). Deutsche Sportjugend.
- Krüger, M. (2019). *Einführung in die Sportpädagogik. 4., überarb. und akt. Aufl.* Hofmann.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Auflage.* Beltz Juventa.
- Kuhn, P., Leffler, T., & Liebl, S. (2018). Bildung im Sportunterricht aus der Kinderperspektive. In R. Laging & P. Kuhn (Hrsg.), *Bildungstheorie und Sportdidaktik Ein Diskurs zwischen kategorialer und transformatorischer Bildung* (S. 361-396). Springer VS.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12., überarb. Aufl.* Beltz.
- Meier, S. (2022, i.Dr.). Leisten, Leistung und Leistungsbewertung – Auslegungen in pädagogischem Interesse. In S. Ruin & G. Stibbe (Hrsg.), *Sportdidaktik und Schulsport – Zentrale Themen einer diversitätssensiblen Fachdidaktik*. Hofmann.
- Meier, S., Raab, A., Höger, B., & Diketmüller, R. (2022). 'Same, same, but different?!' Investigating diversity issues in the current Austrian National Curriculum for Physical Education. *European Physical Education Review, 28*(1), 169-185.
- Meier, S., & Reuker, S. (2022). Fachdidaktische Perspektiven zum Umgang mit Heterogenität im inklusiven Sportunterricht – ein kritisch-konstruktiver Überblick. *Zeitschrift für sportpädagogische Forschung, 10*(1), 76-99.
- Meier, S., & Ruin, S. (2022). Sport inklusiv unterrichten – fachdidaktische Anregungen für die Grundschule. In T. Dexel (Hrsg.), *Inklusive (Fach-)Didaktik in der Primarstufe. Ein Lehrbuch* (S. 186-204). Waxmann.
- Miethling, W.-D., & Krieger, C. (2004). *Schüler im Sportunterricht*. Hofmann.
- Ruin, S. (2019). Alles halb so wild? Wie Schüler*innen inklusiven Sportunterricht erleben. *sportunterricht, 68*(4), 158-162.
- Ruin, S. (2022, i.Dr.). Vielfalt im Schulsport – Zum Anspruch einer diversitätssensiblen Fachdidaktik. In S. Ruin & G. Stibbe (Hrsg.), *Sportdidaktik und Schulsport – Zentrale Themen einer diversitätssensiblen Fachdidaktik*. Hofmann.
- Ruin, S., & Meier, S. (2018). Fragt doch mal uns! Potenziale und Herausforderungen im inklusiven Sportunterricht aus Schülerperspektive. *Leipziger sportwissenschaftliche Beiträge, 59*(1), 67-87.

Beteiligungsmöglichkeiten von Schüler:innen in einem diversitätssensiblen Sportunterricht – Erste Befunde aus einem partizipativen Unterrichtsentwicklungsprojekt

Kreinbacher-Bekerle Christoph, Ruin Sebastian & Baumgärtner Jana

Universität Graz, Österreich

Schlüsselwörter: Inklusion, Partizipation, Perspektiven

Aus den aktuellen gesellschaftlichen und pädagogischen Diskursen um Diversität (u.a. Walgenbach, 2017) geht auch für den Sportunterricht der Anspruch hervor, eine „intersubjektive Anerkennung“ jeder einzelnen Person in ihrer je einmaligen Lebenslage“ (Prenzel, 2019, S. 56) in pädagogischen Handlungszusammenhängen, zu befördern. Gegenwärtig erscheint dieser im Zuge erheblicher Migrationsbewegungen, einer wachsenden Kritik an tradierten, binären Geschlechterordnungen und an heteronormativen Rollenvorstellungen sowie der zunehmend gemeinsamen Beschulung von Heranwachsenden mit und ohne Beeinträchtigung virulenter denn je. Bezogen auf die konkrete Unterrichtsgestaltung im Fach Bewegung und Sport können Prinzipien wie eine anerkennende Hinwendung zum Subjekt und das Stärken von Schüler:innen-Perspektiven bedeutsam sein (Ruin, 2022), was voraussetzt, unterschiedlichen Schüler:innen Beteiligungsmöglichkeiten zu

eröffnen (Derecik & Menze, 2019). Bislang gibt es noch kein standardisiertes Instrument zur Erhebung von Beteiligungsmöglichkeiten von Schüler:innen, weshalb ein solches im Rahmen des von der Sinnbildungsstiftung geförderten Projekts DUBS (Diversitätssensible Unterrichtsentwicklung im Fach Bewegung und Sport) entwickelt und erprobt wurde.

Das Instrument wurde auf Basis demokratischer Partizipation im Allgemeinen (Eikel, 2007) sowie Gestaltungsmöglichkeiten rund um den Sportunterricht (Miethling & Krieger, 2004) in einem Matrixdesign mit 21 Items konzipiert. In Summe nahmen 253 Schüler:innen (11-15 Jahre, $M = 12,3$; $SD = 1,22$; 48,2% weiblich) und deren 10 Lehrkräfte (28-64 Jahre, $M = 45,2$; $SD = 14,09$) an der Befragung teil, bei der noch weitere Fragen (z.B. „Wie wichtig ist dir Beteiligung im Sportunterricht?“) und Instrumente aus dem Themenkomplex Inklusion und Partizipation verwendet wurden.

Die Skala zur Erfassung von Beteiligungsmöglichkeiten bestand aus 12 Items mit einem hohen Cronbach-Alpha von 0,82. Sie umfasst drei Ebenen der Beteiligung und leitet inhaltspezifische sowie übergeordnete Themen ab. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Beteiligung im Sportunterricht für Schüler:innen relevant (31,7%) oder sehr relevant (48,7%) sei. Schüler:innen und ihre Lehrkräfte scheinen Beteiligungsmöglichkeiten unterschiedlich zu beurteilen, so zeigen sich positivere Werte bei Lehrkräften als bei Schüler:innen ($t_{13,54} = 4,01$; $p = 0,003$).

Im Sinne einer bewegungsbezogenen Demokratieförderung ist es förderlich (Ratzmann et al., 2022), dass die überwiegende Mehrheit der befragten Schüler:innen eine Beteiligung im Sportunterricht als wichtig erachtet. Dennoch ist hervorzuheben, dass Schüler:innen Beteiligungsmöglichkeiten im Vergleich zu Lehrkräften unterschiedlich betrachten. Unter Zunahme der neu entwickelten Skala zur Erhebung von Beteiligungsmöglichkeiten bietet sich eine gemeinsame Gestaltung schulischen Unterrichts an, um die eigene Unterrichtspraxis zu reflektieren und mögliche Zugänge zu Beteiligungsmöglichkeiten an Bewegung, Spiel und Sport zu eröffnen.

LITERATUR

- Derecik, A. & Menze, L. (2019). Mittendrin und auch dabei? – Demokratische Partizipation im Sportunterricht und in Sportangeboten im Ganztage. *Zeitschrift für sportpädagogische Forschung*, 7(1), 49-66.
- Eikel, A. (2007). Demokratische Partizipation in der Schule. In A. Eikel & G. De Haan (Hrsg.), *Demokratische Partizipation in der Schule*, S. 7-41, Wochenschau.
- Miethling, W.-D. & Krieger, C. (2004). *Schüler im Sportunterricht: Die Rekonstruktion relevanter Themen und Situationen des Sportunterrichts aus Schülersicht (RETHESIS)*. Hofmann.
- Prenzel, A. (2019). *Pädagogik der Vielfalt. Verschiedenheit und Gleichberechtigung in interkultureller, feministischer und integrativer Pädagogik*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ratzmann, A., Rode, D., Ahns, M., Rief, M. & Amesberger, G. (2022). Demokratie – (k)ein fachliches Thema im Bewegungs- und Sportunterricht? *Bewegung & Sport*, 76(1), 3-9.
- Ruin, S. (2022). Vielfalt im Schulsport – Zum Anspruch einer diversitätssensiblen Fachdidaktik. In S. Ruin & G. Stibbe (Hrsg.), *Sportdidaktik und Schulsport – Zentrale Themen einer diversitätssensiblen Fachdidaktik* (S. 53-77). Hofmann.
- Walgenbach, K. (2017). *Heterogenität - Intersektionalität - Diversity in der Erziehungswissenschaft*. Budrich.

IKT-unterstützte Aufgabenstellungen im Bewegungs- und Sportunterricht – (fach)didaktische Ansätze und Perspektiven von Lehrkräften

Raab Andreas

Pädagogische Hochschule Niederösterreich

Digitalisierungs- und Mediatisierungsprozesse verändern eine Vielzahl an Lebensbereichen und werfen dabei technische und gesellschaftliche Fragen auf. Das Bildungswesen ist von dieser Entwicklung ebenfalls nicht ausgenommen und erhielt durch die Covid-19-Pandemie einen zusätzlichen Digitalisierungsschub (BMBWF, 2020). So findet sich auf bildungspolitischer Ebene zunehmend die Forderung, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in Schule und Unterricht zu integrieren (BMBWF, 2018). Gleichzeitig wird IKT im außerschulischen Breiten- und Leistungssport sowie in (jugendkulturellen) Bewegungs- und Freestyleszenen umfassend genutzt. Es erscheint daher notwendig, den Einsatz von IKT im Bildungsbereich auch in seiner Relevanz für Bewegungs- und Sportunterricht zu überprüfen (Raab, 2021).

Im Zentrum von kompetenzorientiertem Bewegungs- und Sportunterricht stehen Aufgabenstellungen, die Übertragbarkeit und Reflexivität anstoßen (Oesterhelt & Amesberger, 2018) und durch einen Aufforderungscharakter und Inhaltsbezug gekennzeichnet sind (Pfitzner, 2018). Neuber (2014) nennt als Merkmale guter Aufgaben im Schulsport das Identifikationspotential für Schüler*innen, die Anregung zum Handeln, das Ermöglichen von Interaktion, das Eröffnen individueller Lösungswege und die Initiierung konkreter Lernergebnisse. Im Kontext von Digitalität ordnet das SAMR-Modell von Puentedura (2006) IKT als Teil didaktischer Inszenierungen ein und unterscheidet dabei in qualitativer Abstufung vier Ebenen des Einsatzes. Zierer (2018) konstatiert, dass über den Erfolg einer Digitalisierung im Bildungsbereich insbesondere die Professionalität der Lehrperson entscheidet. Wesentlich ist, dass die Nutzung von IKT kein Selbstzweck ist, sondern Lernen adäquat unterstützt.

Vor diesem Hintergrund soll in diesem Vortrag der Frage nachgegangen werden, ob und welche IKT-unterstützte(n) Aufgaben von Bewegungs- und Sportlehrkräften gestellt werden und inwiefern sich aus deren Perspektive durch den Einsatz von IKT die Qualität von Aufgaben im Unterricht ändert. In einem qualitativen Untersuchungsdesign wurden dazu leitfadengestützte semi-strukturierte Interviews mit 32 Bewegungs- und Sportlehrkräften in der Sekundarstufe, die jeweils an unterschiedlichen Schulstandorten in Niederösterreich und Wien tätig sind, geführt. Aktuell werden die Daten entlang des Verfahrens der reflexiven thematischen Analyse nach Braun und Clarke (2019) ausgewertet. Der Zugang zum Datenmaterial erfolgt induktiv, semantisch und kritisch-realistisch. Mit Bezug zu den genannten Forschungsfragen werden aus den vergebenen Codes Themen abgeleitet, die im Rahmen des Arbeitskreises präsentiert und diskutiert werden sollen.

LITERATUR

- BMWF [Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung] (2020). *Digitale Schule*. Verfügbar unter: <https://digitaleschule.gv.at/>
- BMWF [Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung] (2018). *digi.komp: Digitale Grundbildung in allen Schulstufen*. Verfügbar unter: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb/digikomp.html>
- Braun, V. & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589-597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Neuber, N. (2014). Bewegungsaufgaben als Lernaufgaben? – Ansatzpunkte für eine zeitgemäße Aufgabenkultur im Schulsport. In M. Pfitzner (Hrsg.), *Aufgabenkultur im Sportunterricht* (S. 41-64). Springer.
- Oesterhelt, V. & Amesberger, G. (2018). *Unterrichtsbeispiele – Evaluationsaufgaben für den Bildungsstandard Bewegung und Sport*. BMWF (Hrsg.). Verfügbar unter: http://www.bewegung.ac.at/fileadmin/unterricht/Aufgabenbeispiele-Evaluationsaufgaben_2018_final.pdf
- Pfitzner, M. (2018). *Lernaufgaben im kompetenzförderlichen Bewegungs- und Sportunterricht. Theoretische Grundlagen und empirische Befunde*. Springer.
- Puentedura, R. (2006). *Transformation, technology, and education* (Blogbeitrag). Verfügbar unter: <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Raab, A. (2021). Digitalisierung – Digitalität – digitale Bildung: Begriffsbestimmung und Bedeutung für den Bewegungs- und Sportunterricht. *Bewegung & Sport*, 75(2), 3-7.
- Zierer, K. (2018). *Lernen 4.0. Pädagogik vor Technik. Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich* (2. erweiterte Auflage). Schneider.

Wissen im Dialog. Forschung, Unterrichtsentwicklung und Professionalisierung in Salzburger Bildungslaboren im Fach Bewegung und Sport

Ahns Mareike, Rode Daniel, Ratzmann Alexander, Rief Maximilian & Amesberger Günter

Universität Salzburg, Österreich

Mit den anstehenden neuen Lehrplänen in Österreich (2023/24) wird erneut die Aufgabe betont, übergreifende Bildungsthemen und aktuelle sportpädagogische Forschung für die Unterrichtsentwicklung sowie für die Ausbildung von Lehrkräften im Fach Bewegung und Sport fruchtbar zu machen. Dies wirft die Frage auf, wie die institutionellen Felder Wissenschaft (im Speziellen die Sportpädagogik), Hochschullehre und Schulpraxis so miteinander in ein Verhältnis treten können, dass Wissensbestände generiert werden, die den unterschiedlichen Anliegen dieser Felder gerecht werden: wissenschaftliche Erkenntnisgenerierung, Professionalisierung sowie Erziehung und Bildung der Schüler*innen. Im Vortrag soll aufgezeigt werden, wie diese Frage in zwei analog konzipierten Teilprojekten der *Salzburger Bildungslabore* (<https://salzburger-bildungslabore.at/>) für die Themen *Emotionen* sowie *Demokratie* im Sportunterricht bearbeitet wird.

Im Fokus liegt die Darstellung und Reflexion des Projektansatzes: Um Innovationen im Bildungssystem anzustoßen, nehmen die Projekte von einer ‚klassisch‘ linearen oder deduktiven Modellierung Abstand, die mit der Hoffnung verbunden ist,

wissenschaftlich erschaffenes Wissen in die Hochschulbildung zu tragen, das dann in der Schulpraxis Anwendung findet. Stattdessen folgen sie einem interaktionellen Modell. In einer partizipativ ausgerichteten Zusammenarbeit von Wissenschaft, Hochschullehre und Schulpraxis werden Akteur*innen, Wissensbestände und Logiken dieser Felder in Prozesse des Forschens, Entwickelns, Reflektierens, Handelns und Lernens miteinander in einen Dialog gebracht. Das Ziel besteht darin, gleichberechtigte Dialogräume auf Augenhöhe zu eröffnen – sogenannte „Enabling Spaces“ (Greiner, 2021) –, aus denen Entwicklungsprozesse in allen drei Feldern hervorgehen.

Dafür werden die Themen *Emotionen* und *Demokratie* in verschiedene schulbezogene Lehrveranstaltungen integriert (u.a. Schulpraktische und Pädagogisch-praktische Studien), in denen die Studierenden zusammen mit Personen des Projektteams wissenschaftliche Theorien und Konzepte aus beiden Themenbereichen mit fachdidaktischen und gegenstandsbezogenen Überlegungen verbinden, Unterrichtsideen entwickeln, diese an Kooperationsschulen mit Lehrkräften und Schüler*innen erproben sowie forschend begleiten. Dies dient zum einen dazu, eigene Erfahrungen im Horizont der Professionalisierung zu reflektieren; zum anderen werden Theorien und didaktische Konzepte (weiter-)entwickelt und für die Schulpraxis aufbereitet. Erfahrungen aus den ersten beiden von drei Projektjahren weisen auf Potenziale (z.B. Auslösung bildungsrelevanter Krisen) sowie Herausforderungen (z.B. Hierarchien und Abhängigkeiten) des Projektansatzes hin. Beides wird im Vortrag vor dem Hintergrund des Tagungsthemas diskutiert.

LITERATUR

Greiner, U. (28. Mai 2021). *Was sind Enabling Spaces?* Abgerufen von <https://salzburger-bildungslabore.at/was-sind-enabling-spaces/>.

Einzelvorträge

Validation of a workshop with boot experts to harmonize the boot choice for alpine ski racers

Lasshofer Michael¹, Kröll Josef¹, & Stöggl Thomas^{1,2}

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science, Austria

²Red Bull Athlete Performance Center, Austria

INTRODUCTION: Sports performance and sports safety is often reliant on well-functioning sports equipment. In alpine ski racing, the system of ski-plate-binding and boot has not only an influence on injury risk (Kiers, Kröll, Mitterbauer, Scherr, & Spörri, 2021), but also on performance (Spörri, Kröll, Gilgien, & Müller, 2016). These facts require diligence when choosing the equipment for athletes. This process is typically realized by experts in the field of ski equipment customization. The interrater reliability about ski equipment choice among experts is however unknown.

METHODS: Following one season of data collection with an already established datasheet, decisions of boot technicians from a major ski racing supplier in Austria were analysed. Together with these boot experts it was decided to create a workshop, with the goal to further harmonize the homogeneity of boot experts and improve the service for athletes. Five boot technicians were invited to a two-day workshop. At the beginning (T0) and at the end of the workshop (T1) all of them were asked to give 24 boot recommendations (boot model and boot size) individually, based on a prefilled datasheet, without knowing the name of the athlete whose data were presented. Based on these recommendations interrater reliability was calculated for T0 and T1. SPSS Version 27 (IBM Cooperation, USA) was used for statistical analysis. For the boot size as a metric variable the ICC was calculated and for the boot model as an ordinal variable Fleiss' - Kappa was calculated, both including a 95% confidence interval. The workshop based on data analysis of the first year of data collection. During the workshop experts were not informed about right and wrong decisions, but to present inhomogeneous and suspicious decisions to discuss these cases within the group and find a consensus.

RESULTS: Boot size revealed at T0 an ICC of 0.97 (0.94 – 0.98) and at T1 an ICC of 0.98 (0.96 – 0.99). Fleiss' - Kappa for the boot model was at T0 0.42 (0.37 – 0.47) and at T1 0.61 (0.56 – 0.66).

DISCUSSION: The goal of the workshop was to improve the homogeneity of the boot experts. With an ICC of 0.97 at T0 for the boot size, improvement was not mandatory and therefore the already acceptable value was confirmed at T1. However, the choice of the boot model revealed a worse interrater reliability, showing only moderate to fair agreement at T0 (0.42). With the focus of the workshop being on decision processes concerning boot model, a considerable improvement was achieved, showing substantial agreement at T1 (0.61). Even though we can give evidence to the homogeneity of the experts, we do not know, whether this homogenous decision is the best for athletes, or not. It was possible to show the positive effect of a workshop with experts to train and homogenize their decision-making. This also improves athletes'

service when getting equipped with a ski racing boot, since greater agreement between boot technicians is achieved.

REFERENCES

- Kiers, K., Kröll, J., Mitterbauer, G., Scherr, J., & Spörri, J. (2021). Perceptions of experts on key injury risk factors in alpine ski racing as a function of stakeholder role and associated level of competition. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7, e001111. doi:10.1136/bmjsem-2021-001111
- Spörri, J., Kröll, J., Gilgien, M., & Müller, E. (2016). How to Prevent Injuries in Alpine Ski Racing: What Do We Know and Where Do We Go from Here? *Sports Med.* doi:10.1007/s40279-016-0601-2

Best practices in turn switch detection in alpine skiing

Martinez Aaron^{1,2}, Snyder Cory^{1,2}, Moore Stephanie R.¹, & Stöggl Thomas^{1,2}

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science, Austria; ²Red Bull Athlete Performance Center, Austria

Keywords: accuracy, algorithm, IMU, motion capture, precision, ski

INTRODUCTION: In order to obtain valuable and accurate skiing performance characteristics (such as edge angle, symmetry, or turn length/duration, it is imperative to accurately define the moment when each turn begins and ends; this moment is called turn switch (TS) point. Given the importance of TS point determination, each field, from scientific research, to coaching, to app development, has conceptualized events and implemented methodologies to segment ski runs into turns. However, the comparative performance of the different methods and their usability is thus far unknown. Consequently, the main goal of this work was to provide a tool and guidelines to facilitate the selection of appropriate and accurate TS detections for use during alpine skiing.

METHODS: The first step consisted of developing an accurate and reliable TS detection method using a simple IMU sensor configuration to automatically detect and segment turn sequences. A two phase development process was used where data from one expert skier on an alpine ski ergometer was used for the first algorithm iteration. Subsequently, a reiterative development process was employed where the latest version of the algorithm was evaluated and improved. For this data from 11 expert skiers in the field and four skiing styles was used. The second step was to create a comprehensive timeline of all existing turn detection methodologies' performance compared with a ground truth TS point. Data was thus collected from 14 expert skiers with a seven sensor-system set-up on an indoor ski-treadmill. Each participant was equipped with left and right instrumented boot, pressure insoles and portable force plates, six IMUs, an EMG sensor, and a full body marker-set. Participants performed two 30 s trials with short and long turn radii that corresponded to high and low dynamic turns, respectively. The selected reference methodology defined the TS as the point of intersection between the projection of the center of mass trajectory and the arithmetic mean of the skis' trajectories (Supej et al., 2003). Time differences between TS detected from each methodology and the reference were used to assess the accuracy and precision of the detected TS. Median and lower and upper confidence interval

limits (percentiles 2.5 and 97.5) were calculated per participant, method, and turn size. Subsequently, the mean and standard deviation (SD) of all participant medians were used to evaluate the accuracy of each method. The precision was calculated as the range between the mean upper and lower CI across all participants per method.

RESULTS: The results show that the best performing method is based on 2D video edge change (Klous et al., 2010); however, the methodology developed in the first step was among the best performing ones (Martínez et al., 2019).

CONCLUSIONS: In summary, this work facilitates accurate and precise measurements of TS for future utilization in ski research, coaching, and industry technology. Because skiing measurements typically occur with unique measurement scenarios, limited sensor availability, and diverse technological abilities, the timeline provides comprehensive insights into the ideal selection of TS detection methodologies and sensors. As a result, future users are empowered to make an educated decision regarding the choice of methodology employed to segment turns.

REFERENCES

- Klous, M., Müller, E., & Schwameder, H. (2010). Collecting kinematic data on a ski/snowboard track with panning, tilting, and zooming cameras: Is there sufficient accuracy for a biomechanical analysis? *Journal of Sports Science*, 28, 1345-1353.
- Martínez, A., Brunauer, R., Venek, V., Snyder, C., Jahnel, R., Buchecker, M., Thorwartl, C., & Stöggl, T.L. (2019). Development and validation of a gyroscope-based turn detection algorithm for alpine skiing in the field. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1, 18.
- Supej, M., Kugovnik, O., & Nemeč, B. (2003). Kinematic determination of the beginning of a ski turn. *Kinesiologija Slovenica*, 9, 11-17.

The Effect of Covid-19 Restrictions on Screen-Time and E-Sport Usage of Individuals and their Health-Behavior

Wachholz Felix¹, Schöttl Stefanie¹, Savoia Laura², Kopp Martin¹, & Schnitzer Martin¹

¹Universität Innsbruck, Institut für Sportwissenschaft; ²Autonome Provinz Bozen, Amt für Sport

Keywords: screen time, e-sport, covid-19, physical well-being

INTRODUCTION: The Covid-19-pandemic and the related restrictions affected the physical activity behavior of people worldwide. As a result, the amount of passive screen-time is suggested to have been increased (Paschke et al., 2021). Moreover, the participation in gaming and e-sport (electronic sport), meaning the competitive way of playing digital games, is suggested to have been intensified in some populations (Balhara et al., 2020). The arising question is, if passive screen time and the comparatively more active usage of e-sport had the same effect on a potential change in well-being. Parameters like age (Qin et al., 2020), sex (Smith et al., 2020), or BMI (Robinson et al., 2021) were analyzed for such possible effects.

METHODS: A retrospective online survey (N = 2975) based on the *Eurobarometer 472 physical activity study* was distributed between December 2020 and January 2021, the questionnaire contained questions regarding behavioral changes due to the

lockdowns. Moreover, questions regarding e-sport usage (N = 591) and screen time (N = 1782) could be answered by the participants if applicable. The questions were rated using a 5 points Likert-scale. Sociodemographic information was collected for comparisons regarding participants' age and gender. Participants with a BMI of 25 or higher were considered overweighted, below 25 as normal weighted (Robinson et al., 2021). For better comparison regarding age, participants were distributed in generation groups, namely group *BabyBoomer* (1946-64), *Gen[eration]X* (1965-79), *GenY* (1980-95) or *GenZ* (1996-2010) (Cilliers, 2017). Statistical tests used were Spearman correlation-coefficient r_s , Kruskal Wallis tests H for comparisons between more than 2 groups and Mann-Whitney- U tests for comparison of 2 groups.

RESULTS: In general, screen-time presented an overall significant alteration between generations ($H(3)=78.745$, $p<0.001$). Besides the comparison between *GenX* and *GenY* ($p = 0.480$), differences between generations presented to be highly significant ($p < 0.001$). *GenZ* stated the highest increase and *BabyBoomer* the lowest. When comparing genders, females presented a significant higher increase ($U=-2.988$, $p = 0.003$) than males. The usage of e-sport differed significantly between all generations ($H(3) = 18.971$, $p < 0.001$), except for *BabyBoomer* and *GenX*, as well as *GenY* and *GenZ*. Again, *GenZ* presented the strongest increase and the *BabyBoomer* the smallest. Within sex or BMI, no significant difference was observed. Significant correlations were found between increased screen-time and e.g. less physical $r_s=-0.186$, $p < 0.001$, or psychological well-being $r_s=-0.248$, $p < 0.001$, or more alcohol consumption $r_s=0.089$, $p = 0.001$, but not in the context of extended e-sport usage.

DISCUSSION: The results indicate that the younger participants were, the more did the amount of screen-time increase. Arguably, as digital entertainment is more frequently used from younger generations (Qin et al., 2020). Focusing on e-sport usage, only age had an effect and yet again, the younger the participants, the more did the usage increase. Arguably, the topic of e-sport is even more relevant in younger age groups, which is contradicting to the non-competitive gaming community (Chan et al., 2022). Moreover, screen-time appears to have a more negative effect on well-being than the usage of e-sport. Maybe due to less activation during passive screen-time compared to more actively playing and interacting while doing e-sport.

REFERENCES

- Balhara, Y. P. S., Kattula, D., Singh, S., Chukkali, S., & Bhargava, R. (2020). Impact of lockdown following COVID-19 on the gaming behavior of college students. *Indian Journal of Public Health*, 64(Supplement), S172–S176. https://doi.org/10.4103/ijph.IJPH_465_20
- Chan, G., Huo, Y., Kelly, S., Leung, J., Tisdale, C., & Gullo, M. (2022). The impact of eSports and online video gaming on lifestyle behaviours in youth: A systematic review. *Computers in Human Behavior*, 126(C). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106974>
- Cilliers, E. J. (2017). The Challenge of Teaching Generation Z. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3(1), 188–198. <https://doi.org/10.20319/pijss.2017.31.188198>
- Paschke, K., Austermann, M. I., Simon-Kutscher, K., & Thomasius, R. (2021). Adolescent gaming and social media usage before and during the COVID-19 pandemic. *Sucht*, 67(1), 13–22. <https://doi.org/10.1024/0939-5911/a000694>
- Qin, F., Song, Y., Nassis, G. P., Zhao, L., Dong, Y., Zhao, C., Feng, Y., & Zhao, J. (2020). Physical Activity, Screen Time, and Emotional Well-Being during the 2019 Novel Coronavirus Outbreak in

- China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5170. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145170>
- Robinson, E., Boyland, E., Chisholm, A., Harrold, J., Maloney, N. G., Marty, L., Mead, B. R., Noonan, R., & Hardman, C. A. (2021). Obesity, eating behavior and physical activity during COVID-19 lockdown: A study of UK adults. *Appetite*, 156, 104853. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104853>
- Smith, L., Jacob, L., Butler, L., Schuch, F., Barnett, Y., Grabovac, I., Veronese, N., Caperchione, C., Lopez-Sanchez, G. F., Meyer, J., Abufaraj, M., Yakkundi, A., Armstrong, N., & Tully, M. A. (2020). Prevalence and correlates of physical activity in a sample of UK adults observing social distancing during the COVID-19 pandemic. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000850. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000850>

The interaction of implicit and explicit processes in young female runners and non-runners

Burberg Tim, Würth Sabine, Amesberger Günter, Buchner Laura, & Finkenzeller Thomas

University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science

Keywords: implicit-explicit concordance, implicit-explicit discrepancy, running behavior, young women, cluster analysis

INTRODUCTION: Recently, research in the area of exercise psychology has demonstrated that both implicit and explicit processes are associated with exercise behavior. On the one hand, this association is independent (i.e. higher positive implicit associations coincide with higher levels of physical activity irrespective of explicit associations and vice versa) (Brand & Schweizer, 2015; Chevance et al., 2019; Hyde et al., 2010; Phipps et al., 2021). On the other hand, empirical findings indicate that the interplay of implicit and explicit processes (i.e., extent of discrepancy and concordance of implicit and explicit processes) is important for behavioral consistency (e.g. exercise frequency and adherence, goal achievement) (Berry et al., 2018; Brand & Antoniewicz, 2016; Divine et al., 2021). The aim of this study is to investigate the interaction of implicit and explicit associations towards running in a sample of young female runners and non-runners.

METHODS: A sample of 90 female runners and non-runners ($M_{age} = 23.8$ years, $SD = 4.8$; $n_{regular_runners} = 28$; $n_{irregular_runners} = 32$; $n_{non-runners} = 30$) was recruited. Implicit associations (IA) towards running were measured using a picture-based Single-Target Implicit Association Test (ST-IAT; Bluemke & Friese, 2008). Explicit affective associations (EA) towards running were assessed by 7-point semantic differential scales (Crites et al., 1994). Implicit-explicit interaction scores (i.e., implicit-explicit concordance (IEC); implicit-explicit discrepancy (IED)) were found using principal component analysis (Brand & Antoniewicz, 2016). Data was collected online by using the QDesigner Software (© Amescon). K-means cluster analysis was then used to identify patterns of implicit and explicit associations and their interaction in young female runners and non-runners.

RESULTS: The average silhouette width estimate indicated a four clusters solution ($n_{Cluster1} = 12$; $n_{Cluster2} = 15$; $n_{Cluster3} = 25$; $n_{Cluster4} = 38$). Cluster 1 including two irregular

runners and 10 non-runners showed high negative IED scores (i.e., IA > AA) and moderate-to-small IEC scores. Cluster 2 including 5 regular runners, 8 irregular runners and two non-runners showed high positive IED scores (i.e., EA > IA) and moderate-to-small IEC scores. Cluster 3 including two regular runners, 9 irregular runners and 14 non-runners showed moderate-to-small IED scores (i.e., IA = EA) and high negative IEC scores (i.e, both IA and EA with a negative valence). Cluster 4 including 21 regular runners, 13 irregular runners and four non-runners showed moderate-to-small IED scores (i.e., EA = IA) and high positive IEC scores (i.e, both IA and EA with a positive valence).

CONCLUSION: The results indicate that different stages of running behavior (i.e. regular and irregular runners and non-runners) can be associated with implicit and explicit associations interacting in a similar way. None of the different stages of running behavior was, however, exclusively associated with one specific pattern of implicit-explicit interaction. Yet, regular runners and non-runners did not share similar implicit-explicit interaction patterns for the most part in this sample, while irregular runners share similar implicit-explicit interaction patterns with both regular runners and non-runners. Taken together, running interventions should aim to reduce IED and at the same time foster positive IEC in young female novice runners.

REFERENCES

- Berry, T. R., Rodgers, W. M., Divine, A., & Hall, C. (2018). The relationship of explicit–implicit evaluative discrepancy to exercise dropout in middle-aged adults. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 40*(2), 92-100.
- Bluemke, M., & Friese, M. (2008). Reliability and validity of the Single-Target IAT (ST-IAT): assessing automatic affect towards multiple attitude objects. *European journal of social psychology, 38*(6), 977-997.
- Brand, R., & Schweizer, G. (2015). Going to the gym or to the movies?: situated decisions as a functional link connecting automatic and reflective evaluations of exercise with exercising behavior. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 37*(1), 63-73.
- Brand, R., & Antoniewicz, F. (2016). Affective evaluations of exercising: the role of automatic–reflective evaluation discrepancy. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 38*(6), 631-638.
- Chevance, G., Bernard, P., Chamberland, P. E., & Rebar, A. (2019). The association between implicit attitudes toward physical activity and physical activity behaviour: A systematic review and correlational meta-analysis. *Health Psychology Review, 13*(3), 248-276.
- Crites Jr, S. L., Fabrigar, L. R., & Petty, R. E. (1994). Measuring the affective and cognitive properties of attitudes: Conceptual and methodological issues. *Personality and Social Psychology Bulletin, 20*(6), 619-634.
- Divine, A., Berry, T., Rodgers, W., & Hall, C. (2021). The relationship of self-efficacy and explicit and implicit associations on the intention–behavior gap. *Journal of Physical Activity and Health, 18*(1), 29-36.
- Hyde, A. L., Doerksen, S. E., Ribeiro, N. F., & Conroy, D. E. (2010). The independence of implicit and explicit attitudes toward physical activity: Introspective access and attitudinal concordance. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(5), 387-393.
- Phipps, D. J., Hannan, T. E., Rhodes, R. E., & Hamilton, K. (2021). A dual-process model of affective and instrumental attitudes in predicting physical activity. *Psychology of Sport and Exercise, 54*, 101899.

Biomechanical Characterizations of Novice Female Runners

Moore Stephanie R.¹, Buchner Laura¹, Martinez Aaron^{1,2}, & Schwameder Hermann¹

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science; ²Red Bull Athlete Performance Center, Thalgau

Keywords: running, pressure insoles, mechanical loading, rating of fatigue

INTRODUCTION: The purpose of the current study was to investigate the effects of an extensive ecological running bout on the spatiotemporal and force-time variables measurable from wearable pressure sensors to better understand and characterize novice female runners. The rating of fatigue (ROF; Micklewright et al., 2017) was included to describe the psychological load of the run and to contextualize potential changes in pressure-derived metrics.

METHODS: Novice female runners (recreationally active; $n = 16$) completed a 45-min run outdoors at a self-selected speed. During the run, participants rated their ROF on an 11-point scale at four time points (min2, min15, min28, and min41). Continuous measurements of speed and distance (via a GPS watch), as well as foot pressure (via pressure insoles) were collected throughout the run. Stride frequency (SF), ground contact time (GCT), maximum force (F_{MAX}), maximum rate of force development (RFD), impulse (IMP), and foot strike angle (FSA; Moore et al., 2020) were calculated from insole data during a 2-min window before each questionnaire time point. Stride time (ST) was calculated during a 5-min period prior to the last three questionnaire time points to allow for stride variability analyses (detrended fluctuation analyses (DFA) and coefficient of variation (CV); Jordan et al., 2006). Group-level changes in each variable extracted across the time points were assessed via repeated measures ANOVAs ($\alpha = 0.05$). Post-hoc pairwise comparisons were assessed with a Bonferroni correction when significant effects were detected. Further, Pearson correlations were performed to determine if a significant relationship existed between the ROF and the force/time metrics.

RESULTS: Significant overall effects existed in all the variables assessed, with the exception of the stride variability metrics (DFA and CV). However, when post-hoc comparisons were applied, the significance was lost for ROF and SF. For the remaining variables, significant differences were found between the min2 measurement and later time points. No significant correlations were found between ROF and the other force/time variables ($p > 0.05$).

To further characterize the current sample, the trend of an individual's speed was used to classify each participant into a subgroup: increased or variable speed ($n = 3$), decreased speed ($n = 9$), or constant speed ($n = 4$). The same ANOVA and correlation analyses were performed on the subgroup that decreased speed resulting in significant main effects for ROF, speed, GCT, RFD, and F_{MAX} . Of these, post-hoc comparisons revealed significant decreases in speed (min15 vs min41; $p = 0.002$) and RFD (min15 vs min41, $p = 0.010$; min28 vs min41, $p = 0.028$). A significant correlation was also found between the delta (min41–min2) ROF and FSA ($p = 0.037$, $r = -0.696$).

CONCLUSIONS: Novice female runners appear to have difficulty pacing at the beginning of their run as evidenced by the significant differences found in the early run (min2) compared to the later the time points. Further, the fatiguing characteristics of most novice runners are consistent with the response of recreational runners in distance races (i.e., trend toward increased GCT, decreased speed, and RFD; Apte et al., 2021). Finally, a significant correlation suggests that FSA may be a predicting factor of ROF; however, more comprehensive analyses are necessary to confirm.

REFERENCES

- Apte, S., Prigent, G., Stöggel, T., Martínez, A., Snyder, C., Gremeaux-Bader, V., & Aminian, K. (2021). Biomechanical Response of the Lower Extremity to Running-Induced Acute Fatigue: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*, 12.
- Jordan, K., Challis, J. H., & Newell, K. M. (2006). Long range correlations in the stride interval of running. *Gait & Posture*, 24(1), 120–125.
- Micklewright, D., St Clair Gibson, A., Gladwell, V., & Al Salman, A. (2017). Development and validity of the rating-of-fatigue scale. *Sports Medicine*, 47(11), 2375-2393.
- Moore, S. R., Kranzinger, C., Fritz, J., Stöggel, T., Kröll, J., & Schwameder, H. (2020). Foot strike angle prediction and pattern classification using Loadsol™ wearable sensors: A comparison of machine learning techniques. *Sensors*, 20(23), 6737.

Local dynamical stability with different trail running footwear

Genitrini Matteo¹, Blengino Fabio², Ferri Ada², & Schwameder Hermann¹

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science; ²Politecnico di Torino, Department of Applied Science and Technology (DISAT)

Keywords: Dynamical Systems Theory, Local Dynamical Stability, Movement Complexity, Footwear, Trail Running

INTRODUCTION: Trail running is a rapidly emergent endurance running discipline (Stöhr et al., 2021); it was previously defined as any running taking place in an open country on unpaved surfaces (i.e., on road, with <20-25% paved surface (Scheer et al., 2020). In such a setting both the running distance and the unevenness of the terrain can represent risk factors for lower limb injuries. It was reported that up to 87% of trail runners sustain injuries during a season, with 24.8% of them reporting toenail problems and 14.5% reporting ankle injuries (Matos et al.; 2020). This data suggest that footwear may play a crucial role in promoting or preventing lower limb injuries. In the last years there has been a transition from a conceptualization of movement variability as an error (or noise) on top of an ideal movement pattern (Schmidt, 2003; Schmidt et al., 2018) to a conceptualization of variability, according to Dynamical Systems Theory, as the result of the interaction between the self-organization process and the constraints which dictate the framework where a task is performed (Davids et al., 2003). According to this vision, variability is not stochastic, but rather deterministic, as a result of the lawful interaction among underlying system components (Stergiou et al., 2006; Stergiou et al., 2004). Nonlinear dynamics tools allow for the analysis of how such variability emerges and evolves in time. The purpose of this study is to evaluate how nonlinear quantities, i.e. Lyapunov Exponents (LyE), change in lower limb kinematics,

when comparing running conventional and maximalist footwear specifically designed for trail running.

METHODS: Eight healthy male sport students were recruited. The two shoe conditions differed in midsole stiffness and thickness. The Xsens Link was used (Xsens Technologies BV, Enschede, The Netherlands). It consists of a full body Lycra suit with dedicated Velcro patches and zip pockets where hardware can be fixed without hampering the movement. Subjects ran on a treadmill twice with the two A and B trail shoes in an ABBA sequence to counterbalance for fatigue Wunsch, Kröll, Stöggl, and Schwameder (2017), resulting into 4 trials per participant. The duration of each trial was 5 min, with an inter-trial recovery time of 5 min. All data were exported on Python (version 3.9.12) for further analysis. Differences between conditions were tested via Wilcoxon test.

RESULTS: Lyapunov exponents were significantly larger when running with maximalist footwear at the knee. A non-significant but yet very strong trend ($p = .07$) was found at the ankle, with maximalist footwear resulting in larger values. No clear trend was found at the hip ($p = .25$).

DISCUSSION: The larger Lyapunov exponents found at the ankle and knee are likely due to the larger midsole deformation during the stance phase, resulting in a lower control over small joint movements of the ankle, with knee compensating for it and resulting, in turn, in a less stable movement pattern. The most proximal joint, i.e. the hip, is also the furthest from footwear and, therefore, the least influenced by such factor, resulting in no clear trend between shoe conditions. Overall, maximalist footwear promotes less stable motion. Coaches and practitioners should be aware of this aspect.

REFERENCES

- Davids, K., Glazier, P., Araújo, D., & Bartlett, R. (2003). Movement systems as dynamical systems. *Sports medicine*, 33(4), 245-260.
- Matos, S., Ferreira da Silva, B. A., Clemente, F. M., & Pereira, J. (2020). Running-related injuries in Portuguese trail runners: a retrospective cohort study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Scheer, V., Basset, P., Giovanelli, N., Vernillo, G., Millet, G. P., & Costa, R. J. (2020). Defining off-road running: a position statement from the Ultra Sports Science Foundation. *International journal of sports medicine*, 41(05), 275-284.
- Schmidt, R. A. (2003). Motor schema theory after 27 years: Reflections and implications for a new theory. *Research quarterly for exercise and sport*, 74(4), 366-375.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). Motor control and learning: A behavioral emphasis. *Human kinetics*.
- Stergiou, N., Buzzi, U. H., Kurz, M. J., & Heidel, J. (2004). Nonlinear tools in human movement. *Innovative analyses of human movement*, 63-90.
- Stergiou, N., Harbourne, R. T., & Cavanaugh, J. T. (2006). Optimal movement variability: a new theoretical perspective for neurologic physical therapy. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 30(3), 120-129.
- Stöhr, A., Nikolaidis, P. T., Villiger, E., Sousa, C. V., Scheer, V., Hill, L., & Knechtle, B. (2021). An analysis of participation and performance of 2067 100-km ultra-marathons worldwide. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 362.

Wunsch, T., Kröll, J., Stöggl, T., & Schwameder, H. (2017). Effects of a structured midsole on spatio-temporal variables and running economy in overground running. *European journal of sport science*, 17(3), 303-309.

Influence of Grounded Sleeping on Psychophysiological Recovery in Sports Students

Franziska Aschenbrenner, & Thomas Finkenzeller

University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science

Keywords: grounding, sleep, nervous system, heart rate variability, regeneration

INTRODUCTION: If a human body is grounded in the physical sense (e.g., by a grounding bed sheet), its bioelectric state aligns with the earth's surface potential. This alignment reduces body voltage and electron uptake due to the strongly negatively charged earth surface (Sokal & Sokal, 2012). Previous research reports that during grounding state, a highly significant increase in repulsion and broader distribution of erythrocytes exists (Chevalier et al., 2013). Additional studies could determine a significantly higher blood flow in a placebo-controlled manner (Chevalier, 2014). Based on the neurovisceral model (Thayer & Lane, 2000), the possible visceral changes induced by grounding could lead to autonomic nervous system responses. Studies have illustrated in a placebo-controlled manner a highly significant increase in heart rate variability (HRV) in the grounded state (Chevalier & Sinatra, 2011). This pilot study examined the effect of grounding on HRV during sleep because the autonomic nervous system is more influenced by visceral information in deep sleep than in the awake state (Chouchou & Desseilles, 2014). Moreover, sleep represented a longer period in which any grounding effect could be employed. Tests of executive functions were applied because of their association with the recovery state (Thayer et al., 2009).

METHODS: A sample of four sports students was analyzed eight nights for HRV parameters, subjective ratings of sleep quality, and morning executive functions. Students slept on conductive grounding sheets, which were grounded during four nights and sham-grounded during the other four nights. Within both the grounded and sham-grounded nights, students participated in an intensive interval training in the evening every other night of the intervention. This training facilitated the testing of whether grounding as a possibly regeneration-promoting measure distinguished a greater effect when the body is more in need of recovery. Two-tailed, non-parametric tests for HRV parameters and subjective sleep assessment and parametric procedures for inhibition ability were performed.

RESULTS: The high-frequency component (parasympathetic activity) marginally failed significance with a large effect size ($r = .92$, $p = .07$; $M \pm SD = 35.44 \pm 11.06$ versus 38.77 ± 11.48) for the grounding condition in comparison to sham-grounding. Subjectively rated restfulness of the night was not significantly higher on the grounding nights ($M = 7.3$ versus $M = 8.0$, on a scale ranging from 0 – 10; $r = .27$, $p = .14$). The inhibition index of the Flanker task portrayed no significant differences ($p = .50$). Individual analyses indicated that the potential grounding effect occurred regardless

of whether students completed a high intensity training in the evening or performed no exercise before sleeping.

CONCLUSION: The results of this pilot study mirror previous research on grounding in the awake state (Chevalier & Sintra, 2011; Passi et al., 2017). Furthermore, this study provides first results that grounding could potentially increase parasympathetic activity during sleep and, thus, support psychophysiological recovery of athletes in a simple applicable manner. Given the large effect on HRV shown here, further investigations of the effect of grounding using larger samples are needed.

REFERENCES

- Chevalier, G. (2014). Grounding the Human Body Improves Facial Blood Flow Regulation: Results of a Randomized, Placebo Controlled Pilot Study. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, 04, 293-308. <https://doi.org/10.4236/jcdsa.2014.45039>
- Chevalier, G., & Sintra, S. T. (2011). Emotional stress, heart rate variability, grounding, and improved autonomic tone: clinical applications. *Integrative Medicine*, 10(3), 16-21.
- Chevalier, G., Sintra, S. T., Oschman, J. L., & Delany, R. M. (2013). Earthing (grounding) the human body reduces blood viscosity—a major factor in cardiovascular disease. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 19(2), 102-110.
- Chouchou, F., & Desseilles, M. (2014). Heart rate variability: a tool to explore the sleeping brain? *Frontiers in Neuroscience*, 8, 402. <https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00402>
- Passi, R., Doheny, K. K., Gordin, Y., Hinssen, H., & Palmer, C. (2017). Electrical Grounding Improves Vagal Tone in Preterm Infants. *Neonatology*, 112(2), 187-192. <https://doi.org/10.1159/000475744>
- Sokal, K., & Sokal, P. (2012). Earthing the human organism influences bioelectrical processes. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(3), 229-234. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0683>
- Thayer, J. F., Hansen, A. L., Saus-Rose, E., & Johnsen, B. H. (2009). Heart Rate Variability, Prefrontal Neural Function, and Cognitive Performance: The Neurovisceral Integration Perspective on Self-regulation, Adaptation, and Health. *Annals of Behavioral Medicine*, 37(2), 141-153. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9101-z>
- Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of affective disorders*, 61(3), 201–216. [https://doi.org/10.1016/s0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/s0165-0327(00)00338-4)

EMG unterstützte Trainingstherapie bei funktioneller Quadricepparese nach Kniegelenksarthroskopie – eine Falldarstellung

Murauer Stephanie, Sassmann Robert, Rieder Florian, Selhofer Adalbert & Lampl Kathrin

Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Universitätsinstitut für Physikalische Medizin und Rehabilitation

Schlüsselwörter: EMG, Trainingstherapie, funktionelle Quadricepparese, Kniegelenksarthroskopie

EINLEITUNG: Die Auswahl an effektiven Trainingsübungen spielt in der medizinischen Trainingstherapie eine entscheidende Rolle für den Therapieerfolg. Besonders bei chirurgischen Kniebeschwerden mit oft unklarer Problematik besteht die Schwierigkeit in der Auswahl effektiver Übungen, um die betroffene Muskulatur aufzubauen und die Alltagsfähigkeit wiederherzustellen (Kirnap, Calis et al. 2005,

Wasielowski, Parker et al. 2011, Jakobsen, Jakobsen et al. 2019). Oberflächen-EMG ist hierfür ein geeignetes Messsystem, um eine maßgeschneiderte Übungsauswahl treffen zu können. Das vorliegende Fallbeispiel einer Patientin mit funktioneller Quadricepsparese zeigt den Einsatz im klinischen Setting.

METHODE: Vorgestellt wird eine 50jährige Patientin mit einer funktionellen Quadricepsparese medialer Meniskusrefixation links im Jänner 2020, sowie einem Knochenmarksödem femorotibial diagnostiziert im März 2020. 18 Monate postoperativ wurde die Patientin aufgrund einer massiven Einschränkung der willkürlichen Aktivierung der ventralen Oberschenkelmuskulatur erstmalig an unserer Abteilung vorstellig. Zu diesem Zeitpunkt gab die Patientin teils brennende, teils stechende Schmerzen im linken Kniegelenk an, Stiegen steigen war nicht möglich. Die aktive Kniegelenksstreckung im Sitz zeigte ein Streckdefizit $> 60^\circ$, in Rückenlage war selbige nicht möglich. Im Zuge der medizinischen Trainingstherapie wurden funktionsdiagnostisch ein isokinetischer ($60^\circ/\text{sek}$, $180^\circ/\text{sek}$, $240^\circ/\text{sek}$) und isometrischer (Kniewinkel von 90° , 60° , 30°) Krafttest (Biodex System 3 Pro, proxomed Medizintechnik GmbH, Alzenau) durchgeführt. Mittels Oberflächen EMG-Messung (M. rectus femoris, M. vastus lateralis sowie M. vastus medialis beidseits) wurde objektiviert, welche Trainingsübungen die höchste neuromuskuläre Aktivierung zeigen. Folgende Übungen wurden auf ihre maximale muskuläre Aktivierung untersucht: Beinpresse isometrisch beidbeinig und einbeinig, Beinpresse isometrisch einbeinig gegen Gymnastikball, Einbeinstand, Isometrische Kniestreckung im Sitz und Rückenlage, Kniebeuge, Step up and down. Nach drei Monaten Trainingstherapie wurde der isokinetische und isometrische Krafttest wiederholt. (Kirnap, Calis et al. 2005, Wasielowski, Parker et al. 2011, Jakobsen, Jakobsen et al. 2019)

ERGEBNISSE: Der M. rectus femoris wies bei der Kniestreckung in Rückenlage und der Kniestreckung im Sitzen die höchste maximale muskuläre Aktivierung auf. Der M. vastus medialis und lateralis links hatten bei der isometrischen Beinpresse, der Kniestreckung im Sitzen und dem Step down die größte maximale muskuläre Aktivierung. Diese Übungen wurden 2x/Woche für 3 Monate unter Anleitung umgesetzt. Nach drei Monaten trainingstherapeutischer Behandlung zeigte sich in der isokinetischen Kraftmessung bei $60^\circ/\text{s}$ ein Kraftzuwachs von 60% in der Extension und knapp 93% in der Flexion. Bei $180^\circ/\text{s}$ betrug der Kraftzuwachs knapp 150% in der Extension sowie knapp 160% in der Flexion. In der isometrischen Kraftmessung konnte bei einem Kniewinkel 90° ein Kraftzuwachs von knapp 50% erreicht werden. Bei isometrischem Krafttest mit einem Kniewinkel von 60° konnte ein um 84,5% gesteigertes maximales Drehmoment (13,1N) erreicht werden. Die aktive Kniegelenksstreckung im Sitz zeigte ein Streckdefizit von 40° . Mit Kniegelenk auf einer Rolle lagernd, konnte erstmalig die Ferse vom Boden abgehoben werden. Stiegen steigen war wieder frei möglich, Rad fahren ebenso.

SCHLUSSFOLGERUNG: Übereinstimmend mit anderen Studien (Kirnap, Calis et al. 2005, Wasielowski, Parker et al. 2011, Jakobsen, Jakobsen et al. 2019) lässt sich feststellen, dass Oberflächen EMG ein probates Mittel darstellt, um eine individuell effektive Übungsauswahl im Prozess der medizinischen Trainingstherapie zu

gewährleisten. Durch die Übungsauswahl konnten die Alltagsfähigkeiten wie Stiegen steigen und Rad fahren wiedererlangt werden.

LITERATUR

- Jakobsen, T. L., et al. (2019). Quadriceps muscle activity during commonly used strength training exercises shortly after total knee arthroplasty: implications for home-based exercise-selection. *J Exp Orthop* 6(1): 29.
- Kirnap, M., et al. (2005). The efficacy of EMG-biofeedback training on quadriceps muscle strength in patients after arthroscopic meniscectomy. *The New Zealand medical journal* 118(1224).
- Wasielewski, N. J., et al. (2011). Evaluation of electromyographic biofeedback for the quadriceps femoris: a systematic review. *Journal of Athletic Training* 46(5): 543-554.

Auswirkungen einer 12-wöchigen koordinativen Bewegungspause auf die koordinativen Fähigkeiten und die Gehirnstruktur von Büroangestellten

Scharf Carina¹, Fink Andreas², Koschutnig Karl² & Tilp Markus¹

¹Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit; ²Universität Graz, Institut für Psychologie

Schlüsselwörter: Koordinative Bewegung, Koordinative Fähigkeiten, Gehirn

EINLEITUNG: Über die gesamte Lebenspanne kann Bewegung einen positiven Einfluss auf die kognitiven Fähigkeiten haben (Etnier et al., 1997), welche auf strukturelle Veränderungen des Gehirns zurückgeführt werden können (Erickson et al., 2014). Jedoch liegt der Fokus der bisherigen Forschung auf aerobe und anaerobe Bewegungsformen. Nur in einigen wenigen Studien wurde der Einfluss von koordinativ komplexen Bewegungen untersucht. Aus diesem Grund wurde eine koordinative Bewegungspause entwickelt, welche den Mitarbeiter*innen der Universität Graz im Zuge der betrieblichen Gesundheitsförderung angeboten wurde. Untersucht wurden die Auswirkungen auf die koordinativen Fähigkeiten und die Gehirnstruktur.

METHODE: An der 12-wöchigen Bewegungspause nahmen 31 ProbandInnen teil, welche zufällig einer Interventions- (♂5, ♀14; $M = 42.1$, $SD = 9.6$ Jahre; IG) oder einer Kontrollgruppe (♂2, ♀10; $M = 43.2$, $SD = 11.8$ Jahre; KG) zugeteilt wurden. Die Interventionsgruppe nahm an zwei Tagen pro Woche für die Dauer von 15 bis 20 Minuten an einer Bewegungspause teil, welche größtenteils aus Jonglierübungen bestand. Zusätzlich wurden Gleichgewichtsübungen im Einbeinstand, mit oder ohne Balancierkissen, durchgeführt. Vor dem Start der Intervention (Woche 0), sechs (Woche 6) und zwölf (Woche 12) Wochen nach dem Start der Intervention wurden die Feinmotorik (Purdue-Pegboard-Test), die Reaktionsfähigkeit (Fallstabtest), die Gleichgewichtsfähigkeit (Y-Balance-Test) und die Jonglierfähigkeit (Dauer der 3-Ball-Kaskade) erhoben. Um Veränderungen im Volumen der grauen Masse im Gehirn festzustellen, wurde mit einem Teil der Stichprobe ($n = 24$, IG = 15; KG = 9) zu allen drei Messzeitpunkten eine Magnetresonanztomographie (MRT) (3T Magnetom Sykra scanner, Siemens Healthineers Erlangen, Deutschland) durchgeführt. Die MRT Daten wurden mit SPM12 (Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, v6906) und der Computational Anatomy Toolbox 12 (CAT12, r1113) mithilfe von Matlab (The

Mathworks, 2015) ausgewertet. Zur weiteren Datenauswertung wurden two-way mixed ANOVAs, t-Tests und nicht-parametrische Tests herangezogen.

ERGEBNISSE: Die Jonglierfähigkeit verbesserte sich in der IG ($\chi^2(2) = 34.778$, $p < .001$) signifikant von Woche 0 ($M = 0.3$, $SD=1.0$ s) zur Woche 6 ($M = 1.7$, $SD = 1.5$ s; $z=-3.893$, $p<.001$) und von der Woche 6 zur Woche 12 ($M = 4.4$, $SD = 3.9$ s; $z = -3.300$, $p<.001$). In der KG gab es keine signifikanten Veränderungen. Zwischen der IG und KG gibt es zum Messzeitpunkt Woche 6 ($U = .000$, $p < .001$, $M = 1.7$, $SD = 1.5$ s vs. $M = 0.0$, $SD = 0.0$ s) und Woche 12 ($U = .000$, $p < .001$, $M = 4.4$, $SD = 3.9$ s vs. $M = 0.0$, $SD=0.0$ s) einen signifikanten Unterschied in der Jonglierfähigkeit. In der IG kam es nach 12 Wochen in der rechten Hemisphäre zu einer signifikanten Abnahme des Volumens der grauen Masse des Gyrus precentralis, Gyrus frontalis medius, Rolandic operculum (cluster size: $kE=502$; $x = 42$, $y = 12$, $z = 27$) und der Inselrinde ($kE = 247$; $x = 46$, $y = 9$, $z = 4$). Für die Feinmotorik, Reaktions- und Gleichgewichtsfähigkeit wurden keine signifikanten Veränderungen festgestellt.

DISKUSSION: Abschließend kann festgestellt werden, dass die Bewegungspause in der IG zu Verbesserungen in der Jonglierfähigkeit und zu einer Abnahme des Volumens der grauen Masse geführt hat. Diese Abnahme scheint aus einer Reorganisation des Gewebes des Gehirns zu resultieren (Sampaio-Baptista et al., 2014). Dies kann zu einer Verbesserung der koordinativen Bewegungsausführung führen. Dass es zu keinen signifikanten Veränderungen in den weiteren koordinativen Parametern gekommen ist, kann an der bereits sehr körperlich aktiven Stichprobe liegen.

LITERATUR

- Erickson, K. I., Leckie, R. L., & Weinstein, A. M. (2014). Physical activity, fitness, and gray matter volume. *Neurobiology of Aging*, 35 Suppl 2, S20-8. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2014.03.034>
- Etnier, J. L., Salazar, W., Landers, D. M., Petruzzello, S. J., Han, M., & Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: a meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19(3), 249–277. <https://doi.org/10.1123/jsep.19.3.249>
- Sampaio-Baptista, C., Scholz, J., Jenkinson, M., Thomas, A. G., Filippini, N., Smit, G., Douaud, G., & Johansen-Berg, H. (2014). Gray matter volume is associated with rate of subsequent skill learning after a long term training intervention. *NeuroImage*, 96, 158–166. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.03.056>

A 7-week static stretching intervention of the pectoralis muscle can improve muscle function but has no effect on muscle stiffness

Reiner Marina¹, Bernsteiner Daniel¹, Gabriel Anna², Tilp Markus¹, & Konrad Andreas¹

¹Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit; ²Technische Universität München, Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften

Keywords: static stretching, pectoralis major, maximum voluntary contraction, muscle stiffness, range of motion

INTRODUCTION: The glenohumeral joint is the most flexible compared to other human body joints and therefore is prone to injury (Halder et al., 2000). The pectoralis

major muscle (PMA) plays a major role in adduction and inner rotation of the humerus (Fung et al., 2009) and injuries are getting more prevalent (Umehara et al., 2021). Long term static stretching can increase a joints range of motion (ROM) (Konrad & Tilp, 2014) and might be a suitable training method to avoid musculoskeletal dysfunction/dysbalance. Therefore, the main purpose of this study was to investigate the effects of a 7-week static stretching program of the PMA muscle on shoulder extension ROM and maximum force of the PMA in two different elbow and shoulder joint positions ($45^\circ \pm 5^\circ$ or $90^\circ \pm 5^\circ$ and $8^\circ \pm 8.6^\circ$ or $31^\circ \pm 7.5^\circ$, respectively). The muscle stiffness of the PMA (pars clavicularis) was measured in the same positions as the force assessments before and after the 7-week stretching intervention.

METHODS: Thirty-eight healthy, physically active volunteers (23 males, age: 26.4 ± 5.3 years; 15 females, age: 28.4 ± 4.4 years) visited the laboratory for three times. The first visit was a familiarization session, the second the pre-intervention session (pre), and the third visit the post-intervention session (post). Participants were randomly assigned to either the PMA-stretching or the control group. Participants were instructed to perform the 7-week intervention three times a week for 15 mins per session, including 3 static stretching exercises on PMA muscle done for 5 min each. At the pre and post appointments the parameters muscle stiffness of the PMA, shoulder extension ROM and maximal voluntary isometric contraction (MVIC) peak torque (similarly to an unilateral bench press movement with an elbow angle at 45° and 90°) were measured at 45° shoulder abduction on a custom-made testing item. After checking for normal distribution, a repeated measures linear model and if applicable paired t-tests were performed. For non-parametric data, a Wilcoxon test and if applicable a Mann-Whitney-U-test was performed.

RESULTS: There was no significant difference between the groups in any variable at baseline. Following the PMA-stretching intervention, shoulder extension ROM increased significantly by 6% ($t(17)=-3.92$, $p<0.01$), while there was no significant change in the control group (-1% ; $t(18)= 0.48$, $p=0.64$) (ANOVA time effect: $F(35)=7.21$, $p = 0.01$; interaction effect: $F(35)=10.97$, $p<0.01$). Moreover, a significant increase was present in MVIC peak torque values at $45^\circ \pm 5^\circ$ elbow joint angle in the intervention group ($+11\%$, $t(16)= -3.12$, $p< 0.01$), while there was no change in the control group (-1% , $t(19)= 0.14$, $p= 0.89$) (ANOVA time effect: $F(35)=5.93$, $p=0.02$; interaction effect: $F(35)=6.81$, $p=0.01$). No changes were detected in the MVIC peak torque measurement in $90^\circ \pm 5^\circ$ elbow joint angle (PMA-stretching= $+5\%$; control group= -5%) (ANOVA time effect: $F(35)=0.79$, $p=0.38$; interaction effect: $F(35)=2.77$, $p=0.11$). Furthermore, there were no significant changes detected in shear modulus in any group in $45^\circ \pm 5^\circ$ (PMA-stretching: $Z(15)= -1.05$, $p= 0.29$, control group: $Z(16)= -0.54$, $p= 0.59$) and $90^\circ \pm 5^\circ$ elbow joint angle (PMA-stretching: $Z(15)= -0.91$, $p= 0.36$; control group: $Z(16)=-0.63$, $p= 0.53$).

CONCLUSIONS: Similar to studies on long- term static stretching training of the lower limbs (Konrad & Tilp, 2014) PMA muscle stretching increased shoulder extension ROM. Additionally, our study showed an improved maximum force production at longer muscle length ($45^\circ \pm 5^\circ$ elbow joint angle) indicating possible changes in the force-

length-relation of the sarcomere. It can be assumed that either pain tolerance (Magnusson et al., 1996) and/or changes in stiffness of other structures than the muscles (i.e. ligaments, tendons) are responsible for the changes in ROM.

REFERENCES

- Fung, L., Wong, B., Ravichandiran, K., Agur, A., Rindlisbacher, T., & Elmaraghy, A. (2009). Three-dimensional study of pectoralis major muscle and tendon architecture. *Clinical Anatomy*, 22, 500–508.
- Halder, A. M., Itoi, E., & An, K. N. (2000). Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthopedic Clinics of North America*, 31(2), 159–176. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(05\)70138-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0030-5898(05)70138-3)
- Konrad, A., & Tilp, M. (2014). Increased range of motion after static stretching is not due to changes in muscle and tendon structures. *Clinical Biomechanics*, 29(6), 636–642. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.04.013>
- Magnusson, S. P., Simonsen, E. B., Aagaard, P., Sørensens, H., & Kjær, M. (1996). A mechanism for altered flexibility in human skeletal muscle. *Journal of Physiology*, 497(1), 291–298. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1996.sp021768>
- Umehara, J., Sato, Y., Ikezoe, T., Yagi, M., Nojiri, S., Nakao, S., Yanase, K., Hirono, T., & Ichihashi, N. (2021). Regional differential stretching of the pectoralis major muscle: An ultrasound elastography study. *Journal of Biomechanics*, 121, 110416. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110416>

Breath Tools: Breathing Pattern Indicators in Sport & Health

Harbour Eric, Schwameder Hermann, & Finkenzeller Thomas

University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science

Keywords: Breathing Pattern, Ventilation, Respiration, Wearable Sensors, Training Monitoring

INTRODUCTION: Sports scientists are continually searching for useful, comprehensive measurement methods to monitor performance and decode athlete health. Breathing pattern (BP) might provide such a measurement basis, with new wearables demonstrating high accuracy and calls for monitoring for example breathing rate (BR) as an understudied and diagnostically valuable variable (Nicolò, Massaroni, Schena, & Sacchetti, 2020). Updated classifications of Dysfunctional Breathing phenotypes (Boulding, Stacey, Niven, & Fowler, 2016) provide a medically-grounded basis for what could constitute “functional” breathing: nasal, slow, diaphragmatically-driven breathing. Indeed, BP monitoring provides a window into the psychophysiological state of the exerciser. Thus, we sought to explore how BP monitoring can inform theory and practice by outlining 1. BP components tied to performance and health, 2. measurement methods for these variables and 3. interpretation of their values in context.

METHODS: This study is an extension of the synthesis review by Harbour, Stöggel, Schwameder, and Finkenzeller (2022). We gathered evidence on objective & subjective components of BP including airway, BR, depth, and dyspnea. Measurement methods such as spirometry, opto-electric plethysmography, and wearable sensors were summarized. Then, data from two previous observational studies were re-analyzed using the algorithms of Harbour, Lasshofer, Genitrini, and Schwameder

(2021) (Moore, Buchner, Martínez & Schwameder 2022; Prigent, Apte, Paraschiv-Ionescu, Besson, Gremeaux & Aminian 2022).

RESULTS/DISCUSSION: During exercise, researchers and practitioners can easily measure BP to better qualify psychophysiological state, exertion, and fatigue. Monitoring BR provides essential information on exertion, emotional, and/or environmental stress, especially expressed as % BR_{max} (Nicolò et al., 2020). In our data BR response had high inter-day reliability within individuals (CV = 8.2%) and there was a moderate correlation with rating of fatigue ($r(12,24) = .51 \pm 0.1$). Novice female and experienced male runners performed Locomotor-Respiratory Coupling at whole-integer ratios with a similar prevalence (37.5 ± 12.8 vs. $38.6 \pm 20.5\%$, respectively). Phase coupling between step and expiration was also moderately correlated with fatigue ($r(12,24) = .46 \pm .18$). We observed consistent inter-group measures of BR variability around $21.8 \pm 5.0\%$, although with low reliability (CV=28.9%) and low correlation to fatigue ($r(12,24) = .19 \pm .22$). The BR/HR quotient was stable within individuals (CV = 9.1%) and showed a moderate relationship to fatigue ($r(12,24) = .47 \pm .09$). “Reset breath rate” revealed neither acceptable reliability nor correlation to fatigue.

CONCLUSION: BP provides a window into the exerciser’s psychophysiological state, and most components can be easily measured with well-established correlations to performance and health. Holistic methods should consider including airway “switch point”, tachypnoeic shift, and dyspnea unpleasantness, which contribute to respiratory discomfort and imminent exercise cessation (Lewthwaite & Jensen 2021). More research is needed to identify the clinical significance of reset breaths, thoraco-lumbar coordination, and ventilatory efficiency. We recommend expanded reporting of BP in sports science studies, especially to benefit respiratory-limited individuals.

REFERENCES

- Boulding, R., Stacey, R., Niven, R., & Fowler, S. J. (2016). Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *European Respiratory Review: An Official Journal of the European Respiratory Society*, 25(141), 287-294. doi:10.1183/16000617.0088-2015
- Harbour, E., Lasshofer, M., Genitrini, M., & Schwameder, H. (2021). Enhanced Breathing Pattern Detection during Running Using Wearable Sensors. *Sensors (Basel)*, 21(16). doi:10.3390/s21165606
- Harbour, E., Stöggel, T., Schwameder, H., & Finkenzeller, T. (2022). Breath Tools: A Synthesis of Evidence-Based Breathing Strategies to Enhance Human Running. *Frontiers in Physiology*, 13, 813243. doi:10.3389/fphys.2022.813243
- Lewthwaite, H., & Jensen, D. (2021). Multidimensional breathlessness assessment during cardiopulmonary exercise testing in healthy adults. *European Journal of Applied Physiology*, 121(2), 499-511.
- Moore, S. R., Buchner, L., Martínez, A., & Schwameder, H. (2022). Effects of an extensive running bout in novice female runners. *ISBS Proceedings Archive*, 40(1), 487.
- Nicolò, A., Massaroni, C., Schena, E., & Sacchetti, M. (2020). The Importance of Respiratory Rate Monitoring: From Healthcare to Sport and Exercise. *Sensors*, 20(21), 6396.
- Prigent, G., Apte, S., Paraschiv-Ionescu, A., Besson, C., Gremeaux, V., & Aminian, K. (2022). Concurrent Evolution of Biomechanical and Physiological Parameters With Running-Induced Acute Fatigue. *Frontiers in Physiology*, 74.

Vertical Jump Power-Force-Velocity Profiling: Expectation versus Reality

Fessler Isabella^{1,2}, & Kröll Josef¹

¹University of Salzburg, Department of Sport and Exercise Science; ²Olympic Training Center Salzburg/Rif

Keywords: performance test, retest reliability, concurrent validity, applicability, elite sports, squat jump, leg press

INTRODUCTION: Power-Force-velocity (P-F-v) profiling has become popular to assess an athlete's physical performance and has been proposed for individualized training prescription (Jimenez-Reyes, Samozino, Brughelli, & Morin, 2017; Morin & Samozino, 2016; Samozino, Rejc, Di Prampero, Belli, & Morin, 2012). The key components of the approach are the linear force-velocity (F-v) and the parabolic power-velocity (P-v) relationships, which are derived from movements performed against different mechanical constraints (e. g. vertical jumps against different load conditions) (Samozino, 2018). However, vertical jump P-F-v profiling was recently questioned due to its poor retest reliability (Fessler, Wiesinger, & Kröll, 2022; Lindberg, Solberg, Bjørnsen, et al., 2021; Valenzuela et al., 2020). In the course of two recently conducted studies to investigate (I) possible influences (methodological and cohort aspects) on P-F-v reliability (Fessler, Wiesinger, et al., 2022) and (II) a leg press P-F-v profile approach versus squat jump P-F-v profiling (Fessler, Dirnberger, Kröll, & Wiesinger, 2022), some notably findings were observed which question the theoretical background and practical interpretation of P-F-v profiling itself.

METHODS and RESULTS: In the first study we found that test-retest reliability is highly dependent on task experience. Reliable P-F-v parameters were found only in ski jumping athletes, who are highly experienced in loaded vertical jumping (Fessler, Wiesinger, et al., 2022). While P-F-v parameters were reliable in ski-jumping athletes, significant differences were found between test and retest in F_0 (-2.1%) and v_0 (+4.1%), attributed to a flattened F-v curve in the retest. This flattening was evoked by a performance decrease at high loads and no change at low loads. Nonetheless, the parameter v_0 increased due to the leverage effect of the extrapolated linear F-v relationship, even though mean velocity did not change in either load condition. This effect is increased due to the non-balanced distribution of the F-v data-points, which implies that the extrapolation distance to the x-axis intercept (v_0) is longer equal to that of the y-axis intercept (F_0). Hence, the parameter v_0 is more prone to error caused by slight variations in the input F-v data compared to F_0 .

In the second study we compared the concurrent validity of the leg press against the squat jump P-F-v parameters. Beyond having insufficient concurrent validity, these two movements resulted in distinct P-F-v profiles with different F-v slopes. The leg press F-v slope was steeper than the squat jump F-v slope, resulting in an overestimation of F_0 and an underestimation of v_0 in the leg press versus squat jump P-F-v profile. These findings led to researcher uncertainty about previously - established theoretical description of P-F-v parameters. P-F-v parameters are assumed to describe the "maximal mechanical capabilities of the neuromuscular system" (Morin & Samozino,

2016), despite the lack of a concrete construct validation in the literature. Intervention studies based on individual P-F-v profiles could be seen as an indirect construct validation of the P-F-v parameters (Jimenez-Reyes et al., 2017; Jimenez-Reyes, Samozino, & Morin, 2019; Lindberg, Solberg, Rønnestad, et al., 2021). However, the results of these intervention studies are inconsistent, and the most recent one discredits the advantage of P-F-v profiles.

CONCLUSION: Hence, we question if P-F-v parameters actually represent specific functional qualities of the athletic performance. The extrapolation of the linear F-v relationship may cause misleading conclusions upon an athletes' performance due to the extrapolation error. Consequently, more investigations are needed to determine the theoretical significance of P-F-v parameters and practical implications of P-F-v profiling.

This project was supported by the Olympic Training Center Salzburg/Rif and was funded by the Austrian Olympic Committee.

REFERENCES

- Fessl, I., Dirnberger, J., Kröll, J., & Wiesinger, H.-P. (2022). Isokinetic leg-press power–force–velocity profiles are reliable in male and female elite athletes but not interchangeable with vertical jump profiles. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Ahead of Print, 1-7.
- Fessl, I., Wiesinger, H.-P., & Kröll, J. (2022). Power-force-velocity profiling as a function of used loads and task experience. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(5), 694-700.
- Jimenez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in Physiology*, 7, 677.
- Jimenez-Reyes, P., Samozino, P., & Morin, J.-B. (2019). Optimized training for jumping performance using the force-velocity imbalance: Individual adaptation kinetics. *PLOS ONE*, 14(5), e0216681.
- Lindberg, K., Solberg, P., Bjørnsen, T., Helland, C., Rønnestad, B., Thorsen Frank, M., . . . Paulsen, G. (2021). Force-velocity profiling in athletes: Reliability and agreement across methods. *PLOS ONE*, 16(2), e0245791.
- Lindberg, K., Solberg, P., Rønnestad, B., Frank, M., Larsen, T., Abusdal, G., . . . Bjørnsen, T. (2021). Should we individualize training based on force-velocity profiling to improve physical performance in athletes? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 00, 1-13.
- Morin, J. B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 267-272.
- Samozino, P. (2018). A simple method for measuring lower limb force, velocity and power capabilities during jumping. In J. Morin & P. Samozino (Eds.), *Biomechanics of training and testing* (pp. 65-96). Cham, CH: Springer Nature.
- Samozino, P., Rejc, E., Di Prampero, P. E., Belli, A., & Morin, J. B. (2012). Optimal force-velocity profile in ballistic movements--altius: Citius or fortius? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(2), 313-322.
- Valenzuela, P. L., Sánchez-Martínez, G., Torrontegui, E., Vázquez Carrión, J., Montalvo, Z., & Haff, G. (2020). Should we base training prescription on the force-velocity profile? Exploratory study of its between-day reliability and differences between methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(7), 1001-1007.

Biomechanische Mess- und Trainingssysteme in der medizinischen Trainingstherapie von Sprunggelenksfrakturen - Eine Einzelfalldarstellung

Rieder Florian, Sassmann Robert, Murauer Stephanie & Selhofer Adalbert

Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Universitätsinstitut für Physikalische Medizin und Rehabilitation

Schlüsselwörter: Sprunggelenksfraktur, Dynamometrie, Trainingstherapie

EINLEITUNG: Sprunggelenksfrakturen sind im Hobby- und Profisport schwerwiegende Verletzungen, welche einen komplizierten Rehabilitationsprozess zur Folge haben. Trotz früher Therapie kann es zu langwierigen Funktionseinschränkungen und einem Stagnieren im Genesungsverlauf kommen (Bozkurt et al., 2004; Myerson & Quill 1993). Biomechanische Mess- und Trainingssysteme können hier wichtige Informationen zu den Gründen dieser Einschränkungen geben, bzw. anschließend ein zielgerichtetes Training ermöglichen (Zumstein et al., 2019). Dies soll anhand eines Einzelfalles dargestellt werden.

METHODE: Die dargestellte Patientin (Alter 26, BMI 21, Freizeitsportlerin) hat sich beim Kitesurfen eine Calcaneusfraktur mit einer Fraktur des Processus anterior und eine horizontale Tuberculängsfraktur zugezogen. Es wurde anschließend eine Osteosynthese mittels winkelstabiler Platte durchgeführt. Nach einer initialen Ruhigstellung von sechs Wochen wurde sie zwei Monate lang physiotherapeutisch behandelt, anschließend wurde sie einer medizinischen Trainingstherapie bestehend aus klassischen Kraft- und Gleichgewichtsübungen zugewiesen. Die Patientin beklagte nach zwei Monaten der Trainingstherapie anhaltende Bewegungseinschränkungen und Schmerzen während und nach der Arbeit. Eine Sportausübung war weiterhin nicht möglich. Daraufhin wurde eine isokinetische Kraftdiagnostik auf einem isokinetischen Dynamometer (BIODEX System 4Pro, comp. proxomed, Alzenau) der Sprunggelenksmuskulatur durchgeführt. Basierend auf den Testergebnissen wurde als Schwerpunkt ein 8-wöchiges progressives passiv-assistives und isokinetisches Krafttraining der Sprunggelenksmuskulatur durchgeführt, begleitet von einem Laufband-Gangtraining mit Körpergewichtsentlastung (ALTER-G; comp. proxomed, Alzenau). Das Laufband war gleichzeitig mit einem Leuchtdiodensystem ausgestattet (Optogait, comp. microgate, Bozen), um Zeit-Wegparameter zu messen und auch um als Feedbacktraining genutzt werden zu können.

ERGEBNISSE: Der initiale Krafttest zeigte für die Plantarflexion ein Maximalkraftdefizit von 33% und eine um 51% geringere Maximalarbeit im Vergleich zum gesunden Fuß. Zu Beginn bestand eine deutliche Gangasymmetrie in den Phasen der Gewichtsübernahme (gesund: 10%, verletzt: 15% des Gangzyklus) und der Vorschwungphase (gesund: 15%, verletzt: 10% des Gangzyklus). Daraus wurden die oben beschriebene Trainingsinhalte abgeleitet. Nach dem zielgerichteten Kraft- und Gangtraining konnten die maximale Kraft und die maximale Arbeit um 70% bzw. 60% gesteigert werden. Das Sprunggelenk konnte wieder im vollen Ausmaß aktiv und

passiv bewegt werden, die Arbeitstätigkeit war schmerzfrei möglich und die Gangsymmetrie wiederhergestellt.

SCHLUSSFOLGERUNG: Dieses Fallbeispiel zeigt die Wichtigkeit von biomechanischen Mess- und Trainingssystemen in der medizinischen Trainingstherapie. Mit den verwendeten Methoden konnte die Dimension der persistierenden Kraft- und Gangasymmetrien objektiv dargestellt werden. Zudem ermöglichten die Daten, welche auch während des Trainings auf dem Dynamometer und dem Laufband erhoben und dargestellt wurden, eine bessere Einschätzung über dessen Wirksamkeit und eine präzisere Belastungssteuerung.

LITERATUR

- Bozkurt, M., Kentel, B. B., Yavuzer, G., Ocgüder, A., Heycan, C. & Tonuk, E. (2004). Functional evaluation of intraarticular severely comminuted fractures of the calcaneus with gait analysis. *J. Foot Ankle Surg*, 43:374-379.
- Myerson, M. & Quill, G.E. (1993). Late complications of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am*, 75:331-341.
- Zumstein, F., Wenning, M., Ritzmann, R., Mauch, M. & Paul, J. (2019). Kombinierte zeit- und kriterienbasierte Rehabilitation nach Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes. *Sports Orthop Traumatol*, 35:130-141.

A Comparison of the Effects of Foam Rolling and Stretching on Physical Performance and Range of Motion. A Systematic Review and Meta-Analysis

Konrad Andreas, & Tilp Markus

Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Bewegungswissenschaften, Sport und Gesundheit

Keywords: Foam Rolling, Stretching, Flexibility, Performance

INTRODUCTION. Foam rolling and stretching with its various techniques are frequently used as a warm-up routine to increase the range of motion (ROM) of a joint (Wilke et al., 2020). However, possible differences in the magnitude of change on ROM and physical performance (e.g. strength, jump height) between these two interventions are not yet well understood. Thus, the purpose of this meta-analysis was to compare the immediate effects of a single bout of foam rolling with a single bout of stretching on both ROM and physical performance in healthy participants.

METHODS: We assessed the results from 23 studies by applying random-effect meta-analyses for ROM and physical performance. Moreover, by applying a mixed-effect model, we performed the various subgroup analyses (e.g., stretching technique, type of foam rolling, tested muscle). The meta-analyses were performed using Comprehensive Meta-Analysis software, according to the recommendations of Borenstein et al. (2009). I^2 statistics were calculated to assess the heterogeneity among the included studies. We included studies with healthy participants only and with crossover (pre to post comparison or post comparison) or parallel group (pre to post comparison) designs. However, we excluded studies which investigated the combined effects of stretching and foam rolling, conference papers, or theses.

RESULTS: Concerning ROM, meta-analysis revealed no significant differences between a single stretching and foam rolling exercise immediately after the interventions (ES = 0.079; CI (95%) - 0.101 to 0.259; Z = 0.863; $p = 0.39$; $I^2 = 60.18$). Moreover, the subgroup analyses on ROM revealed no significant differences between the acute effects of stretching and foam rolling ($p > 0.05$). Concerning performance, the meta-analysis revealed only a trend in favor of foam rolling when compared to stretching (ES = - 0.071; CI (95%) - 0.150 to 0.009; Z = - 1.748; $p = 0.08$; $I^2 = 0.0$). Significantly favorable effects of foam rolling on performance were detected with subgroup analyses when compared to static stretching, when applied to selected muscles (i.e., quadriceps, triceps surae) or strength tasks (e. g. maximum voluntary contraction torque), when applied for longer than 60 s, or when the foam rolling included vibration. When foam rolling was compared to dynamic stretching or applied in the non-vibration mode, the same magnitude of effect was observed.

DISCUSSION: If the goal is to increase the ROM acutely, both interventions can be considered as equally effective. According to the existing evidence, likely, similar mechanisms are responsible for the acute ROM increases such as increased stretch tolerance (Nakamura et al., 2021) or increased soft-tissue compliance (Konrad et al., 2017). While the present meta-analysis revealed no significantly different effect on performance between foam rolling and stretching prior to exercise, differences could be observed under specific conditions. Future studies should emphasize to compare the chronic (e.g., long-term) effects of foam rolling and stretching on ROM and performance parameters.

REFERENCES

- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2021). Introduction to meta-analysis. John Wiley & Sons.
- Konrad, A. et al. (2017). Effects of acute static, ballistic, and PNF stretching exercise on the muscle and tendon tissue properties. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(10), 1070-1080.
- Nakamura, M. et al. (2021). The acute and prolonged effects of different durations of foam rolling on range of motion, muscle stiffness, and muscle strength. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(1), 62-68.

Open Innovation in Science (OIS): A Viable Approach to Increase Sport Specific and Societal Impact of Sports Science Research?

Treff Gunnar^{1,2}, Stainer-Hochgatterer Andreas², Egger Andreas¹, Hussein Rada², Mayr Barbara^{1,2}, Neudorfer Michael¹, Reich Bernhard¹, Sareban Mahdi^{1,2}, Smeddinck Jan², Niebauer Josef^{1,2}, & Kulnik Stefan Tino²

¹University Institute of Sports Medicine, Prevention and Rehabilitation, Paracelsus Medical University, Salzburg, Austria, ²Ludwig Boltzmann Institute for Digital Health and Prevention, Salzburg, Ludwig Boltzmann Gesellschaft, Austria

Keywords: Wissenstransfer, knowledge transfer, Forschungsstrategien

Sports science aims to generate evidence-based knowledge for application in a variety of fields including public health, prevention, leisure and high-performance sports, the latter incorporating the Olympic Sports (OS). Although OS is often professional and

highly competitive, it is considered to have a relevant social role and largely publicly funded. Thus, sufficient knowledge transfer (KT) is essential not only from sport-specific but also from a societal perspective.

KT (i.e., sharing or disseminating knowledge, including implementation and application) in OS works largely well within academic research contexts (Fullagar, McCall, Impellizzeri, Favero, & Coutts, 2019), but literature indicates that KT between academia and practitioners (e.g., athletes, coaches, staff) is hampered by three key barriers: motivation (e.g., low motivation to acquire knowledge), access (e.g., restricted access to journals), and education (e.g., scientific publications that only scientific experts will understand) (Bartlett & Drust, 2021; Fullagar et al., 2019). These barriers may arise from the heterogeneity of stakeholders, from the highly competitive and rapidly changing nature of OS, from time constraints, and contextual factors (Bishop, 2008). KT is further complicated by different preferences among stakeholders (e.g., journal articles and conferences vs. personal contact and peer discussion) (Malone et al., 2019). Arguably, insufficient KT limits the likelihood that research will benefit stakeholders, the absence of a competitive advantage and/or societal benefit (Argote & Ingram, 2000).

To address this question, we draw on the concept of open innovation in science (OIS), whose potential application for sports science and especially OS we would like to outline here. Increasingly established in the health sciences, OIS is an umbrella term encompassing a broad range of concrete strategies and activities for facilitating openness and collaboration, with the overall aim of enhancing relevance, innovation, efficiency, and societal impact of research. OIS is based on principles of accessibility (e.g., open access publishing), transparency (e.g., reproducibility of data generation by other scientists) and inclusivity (i.e., involvement of various stakeholders in the entire knowledge production process, from the definition of a research question, through KT to implementation). It is proposed that conducting research with stakeholders, rather than for them, will improve relevance, acceptance, and uptake/implementation of scientific knowledge and findings into practice (Beck et al., 2022).

We consider three exemplary applications of OIS in OS-related sports science: First, involving non-academic stakeholders in the generation of research questions provides an opportunity for, e.g., athletes, coaches and support staff to propose innovative topics of practical relevance based on their day-to-day experiences and observations. Second, integrating non-academic stakeholders actively into the research process (e.g., as co-researchers for data collection) has the potential to increase the acceptance and efficiency of research and the uptake/implementation of findings. Third, since many athletes and people engage in self-tracking practices (e.g., wearable devices), making available these privately captured training and performance data for scientific research (i.e., data donations) can unlock additional benefit from already existing big data streams. For this purpose, the provision of user-friendly and secure digital platforms and systems for data integration is crucial. Finally, we recognize

possible limitations and tensions of OIS in sports science in the context of competitive OS, where transparency and accessibility are often inherently unwanted.

REFERENCES

- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational behavior and human decision processes*, 82(1), 150-169. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749597800928930>
- Bartlett, J. D., & Drust, B. (2021). A framework for effective knowledge translation and performance delivery of Sport Scientists in professional sport. *Eur J Sport Sci*, 21(11), 1579-1587. doi:10.1080/17461391.2020.1842511
- Beck, S., Bergenholtz, C., Bogers, M., Brasseur, T.-M., Conradsen, M. L., Di Marco, D., . . . Xu, S. M. (2022). The Open Innovation in Science research field: a collaborative conceptualisation approach. *Industry and Innovation*, 29(2), 136-185. doi:10.1080/13662716.2020.1792274
- Bishop, D. (2008). An applied research model for the sport sciences. *Sports Medicine*, 38(3), 253-263. doi:10.2165/00007256-200838030-00005
- Fullagar, H. H. K., McCall, A., Impellizzeri, F. M., Favero, T., & Coutts, A. J. (2019). The translation of sport science research to the field: a current opinion and overview on the perceptions of practitioners, researchers and coaches. *Sports Medicine*, 49(12), 1817-1824. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-019-01139-0>
- Malone, J. J., Harper, L. D., Jones, B., Perry, J., Barnes, C., & Towlson, C. (2019). Perspectives of applied collaborative sport science research within professional team sports. *Eur J Sport Sci*, 19(2), 147-155. doi:10.1080/17461391.2018.1492632

Autor_innenverzeichnis

Ahns 24
Amesberger 24, 31
Aschenbrenner 36

Baumgärtner 21
Bernsteiner 40
Blengino 34
Blumkaitis 12
Buchner 31, 33
Burberg 31

Diketmüller 9

Egger 48

Ferri 34
Fessl 44
Fink 39
Finkenzeller 31, 36, 42

Gabriel 40
Genitrini 34
Großschädl 13

Haller 12
Harbour 42
Hussein 48

Konrad 40, 47
Kopp 29
Koschutnig 39
Kreinbacher-Bekerle 21
Kröll 27, 44
Kulnik 48

Lackner 16
Lampl 37
Lasshofer 27

Mai 15
Martinez 28, 33
Mayr 48
Meier 19

Moore 28, 33
Muraier 37, 46

Neudorfer 48
Niebauer 48
Novak 13

Pühringer 16

Raab 23
Raschner 9
Ratzmann 24
Reich 48
Reiner 40
Reuter 16
Rieder 37, 46
Rief 24
Ring-Dimitriou 16
Rode 19, 24
Ruin 19, 21

Sareban 48
Sassmann 37, 46
Savoia 29
Scharf 39
Schnitzer 29
Schöttl 29
Schwameder 33, 34, 42
Seidl 13
Selhofer 37, 46
Smeddinck 48
Snyder 28
Stainer-Hochgatterer 48
Stöggl 8, 12, 27, 28
Strepp 12

Thaller 8
Tilp 39, 40, 47
Titze 13, 14, 16
Toth 13, 14
Treff 48

Wachholz 29
Würth 31

Keyword Index

accuracy 28
 algorithm 28
 Alter 16
 applicability 44
 Ausrollung 14

Breathing Pattern 42

cluster analysis 31
 concurrent validity 44
 covid-19 29

Dynamical Systems Theory 34
 Dynamometrie 46

elite sports 44
 EMG 37
 e-sport 29

Flexibility 47
 Foam Rolling 47
 Footwear 34
 Forschungsstrategien 48
 funktionelle Quadricepsparese 37

Gehirn 39
 Gesundheitsprogramm 16
 grounding 36

heart rate variability 36

implicit-explicit concordance 31
 implicit-explicit discrepancy 31
 IMU 28
 inaktive Erwachsene 15
 Inklusion 21
 intersektoral 13

Kniegelenksarthroskopie 37
 knowledge transfer 48

Kommunikation 15
 Koordinative Bewegung 39
 Koordinative Fähigkeiten 39

leg press 44
 Local Dynamical Stability 34

maximum voluntary contraction 40
 mechanical loading 33
 motion capture 28
 Motivprofil 16
 Movement Complexity 34
 muscle stiffness 40

nervous system 36

organisierter Sport 14, 15

Partizipation 21
 pectoralis major 40
 Performance 47
 performance test 44
 Perspektiven 21
 physical well-being 29
 precision 28
 pressure insoles 33

range of motion 40
 rating of fatigue 33
 regeneration 36
 Respiration 42
 retest reliability 44
 running 33
 running behavior 31

Schnittstellenpartner 13
 screen time 29
 sektorenübergreifend 14
 ski 28
 sleep 36
 Sozialversicherung 14
 Sprunggelenksfraktur 46
 squat jump 44
 Standardisierter Gesundheitssport 13
 static stretching 40

Stretching 47

Trail Running 34

Training Monitoring 42

Trainingstherapie 37, 46

Ventilation 42

Wearable Sensors 42

Wissenschaft 14

Wissenstransfer 48

young women 31

Kooperationspartner und Sponsoren

