

**Der Zusammenhang von Schmerz, Verletzung und psychosozialer Balance:
Ein Plädoyer für einen ganzheitlichen individualisierten Ansatz in der Begleitung von
Sportlerinnen und Sportlern im Leistungssport**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades
der Philosophie des Fachbereiches 06
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Anke Sofie Bumann

aus Frankfurt am Main

2020

Dekanin: Prof. Dr. Christiane Hermann

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Karsten Krüger

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Olaf Hoos

Tag der Disputation: 08.12.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretischer Hintergrund	2
2.1	Zum Verständnis von Gesundheit: Theoriemodelle und soziologische Betrachtungsweisen im Leistungssport.....	3
2.1.1	Biopsychosoziale Gesundheitsmodelle.....	3
2.1.2	Gesundheit und Schmerz im Leistungssport: Herausforderungen eines speziellen Settings.....	5
2.2	Pathogenese und Begriffsbestimmung von Schmerz und Verletzung.....	10
2.2.1	Physiologie von Schmerz und Verletzung.....	11
2.2.2	Charakteristika und Klassifikation von Schmerzen.....	16
2.2.3	Messung und Quantifizierung von Schmerzen.....	18
2.2.4	Therapeutische Ansätze im Umgang mit Schmerz / Schmerztherapie.....	20
2.2.5	Epidemiologie und Sportartspezifik in der Entstehung von Verletzungen und Schmerzen im Leistungssport.....	21
2.3	Stress: Entstehungsmechanismen, Theorieansätze und Bedeutung im Sport.....	23
2.3.1	Ausgewählte neurokognitive und psychoanalytische Aspekte in der Forschung von Stressentstehung und -verarbeitung.....	24
2.3.2	Die individuelle Stressreaktion als Prädiktor für Verletzungen und als Ursache für Einbußen in der Gesundheit.....	31
2.4	Sportpsychologische Arbeit im Leistungssport.....	35
2.4.1	Infrastruktur der sportpsychologischen Arbeit in Deutschland.....	35
2.4.2	Grundlegende Gedanken zur Notwendigkeit sportpsychologischen Trainings	36
2.4.3	Sportpsychologisches Training und Coaching: Hilfe zur Selbsthilfe.....	38
2.4.4	Bedeutung sportpsychologischer Maßnahmen im Kontext von Schmerz und Verletzung für den Sportler.....	39
2.5	Ganzheitliche Betreuung von Leistungssportlerinnen und -sportlern, im Kontext von Schmerz und Verletzung.....	40
2.5.1	Aspekte einer ganzheitlichen und individualisierten Betreuung.....	40
2.5.2	Monitoring von Stress- und Überlastungszuständen.....	41
2.5.3	Stärkung psychosozialer Ressourcen durch sportpsychologische Programme	42
3	Untersuchungsziele	44
3.1	Studie 1: Ziele und Hypothesen.....	44
3.2	Studie 2: Ziele und Hypothesen.....	45
3.3	Studie 3: Ziele und Hypothesen.....	47
4	Studie 1: Weiterentwicklung des Deutschen Sportschmerzfragebogens für den Bereich des Spitzensports	49
4.1	Material & Methoden.....	49
4.1.1	Studiendesign.....	49
4.1.2	Untersuchungskollektiv.....	49

4.1.3	Komponenten des Fragebogens	53
4.1.4	Statistik	60
4.2	Ergebnisse	61
4.2.1	Teilnehmer und Dropout	61
4.2.2	Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse biopsychosozialer Parameter und Schmerz	63
4.2.3	Untersuchungsziel 2: Subgruppenanalysen	73
5	Studie 2: Erhebung von psychosozialen Befinden und Stressregulationsfähigkeit im Kontext von Schmerz und Überlastung im Deutschen Frauenfußball – eine Verlaufsstudie.....	86
5.1	Material & Methoden.....	86
5.1.1	Studiendesign.....	86
5.1.2	Untersuchungskollektiv	87
5.1.3	Darstellung der einzelnen Testungen.....	89
5.1.4	Statistik	93
5.2	Ergebnisse	95
5.2.1	Teilnehmer und Dropout.....	95
5.2.2	Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse sowie Prüfung auf Unterschiede: Ergebnisse des Deutschen Sportschmerzfragebogens für drei Zeitpunkte	97
5.2.3	Untersuchungsziel 2: Ergebnisse der RMSSD in Hin- und Rückrunde	110
5.2.4	Untersuchungsziel 3: Ergebnisse des OSTRC-G.....	113
5.2.5	Untersuchungsziel 4: Darstellung sechs ausgewählter Spielerinnen im Verlauf der Hinrunde: Ergebnisse der HRV, OSTRC-G und DSSF	116
6	Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball	126
6.1	Material & Methoden.....	126
6.1.1	Studiendesign.....	126
6.1.2	Untersuchungskollektiv	127
6.1.3	Pre- und Posttestungen.....	130
6.1.4	Darstellung der Intervention	133
6.1.5	Statistik	134
6.2	Ergebnisse	135
6.2.1	Teilnehmer und Dropout.....	135
6.2.2	Untersuchungsziel 1: DSSF	138
6.2.3	Untersuchungsziel 2: QST	156
6.2.4	Untersuchungsziel 3: Qualitative Bewertung der Intervention.....	160
7	Studienübergreifende Diskussion.....	164
7.1	Schmerz ≠ Schmerz: Berücksichtigung des individuellen Schmerzempfindens und Umgangs mit Schmerz und Verletzung im Leistungssport	166
7.1.1	Alarmierende Schmerzprävalenz im Leistungssport	167
7.1.2	Auswirkungen von akutem und chronischem Schmerz auf die psychosoziale Balance.....	168

7.1.3	Chronische Schmerzen als fester Bestandteil des sportlichen Alltags.....	174
7.2	Stressbewältigung im Leistungssport: Chronische Belastungen als Herausforderung.....	176
7.2.1	Internale Faktoren und Stress: Einflüsse von Stressbelastung auf die psychosoziale Balance, das Verletzungsrisiko und das Schmerzempfinden	178
7.2.2	Resilienz im Schmerz- und Stressmanagement durch Ressourcenanalyse und Ressourcenaktivierung.....	180
7.2.3	Maßnahmen zur Stärkung von Schutzfaktoren und Resilienz.....	184
7.2.4	Coping.....	185
7.3	Ganzheitlichkeit in Forschungsmethodik und Datenanalyse: Mixed Methods, Methodentriangulation und alternative Statistikmethoden	187
7.3.1	Mixed Methods, Methodentriangulation und die Verknüpfung subjektiver und objektiver Daten.....	188
7.3.2	Datenanalyse über den p-Wert hinaus: Individualisierte Statistik für individualisierte Ergebnisse	191
7.4	Individualisierung in der Gruppe: Zum Wert von <i>psychological skills training</i> -Programmen im Kontext von Schmerz- und Verletzungsprävention	196
7.4.1	Reflektion und Bewertung praktischer Erfahrungen mit <i>psychological skills training</i> im Nachwuchsleistungsbereich Fußball.....	197
7.4.2	Bewertung der Wirksamkeit: Sportpsychologisches Training zur Analyse und Aktivierung der „Schutzfaktoren“	203
7.5	Praktische Relevanz	209
7.6	Ausblick	210
8	Literaturverzeichnis	213
9	Eidesstattliche Erklärung.....	237
10	Danksagung	239
11	Abbildungsverzeichnis.....	241
12	Tabellenverzeichnis.....	244
13	Anhang Studie 1	249
13.1	Aufteilung der Komponentenscores für Veterans RAND 36/12 Item Health Survey	249
13.2	Informationsschreiben „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (deutsch)	252
13.3	Informationsschreiben „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (englisch)	253
13.4	Fragebogen „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (deutsch)	254
13.5	Fragebogen „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (englisch)	269
14	Anhang Studie 2	284
14.1	Informationsschreiben zur Durchführung der Herzfrequenzvariabilität.....	284
14.2	Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire – Deutsche Version	285
14.3	Ergebnisse Deutscher Sportschmerzfragebogen.....	288
14.4	Ergebnisse des Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire – Deutsche Version.....	293

14.5	Einzelfallanalysen	295
15	Anhang Studie 3	301
15.1	Übersicht der Parameter der Quantitativen sensorischen Testung	301
15.2	Modifizierte Handanweisung für QST mit Jugendlichen	303
15.3	Fragebogen für qualitative Evaluation der Interventionswirksamkeit.....	306
15.4	Arbeitsblatt „Persönlicher Benefit“ der Workshop-Teilnahme	308
15.5	Inhalte der einzelnen Workshops.....	309
15.6	Ergänzende Ergebnisse Deutscher Sportschmerzfragebogen.....	314

Abkürzungsverzeichnis

ACTH	Adrenocorticotropes Hormon
asp	Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie Deutschland (e.V.)
AV	Abhängige Variable
BISp	Bundesinstitut für Sportwissenschaft
COX	Cyclooxygenase
CV	coefficient of variation (dt. Variationskoeffizient)
DASS	Depression, Anxiety and Stress Scales (dt. Depressions-, Angst- und Stress-Skalen)
DFNS	Deutschen Forschungsverband Neuropathischer Schmerz
DGPPN	Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde
DMA	Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie)
DOSB	Deutscher Olympischer Sportbund
DSF	Deutscher Schmerzfragebogen
DSSF	Deutscher Sportschmerzfragebogen
EPSP	Exzitatorisches postsynaptisches Potenzial
FEPSAC	European Federation of Sport Psychology
FMS	Fibromyalgiesyndrom
GOAL	Individuelles Gesundheitsmanagement im olympischen Nachwuchssport
HRV	Herzratenvariabilität (syn. Herzfrequenzvariabilität)
HWS	Halswirbelsäule
IASP	International Association for the Study of Pain (dt. Internationale Gesellschaft für Schmerzforschung)
ICD-10-WHO	International Classification of Diseases, 10. Revision
IPSP	Inhibitorisches postsynaptisches Potenzial
ISSP	International Society of Sport Psychology
ln	natürlicher Logarithmus
log	Logarithmus
LWS	Lendenwirbelsäule
MAI	mindfulness and acceptance-based intervention (dt. achtsamkeits- und akzeptanzbasierte Intervention)
MBI	magnitude-based inference
MCS	Mental Component Scale
MM	Mixed Methods
MPS	Mechanical Pain Sensitivity (dt. Schmerzsensitivität für Nadelstiche)
NLZ	Nachwuchsleistungszentrum
NFOR	Non-Functional Overreaching (dt. Nichtfunktionelles Übertraining)
NRS	Numerische Ratingskala
OSP	Olympiastützpunkt
OSTRC-G	Oslo Sports Trauma Research Centre Overuse Injury Questionnaire German Version
PAG	Periaquäduktales Grau
PCS	Physical Component Scale
PHQ	Patient Health Questionnaire (dt. Gesundheitsfragebogen für Patienten)
PNS	Peripheres Nervensystem
PPT	Pressure Pain Threshold (dt. Druckschmerzschwelle)

PST	psychological skills training (dt. Training der psychologischen Fertigkeiten)
PSQI	Pittsburgh Sleep Quality Index
QLIP	Quality of Life Impairment by Pain Inventory
QST	Quantitative sensorische Testung
RMSSD	Root Mean Square of Successive Differences (dt. Quadratwurzel des Mittelwertes der Summe aller quadrierten Differenzen zwischen benachbarten NN-Intervallen)
RPS	Regional Pain Scale (dt. Regionale Schmerzskala)
RSA	Respiratorische Sinusarrhythmie
SCS-D SF	Self-Compassion Scale-Deutsch Short Form (dt. Skala für Selbstmitgefühl, Kurzversion)
SOC	sense of coherence
SWC	Smallest Worthwile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung)
SWE	Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung
TCM	Traditionelle Chinesische Medizin
UV	Unabhängige Variable
VAS	Visuelle Analogskala
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
VNS	Vegetatives Nervensystem
VHA	Veterans Health Administration
VR-12 PCS	VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey / Physical Component Scale (dt. Körperliche Summenskala)
VR-12 MCS	VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey / Mental Component Scale (dt. Psychische Summenskala)
WHO	World Health Organisation (dt. Weltgesundheitsorganisation)
ZNS	Zentrales Nervensystem

Anmerkungen

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit teilweise die männliche oder neutrale Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen eingesetzt. Dies gilt ausschließlich der Optimierung des Leseflusses und der sprachlichen Verständlichkeit, und ist explizit nicht als Benachteiligung des weiblichen Geschlechts zu verstehen.

Sämtliche Größen und Gewichte, welche in der vorliegenden Arbeit genannt werden, entsprechen dem Internationalen Einheitensystem (SI, système international d'unités).

*The “athlete hero”
should be the one who stands up for health,
not the one who can endure the most pain.*

(Gro Hammerseng-Edin, 2020)

1 Einleitung

Verletzungen und Schmerzen gehören zum Alltag von Spitzensportlerinnen und -sportlern, die es bereits im Jugendalter gewöhnt sind, unter ständigen Schmerzen zu trainieren und Wettkämpfe zu bestreiten (Thiel et al., 2015). So ist zu beobachten, dass Leistungssportlerinnen und -sportler eine gegenüber nicht leistungssportlich aktiven Personen bzw. Breitensportlerinnen und -sportlern veränderte Schmerzwahrnehmung aufweisen und diesbezüglich spezifische Verhaltensmuster entwickeln, um den Erwartungen des Spitzensports gerecht werden zu können (Tesarz et al., 2014; Thiel et al., 2015). Um die komplexe Thematik von Schmerzen im Leistungssport nachvollziehen zu können, bedarf es eines Blicks auf die derzeitige Bewertung von Schmerz, die Erklärung und Kommunikation von Entstehung und Ursachen von Schmerz sowie Antworten auf die Fragen „Wie entsteht Schmerz im Leistungssport? Welche Ursachen bedingen die individuellen Schmerzen der Sportlerinnen und Sportler?“.

In der Sportmedizin wird die Entstehung von Schmerzen unterteilt in akute Sportverletzungen, welche in direktem Zusammenhang mit der sportlichen Betätigung stehen, und chronische Überlastungsschäden, welche ohne kausale Verletzungsursache/schädigendes Ereignis und beispielsweise in Folge von Überlastung entstehen (Steinmann & Allwang, 2009). Die Ursachen für diese Art gesundheitlicher Probleme werden sowohl auf endogene (zum Beispiel nährstoffbedingte Mangelzustände, physische und psychische Ermüdung) als auch auf exogene Ursachen (inadäquate Sportausrüstung, Fremdeinwirkung oder Stürze) zurückgeführt.

Die Praxis sowie eigene Untersuchungen (Bumann, 2017) zeigen, dass Schmerz im Sport nicht nur durch ebendiese medizinisch diagnostizierbaren Ursachen entsteht, sondern aus einem biopsychosozialen Kontext heraus, aus einem durch die Gesellschaft geprägten, speziellen Bereich des Leistungssports. An dieser Stelle werden linear angelegte Betreuungsprogramme langfristig der Notwendigkeit, die Gesundheit der Sportlerinnen und Sportler zu schützen, nicht gerecht und, eine rein auf die Verbesserung motorischer Fähigkeiten ausgelegte Präventionsstrategie greift zu kurz (Wiese-Bjornstal, 2010). Aus diesem Grund besteht die Dringlichkeit, sich von einer eindimensionalen Denkweise zu lösen und auf Basis eines interdisziplinären Austauschs der verschiedenen Fachbereiche im Leistungssport ein entsprechendes Betreuungskonzept zu entwickeln.

2 Theoretischer Hintergrund

Für ein grundlegendes Verständnis des Forschungsstands und Mechanismen innerhalb des Themenkomplexes, werden in den folgenden Kapiteln die verschiedenen Aspekte der Problematik beleuchtet und verknüpft. Während zunächst ein Einblick in ganzheitliche Gesundheitsmodelle sowie in das Verständnis von Gesundheit und Schmerz im Leistungssport den Ausgangspunkt für die Überlegungen bildet, werden anschließend die drei Themenkomplexe „mentale Gesundheit“, „Verletzungsprädiktor Stress“ und „Schmerz und Verletzung“ im Leistungssport dargestellt und Wechselwirkungen aufgezeigt (siehe Abbildung 1). Abschließend wird auf den aktuellen Stand der Möglichkeiten und des Forschungsbedarfs hinsichtlich einer ganzheitlichen und individualisierten Betreuung eingegangen und die Bedeutung der Sportpsychologie erläutert.

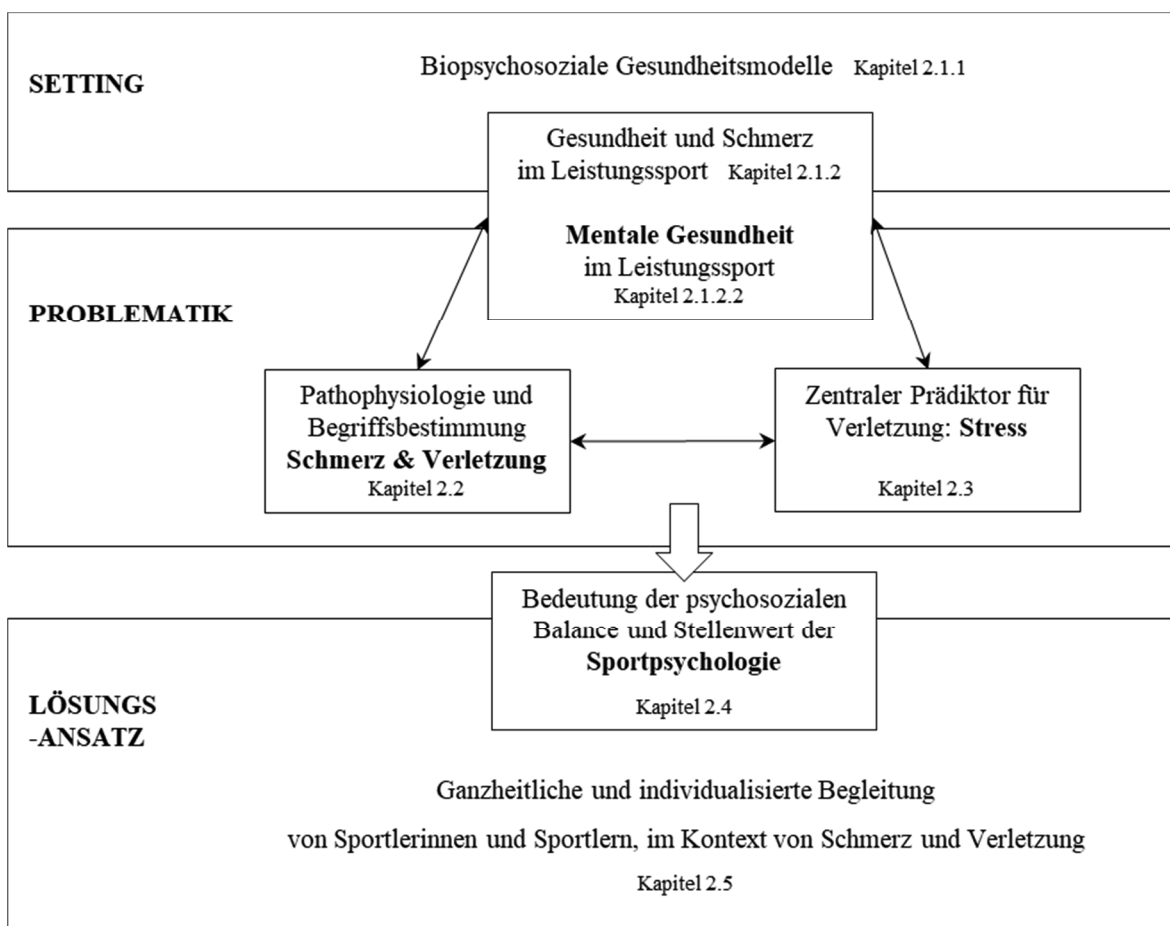


Abbildung 1: Aufbau des Grundlagenkapitels

2.1 Zum Verständnis von Gesundheit: Theoriemodelle und soziologische Betrachtungsweisen im Leistungssport

2.1.1 Biopsychosoziale Gesundheitsmodelle

In dem Bestreben dieser Arbeit, die psychosozialen Prozesse mehr in den Vordergrund einer Schmerz- und Verletzungsbegleitung im Sport zu rücken, werden die Modelle der biopsychosozialen Medizin sowie der Salutogenese nach Antonovsky als zentrale Theorien zugrunde gelegt. Beide Modelle fassen Gesundheit als dynamischen Prozess, ressourcenorientiert und multifaktoriell auf, und vertreten die Vision einer interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen der Gesunderhaltung des Menschen.

2.1.1.1 Das Modell der biopsychosozialen Medizin

“The boundaries between health and disease, between well and sick, are far from clear and never will be clear, for they are diffused by cultural, social, and psychological considerations“ (Engel, 1977) (dt. Die Grenzen zwischen Gesundheit und Erkrankung, zwischen wohlergehend und krank, sind weit weg davon, klar zu sein, und werden auch nie eindeutig geklärt sein, da sie durch kulturelle, soziale und psychologische Überlegungen zerstreut werden).

Bereits 1977 kritisierte George L. Engel die rein biomedizinische Sichtweise und verwies darauf, dass eine Reduktion von Krankheits- und Verletzungsentstehung auf lediglich ein primäres Entstehungsprinzip der Komplexität dieser Thematik nicht gerecht wird. Auch den Leib-Seele-Dualismus, “[the] mind-body dualism, the doctrine that separates the mental from the somatic” (Engel, 1977), bei welchem Körper und Geist getrennt voneinander betrachtet werden, sah Engel als problematisch an. Wenngleich dieses Modell eine wichtige Grundlage für die heutige ganzheitlichen medizinischen Ansätze darstellt, sind folgende Aspekte als kritisch zu betrachten: Die ganzheitliche Selbstdefinition, biologische, soziale und psychologische Prozesse als eine Einheit zu sehen, ist nach Thiel et al. (Thiel et al., 2015) heutzutage insofern problematisch, als dass die einzelnen Disziplinen nicht dieselben Anliegen und Ziele verfolgen. Vielmehr sehen die Autoren (Thiel et al., 2015) es als zentral an, eine multidisziplinäre und konstruktivistische Sicht einzunehmen, bei welcher die Analyse verschiedener Dimensionen von Gesundheit auf interdisziplinärer Ebene integriert wird. Dennoch ist das biopsychosoziale Modell, in welchem Krankheit und Gesundheit nicht als Zustand, sondern als dynamisches Geschehen definiert werden, das kohärenteste, kompakteste und bedeutendste Theoriekonzept, „innerhalb dessen der Mensch in Gesundheit und

Krankheit erklärbar und verstehbar wird“ (Bernatzky, P. et al., 2007). Nach Bernatzky et al. (Bernatzky, P. et al., 2007) bildet dieses dynamische Gesundheitsverständnis auch den Ausgangspunkt für das Modell der Salutogenese nach Aaron Antonovsky (Antonovsky, 1987). Für die vorliegende Arbeit sind die Begrifflichkeiten ganzheitlich und multidisziplinär als Synonyme zu verstehen.

2.1.1.2 Salutogenese-Modell nach Antonovsky

Das Modell der Salutogenese beschäftigt sich mit der zentralen Frage, warum bestimmte Menschen trotz extrem belastender Lebensereignisse gesund bleiben, und warum sich der Umgang mit belastenden Lebenssituationen von Individuum zu Individuum so unterschiedlich gestaltet (Bengel et al., 2001). Diese Theorie, auch als Stressbewältigungsmodell bezeichnet, thematisiert, wie der Mensch mit Stress umgeht und von seiner Fähigkeit, trotz Stressfaktoren gesund zu bleiben, Gebrauch macht (Bengel et al., 2001). Nach Antonovsky (Antonovsky, 1987) bestehen für das Individuum verschiedene Ressourcen, um mit Stress umzugehen. Es wird unterschieden in körperlich-konstitutionelle, personal-psychische, sozial-interpersonale und soziokulturelle Ressourcen (Bengel et al., 2001). Eine besondere personale Ressource ist das Kohärenzgefühl (engl. *sense of coherence*; SOC): Es beschreibt, "in welchem Maße eine Person ein Gefühl des Vertrauens ausweist, daß erstens die Anforderungen aus der inneren oder äußeren Erfahrungswelt im Verlauf des Lebens strukturiert, vorhersagbar und erklärbar sind, und daß zweitens die Ressourcen zur Verfügung stehen, die nötig sind, um den Anforderungen gerecht zu werden. Und drittens, daß diese Anforderungen Herausforderungen sind, die Investitionen und Engagement verdienen" (Antonovsky, 1987; Bengel et al., 2001). "Je stärker das Kohärenzgefühl ausgeprägt ist, (...) desto besser gelingt es einer Person, gesund zu bleiben“ (Bengel et al., 2001).

Demnach trägt das Kohärenzgefühl dazu bei, vorhandene Ressourcen, die zu einer Spannungsreduktion führen, zu mobilisieren und damit indirekt auf physiologische Prozess der Stressverarbeitung einzuwirken. Antonovsky spannt in der Beschreibung seines Modells auch den Bogen zu Schmerz: Gerade bei chronischen Schmerzen, welche den Körper in eine anhaltende Stressreaktion versetzen, können selbstregulierende Prozesse gestört, und die Aufmerksamkeit hin zu einer Konzentrierung auf den Schmerz verschoben werden (Bernatzky, P. et al., 2007). Grawe (Grawe, 2004) bezeichnet deshalb auch die Ressourcenaktivierung als einen der wesentlichen Wirkfaktoren erfolgreicher Psychotherapie und betont, dass dies aus neurowissenschaftlicher Sicht dazu beiträgt, das Gesundheitspotenzial mensch-

licher Gehirne optimal anzuregen. Neben dem Kohärenzsinn sind das Gesundheits-Krankheits-Kontinuum (engl. *health ease/dis-ease continuum*), Stressoren und Spannungszustände, sowie generalisierte Widerstandsressourcen weitere Elemente des Salutogenese-Modells (Bengel et al., 2001).

2.1.2 Gesundheit und Schmerz im Leistungssport: Herausforderungen eines speziellen Settings

„(..) wenn Spitzenleistungen erbracht werden sollen, sind (..) in Training und Wettkampf ganz bewusst gesundheitliche Risiken einzugehen, um die letzten physischen und psychischen Reserven für den entscheidenden Vorteil zu mobilisieren“ (Mayer & Thiel, 2011). Der Leistungssport als ein Setting, in welchem Verletzungen und Schmerz bereits im Jugendalter alltägliche Begleiterscheinungen des Spitzensports sind, bringt veränderte Verhaltensmuster mit sich, mit welchen Sportler versuchen, den Erwartungen des Leistungssports gerecht zu werden (Thiel et al., 2015). Im folgenden Kapitel werden mögliche Ursachen, Mechanismen und Folgen dieser Problematik vertieft, in einem weiteren Kapitel das Auftreten psychischer Erkrankungen und Belastungen, sowie der Begriff der mentalen Gesundheit im Leistungssport beleuchtet.

2.1.2.1 Stellenwert eines biopsychosozialen Verständnisses von Gesundheit und Schmerz im Leistungssport aus soziologischer Perspektive

Wenngleich die medizinische Praxis im Spitzensport Gesundheit, Verletzung und Krankheit aus biopsychosozialer Perspektive betrachtet, so zeichnet sich in der sportsoziologischen Forschung der vergangenen Jahre immer deutlicher ab, dass der Gesundheitsbegriff im Leistungssport durch eine „Kultur des Risikos“ geprägt ist (Thiel et al., 2015). Diese Kultur ist durch einen ganz spezifischen Umgang mit der eigenen Gesundheit gekennzeichnet, bei welchem Schmerzen als notwendige Begleiterscheinung der sportlichen Leistung gesehen werden (Thiel, 2014). Dieser vielschichtigen Kultur, so Mayer und Thiel (Mayer & Thiel, 2011), können sich die Beteiligten nur schwer entziehen, vielmehr entsteht auf individueller Ebene ein spezifischer Leistungshabitus, sowie auf kollektiver Ebene eine „Praxis des Ignorierens von Schmerzen sowie eine Bagatellisierung von Verletzungen“.

Richartz (Richartz, 2001) präziserte diese Verhaltensadaption im Setting Leistungssport durch Analyse von Interviews mit jungen Leistungssportlerinnen und Leistungssportlern. Neben einer leistungsorientierten Prioritätensetzung wurden verschiedene Formen der

Schmerzbewältigung genannt, von Verleumdung und Bagatellisierung, bis hin zur Vermeidung ärztlicher Intervention sowie Akzeptanz von Schmerz als „normalem“, festem Bestandteil in Training und Wettkampf (Richartz, 2001). Dieses Verhalten kann auch für einen weiteren Bereich, in welchem leistungsorientiert Sport getrieben wird, bestätigt werden: Das Sportstudium. Auch unter Sportstudierenden besteht eine hohe Bereitschaft trotz Schmerz und Verletzung, und wenn nötig, unter Zuhilfenahme von Schmerzmitteln, Training und Wettkampf oder Prüfung zu absolvieren (Bumann et al., 2020).

Diese erhöhte Bereitschaft von Athletinnen und Athleten, in verschiedenen sportlichen Kontexten, wird auch als „*playing hurt*“ bezeichnet (Abraham, 2006): Mit dem unvermeidlichen Attribut des Leistungssports - „*no pain, no gain*“ – (dt. ohne Fleiß, kein Preis) wird Schmerz immer wieder als konstitutiv und leistungssteigernd für den Sport angesehen. Abraham (Abraham, 2006) kritisiert Mechanismen, bei welchen innerhalb des sportlichen Systems, aber auch außerhalb dieses „Kosmos“, Schmerz verschwiegen, kaschiert und verharmlost wird. Als Konsequenz bleibt oftmals ein Sportler, welcher mit seinem Schmerz alleingelassen wird.

Bemerkenswert zeigt der Forschungsstand auf, dass nicht die Unkenntnis gesundheitlicher Risiken, sondern vor allen Dingen die Vermeidung von Trainings- und Wettkampfausfällen, zu diesem Verhalten zu führen scheint. Dies wirft unweigerlich die Frage auf, durch welche Faktoren ein solches Verhalten bedingt wird. Nach Mayer und Thiel (Mayer & Thiel, 2011) entsteht es durch ein komplexes Zusammenspiel körperlicher, psychischer, aber auch sozial-kultureller Einflussfaktoren.

Bereits bei jungen Leistungssportlerinnen und -sportlern wird der Sport zum Mittelpunkt des Alltags und zentraler Schauplatz des Identitätserlebens (Richartz, 2001). Die Hoffnung auf eine erfolgreiche sportliche Karriere, der Konflikt zwischen Gesundheitsorientierung und dem augenblicklichen Selbsterleben führen oftmals zur Entscheidung für die Fortsetzung der sportlichen Aktivität (Richartz, 2001). Liegt keine akute Verletzung vor, welche die Trainingsroutine zwangsläufig unterbricht, werden chronische Beschwerden in den sportlichen Alltag eingebunden und integriert (Richartz, 2001). „Zwischen [diesen] beiden Polen changieren die Bagatellverletzungen – sie haben manchmal Ereignischarakter, häufig aber werden sie mit geringer Aufmerksamkeit wahrgenommen und routinehaft behandelt“ (Richartz, 2001).

Dieses Verhalten, welches sich bereits im Nachwuchsleistungssport etabliert, wird in nicht unerheblichem Maße durch das soziale Umfeld und die Wertestrukturen des Leistungssports getriggert. Bereits 1994 machte Nixon (Nixon, 1994) auf das „*risk-pain-injury-paradox*“

(dt. Risiko-Schmerz-Verletzungs-Paradox) aufmerksam: Demnach befindet sich der Sportler aufgrund von Erwartungsdruck und gleichzeitig kommunizierter Sorge durch Trainer, Mannschaftskollegen, Familie, sozialem Umfeld, Fans und Medien in einer ambivalenten Situation (Nixon, 1994). Die Entscheidung des Sportlers über sein Verhalten hängt in solchen Situation davon ab, wie gut und gefestigt die Beziehungen zu wichtigen Menschen in seinem sportlichen Netzwerk sind (Nixon, 1994). Auch acht Jahre später hebt Thiel (Thiel, 2002) darauf ab, dass die Wirkung des komplexen biopsychosozialen Gefüges des sportlichen Setting nicht unterschätzt werden darf: Denn ein Spitzensportler befindet sich permanent in verschiedenen sozialen Kontexten – der Sportler ist nicht nur Athlet, sondern auch Freund, Ehepartner, Kind, Patient, Student oder Dienstleister (Thiel, 2002). Die persönlichen Erwartungen, welche aus diesen Rollen außerhalb des sportlichen Kontexts entstehen, lassen sich nicht immer mit den systemspezifischen Erwartungen der Spitzensportorganisationen vereinbaren. Beispielsweise Erwartungen monetärer Art oder medialer Bekanntheit, Prestige, soziale Anerkennung, aber auch die berufliche Absicherung nach der spitzensportlichen Karriere oder der langfristige Erhalt der eigenen Gesundheit, mit welchen der Sportler neben seiner sportlichen Leistung umgehen muss, können sich positiv, aber auch hinderlich auf die sportliche Leistung auswirken (Thiel, 2002).

Zusätzliche Forderungen und implizite Erwartungen aus dem sportlichen sozialen Umfeld, beispielsweise aus Team, Verein und Trainerstab, verstärken diesen Druck und die Notwendigkeit einer sportspezifischen „Schmerzkultur“ nochmals (Richartz, 2001): Bedient oder widersetzt sich der Sportler diesen Erwartungen, läuft er Gefahr, durch Verstoß oder Missachten der „Regeln“ aus dem sozialen Gefüge ausgeschlossen zu werden und Sanktionen oder etwa Spielzeitverlust fürchten zu müssen. Nicht selten entsteht an dieser Stelle die bereits genannte Gefahr, den sportlichen Erfolg über das gesundheitliche Wohlergehen zu stellen. Durch Verschweigen, Bagatellisieren, Vermeiden von ärztlichen Diagnosen sowie der Adaption der „Schmerzkultur“ wird oftmals auch zu Schmerzmedikamenten begriffen. Die medikamentöse Therapie in Eigen- oder Fremddregie kann sich als fließender Übergang und Grauzone hin zu gezieltem Doping entwickeln (Abraham, 2006).

Zusammengefasst zeigt sich ein „biopsychosozialer Teufelskreis“, welcher zentral ist, um das Handeln der jungen und erwachsenen Leistungssportlerinnen und -sportler nachvollziehen zu können (Thiel et al., 2015): Die Athleten wissen, dass eine überragende Leistung nur durch körperliches und mentales Pushen bis ans Limit möglich ist (Curry, 1993; Nixon, 1994), was wiederum ein permanentes Risiko für ihre Gesundheit bedeutet (Schnell et al., 2014). Dementsprechend sind die Sportler es gewöhnt, mit Schmerz zu trainieren und zu

„performen“ - ein Verhalten, welches außerhalb des Settings Leistungssport als pathologisch bezeichnet würde (Theberge, 2008). Vor allem die Bereitschaft der Athleten, gesundheitliche Risiken für sportlichen Erfolg in Kauf zu nehmen, setzt auch den medizinischen Betreuungstab unter mentalen Druck (Mayer & Thiel, 2018), wengleich die Trainer den Athleten oft vermitteln, selbst für ihre Gesundheit verantwortlich zu sein (Thiel et al., 2015). Dieses Dilemma bringt die Sportler in eine Situation, in welcher sie Schmerz und Unwohlsein nur kommunizieren, wenn es nicht vermeidbar ist (Thiel et al., 2015).

An dieser Stelle muss die Frage gestellt werden, was es unter diesen soziokulturellen Rahmenbedingungen braucht, um sowohl alle Beteiligten, als auch den Sportler selbst, dafür zu sensibilisieren, die Gesundheit trotz systembedingter Erwartungen zu schützen. Welche Voraussetzungen müssen geschaffen werden, damit ein Sportler während seiner Karriere, aber auch nach der Karriere, langfristig seine Gesundheit erhalten, und gleichzeitig maximal leistungsfähig sein kann? Welche Faktoren beeinflussen die Gesundheit der Sportlerinnen und Sportler, und wie kann eine optimale Begleitung aussehen? Bei Betrachtung des aktuellen soziologischen Forschungsstands wird ein kontroverses Meinungsbild deutlich, und sollte in der Entwicklung von begleitenden Maßnahmen einen entsprechenden Stellenwert zugeordnet bekommen.

2.1.2.2 Mentale Gesundheit im Leistungssport

„The alarm bells are ringing because the total load on elite athletes is too high. (...) We in the elite sports community cannot wait until athletes start complaining, because elite athletes do not complain. We proudly push our bodies beyond their limits. This is our trademark“ (Hammerseng-Edin, 2020).

Gro Hammerseng-Edin, ehemalige Nationalspielerin der Norwegischen Nationalmannschaft und Welthandballerin des Jahres 2007, schildert nach Beendigung ihrer Karriere eindrücklich die Problematik des Leistungsdrucks und dessen Konsequenzen und Folgen im Hochleistungssport (dt. Die Alarmglocken klingeln, denn die gesamte Belastung für Spitzensportler ist zu hoch. Wir können nicht abwarten, bis die Sportler anfangen, sich zu beklagen. Denn Spitzensportler beklagen sich nicht, sie gehen stolz über das Limit ihrer Körper hinaus, das ist ihr Markenzeichen). Sie thematisiert in ihrem Kommentar die Notwendigkeit und Verpflichtung aller Beteiligten im Setting Leistungssport, einen Kulturwandel anzustreben, hin zu einer Atmosphäre, in welcher der Sportler offen Verletzung und Schmerz kommunizieren, und seine Gesundheit schützen kann. Neben Robert Enke, Sebastian Deisler, oder Ralf Rangnick ist Sven Hannawald, Gewinner der Vierschanzentournee und Olympiasieger ein

weiteres, deutsches prominentes Beispiel für ein Outing nach Karriereende. Als einer der ersten deutschen Leistungssportler, welcher sein Burnout öffentlich gemacht hat, schildert Hannawald in einem Interview mit dem Spiegel die Problematik (Weinzierl, 2011): „Wenn die Konkurrenz stärker wird, der Wettbewerb dichter und damit die Anforderungen an die Psyche der Menschen höher – dann nimmt auch die Zahl der Krankheitsbilder zu“. Er glaubt aber auch, dass sich noch weitere Sportler sich outen werden, „Burnout wird nicht mehr mit „Balla-Balla“ gleichgesetzt. Es ist schlicht eine Krankheit im Kopf, die man behandeln muss“ (Weinzierl, 2011).

Nach Angaben der Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN) wird davon ausgegangen, dass jeder Leistungssportler mindestens einmal in der Karriere den Zustand eines Übertrainings und damit verbundene depressive Symptome mit der Gefahr der Entwicklung hin zu einer manifesten depressiven Episode erlebt hat (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V [DGPPN], 2020). Als besondere Gelenkstellen in der Sportlerkarriere, in welchen die Gefahr einer Depressionsentstehung besonders hoch erscheint, sind das Scheitern beim Übergang in den Kader- und Auswahlbereich, das Karriereende sowie körperliche Verletzungen anzusehen (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V [DGPPN], 2020).

Es erscheint zunächst nicht nachvollziehbar, dass sich sportliche Aktivität und Bewegung mit ihrem therapeutischen Potential für die Behandlung psychischer Erkrankungen (Zschucke et al., 2013), und Prävention seelischer Störungen (Henkel & Schneider, 2014) schädigend auf die mentale Verfassung von intensiv Sport Treibenden auswirken soll.

Bewegung erwirkt auf der zentralnervösen Ebene Veränderungen der Neurotransmission, eine Beeinflussung der Stress-Achse, sowie neurotrophe und anti-inflammatorische Mechanismen (DeBoer et al., 2012; Henkel & Schneider, 2014). Mögliche Wirkweisen auf psychischer Ebene, wie ein gesteigertes Selbstwertgefühl und die Befriedigung interner Zielmotivation können nach Henkel und Schneider (Henkel & Schneider, 2014) jedoch nur bedingt auf das Setting des Leistungssport übertragen werden. Denn, neben den im vorigen Kapitel erläuterten soziokulturellen Faktoren, unterliegen Leistungssportler verschiedenen Gefährdungen ihrer psychischen Gesundheit: Zum einen durch physische Traumata und deren Folgeerscheinungen, zum anderen durch interne und externe Bedingungen des Leistungssports (Henkel & Schneider, 2014). Frank et al. (Frank et al., 2013) verdeutlichen dies anhand von depressiven Erkrankungen: Zwar seien nur wenige Studien vorhanden, um repräsentative

Aussagen treffen zu können, empirische Zahlen zeigten jedoch die zunehmende Relevanz der Thematik der Depressionen im Hochleistungssport auf. Die Ausprägung der depressiven Symptome sowie deren zugrundeliegenden Determinanten könne nicht analog von der Normalbevölkerung auf die Population des Leistungssports übertragen werden, so Frank et al. (Frank et al., 2013). „Besondere Einflüsse, wie zum Beispiel die Trainingsbelastung, sportartspezifische Stressoren oder Unterschiede je nach Sportart, scheine spezielle Berücksichtigung bei der Erforschung zu verlangen“ (Frank et al., 2013). Erste Faktoren, welche mit einem erhöhten Risiko, eine psychische Problematik zu entwickeln, assoziiert werden, sind zum einen die chronische Stressbelastung durch Leistungsdruck, zum anderen eine Dysbalance zwischen Erholung und Belastung, sowohl in sportlichen als auch in allgemeinen Bereichen (Frank et al., 2013). Hier heben die Autoren das präventive Potenzial von Stressverarbeitungsstrategien hervor (Frank et al., 2013). Weiterführende Überlegungen hierzu erfolgen in Kapitel 2.4.

In der Sportpraxis werden bereits einige Maßnahmen umgesetzt, um Abhilfe zu schaffen: Das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2020e) bietet mit der Plattform „Sportpsychologische Betreuung und Beratung“ Informationen zu möglichen Ansprechpartnern und Initiativen. Neben der Initiative „Mental gestärkt“ der Robert-Enke-Stiftung und der Deutschen Sporthochschule Köln (Deutsche Sporthochschule Köln) wurde vor einigen Jahren durch die DGPPN das Referat Sportpsychiatrie und -psychotherapie gegründet, welches sich u.a. die Prävention, Behandlung und Erhaltung der seelischen Gesundheit im Leistungssport zum Ziel gesetzt hat (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V [DGPPN], 2020).

2.2 Pathogenese und Begriffsbestimmung von Schmerz und Verletzung

Gemäß der International Association for the Study of Pain (IASP) wird Schmerz definiert als eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, verbunden mit tatsächlichen oder potenziellen Gewebeschädigungen oder der Beschreibung einer solchen Schädigung (Loeser & Treede, 2008). Die Intention des Körpers bei Hervorrufen solch einer Erfahrung ist die lebenswichtige Warnung vor Schäden oder drohender Gefahr (Trojan & Diers, 2013). Wie der Mensch mit dieser Erfahrung, dem Schmerzempfinden umgeht, gestaltet sich sehr individuell und hängt von unterschiedlichen biopsychosozialen Faktoren ab (Bernatzky, P. et al., 2007), für jedes Individuum bedeutet der Begriff „Schmerz“ etwas anderes, basierend auf den erlebten Erfahrungen im bisherigen Leben, welche als Schmerz bewertet wurden

(Bonica, 1979). Wie in der Definition der IASP (Loeser & Treede, 2008) benannt, wird von Schmerz als eine Erfahrung gesprochen. Bereits durch die Beschreibung der Empfindung, auch ohne Vorliegen einer Gewebeschädigung oder auch nur mit einem phasenweisen Auftreten (Bear et al., 2007), liegt eine Schmerzdiagnose vor. Diese Einordnung verdeutlicht, dass der Definition von Schmerz ein wesentlicher psychischer Anteil zugrunde liegt (Trojan & Diers, 2013).

Neben der Entstehung von Schmerz werden in den folgenden Kapiteln verschiedene Möglichkeiten, Schmerz zu messen, zu klassifizieren und zu therapieren, thematisiert – ebenso das Auftreten von Schmerz und Verletzung im sportlichen Kontext.

2.2.1 Physiologie von Schmerz und Verletzung

Bei näherer Betrachtung der Schmerzphysiologie muss eine Unterscheidung in die bereits angesprochene Schmerzdefinition und Nozizeption vorgenommen werden. Während Schmerz eine Empfindung und subjektive Wahrnehmung darstellt und nur phasenweise präsent sein kann (Bear et al., 2007), spricht man bei Nozizeption von physiologischen Prozessen zur Detektion und Verarbeitung potenziell schädigender Reize (Trojan & Diers, 2013). Die Nozizeptoren sind ständig aktiv, um den Organismus zu schützen. Sowohl die Reizweiterleitung als auch die Hemmung sind zentrale Aspekte der Schmerzphysiologie und von besonderer Bedeutung für das Schmerzempfinden.

2.2.1.1 Reizweiterleitung und Verarbeitung von nozizeptiven Impulsen

Zentraler Ausgangspunkt bei der Betrachtung physiologischer Prozesse von Schmerz ist die Nozizeption, sprich die Reizaufnahme durch Nozिसensoren, die nervale Weiterleitung und die zentrale Verarbeitung der noxischen Signale (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Als „Schmerz“ wird lediglich die anschließende Empfindung bezeichnet (Silbernagl & Despopoulos, 2012).

Fast alle körperlichen Gewebe verfügen über Nozizeptoren, Ausnahme bilden Gehirn- und Leberparenchym (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Je nach Fähigkeit, Reize aufzunehmen und zu verarbeiten, wird in unimodale Nozizeptoren (Reaktion auf mechanische Reize) und polymodale Nozizeptoren (Reaktion auf mechanische, thermische und chemische Reize) unterschieden (Silbernagl & Despopoulos, 2012)

Eine weitere Unterscheidung der Fasern erfolgt hinsichtlich der Leitfähigkeit von Schmerz: Hochschwellige Rezeptoren, welche über schnell leitende A δ -Fasern verfügen, leiten mit 5-

30m/s (high threshold mechanic) (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Diese Rezeptoren übermitteln den primären Schmerz, der als hell und gut lokalisierbar wahrgenommen wird und schnell abklingt (epikritischer Schmerz) (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Der langsame und sekundäre Schmerz hält länger an und ist schwieriger zu lokalisieren. Dieser Schmerz wird durch langsam leitende C-Fasern von polymodalen Nozizeptoren übermittelt, mit einer Geschwindigkeit von $< 1\text{m/s}$ (Silbernagl & Despopoulos, 2012).

Wie Abbildung 2 zu entnehmen, münden die Axone der nozizeptiven Neurone im Hinterhorn des Rückenmarks und werden zum Thalamus sowie in die bestimmten Areale des somatosensorischen Kortex übermittelt (Silbernagl & Despopoulos, 2012).

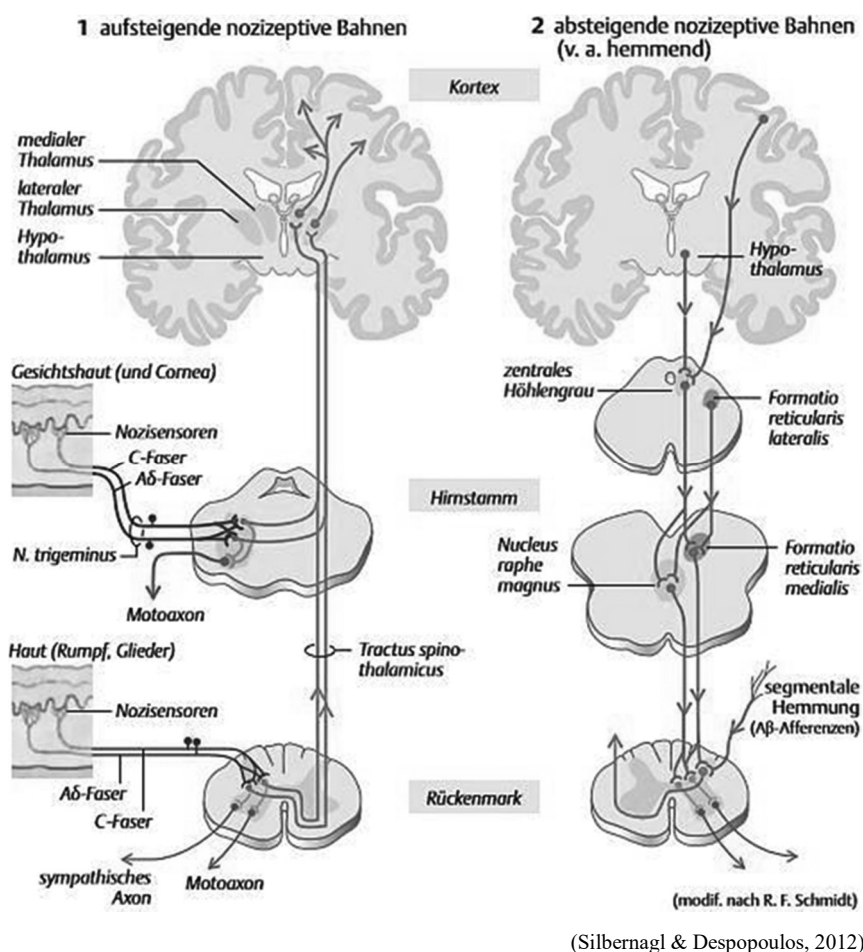
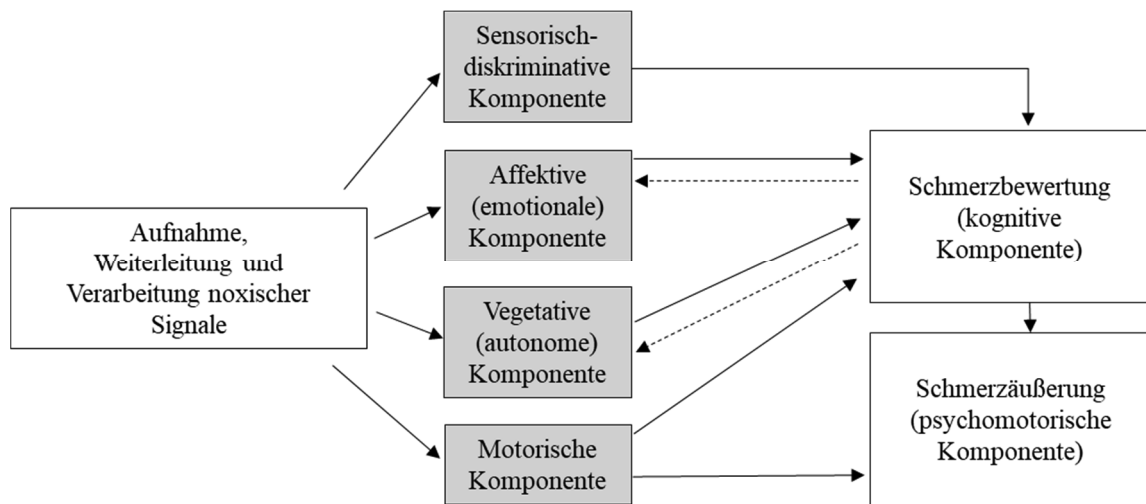


Abbildung 2: Auf- und absteigende Bahnen der Nozizeption

Die Reizweiterleitung bis Thalamus und somatosensorischem Kortex erfolgt bei jedem Organismus identisch (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Wie jedoch dann der nozizeptive Impuls in diesen Hirnarealen verarbeitet und bewertet wird, ist individuell unterschiedlich, die

Färbung eines individuellen Schmerzempfindens wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst (Bernatzky, P. et al., 2007; Trojan & Diers, 2013). Bader et al. (Bader et al., 2005) sprechen hinsichtlich der vegetativen und motorischen Reaktionen des Körpers auf das Gefühls- und Sinneserlebnis „Schmerz“ von verschiedenen Komponenten (Abbildung 3, grau hinterlegte Begriffe) (gesamte Erläuterung des Konzepts im Folgenden nach (Bader et al., 2005)).



(Bader et al., 2005)

Abbildung 3: Darstellung der Schmerzkomponenten

Die Analyse des noxischen Reizes (Ort, Intensität, Art, Dauer, nozizeptiv oder nicht) erfolgt durch die sensorisch-diskriminative Komponente. Der affektive Anteil bewertet die emotionale Ausgangslage und die aktuellen Umstände des Organismus. Im emotionalen Kontext steht beispielsweise das als unangenehm bewertete Gefühl im Vordergrund, das durch Schmerz entstehen kann und das Wohlbefinden beeinträchtigt. Die vegetative, autonome Komponente deckt alle Reaktionen des vegetativen Nervensystems (VNS) ab, die durch den Schmerzreiz, vor allem bei viszerale Schmerzen, entstehen. Der motorische Anteil erwirkt Schutz- und Fluchtreflexe als Reaktion auf Schmerz, um Gewebeschäden zu vermeiden. Muskelverspannungen, Schonhaltungen oder das Entfernen der betroffenen Körperregion von der Schmerzquelle gehören ebenfalls zur motorischen Komponente. Verhaltensäußerungen als Resultat von Schmerzbewertung sind der psychomotorischen Komponente zuzuordnen. Die kognitive Komponente, welche auf Basis individueller Schmerzerfahrung Schmerz einordnet, gilt nach Bader et al. (Bader et al., 2005) als entscheidend für Bewertung und Umgang von nozizeptiven Impulsen. Hier ist außerdem eine Wechselwirkung hervorzuheben: Die kognitive Komponente wird zwar von sensorischen, affektiven und vegetati-

ven Faktoren beeinflusst, der kognitive Prozess kann jedoch auch auf alle anderen Komponenten wirken. Dementsprechend wird bei Schmerz von einem integrativen Resultat des Zusammenwirkens von unterschiedlichen Strukturen des zentralen Nervensystems (ZNS) und des peripheren Nervensystems (PNS) gesprochen (Bader et al., 2005).

2.2.1.2 Neuromodulation: Einflüsse auf die Reizweiterleitung durch das endogene schmerzhemmende System und Sensitivierung

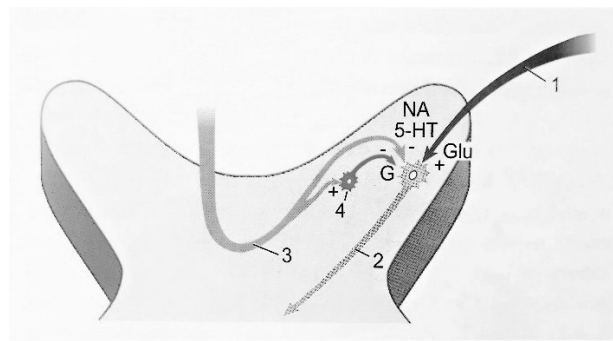
Eine zentrale Reaktion für die Herabsetzung der Schmerzempfindung innerhalb der physiologischen Schmerzprozesse ist die Hemmung des Schmerzsignals (Riedel & Neeck, 2002; Thews, 1999). Die Hemmung des Schmerzes erfolgt immer auf segmentaler Ebene, in wichtigen Zellschichten des Rückenmarks, im dorsalen Teil des Hinterhorns (Fischer & Agarwal, 2011; Messlinger & Handwerker, 2015). Unter anderem in der substantia gelatinosa sowie der Lamina 7 enden propriozeptive und exterozeptive Schmerzafferenzen (nozizeptive Afferenzen) (Fischer & Agarwal, 2011). Nach Umschaltung auf das zweite Neuron erfolgt eine Weiterleitung der Schmerzimpulse über den Tractus spinothalamicus zum Thalamicus (Silbernagl & Despopoulos, 2012; Thews, 1999). Hinsichtlich der Impulse, welche die Hemmung auslösen und steuern, wird je nach Ursprungsort dieser Impulse differenziert in descendierende und segmentale Hemmung (Silbernagl & Despopoulos, 2012).

Beide Hemmungsmechanismen erfolgen am Übergang von erstem auf zweites Neuron und sind von der Summation eintreffender Reize abhängig (Bader et al., 2005): Je nach Summe von inhibitorischem postsynaptischem (IPSP) und exzitatorischem postsynaptischem Potenzial (EPSP) wird die postsynaptische Membran depolarisiert oder nicht (Bader et al., 2005). Bei einer descendierenden Hemmung erfolgt eine Projektion lang absteigender Fasern aus unterschiedlichen Regionen (wichtige Ursprungsgebiete: Periaquäduktales Grau, PAG; Formatio reticularis) des zentralen Nervensystems in das Hinterhorn des Rückenmarks (Bader et al., 2005). Dort erfolgt eine Hemmung der Weiterleitung der Schmerzimpulse mittels Transmittern (zum Beispiel Serotonin oder Noradrenalin) auf das zweite, schmerzleitende Neuron (Tractus spinothalamicus) (Trepel, 2012).

„[Da] verschiedene, von den Nozizeptoren aufgenommene, Schmerzreize auf das zweite Neuron der Schmerzbahn verschaltet [werden], (...) konvergieren viele Neurone aus der Peripherie auf eine einziges Neuron“ (Bernatzky, 2009). Vorrangig werden hierbei in der Substantia gelatinosa eingehende Impulse der A δ - und C-Fasern durch die Erregung von A β -Fasern (markhaltige Mechanoafferenzen) gehemmt werden (Abbildung 4) (Bernatzky, 2009). Da dieser Vorgang auch als „Kontrolle der Nozizeption“ beschrieben wird (Thews,

1999), spricht man der Substantia gelatinosa gemäß der Gate-Control-Theorie nach Melzack und Wall (Melzack & Wall, 1965) (dt. Kontrollschrankentheorie) eine kontrollierende Funktion zu: Wirken die A β -Fasern inhibitorisch und hemmen die synaptische Übertragung von erstem auf zweites nozizeptives Neuron, kann dies gemäß der Theorie zum Schließen des Gates führen (Bader et al., 2005).

1 Afferente Faser mit Schmerzimpulsen aus der Peripherie (Transmitter Glutamat/Glu) die auf ein 2 weiterleitendes Neuron im Hinterhorn des Rückenmarks verschaltet werden. Diese Weiterleitung wird durch 3 absteigende Bahnen aus dem Gehirn (Transmitter z.B. Noradrenalin/NA oder Serotonin/5-Hydroxytryptamin/5-HT) beeinflusst, zum Teil über ein 4 inhibitorisches Zwischenneuron (Transmitter Glycin/G), das wiederum das weiterleitende Neuron im Hinterhorn hemmt.



(Trepel, 2012)

Abbildung 4: Beispiel der Kontrolle der Weiterleitung von nozizeptiven (Schmerz-) Impulsen im Hinterhorn des Rückenmarks

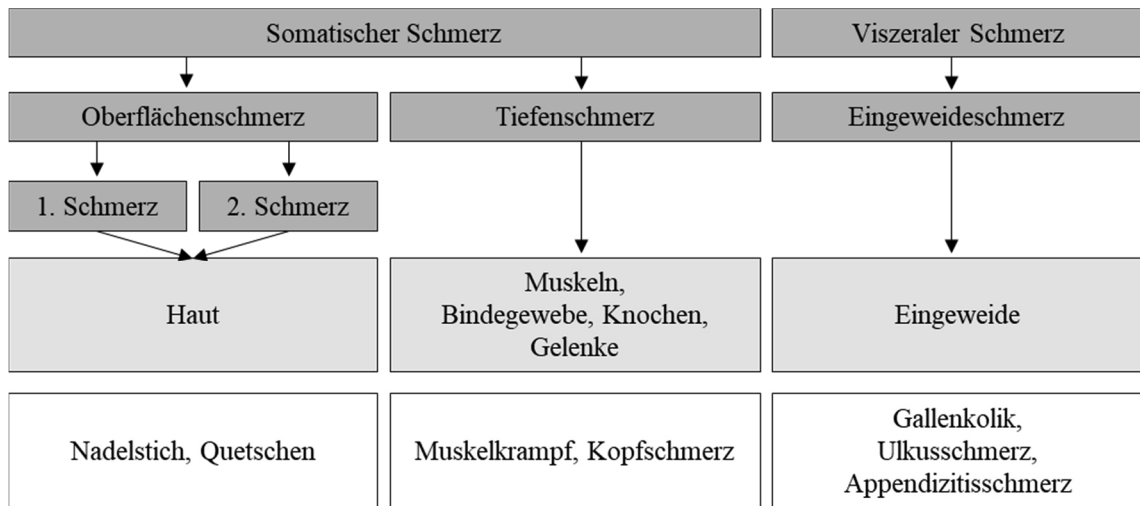
Das gegenläufige physiologische Prinzip zur Schmerzhemmung stellt die Sensitivierung dar, auch Hyperalgesie (erhöhte Schmerzempfindung) genannt (Fischer & Agarwal, 2011). Durch beispielsweise eine länger andauernde Applikation eines noxischen Stimulus kann eine erhöhte Nozizeption erwirkt werden (Schaible & Schmidt, 2000). Wird dadurch ein Gewebe geschädigt, liegen eine periphere und eine zentrale Sensitivierung vor (Schaible & Schmidt, 2000). Von peripherer Sensitivierung spricht man, wenn im Bereich des geschädigten Gewebes eine Herabsetzung der Reizschwelle erfolgt, ergo, einer Zunahme der Schmerzempfindung im Wundbereich (= primäre Hyperalgesie) (Fischer & Agarwal, 2011). Bei einer zentralen Sensitivierung erhöht sich die Exzitabilität spinaler Neurone (Allenberg, 2002): Wie auch bei der Hemmung wird die postsynaptische Membran in Abhängigkeit der Summe von IPSP und EPSP depolarisiert (Riedel & Neeck, 2002). Bei schwerer oder nicht behandelter Verletzung kommt es zu einer kumulativen Depolarisation („Wind up“-Phänomen), C-Fasern senden repetitiv Signale, Hinterhorn-Neurone reagieren mit verstärkter Antwort und eine sekundäre Hyperalgesie entsteht (Bader et al., 2005): Unter sekundärer Hyperalgesie versteht man die erhöhte Erregbarkeit spinaler Neurone im Bereich der Gewebeschädigung sowie in nicht-traumatisierten benachbarten Geweberealen (Schaible & Schmidt, 2000). Durch dieses Phänomen können folglich Schmerzempfindungen auch außerhalb des verletzten Gebiets entstehen (Schaible & Schmidt, 2000).

2.2.2 Charakteristika und Klassifikation von Schmerzen

Aufgrund des jeweiligen Entstehungsortes wird Schmerz in somatischen und viszeralem Schmerz eingeteilt (Thews, 1999) (Abbildung 3). Unter somatischem Schmerz versteht man eine Schmerzempfindung auf der Haut, in den Muskeln, den Gelenken, den Knochen oder dem Bindegewebe (Thews, 1999). Geht der Schmerzreiz explizit von der Haut aus, wird die ausgelöste Empfindung als Oberflächenschmerz bezeichnet (Thews, 1999) und hat als „erster Schmerz“ einen hellen Charakter, kann gut lokalisiert werden und klingt nach Ende des Reizes schnell ab (Schaible & Schmidt, 2000). Dieser Schmerz dient als reflektorische Fluchtreaktion zum Schutz des Organismus (Thews, 1999). Geht der Schmerz von den anderen Regionen aus, wird dies als Tiefenschmerz definiert (Fischer & Agarwal, 2011). Dieser Schmerz folgt oft dem Oberflächenschmerz als „zweiter Schmerz“ (Bader et al., 2005): Mit einem dumpfen und brennenden Charakter hält dieser Schmerz länger an und ist schwieriger zu lokalisieren (Bader et al., 2005).

Bader et al. (Bader et al., 2005) nehmen eine Klassifizierung des Schmerzes praxisorientiert nach Entstehungshergang und -ort vor. Hinsichtlich Hergang kann in physiologisch (Warnsignal bei Reiz, potenzielle Gewebeschädigung), pathophysiologisch (Erkrankungssymptom, Entzündungen, Organveränderungen) oder neuropathisch (Schädigung der Nervenfasern) unterschieden werden (Bader et al., 2005). Bezüglich des Ortes wird, wie in Abbildung 5 beschrieben, in somatischen Oberflächenschmerz, somatischen Tiefenschmerz und viszeralem Tiefenschmerz unterteilt (Bader et al., 2005).

Der viszerale Schmerz, auch „Eingeweideschmerz“ genannt, entsteht unter anderem bei Überdehnung von Bauchorganen, Spasmen der glatten Muskulatur der Bauchorgane, bei Mangel durchblutung und entzündlichen Krankheiten (Thews, 1999). Ähnlich dem Tiefenschmerz hat der viszerale Schmerz einen dumpfen Charakter und geht mit begleitenden vegetativen Reaktionen einher (Thews, 1999).



(Thews, 1999)

Abbildung 5: Einteilung der Schmerzqualitäten (dunkelgrau) mit den jeweiligen Entstehungsorten (hellgrau) und Beispielen (weiß)

Ein weiteres Kriterium in der Beurteilung von Schmerzen ist die Dauer des Schmerzes, hier wird in akut und chronisch unterschieden (siehe Tabelle 1) (Fischer & Agarwal, 2011). Der akute Schmerz ist begrenzt und klingt nach Verschwinden des Auslösers wieder ab, während der chronische Schmerz entweder als Dauerschmerz oder ständig wiederkehrender Schmerz auftritt (Thews, 1999). Neben der zeitlichen Unterscheidung akuter und chronischer Schmerzen ist für die Therapie von zentraler Bedeutung, dass die Ursache akuter Schmerzen in der Regel bekannt ist (z.B. Verletzung oder Entzündung), während sich die Ursache andauernder, chronischer Schmerzen meist multidimensional gestaltet und eine umfangreichere Anamnese und Therapie bedarf (Riedel & Neeck, 2002; Thews, 1999). Gerade bei chronischen Schmerzen, wenn die Warnung des Körpers (akuter Schmerz) nicht beachtet wurde, kann es zu schädigenden Konsequenzen sowie Umbauprozessen beteiligter Strukturen und modulierender Anteile kommen (Fischer & Agarwal, 2011). Aus diesem Grund wird in der Therapie das therapeutische Vorgehen für akute oder chronische Schmerzen angepasst, da Methoden, welche für akute Schmerzen hilfreich sind, bei chronischen Schmerzen kontraproduktiv sein können (Fischer & Agarwal, 2011).

Tabelle 1: Gegenüberstellung von akutem und chronischem Schmerz

Akut		Chronisch
Nur kurz andauernd	Dauer	Länger als (3 bis) 6 Monate
Meist bekannt und therapierbar, z. B. Verletzung, Entzündung	Ursache	Mehrdimensional: biologische, psychologische und soziale Faktoren
„Warnfunktion“	Funktion	Meist keine „Warnfunktion“
Beseitigung der Schmerzursache, Schmerzfreiheit	Behandlungsziele	Linderung der Schmerzen, besserer Umgang mit Schmerzen, Verbesserung der Lebensqualität
Akute Behandlung der Schädigung, z. B. durch medikamentöse Behandlung, Schonung, etc.	Behandlung	Multidisziplinär: langfristige Behandlung der schmerzfördernden Bedingungen

(Frischenschlager & Pucher-Matzner, 2013)

Die allgemein medizinische Klassifikation von Schmerz erfolgt durch die „International Classification of Diseases“ (ICD): Dies ist eine internationale statistische Klassifikation, um Krankheiten und verwandte Gesundheitsprobleme abzubilden (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information [DIMDI], 2020) und wurde von der World Health Organisation (WHO; dt. Weltgesundheitsorganisation) verabschiedet. Mit der aktuell 10. Revision (ICD-10-WHO) besteht eine amtliche Diagnosenklassifikation, welche in verschiedenen Sprachen übersetzt ist und vorrangig in Deutschland für die Verschlüsselung von Todesursachen und Erkrankungen verwendet wird (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information [DIMDI], 2020).

Zu beachten bei dieser Klassifikation ist nach Pioch (Pioch, 2005), dass im Sinne einer interdisziplinären Wissenschaft verschiedene Schmerzdiagnosen über verschiedene Kapitel verstreut sind und Chronifizierungsprozesse nicht entsprechend abgebildet werden.

2.2.3 Messung und Quantifizierung von Schmerzen

Liegen Schmerzen vor, ist gemäß der Deutschen Schmerzgesellschaft e.V. (Richter, 2019) eine sorgfältige Schmerzdiagnostik und Anamnese unter Einbeziehung aller verfügbaren Befunde (auch z.B. bildgebende Diagnostika) sehr wichtig. Der Schmerzsymptomatik zugrunde liegende Auslöse- und Aufrechterhaltungsfaktoren können so effizienter festgestellt werden (Richter, 2019). Solche Faktoren können Funktionsstörungen des muskuloskeletalen Systems (Muskeln, Bänder, Sehnen und Gelenke), krankhafte Veränderungen des Nervensystems (z.B. Polyneuropathie oder neurologische Veränderungen nach Hirninfarkt) oder Stoffwechselstörungen (z.B. rheumatoide Prozesse, Zuckerkrankheit) sein (Richter, 2019).

Wenngleich Schmerzbewertung immer subjektiv ist, gibt es für die Messung und Quantifizierung von Schmerz verschiedene Möglichkeiten. Zum einen kann qualitativ eine subjektive, individuelle Beschreibung des Schmerzes und der Schmerzstärke erfolgen, zum anderen kann im Sinne einer quantitativen Methode die Schmerzempfindlichkeit erfasst werden. Dennoch gibt es bis heute kein gesichertes Verfahren, mit welchem man ohne Mithilfe des Patienten den exakten Schmerz ermitteln kann. Einige Möglichkeiten bieten Skalen (Hoche, 2019), abhängig von Alter und Kultur des Patienten wird als Standardmaß eine visuelle Analogskala (VAS; syn. numerische Analogskala; NRS, engl. *numerical rating scale*) von „0 = kein Schmerz“ bis „10 = stärkster, vorstellbarer Schmerz“ eingesetzt. Teilweise werden die Zahlen der Skala für ein besseres Verständnis, beispielsweise bei der Befragung von Kindern, durch Smileys mit unterschiedlichen Gesichtsausdrücken ersetzt (Hoche, 2019).

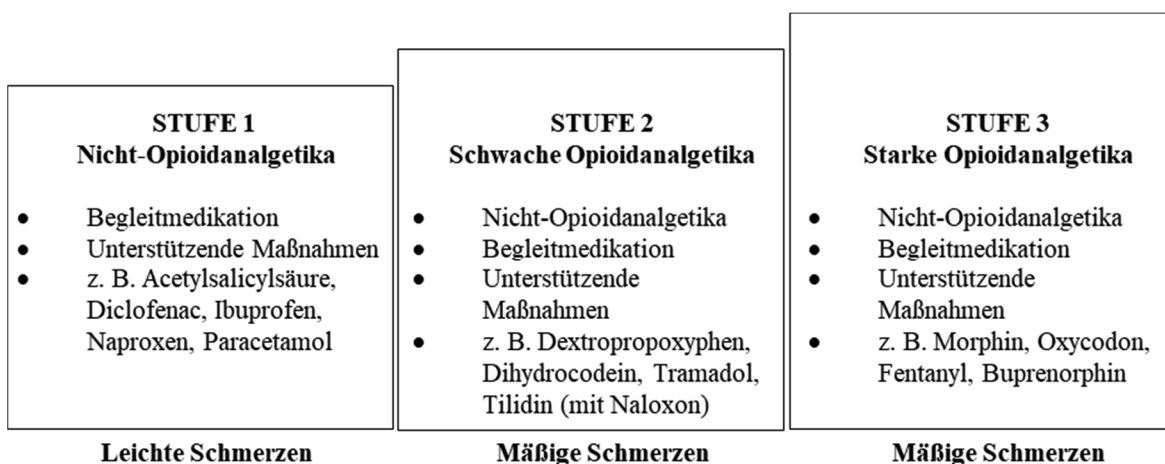
Eine subjektive Möglichkeit ist beispielsweise der Deutsche Schmerzfragebogen (Freynhagen & Geber, 2019). Mit solch schriftlichen Erhebungen erhalten die Befragten die Möglichkeit, sich mit ihrem Schmerzerleben in Ruhe auseinanderzusetzen und mögliche Einbußen, etwa der Lebensqualität, zu reflektieren (Freynhagen & Geber, 2019). Auch die Qualitätssicherung ist durch standardisierte Fragebogenerhebungen gut umsetzbar (Freynhagen & Geber, 2019). Möchte man neben Schmerz auch Verletzung oder Überlastungsproblematiken erfassen, sind spezifischere Fragebögen ratsam, wie zum Beispiel der Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire (Clarsen et al., 2013) oder der McGill Pain Questionnaire (Melzack, 1987)).

Um die Schmerzsensibilität zu erfassen, wird die „quantitative sensorische Testung“ (QST) angewandt, eine Schmerzbatterie mit sieben verschiedenen Tests, welche vom Deutschen Forschungsverbund Neuropathischer Schmerz (DFNS) entwickelt wurde (Rolke, 2019). Durch Nachahmung mechanischer Reize wie Druck, Berührung, Vibration oder Temperatur wird geprüft, ob und wie der Patient Hautberührungen wahrnimmt und entsprechende Wahrnehmungsschwellen ermittelt (Rolke, 2019). Weichen diese Schwellen von Messwerten gesunder Menschen ab, kann dies Hinweis auf eine potenzielle Nervenschädigung sein (Rolke, 2019). Die QST nimmt deshalb in der Schmerztestung eine so zentrale Rolle ein, weil mit dieser Testung insbesondere dünnere Nervenfasern auf Funktion geprüft werden, und über diese Nervenfasern Schmerz überwiegend wahrgenommen wird (Rolke, 2019). Um eine eindeutige Schmerzdiagnose treffen zu können, müssen zwar zusätzliche Untersuchungen durchgeführt werden, die Ergebnisse einer QST zeigen aber neben einem individuellen Schmerzprofil auch Anzeichen von Nervenüberempfindlichkeit auf (Rolke, 2019).

2.2.4 Therapeutische Ansätze im Umgang mit Schmerz / Schmerztherapie

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 2.3.1 erläuterten Komponenten der individuellen Schmerzbewertung wird unterschiedlichen Therapieansätzen in der Schmerztherapie Erfolg zugesprochen (Bader et al., 2005). Maßnahmen werden in die pharmakologische, medikamentöse und in die nicht-pharmakologische Schmerztherapie unterschieden.

Schmerzmedikamente, auch Analgetika genannt, werden zur Schmerzstillung und -linderung eingesetzt und unterteilt in Nicht-Opioidanalgetika, Opioidanalgetika und analgetische Adjuvantien (Schmidt, 2016; World Health Organization [WHO], 1996). Diese Medikamente werden nach Wirkungsgrad durch die World Health Organisation (WHO) eingeteilt (siehe Abbildung 6). Nicht-Opioidanalgetika, wie beispielsweise Ibuprofen oder Paracetamol, entfalten ihre Wirkung peripher und hemmen Cyclooxygenasen (COX): Enzyme, die im Bereich des Arachidonsäurestoffwechsels wirken und eine wichtige Rolle bei der Entstehung einer Entzündung einnehmen (Schmidt, 2016). Medikamente der Stufe 2 und 3, Opioidanalgetika, wirken auf zentralnervöser Ebene auf bestimmte Rezeptoren ein, welche für die Schmerzwahrnehmung verantwortlich sind (Schmidt, 2016). Ob und in welchem Maße diese Medikamente eingesetzt werden, wird von Intensität, Ursache, Dauer, Symptomen und Art der Schmerzen abhängig gemacht (Schmidt, 2016). Des Weiteren kommen auch Hilfswirkstoffe, sogenannte Adjuvantien, im Rahmen der medikamentösen Schmerztherapie zum Einsatz (Schmidt, 2016): Dies sind Medikamente, welche in Kombination mit Analgetika, die Wirkung des Schmerzmittels verstärken oder auch Nebenwirkungen abschwächen können (Schmidt, 2016). Beispiele hierfür sind Kortikosteroide, Muskelrelaxantien, Antidepressiva, Antispastika oder pflanzliche Substanzen (Schmidt, 2016).



(Schmidt, 2016; World Health Organization [WHO], 1996)

Abbildung 6: Stufenschema der Schmerztherapie

Verschiedene, interdisziplinäre Therapieansätze können im Rahmen der nicht-pharmakologischen, komplementären Schmerztherapie eingesetzt werden (Bernatzky, G. et al., 2007). Neben Traditioneller Chinesischer Medizin (TCM), Akupunktur, der physikalischen/physiotherapeutischen Therapie, sowie psychotherapeutischen Verfahren, wie Biofeedback und mentalem Training, können auch Homöopathie und Osteopathie Möglichkeiten sein, Schmerz zu behandeln (Bernatzky, G. et al., 2007).

Betrachtet man Schmerz als biopsychosoziales System, können modifizierende Faktoren, wie sozialer, familiärer und kultureller Hintergrund, Geschlecht, Alter, Erziehung, Persönlichkeit oder zirkadianer Rhythmus Einfluss auf Schmerzwahrnehmung und -äußerung nehmen (Bader et al., 2005). Aus dieser Perspektive bedarf es einer genauen Analyse der Schmerzursache, um die Heilung nicht zu unterdrücken, zu verhindern oder gar Faktoren zu steigern, welche in Summe und Wechselwirkung das Risiko für eine Chronifizierung erhöhen können (Kaiser, 2016; Moseley & Lotze, 2015). Durch eine interdisziplinäre Anamnese und Diagnostik kann festgestellt werden, ob eine medikamentöse Therapie notwendig ist, oder ob Schmerzen ergänzend mit nicht-medikamentösen Therapiemöglichkeiten, wie beispielsweise Verhaltenstherapie, behandelt werden können (Trojan & Diers, 2013). Zudem kann ein Verständnis von Schmerz als Schutzmechanismus, der durch den individuellen Kontext und die Perspektive des Individuums moduliert wird, eine multidimensionale Herangehensweise in der Schmerzbehandlung bei Spitzensportlern fördern (Hainline, Turner et al., 2017; Reardon et al., 2019).

2.2.5 Epidemiologie und Sportartspezifität in der Entstehung von Verletzungen und Schmerzen im Leistungssport

Die Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) veröffentlichte in ihrem Sportreport 2017 Ergebnisse der Analysen von Unfallgeschehen in den zwei höchsten deutschen Männerligen in den Sportarten, Basketball, Eishockey, Fußball und Handball (Luig et al., 2017). Innerhalb genanntem Kollektiv verletzten sich in der Saison 2015/16 durchschnittlich acht von zehn eingesetzten Sportlern, im Durchschnitt erlitt jeder von ihnen 2,5 Verletzungen und fiel verletzungsbedingt einen Monat aus (Luig et al., 2017). Somit fehlte den Vereinen aus betriebswirtschaftlicher Sicht dauerhaft ein Zwölftel der „arbeitenden“ Sportler, für die Sportler bedeuten diese Zahlen Risiken für Vertragsverlängerungen und Karriere, aber auch Einbußen der Lebensqualität (Luig et al., 2017).

Akute Verletzungen oder Überlastungsproblematiken, die mit der Ausübung einer Sportart in kausalem Zusammenhang stehen, werden als Sportverletzung bezeichnet (Steinmann &

Allwang, 2009), diese Verletzungen treten charakteristisch in Training oder Wettkampf auf. Entwickeln sich Beschwerden in einem chronischen Verlauf und weisen keine kausalen Verletzungen auf, spricht man von Sportschäden (Steinmann & Allwang, 2009): Gründe können Überlastung, eine nicht ausgeheilte Verletzung oder dauerhafte dysfunktionale Bewegungsabläufe sein (Steinmann & Allwang, 2009).

Sowohl bei Sportverletzungen als auch -schäden können verschiedene Strukturen des Bewegungsapparats, wie Muskeln, Sehnen, Bänder, Gelenke oder Knochen, involviert sein.

Betrachtet man die Ursachen für Sportverletzungen und -schäden, zeigt sich, dass sowohl endogene Faktoren, wie nährstoffbedingte Mangelzustände, physische und psychische Ermüdung, nicht ausgeheilte Verletzungen, ein unzureichender Trainingszustand, sowie exogene Ursachen (Fremdeinwirkung, Stürze, inadäquate Ausrüstung) mögliche Auslöser sein können (Steinmann & Allwang, 2009). Gründe für physische und psychische Ermüdung können beispielsweise Übertraining oder negativer, seelischer Stress sein. Russell et al. (Russell et al., 2019) sprechen an dieser Stelle von einer mentalen Fatigue im Leistungssport. Aber auch nicht ausgeheilte Verletzungen oder ein unzureichender Trainingszustand können die körperliche und geistige Belastbarkeit des Sportlers senken und in Konsequenz das Verletzungsrisiko steigern (Steinmann & Allwang, 2009). Von Rosen et al. (Rosen et al., 2018) zeigten in einer Umfrage mit 284 Spitzensportlern aus verschiedenen Sportarten, dass 20 % der Verletzungen zu einem Trainings- und Wettkampfausfall von rund zwei Monaten führten, was im professionellen Sport gravierende Auswirkungen für den Sportler haben kann sowohl in finanzieller, als auch in psychophysischer Hinsicht.

Am Beispiel des genannten Sportreports der VBG (Luig et al., 2017) wird zudem der sportartspezifische Unterschied hinsichtlich des Zeitpunkts der Verletzungsentstehung deutlich: Während im Basketball, Fußball und Handball das Auftreten von Verletzungen zu rund 50 % im Training, und 50 % im Wettkampf stattfindet, entstehen beispielsweise im Eishockey 80 % der Verletzungen im Wettkampf (Luig et al., 2017). Von Rosen et al. (Rosen, Floström et al., 2017) identifizierte in einer Studie mit 150 Nachwuchsathleten in Orientierungslauf, im Laufsport und im Langlauf die Saisonvorbereitung sowie das Nachwuchsalter als Zeitpunkte, zu welchen die durchschnittliche Verletzungsprävalenz im Vergleich zur Wettkampfphase höher zu sein scheint.

Auch die Situationen, in welchen die Verletzungen entstehen, sind unterschiedlich: Beim Basketballer und Handballer sind es die einbeinigen Landungen auf dem Fuß eines anderen Spielers nach dem Wurf, beim Eishockeyspieler ein seitlicher Bandencheck durch einen Gegenspieler. Beim Fußballspieler ist es zumeist eine strukturelle Überlastung im Sprint oder

Lauf zum Ball (Luig et al., 2017). Dementsprechend sind aus diesen Ergebnissen Tendenzen zu entnehmen, dass Sportarten mit höherem Körperkontakt auch vermehrt Verletzungsmechanismen mit Fremdeinwirkung hervorbringen.

In welchen der angesprochenen Strukturen des Bewegungsapparats Verletzungen und Schäden auftreten, hängt ebenfalls vom Belastungsprofil der Sportart ab (Trompeter et al., 2017). Während im Basketball und Handball vorrangig Distorsionen des oberen Sprunggelenks die am häufigsten beobachtete Diagnose war, lagen im Eishockey am meisten Verletzungen im Bereich der Halswirbelsäule (ebenfalls Distorsionen), im Fußball in Form von Zerrungen der Oberschenkelmuskulatur vor (Luig et al., 2017). Ristolainen et al. (Ristolainen et al., 2010) untersuchten in einer 12-monatigen Fragebogenstudie das Auftreten von Sportverletzungen in verschiedenen Sportarten. Die Autoren (Ristolainen et al., 2010) zeigten in ihrer Studie auf, dass eindeutig die Art der Belastung mit der anatomischen Lokalisation der Überlastungsverletzung in Zusammenhang steht: Während die Inzidenz für akute Verletzungen bei Fußballspielern sehr hoch ist, zeigen sich Überlastungsverletzungen vermehrt in Langstreckenläufern. Die Belastungsprofile der Sportarten beeinflussen folglich die Art der Verletzung, sowie die Körperregionen, welche von Verletzungen betroffen sind (Ristolainen et al., 2010). Sie stellten außerdem fest, dass bei 36 % der akuten Verletzungen, und bei 38 % der Überlastungsverletzungen bereits in derselben Körperregion eine Vorverletzung vorgelegen hatte (Ristolainen et al., 2010).

2.3 Stress: Entstehungsmechanismen, Theorieansätze und Bedeutung im Sport

Auf den Organismus wirkende Auslöser von Stress sind häufig objektiv erfassbar und vielfältig, und haben oft zur Folge, dass ein bestimmtes System des Organismus, z.B. das kognitive oder das motorische, so beansprucht wird, dass Stress entsteht (Sulprizio & Kleinert, 2020). Die Stressbelastungen der heutigen Zeit sind häufig psychischer oder physischer Natur, wie z.B. Konflikte, Überforderung, psychische Verletzungen oder Hilflosigkeit – und haben Stressmechanismen zur Folge, welche den Körper mobilisieren, und neuroendokrine sowie autonom-nervöse Stressmechanismen aktivieren (Wittling & Wittling, 2015). Geschieht dies, um den Körper im Sinne einer „*fight or flight response*“ (dt. Kampf oder Flucht-Reaktion) vor einer Gefahr zu schützen, endet für gewöhnlich die Stressreaktion, wenn die Gefahr vorüber ist. Besteht eine solche Stressbelastung über einen längeren Zeitraum mit chronischer Entwicklung, kann der körpereigene Schutzmechanismus zum gesundheitlichen

Risikofaktor, und Stressmechanismen ineffizient und kontraproduktiv werden (Wittling & Wittling, 2015).

Jeder Mensch reagiert unterschiedlich auf potenziell stressauslösende Belastungen und Umstände, dies ist abhängig von der individuellen subjektiven Bewertung der Situation und Anforderungen (Sulprizio & Kleinert, 2020). Für Außenstehende ist es folglich nicht möglich, allein aufgrund der Situation abzuschätzen und darüber zu urteilen, welches Maß an Stress bei der jeweiligen Person ausgelöst wird (Sulprizio & Kleinert, 2020).

Das gesundheitliche Risiko von Stressbelastungen ist vielfältig und individuell, unter anderem kann Stress einen Risikofaktor für eine Schwächung des Immunsystems, Hypertonie, Diabetes oder hohe Cholesterinwerte, und in Konsequenz Herz-Kreislauf-Erkrankungen, darstellen (Projektleitung psychische Gesundheit in der Arbeitswelt [psyGA], n.n.). Aber auch psychische Erkrankungen, chronische psychosomatische Störungen und Burnout-Syndrome können Resultat einer andauernden Stressbelastung sein (Sulprizio & Kleinert, 2020; Wittling & Wittling, 2015).

2.3.1 Ausgewählte neurokognitive und psychoanalytische Aspekte in der Forschung von Stressentstehung und -verarbeitung

2.3.1.1 Rolle des vegetativen Nervensystems in der Stressentstehung

Das menschliche Nervensystem wird anatomisch und funktionell unterschieden in zentrales Nervensystem (ZNS) und peripheres Nervensystem (PNS). Dem ZNS gehören Gehirn und Rückenmark und vorrangig die Funktionen der Informationsverarbeitung und Steuerung der Körperfunktionen an. Das periphere Nervensystem leitet Nervenimpulse zum ZNS (afferent) oder von ZNS in die Peripherie (efferent).

Eine weitere Unterscheidung kann in willentliches, somatisches und vegetatives (autonomes) Nervensystem (VNS) vorgenommen werden (Thews, 1999): Während das somatische Nervensystem auf Reize aus der Umwelt meist mit einer Antwort nach „außen“ mit einer bewussten, willentlichen Entscheidung wirkt, entziehen sich die Prozesse des VNS weitgehend der willkürlichen Kontrolle, deshalb auch die Bezeichnung „autonom“ (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Das oberste Integrationsorgan des VNS ist der Hypothalamus, welcher durch seine Verbindungen zur Hypophyse das endokrine und vegetative System reguliert und koordiniert (Kahle & Frotscher, 2009). Das VNS wird unterteilt in sympathisches Nervensystem (Sympathikus), parasympathisches Nervensystem (Parasympathikus) und enterisches Nervensystem (Nervenzellen im Gastrointestinaltrakt/Darmsystem) (Neuhuber,

2009). Der Parasympathikus wird häufig auch als Vagus bezeichnet, da die parasympathischen Nervenfasern im Kopf-Rumpf-Bereich überwiegend vom 10. Hirnnerv, dem Nervus vagus, geleitet werden (Marées, 2003).

Die Hauptaufgabe des VNS besteht in der Konstanthaltung des inneren Milieus des Organismus und der Regulierung der Organfunktionen abhängig von wechselnden Umwelterfordernissen (Kahle & Frotscher, 2009). Alle Organe und Organsysteme, Herz-Kreislauf, Stoffwechsel, Magen-Darm-Trakt, Hormon- und Immunsystem, Sinnes- und Geschlechtsorgane, Atmung, Muskeln und Bindegewebe – alle Vitalfunktionen werden über das VNS reguliert (Commit GmbH, 2018). Diese Regulation erfolgt durch das antagonistisch wirkende Zusammenspiel von Sympathikus und Parasympathikus (Kahle & Frotscher, 2009): Während der Sympathikus der Leistungssteigerung in Stress und Notfallsituation dient, erfolgt bei einer Parasympathikusaktivierung, wenn die Notfallsituation oder Bedrohung vorüber ist, ein gesteigerter Stoffwechsel, Regeneration und der Aufbau körperlicher Reserven (Kahle & Frotscher, 2009).

Steht der Organismus unter andauerndem Stress, besteht die Gefahr, dass eine erhöhte Aktivierung des Sympathikus bestehen bleibt, und die Aktivität des Parasympathikus wiederum ausbleibt, oder nur gering vorhanden ist. In Konsequenz mangelt es dem Organismus an Regenerations- und Erholungsphasen, und Prozesse, welche durch den Vagus aktiviert werden, werden unterdrückt und bleiben aus. Ein andauernder, erhöhter Sympathikotonus sorgt beispielsweise für einen Anstieg von Blutdruck und Herzfrequenz, sowie einer Schädigung der Baroreflexintegration, einem für das Überleben des Herzmuskels essentieller Regelkreis, welcher durch den Vagus vermittelt wird (Commit GmbH, 2018). „Eine Vielzahl der heutigen Volkserkrankungen sind die Folge von Stress und einer Regulationsstörung des vegetativen Nervensystems, welche den Organismus dauerhaft im Kampf- und Fluchtmodus mit zu viel sympathischer und eingeschränkter parasympathischer Aktivität reguliert. Bei einer dauerhaften und unerkannten Regulationsstörung ist es eine Frage der Zeit, bis es zu organischen Funktionsstörungen, zu Krankheiten und schlussendlich zu chronischen Erkrankungen kommt“ (Commit GmbH, 2018).

Eine Möglichkeit, Regulationsstörungen des VNS frühzeitig zu erkennen, ist die Herzratenvariabilität (HRV), bei welcher die Analyse der Abstände zwischen den einzelnen Herzschlägen vorgenommen wird (Commit GmbH, 2018). Die Fluktuation der Herzfrequenz gibt Aufschluss über die Wechsel der autonomen kardialen Regulation, da sowohl sympathische als auch parasympathische Impulse den Sinusknoten im Vorhof des Herzens modulieren (Commit GmbH, 2018). Dementsprechend gestalten sich die Einflussfaktoren auf die HRV

multidimensional und vielfältig (Fatisson et al., 2016). Mittels der HRV können in Konsequenz Veränderungen in der sympathovagalen Balance detektiert werden und bereits frühzeitig Ursachenforschung und Behandlung eingeleitet werden. Auch im Sport gewinnt die HRV-Analyse zunehmend an Bedeutung und wird immer häufiger zur Erfassung von Überlastung und Stress zum Schutz der Gesundheit der Sportler eingesetzt (Thorpe et al., 2017).

2.3.1.2 Die Bedeutung bestimmter Hirnfunktionen als Voraussetzung für psychologische Maßnahmen zur Stressregulation

Nach Ivarsson et al. (Ivarsson et al., 2017) haben bisherige Stresserlebnisse und die Stressreaktion den größten Einfluss auf die Verletzungsrate. Eine mögliche Erklärung können veränderte Funktionen der neurologischen Netzwerke des Gehirns sein, welche entstehen können, wenn der Organismus einer andauernden Stressbelastung ausgesetzt ist (Fuchs & Flügge, 2003; McEwen, 2000, 2008). Hierbei kann es zu einer gestörten Kommunikation zwischen den beiden Hirnhälften kommen (Ivarsson et al., 2017). Dies wiederum kann eine verringerte Informationsweiterleitung für Hirnfunktionen erwirken, welche für Emotion und Kognition zuständig sind (Cozolino, 2010). Folge kann ein erhöhtes Risiko für bspw. Fehlentscheidungen in sportlichem Wettkampf sein, was mit einem erhöhten Verletzungsrisiko in Verbindung gebracht wird (Fett et al., 2017; Gabbett et al., 2012).

Stress, welcher mit negativen Erlebnissen in Verbindung gebracht wird, ist ebenfalls als ein wichtiger Einflussparameter der Verletzungsrate zu sehen (Ivarsson et al., 2017). Dies kann darin begründet sein, dass das Gehirn negative, oder auch bedrohliche Informationen, im Gegensatz zu positiven Erlebnissen, gründlicher verarbeitet und diese eine langanhaltendere Auswirkung auf das Verhalten haben können (Baumeister et al., 2001; Berntson et al., 1997). Einhergehend mit negativen Erlebnissen treten oftmals stark emotionale Stressreaktionen auf (Berntson et al., 1997). Diese können, gemeinsam mit dem länger anhaltenden Verarbeitungsprozess, zu einer Erhöhung des Verletzungsrisikos führen, da eine erhöhte emotionale Reaktivität/Disstress entsteht (Berntsen et al., 2011), und diese in Verbindung gebracht wird mit einer verminderten Aktivität der Anteile des Gehirns, in welchen Aufmerksamkeit verarbeitet (Cozolino, 2010; Ivarsson et al., 2017) - und wird die Aufmerksamkeit verringert, so kann dies zu einem höheren Risiko für Verletzungen führen (Rogers & Landers, 2005).

In Interventionsstudien, welche sich mit der Wirkung von psychologischen Techniken und dem Auftreten von Sportverletzungen beschäftigen und auch positive Ergebnisse erzielen,

haben häufig Bestandteile von Stressbewältigungstechniken (Ivarsson et al., 2017). Hier wird vermutet, dass dies auf neurophysiologische Prozesse zurückzuführen ist.

Die Amygdala als Teil des limbischen Systems spielt bei der Wahrnehmung und Bewertung von Emotionen eine wichtige Rolle (Spielmann et al., 2019). Bei einem verringerten Stressniveau kommt es zu einer verminderten Amygdala-Aktivierung (Davis, 1997), dies geht wiederum mit verbesserten Aufmerksamkeits- und Entscheidungsfähigkeiten einher – ein vermindertes Stressniveau kann deshalb zu einem geringeren Verletzungsrisiko beitragen (Ivarsson et al., 2015). Dieser Prozess wird im psychologischen Kontext als Grundvoraussetzung für die Prävention und Rehabilitation von Verletzungen gesehen (Davis, 1997; Spielmann et al., 2019): Mit der Vermittlung von verhaltenstherapeutischen und emotionsregulatorischen Maßnahmen, wie Copingstrategien oder Entspannungsverfahren, wird die Stressreaktion direkt beeinflusst. Alle Techniken, die in diesen Bereich fallen, sowie das Training der Achtsamkeit (engl. *mindfulness*) nehmen an dieser Stelle eine besondere Rolle ein (Spielmann et al., 2019). Durch Achtsamkeit wird an einer Akzeptanz des Hier und Jetzt gearbeitet, durch eine Fokusverschiebung auf den gegenwärtigen Moment wird verhindert, unreflektiert und ohne Bewertung Emotionen wie Angst ausgesetzt zu sein (Andersen & Ivarsson, 2016). Wird das Zentrum der Aufmerksamkeit auf das Hier und Jetzt gelenkt und aktuelle Zustände, wie beispielsweise Angst oder Enttäuschung, anerkannt ohne mit diesem Zustand zu „verschmelzen“, führt dies in der Regel dazu, dass die Aktivität von Amygdala und Sympathikus herunterreguliert wird (Andersen & Ivarsson, 2016; Ivarsson et al., 2015; Ivarsson et al., 2017)

2.3.1.3 Transaktionales Stressmodell nach Lazarus

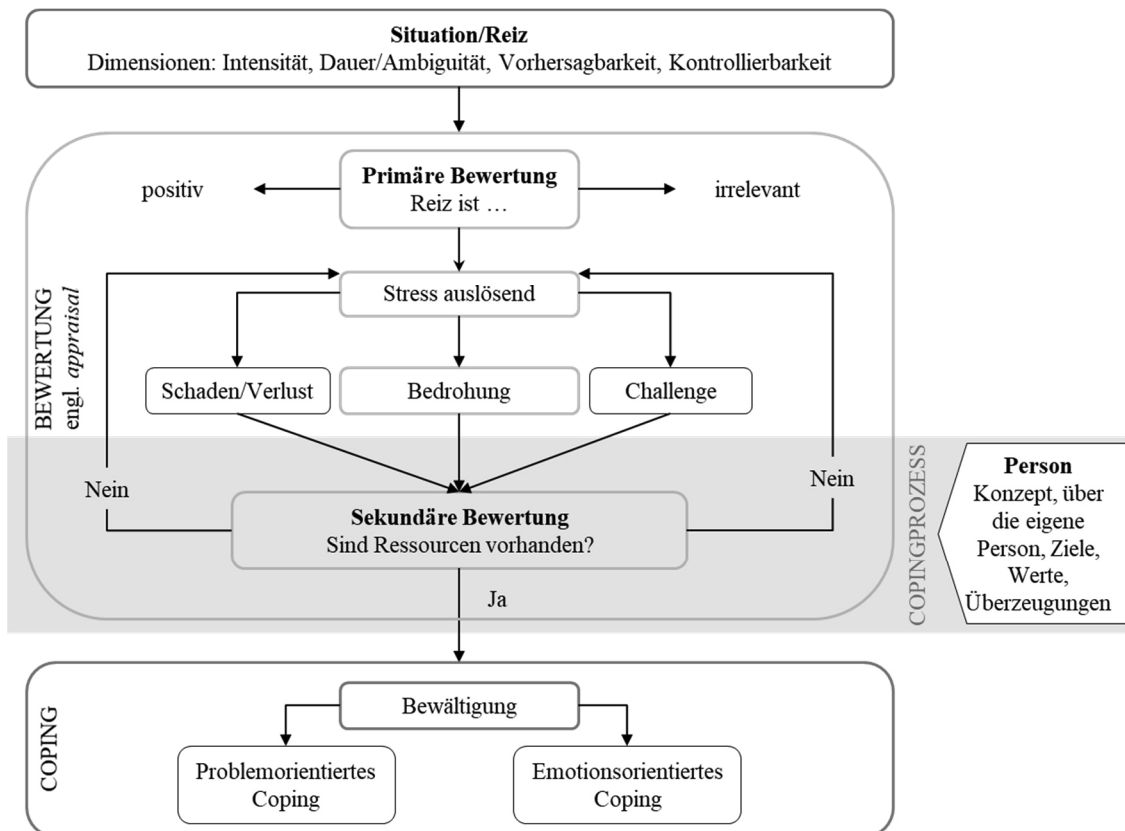
Die biologische Stressforschung widmet sich inneren Abläufen in Reaktion auf äußere Belastungsfaktoren (siehe Kapitel 2.3.1.1), ergo psychosomatischen Reaktionen innerhalb einer Stresssituation (Franzkowiak & Franke, 2018). Zum „doppelten Fundament der Stressforschung“ (Franzkowiak & Franke, 2018) gehört darüber hinaus auch das transaktionale Stressbewältigungsmodell des Psychologen Richard Lazarus. Hier steht die Wahrnehmung und Verarbeitung der Stressreize im Fokus, und die Bedeutung der kognitiven Einschätzung einer belastenden Situation (Franzkowiak & Franke, 2018):

„Stress existiert nicht per se, er ist nur das, was von einer Person als solcher bewertet wird. Stress ist durch die Beziehung zwischen Mensch und Umwelt gekennzeichnet und bedeutet für eine Person, dass sie etwas in ihrer Umwelt als bedeutsam für ihr

Befinden bewertet, dass etwas sie herausfordert und Anforderungen stellt, sie zur Bewältigung nötigt. Der Stress wird umso größer sein, je mehr die Bewältigungsmöglichkeiten der Person beansprucht oder sogar überfordert werden“.

Aufgrund dieser wechselseitigen Beeinflussungen von Stressoren und Reaktionen spricht man auch vom „transaktionalen“ Modell, welches sich einem Szenario widmet, welches sicherlich jeder schon einmal erlebt hat: Wird man mit einer Situation konfrontiert, welche man als herausfordernd erlebt und nicht unmittelbar weiß, wie man mit ihr umgehen soll, kann diese Situation zu einem Stressor werden (Franzkowiak & Franke, 2018).

Dieser transaktionale Ansatz betont die Bedeutung der Analyse und subjektiven Bewertung der belastenden Ereignisse, die im Umfeld stattfinden (Matthieu & Ivanoff, 2006). Ob man nun diese Situation als bedrohlich wahrnimmt, und welche Möglichkeiten es zur Bewältigung gibt, wird durch das Modell nach Lazarus abgebildet (siehe Abbildung 7).



(Eigene Darstellung, in Anlehnung an (Franzkowiak & Franke, 2018))

Abbildung 7: Translationales Stressmodell nach Richard Lazarus

In einer solchen Situation ist der erste Schritt die primäre Bewertung (engl. *primary appraisal*), welche definiert wird als die Konzentration eines Individuums auf das Ausmaß eines Ereignisses oder einer Situation, die möglicherweise Schaden anrichten könnte (Franzkowiak & Franke, 2018; Matthieu & Ivanoff, 2006). Es gibt drei Arten der Erstbeurteilung: (1) irrelevant, wenn die Person kein persönliches Interesse am Ergebnis hat, (2) positiv, wenn die Person davon ausgeht, dass die Situation positiv ist und keine potenziell negativen Folgen für ihr Wohlbefinden hat, und (3) Stress auslösend/belastend, wenn die Person nur negative Ergebnisse wahrnimmt oder die Umstände ihrem Wohlbefinden abträglich sind (Lazarus, 1991; Matthieu & Ivanoff, 2006). Um das Ausmaß eines Ereignisses oder einer Situation mit Hilfe einer sekundären Beurteilung zu bestimmen (Lazarus & Folkman, 1984), konzentriert sich eine Person auf eine von drei Wahrnehmungen: Schaden/Verlust, Bedrohung oder Herausforderung (Franzkowiak & Franke, 2018). Schaden oder Verlust ist der Glaube, dass man in der Vergangenheit einen physischen oder emotionalen Verlust mit der zeitlichen Natur des Verlustes erlitten hat (Matthieu & Ivanoff, 2006). Bedrohung ist eine Antizipation von zukünftigem Schaden oder Verlust (Matthieu & Ivanoff, 2006). Und schließlich ist eine Herausforderung durch positive Ereignisse gekennzeichnet, die das Risiko künftiger negativer Folgen mit sich bringen, die mit der Beherrschung (des Ereignisses) und dem Risiko (durch die Herausforderung) verbunden sind (Lazarus & Folkman, 1984). Herausforderung kann auch definiert werden als das Potenzial für positives persönliches Wachstum durch die Anwendung von Bewältigungsfähigkeiten, um das belastende Ereignis oder die Begegnung zu mildern (Lazarus, 1991; Matthieu & Ivanoff, 2006). Die sekundäre Beurteilung ist die Einschätzung der Fähigkeit des Einzelnen, mit dem Ereignis oder der Situation umzugehen (Franzkowiak & Franke, 2018). Diese Einschätzung der Bewältigungsfähigkeiten im Repertoire des Individuums erfolgt in Bezug auf die, nicht notwendigerweise nach der, primäre/n Bewertung der Situation (Matthieu & Ivanoff, 2006).

Nach der Bewertung werden Bedeutung und Emotionen erzeugt, und es folgt die Bewältigung (engl. *coping*), sprich, die Entscheidung, welche Verhaltensweisen zur Bewältigung des Ereignisses eingesetzt werden sollen (Lazarus, 1991). Coping ist eine Interaktion zwischen den internen Ressourcen der Person und den externen Umweltforderungen (Lazarus, 1991; Matthieu & Ivanoff, 2006). Man spricht auch von einer sich ständig verändernden kognitiven und verhaltensbezogenen Bemühung spezifische Anforderungen zu bewältigen, die als potentielle Belastung oder Überschreitung der Ressourcen einer Person eingeschätzt werden (Matthieu & Ivanoff, 2006). Folglich ist es Ziel des Copings,

die wahrgenommene Diskrepanz zwischen den situativen Anforderungen und den persönlichen Ressourcen zu verringern (Matthieu & Ivanoff, 2006).

Hinsichtlich Bewältigungsstrategien kann in zwei Varianten unterschieden werden, in die problemorientierte Bewältigung, bei welcher aktiv und verhaltensbeeinflussend die externe Person-Umwelt-Beziehung verändert wird, und in die emotionsfokussierte Bewältigung, bei welcher man sich der persönlichen, internalen Bedeutung von Beziehungen widmet (Lazarus, 1991). Nach Franzkowiak und Franke (Franzkowiak & Franke, 2018) ist bei problemorientiertem Coping das Einholen von Information oder sozialer Unterstützung zentral für die Konfliktlösung. Ebenso der Ressourcenerwerb, um aufgabenorientiert das eigene Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten situationsspezifisch anwenden zu können, ist Bestandteil dieser Copingstrategie (Folkman & Moskowitz, 2000). Diese Art der Bewältigung ermöglicht dem Einzelnen die Aufmerksamkeit auf situationsspezifische Ziele, und begünstigt ein Gefühl der Beherrschung und Kontrolle während des Copings (Matthieu & Ivanoff, 2006).

Bei emotionalem Coping wird mit kognitivem Umstrukturieren, innerlichem Distanzieren, Sich-Ablenken oder Beten gearbeitet wird (Franzkowiak & Franke, 2018). Zentral ist bei dieser Coping-Variante das kognitive „*Reframing*“ - das positive Neubewerten und die Umformung von negativen und schwierigen Gedanken. Dies wirkt sich positiv auf tief verwurzelte Werte aus, die beim Auftreten bestimmter Bedingungen offensichtlich werden, und die zur Unterstützung der Bewältigung benötigt werden (Matthieu & Ivanoff, 2006). Über das ursprüngliche Lazarus-Modell hinaus wurden mittlerweile auch weitere Coping-Arten definiert, wie beispielsweise das regenerative Coping, bei welchem aktive Entspannung, Bewegung und Erholung, mit dem Ziel, körperliche Anspannung zu lösen im Vordergrund steht, um innere Unruhe zu dämpfen und neue Energie aufzubauen (Franzkowiak & Franke, 2018).

Welches Coping nun das „Richtige“, das Zielführende für ein Individuum sein mag, liegt nicht in der speziellen Copingstrategie begründet – vielmehr funktioniert eine erfolgreiche Stressbewältigung dann, wenn das Individuum über ein möglichst breites Repertoire an persönlichen Copingstrategien verfügt, diese auch abrufen und flexibel einsetzen kann (Franzkowiak & Franke, 2018). Diese Flexibilität wird durch persönliche und soziale Ressourcen beeinflusst, dem Ausmaß aller Kräfte und Mittel, welche das Individuum internal und external aktivieren kann (Franzkowiak & Franke, 2018). Ein wichtiges Stichwort sind an dieser Stelle Handlungskompetenzen, über die auf Problemlösungsangebote und Schutzfaktoren in der sozialen Umwelt zugegriffen werden kann (Franzkowiak &

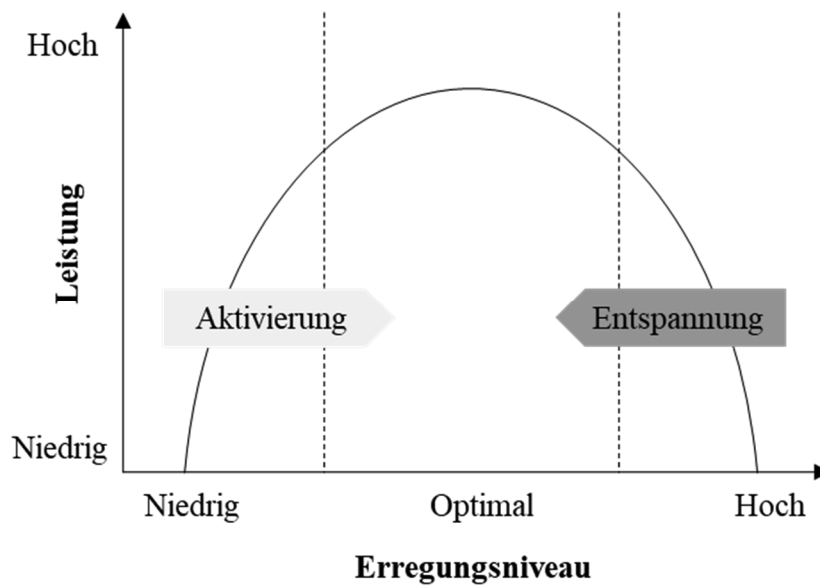
Franke, 2018). Ein Beispiel für negatives und destruktives Coping ist die Betäubung von Inkompetenzerlebnissen durch Konsum und Missbrauch von Alkohol, Medikamenten und Drogen (Franzkowiak & Franke, 2018). Je weniger Ressourcen eine Person besitzt, desto größer ist die Gefahr, dass Reize wiederholt als Stressoren erlebt werden und die persönlichen Bewältigungsmöglichkeiten überfordert sind (Franzkowiak & Franke, 2018).

2.3.2 Die individuelle Stressreaktion als Prädiktor für Verletzungen und als Ursache für Einbußen in der Gesundheit

2.3.2.1 Stress im Sport: Positive und negative Aspekte

Nach Hans-Dieter Hermann, Sportpsychologe der deutschen Fußballnationalmannschaft, ist Stress bzw. die Stressreaktion des Körpers, ein wichtiger Baustein für Höchstleistung (Sulprizio & Kleinert, 2020). Stress im Leistungssport ist multidimensional zu verstehen, „der Stress ist dem Leistungssport immanent (...). Viel Stress entsteht durch die Leistungsabhängigkeit und gerade im Leistungssport auch durch Erfolgsdruck. Fördermittel, Kaderzugehörigkeit, Qualifikationen für internationale Meisterschaften hängen vielleicht von wenigen Tagen im Jahr ab. Dadurch entstehen Mechanismen, die Druck erzeugen. Wenn man diese Mechanismen entfernt, handelt es sich (..) nicht mehr um Leistungssport“ (H.-D. Hermann zitiert nach (Sulprizio & Kleinert, 2020)). Stress gehört folglich zum leistungssportlichen Alltag, und kann sowohl positive, als auch negative Effekte auf den Sportler haben.

Sich als Sportler in den Zustand eines optimalen Aktivierungsniveaus zu bringen, ist für eine Leistungssteigerung und sportlichen Erfolg von zentraler Bedeutung. Um eine Tätigkeit ausführen zu können, bedarf es eines adäquaten Levels an „Stress“ bzw. psychophysischer Aktivierung (Eberspächer, 2012). Ist das Aktivierungsniveau nicht angemessen, kann die Handlung nicht angemessen ausgeführt werden: Unter Zeitdruck eine feinmotorische Aufgabe erledigen, oder eine körperlich beanspruchende Aufgabe erledigen müssen, wenn man entspannt ist und sich schlapp fühlt, gelingt nur selten effektiv (Eberspächer, 2012). Nach Yerkes und Dodson (Teigen, 1994; Yerkes & Dodson, 1908) kann das optimale Erregungsniveau mithilfe einer umgekehrten U-Funktion veranschaulicht werden (siehe Abbildung 8). Um diese Stressreaktion bewältigen, regulieren und zu einem optimalen Aktivierungsniveau, wie Eberspächer es beschreibt, formen zu können, bedarf es eines systematischen Trainings von Entspannungs- und Mobilisationstechniken (Eberspächer, 2012).



(Eberspächer, 2012; Teigen, 1994; Yerkes & Dodson, 1908)

Abbildung 8: YERKES-DODSONsches Gesetz: Zusammenhang zwischen Erregungsniveau und Leistung

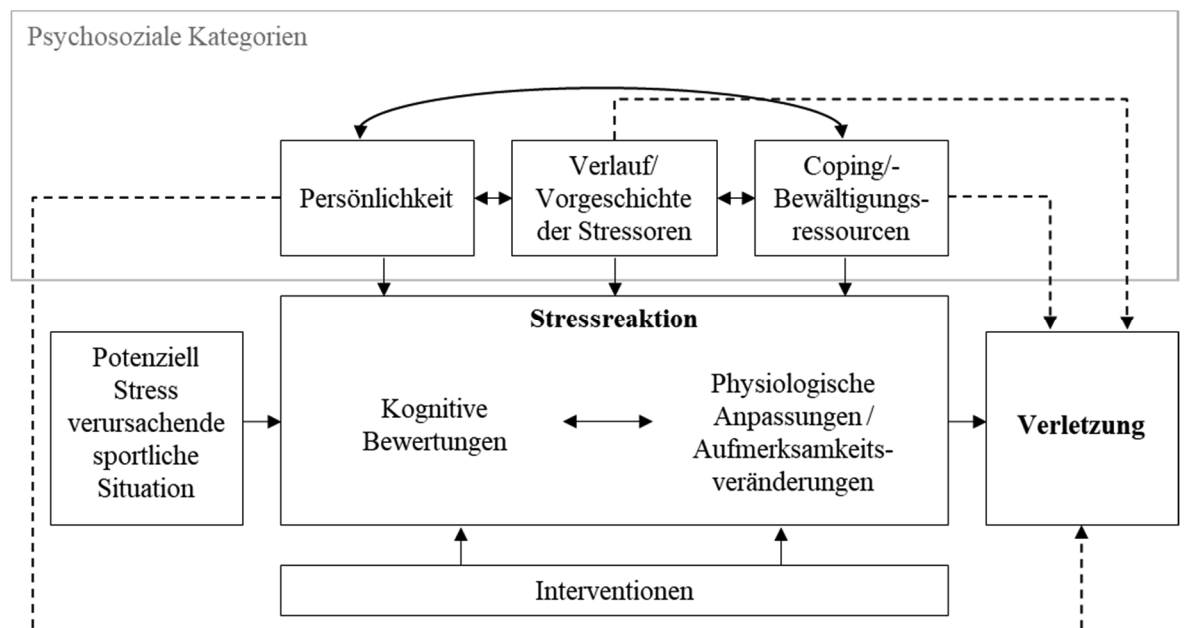
Stress kann im leistungssportlichen Setting auch zu negativen Auswirkungen führen. Gerade als Nachwuchssportlerin oder -sportler stellt es eine besondere Herausforderung dar, Privatleben, Leistungssport- und Bildungskarriere miteinander zu vereinbaren (Richartz et al., 2008) und gleichzeitig allen Anforderungen der einzelnen Bereiche gerecht zu werden. Außerordentliche Trainingsbelastungen in Kombination mit außersportlichen Anforderungen (Sulprizio & Kleinert, 2020) sowie Trainingsinhalt (Fessi et al., 2016) können Wohlbefinden und psychische Gesundheit beeinträchtigen. An dieser Stelle muss ein gutes Monitoring von Stress, Training und Wohlbefinden erfolgen, um eine Überbeanspruchung und das Risiko eines Übertrainingszustand vorzubeugen (Houltberg & Scholefield, 2020; Sulprizio & Kleinert, 2020). Eine ausreichende psychische und körperliche Regeneration ist folglich Voraussetzung für eine optimale Leistungsfähigkeit (Sulprizio & Kleinert, 2020).

2.3.2.2 Zusammenhang von Stress und Verletzung

Auch eine Verletzung stellt eine Stresssituation für den Sportler dar. Neben körperlichen Aspekten der Verletzung, wie z.B. Knochenbruch, Zerrung, oder Bänderriss, bedeutet eine Verletzung auch die Wahrnehmung von Schmerzen, Beschwerden sowie psychischen Symptomen wie Ärger, Wut, Angst, Verzweiflung oder Resignation (Sulprizio & Kleinert, 2020). Verletzungen werden mit verschiedenen kognitiven und emotionalen Reaktionen in Verbindung gebracht, welche das Wohlbefinden des Athleten beeinträchtigen können

(Wiese-Bjornstal, 2010). Des Weiteren verursachen Sportlerausfälle durch Verletzungen erhebliche finanzielle Kosten für die Sportclubs (Ekstrand, 2013; Frisch et al., 2009; Hägglund et al., 2013), und sind häufig der Grund für ein vorzeitiges Karriereende bei Sportlern (Dra- wer & Fuller, 2002). Unter anderem aus diesen Gründen ist die Forschung nach Risikofaktoren von Sportverletzungen von großer Bedeutung (Ivarsson et al., 2017): Ausgehend von biopsychosozialen Risikovariablen werden negativ belastende Lebenssituationen und eine hohe Stressempfindlichkeit als starke Prädiktoren für erhöhtes Verletzungsrisiko identifiziert (Ivarsson et al., 2017).

Bereits 1998 verwiesen Williams und Andersen (Williams & Andersen, 1998) in ihrem *Stress and Injury Model* darauf, dass auch psychosoziale Faktoren, wie Persönlichkeit, bisherige Stresserlebnisse, aber auch individuelle Copingstrategien wesentlichen Einfluss auf Stressreaktionen in prädestinierten Situationen haben können – und aus ebendieser Stressreaktion je nach kognitiver Bewertung und Aufmerksamkeitsveränderung Verletzungen entstehen können (siehe Abbildung 9).



(Ivarsson et al., 2017; Williams & Andersen, 1998)

Abbildung 9: Überarbeitete Version des Stress-Verletzungs-Modells nach Williams und Andersen (1998) mit Ergänzungen nach Ivarsson et al. (2017) (gestrichelte Pfeile)

Ivarsson et al. (Ivarsson et al., 2017) prüften 2017 mittels einer Metaanalyse weitere Zusammenhänge innerhalb dieses Modells, und konnten weitere Wechselwirkungen bestätigen (Abbildung 9, gestrichelte Pfeile). Appaneal und Perna (Appaneal & Perna, 2014) hoben neben psychologischen, physiologischen und Aufmerksamkeits-Mechanismen auch veränderte Verhaltensweisen, wie beispielsweise Selbstsorge oder Schlafqualität, als wichtige Parameter in der Prädiktion von Sportverletzungen hervor. Als eine weitere Ergänzung ist das *comprehensive model for injury causation* zu sehen (Bahr & Krosshaug, 2005), in welchem interne und externe Risikofaktoren unterschieden, sowie Bedingungen der Risikosituation analysiert werden.

2.3.2.3 Bewältigung von Schmerz und Stress durch Ressourcenaktivierung, Kohärenzsinn und Selbstwirksamkeit

Assoziative Schmerzerinnerungen haben einen starken Einfluss auf unser aktuelles Schmerzerleben. Durch sensorisches Feedback, operative oder kognitive Verhaltenstherapie, sowie Vorstellungübungen können die entsprechenden Hirnareale, die durch das somatosensorische Schmerzgedächtnis verändert werden, schmerzmindernd beeinflusst werden (Flor & Hermann, 2006). Grawe (Grawe, 2004) spricht in diesem Kontext von der Aktivierung von Ressourcen im Bereich der Psychotherapie als Anregung des Gesundheitspotenzials menschlicher Gehirne.

Auf Basis dieser Forschungserkenntnisse haben beispielsweise mentale Interventionen das Ziel, emotionale Stimmungsveränderungen zu erwirken: Weg von Druck, Stress und Schmerz, hin zu einem höheren Ausmaß positiver Gefühle und Lebensfreude. Nach Bernatzky et al. (Bernatzky, P. et al., 2007) beeinflusst die emotionale Lage den Zustand des Organismus (langfristig als auch Krankheits- und Heilungsprozess), die selektive Wahrnehmung, die Aufmerksamkeit und die Art des Denkens. Ebenso die Wahrnehmung von Umwelt und Körper, bei welcher auch persönliche Überzeugungen, Werte und selektive Erinnerungen eine Rolle spielen.

Im Kontext von Stress und Schmerz Handlungsvoraussetzungen zu realisieren, kann möglicherweise in großem Maße vom Kohärenzgefühl abhängig sein (Bernatzky, P. et al., 2007). Denn der Zugang zu eigenen Ressourcen sowie der Grad der inneren Stimmigkeit haben Einfluss auf die Selbstwirksamkeit (engl. *self-efficacy*) von Sportlern, aber auch von Schmerzpatienten (Bernatzky, P. et al., 2007):

„Ob jemand selbstwirksam handelt, hängt davon ab, was er erreichen will (Ziele) und was er bezüglich des geforderten Handlungsfelds von sich selbst hält (Selbstbild). Von

der eigenen Wirksamkeit überzeugt sein heißt, sich das Erreichen eines gesetzten Ziels oder Soll-Zustands unter den herrschenden Bedingungen zuzutrauen. *Self-efficacy* ist also zielabhängig und kontextgebunden“

Selbstwirksamkeit als „die eigene Vorstellung über die Fähigkeiten, Kontrolle über Ergebnisse im eigenen Leben auszuüben“ (Bandura, 1977; Bernatzky, P. et al., 2007), hat auch großen Einfluss auf das Schmerzverhalten: Je höher die Selbstwirksamkeit, desto besser der wahrgenommene Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung und deren Verarbeitung (Bandura, 1977; Bernatzky, P. et al., 2007).

2.4 Sportpsychologische Arbeit im Leistungssport

2.4.1 Infrastruktur der sportpsychologischen Arbeit in Deutschland

Erst in den letzten Jahren ist es im deutschen Spitzensport normal und selbstverständlich geworden, die psychisch-mentalenen Leistungsreserven mit professioneller Hilfe auszuschöpfen (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2020d). Die Koordination, Begutachtung und Finanzierung der sportpsychologischen Betreuungsmaßnahmen im deutschen Spitzensport erfolgt durch das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp), den Deutschen Olympischen Sportbund (DOSB) und die Olympiastützpunkte (OSP) (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2020d). Die Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie (asp) vertritt die Interessen der Sportpsychologie im universitären und außeruniversitären Kontext, und nimmt sich der Förderung und Weiterentwicklung durch Forschung und Lehre an (Peikenkamp, 2020b). Auch ein Qualitätsmanagement der sportpsychologischen Arbeit wird durch Richtlinien weiterentwickelt und gesichert (Kellmann et al., 2011; Kleinert & Brand, 2011). Um zudem eine adäquate Fachkompetenz der Personengruppen zu garantieren, welche in diesem Betreuungsfeld tätig sind, bestehen für eine Qualifizierung und Aufnahme in die Expertenliste des BISp (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2020a) bestimmte Vorgaben, welche regelmäßig geprüft und nachgewiesen müssen, wie bspw. eine entsprechende universitäre Qualifikation und Praxiserfahrung (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2020b). Gemäß diesen Vorgaben wird dieses Berufsbild im deutschen Raum von Psycholog/innen, Sportwissenschaftler/innen mit Diplom- oder Masterabschluss mit Zusatzqualifikation im Bereich der Sportpsychologie (z.B. asp-Curriculum (Peikenkamp, 2020a)), oder Masterabsolventen eines sportpsychologischen Studiengangs durchgeführt. Im Kontext des Spitzensports sind mittlerweile nicht nur die Sportlerinnen und Sportler selbst die Zielgruppe für sportpsychologische Forschungs- und Betreuungsmaßnahmen, es

wurden in den vergangenen Jahren auch vielfältige Möglichkeiten für Trainer/innen und Schiedsrichter/innen, aber auch Eltern entwickelt. Auch der Senioren- und Nachwuchsbe- reich wird zunehmend in die sportpsychologischen Projektplanungen integriert und geför- dert (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2020c).

International bestehen verschiedene Verbände und Arbeitsgruppen wie beispielsweise die European Federation of Sport Psychology (FEPSAC) oder die International Society of Sport Psychology (ISSP), welche sich wissenschaftlicher Arbeit im Bereich der Sportpsychologie widmen, mit dem Bestreben, diesen Forschungsbereich theoretisch und praktisch weiterzu- entwickeln (European Federation of Sport Psychology [FEPSAC], 2020; Henriksen, Schinke et al., 2019). In ersten internationalen Kongressen werden zudem spezifische An- sätze wie Achtsamkeit und Akzeptanz (engl. *mindfulness and acceptance*) thematisiert, und eine konstruktive und länderübergreifende Vernetzung der Sportpsychologie angestrebt (Henriksen, Haberl et al., 2019).

2.4.2 Grundlegende Gedanken zur Notwendigkeit sportpsychologischen Trainings

Das „Flow“-Erlebnis bezeichnet ein ganzheitliches Empfinden, welches wir spüren, wenn wir in einer Sache komplett aufgehen (Csikszentmihalyi, 2014). Man erlebt einen Prozess als einheitliches „Fließen“, von einem Augenblick zum nächsten – eine Balance zwischen Herausforderung und Können, eine Verschmelzung von Handlung und Bewusstsein, eine Fixierung auf eine klares Ziel mit präzisiertem und direktem Feedback auf die Handlung (Csikszentmihalyi, 2014). In diesem Moment wirken in sehr euphorischer und emotionaler Be- schreibung Konzentration, Kontrolle, Kompetenz, Synchronisation, Selbstvergessenheit, subjektive Wahrnehmung der Zeit und das autotelische Ergebnis zusammen (Csikszentmi- halyi, 2014). Dieser „Flow“ ist für sehr viele Sportlerinnen und Sportler der Schlüsselmo- ment, für welchen alle Strapazen und Verzicht in Kauf genommen werden. Gerade in Ext- remsportarten, welche durch ein höheres Risiko aufgrund von Naturgewalt oder durch be- sondere Herausforderungen wie hohe Umfänge gekennzeichnet sind, ist das Flow-Ergebnis Anreiz und Motivation für Sportlerinnen und Sportler. Beispiele können Sportarten wie Freeski oder Windsurfen sein (Schwier & Häger, 2012; Stops & Gröpel, 2016). Aber auch im Triathlon werden diese Zustände, beispielsweise durch Jan Frodeno, mehrfachen Welt- meister und Olympiasieger, in einem Interview als sehr positiv beschrieben: „Ich fühlte mich wie Superman, hatte beim Radfahren das Gefühl, dass ich so reintreten könnte, bis die Kur- bel auseinanderfällt“ (Haslauer, 2017). Als physiologische Ursache des Flows gelten zum

einen Endorphin- und Adrenalinausschüttung, zum anderen, im Kontext der Sportpädagogik, das Phänomen des „Sich-Bewegens“, die Bewegungsbildung als „qualitativ strukturierter Erfahrungsprozess“ (Prohl, 2010): Hierbei wird zwischen zwei Dimensionen von Qualität der Bewegung unterschieden, zwischen der telischen Dimension, dem Durchführen der Bewegung, und der autotelischen Dimension, der Qualität der Durchführung der Bewegung (Prohl, 2010). Je höher die Qualität der autotelischen Dimension, desto mehr erfolgt die Verschmelzung von Handlung und Bewegung, was, wie oben beschrieben, wiederum zum Flow-Erlebnis führen kann.

Damit all die angesprochenen Aktionen, das Planen und Ausführen von Bewegungen, eingebettet in die jeweilige Situation, reibungslos und ungefährlich für den Sportler funktionieren, bedarf es kognitiver Prozesse: Mit der „inneren“ Perspektive, den psychischen Prozessen, welche Bewegungen steuern, synchronisieren und optimieren, sind die Informationsverarbeitungsprozesse eine wichtige Funktion bei der Regulation menschlichen Handelns (Eberspächer, 2012).

Im Rahmen von sportpsychologischen Training werden Fertigkeiten vermittelt, die es ermöglichen, an dieser „inneren Perspektive“ zu arbeiten. Fertigkeiten sind sehr wirksame Handlungsmuster zur Bewältigung alltäglicher Anforderungen, die schnell und ökonomisch ablaufen, in der Regel stabil gegen Störungen sind und im allgemeinen keine sonderlich hohe Konzentration oder Zuwendung benötigen, sie sind also meist automatisiert (Eberspächer, 2012). Fertigkeiten, die man bereits routiniert beherrscht, können durch bestimmte Umstände gestört werden – negative Gedanken, die Veränderung materieller Gegebenheiten, oder auch Änderungen der Bedingungen, unter welchen man die Fertigkeit ausübt (Eberspächer, 2012). Deshalb müssen Fertigkeiten regelmäßig entwickelt und trainiert werden, um sie jederzeit situationsgerecht abrufen zu können.

Für den Sport bedeutet dies zum einen, dass die motorischen Fertigkeiten, also das Ausführen von Bewegungen oder Abläufen optimiert und trainiert werden müssen (Eberspächer, 2012). Dies wird durch die Expertise der Trainingswissenschaft und Biomechanik unterstützt. Bedingung für einen „perfekten“ motorischen Ablauf sind jedoch auch die bereits angesprochenen kognitiven Prozesse, also das Erlernen der mentalen Fertigkeiten, die Aufnahme und Verarbeitung von Reizen sowie die daraus resultierenden „Befehle“. Auch diese kognitiven Fertigkeiten müssen für das Erreichen einer maximalen Leistungsfähigkeit im Sport trainiert und optimiert werden, um die Bewegungsabläufe und Handlungen des Sport-

lers zu stabilisieren und zu verbessern (Eberspächer, 2012). Diesem Trainingsbereich widmet sich die angewandte Sportpsychologie mit der Vermittlung und dem Training sportpsychologischer Techniken.

2.4.3 Sportpsychologisches Training und Coaching: Hilfe zur Selbsthilfe

Zumeist ist in den Medien von Sportpsychologinnen und -psychologen die Rede, wenn sich Sportler oder gesamte Mannschaften in mentalen Krisen befinden, kurz vor einem Abstieg oder einem entscheidenden Spiel in einem Wettkampf. Aber nicht erst in akuten Problemsituationen oder bei Blockaden sollte die Sportpsychologie zum Einsatz kommen, bereits viel früher im Sinne einer nachhaltigen Arbeit im mentalen Bereich ist ein „starker Kopf“ wichtig und Ergebnis eines oft langjährigen Trainingsprozesses (Engbert, 2011).

Durch das Training sportpsychologischer Techniken erlernen Sportlerinnen und Sportler, ihre Konzentration, Vorstellungen und Gedanken gezielt zu beeinflussen und sich selbstständig und eigenverantwortlich auf den Wettkampf einzustellen. Der Sportpsychologe nimmt an dieser Stelle eine anleitende Position ein, mit dem Ziel, mit dem Sportler individuelle Techniken zu erarbeiten, im Sinne der Hilfe zur Selbsthilfe, sodass dieser wiederum sukzessive das Erlernte in seinen Trainingsalltag implementieren kann (Engbert, 2011). Gleichzeitig ist ein sportpsychologischer Support wichtig in mentalen Krisen und bei Problemen. Im Sinne eines Coachings kann eine sportpsychologische Vertrauensperson eine sehr wertvolle Möglichkeit für den Sportler sein, sich über bestimmte Bereiche austauschen zu können.

Bereits ab einem Alter von 10 Jahren ist ein Training der mentalen Fertigkeiten sinnvoll (Engbert, 2011). Engbert (Engbert, 2011) betont an dieser Stelle, dass es, so wie auch im motorischen Bereich, einfacher ist, Fertigkeiten von Anfang an richtig zu lernen und nicht später Fehlentwicklungen mühsam beheben zu müssen. Ein solches Training kann auch im präventiven Sinne in Gruppen durchgeführt werden, und sollte, wie ein Krafttraining, strukturiert aufgebaut und in den Trainingsprozess implementiert werden (Engbert, 2011). Auch eine Periodisierung von bei der Planung von sportpsychologischen Trainingseinheiten ist möglich (Mujika et al., 2018). Der Technikerwerb kann in Einzeltraining, und im Gruppen-/Teamsetting durchgeführt werden, dies wird durch den Sportpsychologen in Absprache mit den Beteiligten entschieden. Neben einem Training kann zudem ein Coaching in der Sportpsychologie zum Einsatz kommen, beispielsweise in Phasen schwieriger Lebensabschnitte oder einer sportlichen Krise, mit Thematiken wie Zielsetzung oder Selbstfindung.

Stellen sich im Gespräch mit dem Sportler, dem Trainer oder den Eltern Schwierigkeiten dar, welche über den Zuständigkeitsbereich der Sportpsychologie hinausgehen, wie z.B. familiäre oder soziale Probleme, Blockaden oder große Ängstlichkeit, wird unter Umständen vertiefte psychologische Hilfe hinzugezogen (Engbert, 2011).

Vor allem in der Phase von Kindheit und Jugend ist es immanent, die heranwachsenden Sportlerinnen und Sportler in ihrem Entwicklungsprozess psychologisch zu unterstützen, Besonderheiten im Coaching zu berücksichtigen (Linz, 2014) und Möglichkeit im Trainingsalltag zu geben, außersportlichen Anliegen einen angemessenen Stellenwert einzuräumen.

2.4.4 Bedeutung sportpsychologischer Maßnahmen im Kontext von Schmerz und Verletzung für den Sportler

Als Teil des Betreuerenteams sind Sportpsychologen nicht nur ein wichtiger Baustein für sportlichen Erfolg, auch im Falle einer Verletzung können sportpsychologische Begleitung und Maßnahmen einen wichtigen Beitrag im Rehabilitationsprozess leisten (Spielmann et al., 2019). Einer der häufigsten Gründe für das Ende einer sportlichen Karriere oder Teilnahmeausfällen an Trainings und Wettkämpfen sind Verletzungen und Schmerzen am Bewegungsapparat (Drawer & Fuller, 2002). Sportpsychologie kann im Reha-Prozess und in akuten Schmerz- und Verletzungsphasen eingesetzt werden, sollte aber auch präventiv Einsatz finden.

Liegt eine Verletzung vor, kann dies gerade bei längeren Ausfällen (z.B. mehr als sechs Wochen) für leistungsorientierte Sportler oftmals einen tiefen Einschnitt in den Lebensrhythmus bedeuten – verbunden mit unklaren Konsequenzen für die körperliche Leistungsfähigkeit sowie die sportliche Entwicklung und Zukunft (Hermann & Mayer, 2003). Abhängig von individueller Bedeutung des Sports und Schwere der Läsion können schmerz- und verletzungsbedingte Zwangspausen mit massiven psychischen Problemen einhergehen. Insbesondere dann, wenn es in bestimmten Gruppen von Sporttreibenden, wie Sportstudierenden oder Profisportlern, um den Aufbau oder die Sicherung der beruflichen Existenz geht (Bumann et al., 2020; Hermann & Mayer, 2003).

Unter anderem aufgrund der in Kapitel 2.3 erläuterten physiologischen Prozesse von Stressreaktionen empfiehlt es sich, sportpsychologische Maßnahmen vor, während und nach Sportverletzungen generell in den sportlichen Alltag zu implementieren (Spielmann et al.,

2019). Erste Ansätze zeigen sich in der Grundlagenforschung zu mentalem Training im Kontext von Sportverletzungen (Hermann & Mayer, 2003) sowie gezielten Entwürfen sportpsychologischer Programme für Rehabilitation (Heaney et al., 2015).

2.5 Ganzheitliche Betreuung von Leistungssportlerinnen und -sportlern, im Kontext von Schmerz und Verletzung

Die vorausgehenden Kapitel zeigen auf, wie multidimensional die Gesundheit von Sportlerinnen und Sportlern, sowie die Entstehung von Schmerz und Verletzung im Sport durch psychosoziale Faktoren beeinflusst werden. Daraus ergibt sich eine deutliche Notwendigkeit, eine ganzheitliche Betreuung im Leistungssport in diesem Kontext weiter zu entwickeln, auszubauen und zu etablieren. Veröffentlichungen, wie das *International Olympic Committee consensus statement* zu Schmerzmanagement bei Eliteathleten (Hainline, Derman et al., 2017; Reardon et al., 2019; Schweltnus et al., 2016), bieten eine gute Orientierung und Basis für eine solche Entwicklung. Welche Voraussetzungen es hierfür bedarf, sowie mögliche Maßnahmen und bisherige Forschungsergebnisse in diesem Bereich, sind Thema dieses Kapitels.

2.5.1 Aspekte einer ganzheitlichen und individualisierten Betreuung

Eine Personalisierung und Individualisierung von Messungen, Abläufen und Analysen ist aus methodischer Perspektive häufig mit Mehraufwand verbunden, auf qualitativer Ebene betrachtet ergibt sich daraus jedoch im Idealfall eine Leistungssteigerung und ein verbessertes Wohlbefinden für den Athleten, da die individuellen Bedürfnisse berücksichtigt werden (Hecksteden & Meyer, 2018).

In der internalistisch-leistungsphysiologischen Sportmedizin wird die Individualisierung zunehmend zum Thema: Die Optimierung der Präzision und Effektivität von medizinischen Maßnahmen auf Ebene der Einzelperson setzt methodisch intraindividuelle Messwiederholungen voraus, sowie die systematische Verknüpfung gruppenbasierter und individueller Informationen (Hecksteden & Meyer, 2018). Eine häufige Problematik in der Praxis stellt die Umsetzung dar, selten sind ausreichend Ressourcen vorhanden oder werden nur spärlich eingesetzt, um einer Individualisierung gerecht zu werden.

Gute Voraussetzungen sind jedoch in den überlappenden Disziplinen der Sportmedizin und der Leistungsphysiologie vorhanden (Hecksteden & Meyer, 2018), längst ist eine trainingswissenschaftliche Individualisierung von Trainingsbelastung im Spitzensport verbreitet.

Die individuelle *response* (dt. Reaktion) auf Trainingsreiz oder auch Belastung, psychisch oder mental, ist bei jedem Sportler individuell und wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Neben genetischen Einflüssen spielen auch das subjektiv-affektive Trainingserleben und die psychosozial bedingte Trainingsmotivation eine wichtige Rolle (Bryan et al., 2011; Thiel & Munz, 2018).

Die vorangegangenen Kapitel zeigen auf, inwiefern psychologische Prozesse eine Rolle in der Schmerz- und Verletzungsentstehung spielen, und welches Potential die Sportpsychologie bietet. In einem ganzheitlichen Konzept bedarf es der Analyse psychosozialer Bedingungen der Sportler, sowie die Berücksichtigung der Grundbedürfnisse der Athleten, um Voraussetzungen für maximale Leistungsfähigkeit und Höchstleistungen im Sport zu schaffen. Bereits 1998 sprachen sich Williams und Andersen (Williams & Andersen, 1998) für Folgestudien aus, welche sich mit der Implementierung und Effektivität von Interventionen, die psychosoziale Risikofaktoren und Stressreaktivität im Kontext von Sportverletzungen modulieren, beschäftigen. Gemäß des aktuellen Literaturstands (Ivarsson et al., 2017) sind Studien notwendig, welche intrapersonelle Veränderungen über längere Zeiträume erfassen (*within-subject-design*), ebenso müssen weitere biopsychosoziale Risikovariablen, beispielsweise für Sportverletzungen, identifiziert werden. Ivarsson et al. (Ivarsson et al., 2017) sprechen sich für psychosozial basierte Interventionsprogramme aus, welche auch Stressbewältigung beinhalten. Durch die Verknüpfung biomedizinischer Untersuchungen mit psychologischen und soziologischen Analysen von Schmerz, Gesundheit und Verletzung im Sport, könnten, beispielsweise durch multimethodische Längsschnittstudien, neue Interaktionen und kausale Beziehungen zwischen verschiedenen Parametern festgestellt werden (Thiel et al., 2015).

2.5.2 Monitoring von Stress- und Überlastungszuständen

In Orientierung an einem interdisziplinär ausgerichteten Forschungsprojekt zu Regenerationsmanagement im Spitzensport (Meyer et al., 2020) dient die Messung von Indikatoren für Erholungseffekt bzw. Ermüdung in der Regel zwei Zielen: Zum einen der Identifikation von Athleten, welche Regenerationsbedarf haben, und Athleten, die ausgeruht und voll trainierbar sind, zum anderen der Bewertung von eingesetzten Maßnahmen (Meyer et al., 2020).

Um die Überlastung von Funktionsebenen zu prüfen, in welchen sich Stress initial niederschlägt, wie dem ANS, mit einer Dysregulation von Sympathikus und Parasympathikus, und dem ZNS, *central fatigue* (dt. zentrale Ermüdung), bestehen verschiedene Möglichkeiten: Unter anderem psychometrische Verfahren, wie etwa Befragungen der Sportler, kommen

häufig zum Einsatz. Diese Verfahren werden in der Qualität der Ergebnisse von Meyer et al. (Meyer et al., 2020) als „Goldstandard“ bewertet, mit dem Verweis auf die Einschränkung, dass das Ergebnis von den ausfüllenden Sportlern, wenn gewünscht, verfälscht werden kann, um bspw. Spieleinsätze zu sichern. Dennoch gilt der Einsatz psychometrischer Verfahren als ökonomische und wenig belastende Erhebung von individuellen Beanspruchungszuständen. Wie in den vorhergehenden Kapiteln erläutert, wirken Belastungen individuell und werden von jedem Sportler unterschiedlich als negativ oder positiv wahrgenommen und verarbeitet - für eine individuelle Gestaltung von Trainingsprozessen ist dies folglich eine Stärke dieses Monitorings. Sowohl in Gruppen- als auch im Einzelsetting ist diese Erhebungsmethode geeignet (Meyer et al., 2020).

Als weitere etablierte Erfassungsmöglichkeit von Ermüdung und Erholung gilt die Herzfrequenzvariabilität (HRV) (Flatt et al., 2017; Plews et al., 2014). „Die bei einer Aufzeichnung der elektrischen Herzaktivität abgeleiteten Parameter liefern nichtinvasive Informationen zur Aktivität des autonomen Nervensystems, weil Sympathikus und Parasympathikus direkten Einfluss auf die Regulation der Herzfrequenz nehmen (chronotroper Effekt)“ (Meyer et al., 2020). Beispielsweise im Zustand des *nonfunctional overreaching* (NFOR; dt. nichtfunktionelles Übertraining), einem vorübergehenden Überlastungszustand mit verminderter Leistungsfähigkeit über Wochen bis Monate, zeigen sich neben einer verringerten Leistung auch eine verringerte adrenocorticotrope Empfindlichkeit der Nebenniere gegenüber dem adrenocorticotropen Hormon (ACTH) (Cortisolausschüttung), das eng mit der Aktivität des autonomen Nervensystems zusammenhängt (Hottenrott & Hoos, 2017; Lehmann et al., 1997). Deshalb hat die engmaschige Überwachung der vagalen Aktivität ein hohes Potenzial für die Früherkennung von Übertrainingszuständen (Hottenrott & Hoos, 2017). Neben einer hohen Expertise und Erfahrungen bei der Datenanalyse muss die individuelle Streuung der HRV in Erhebungskonzeptionen berücksichtigt werden (Meyer et al., 2020). Als reliabler und stabiler Parameter für Messungen ab 120 Sekunden wird der Zeitbereichsparameter RMSSD (engl. *Root Mean Square of the Successive Differences*) empfohlen (Buchheit, 2014; Munoz et al., 2015; Shaffer & Ginsberg, 2017).

2.5.3 Stärkung psychosozialer Ressourcen durch sportpsychologische Programme

Die International Society of Sport Psychology (Schinke et al., 2018) verweist auf alarmierende Statistiken zum psychischen Gesundheitszustand von Athleten, und benennt Depressionen, Verletzungen, Übertraining und verschiedenen Formen ungesunden Verhaltens als Gründe für Handlungsbedarf für sportpsychologische Forschung. Nach Schinke et al.

(Schinke et al., 2018) ist die psychische Gesundheit der Athleten eine notwendige Grundlage für effiziente Trainings- und Wettkampfleistung. Gerade bei verletzten, leistungsorientierten Sportlern zeigen sich übereinstimmend Ängste, Selbstwertprobleme, Stresssymptomatiken, depressive Zustände und das Erleben von Ärger als häufige Belastungsreaktionen (Hermann & Mayer, 2003). Die Stärkung psychosozialer Ressourcen, wie beispielsweise dem Selbstmitgefühl und der Selbstwirksamkeit, ist dementsprechend nicht nur bei Verletzungen und Trainingspausen relevant, sondern auch zur Erhaltung der mentalen Gesundheit bei Sportlern (Reis et al., 2015; Wesch et al., 2012).

Neben in Kapitel 2.4.3 genannten sportpsychologischen Betreuungsmöglichkeiten werden nach und nach sportpsychologische Programme entwickelt, mit welchen nicht nur spezifische Fertigkeiten erlernt und trainiert (engl. *psychological skills training*; PST), sondern verschiedene Fähigkeiten mit hohem Praxisbezug vermittelt werden. Diese Programme sind auch im Gruppensetting durchführbar, Entspannungstechniken wie Atemregulation oder Biofeedback können mögliche Bestandteile sein (Meyer et al., 2020; Röthlin & Birrer, 2019).

Nach Röthlin et al. (Röthlin, Birrer et al., 2016) können sportpsychologische Interventionen in PST-Programme und achtsamkeitsbasierte Programme (engl. *mindfulness and acceptance-based interventions*; MAI) unterschieden werden: Beim PST werden mentale Trainingstechniken vermittelt, wie z.B. zur Erregungsregulation, Visualisierung, Selbstgesprächsregulation und Zielsetzung (Vealey, 2007). Theoretischer Hintergrund ist die Annahme der kognitiven Verhaltenstherapie, dass wünschenswertes Verhalten von entsprechenden inneren Umständen abhängt (d.h. von Gedanken, Gefühlen, körperlichen Erfahrungen (Birrer & Röthlin, 2017)). Durch psychologische Techniken könnte folglich ein Sportler, um trotz Angstgefühlen leistungsstark zu sein, Techniken anwenden, um seinen inneren Zustand zu verändern, und die Angst besser regulieren zu können (Röthlin, Birrer et al., 2016). Bei MAI-Programmen liegt der Fokus nicht auf der Veränderung der inneren Umstände, sondern auf der Beziehung dazu. Nach Hayes (Hayes, 2004) steht hinter der Achtsamkeit die Grundannahme, dass Menschen, deren Verhalten unabhängig von inneren Zuständen ist, besser in der Lage sind, in Übereinstimmung mit ihren Werten und Zielen zu handeln. Achtsamkeit beschreibt die Fähigkeit, gegenwärtige Erfahrungen mit einer akzeptierenden und offenen Haltung zu beobachten (Hayes et al., 2006) - der ängstliche Sportler würde folglich Achtsamkeit einsetzen, um trotz der Angstgefühle nach seinen Zielen und Werten handeln zu können (Röthlin, Birrer et al., 2016). Auch spezifische Programme bei Sportverletzungen

finden in der Forschung zunehmend Berücksichtigung (Hermann & Mayer, 2003), wie beispielsweise ein *sport psychology education programme* für Profisportler, welche sich im Rehabilitationsprozess nach einer Verletzung befinden (Heaney et al., 2015).

Für eine vertiefte Forschung im Bereich der Förderung psychosozialer Ressourcen im Leistungssport sind ganzheitliche Modelle (Kellmann et al., 2018) sowie die vermehrte Zusammenarbeit von Vereinen mit Sportpsychologen notwendig, um die Stigmatisierung mentaler Probleme abzubauen und die Akzeptanz mentaler Probleme zu fördern (Heidari et al., 2019; Larkin et al., 2017).

3 Untersuchungsziele

Eigene Vorarbeiten zeigen auf, dass akute und chronische Schmerzen bei Sportstudierenden mit Einbußen in psychosozialen Parametern einhergehen, wie beispielsweise der Lebensqualität, oder der Selbstwirksamkeit (Bumann et al., 2020). Wie sich solche möglichen Zusammenhänge zwischen Verletzung und Schmerz, sowie psychosozialen Faktoren im Leistungs- und Amateursport verhalten, ist bislang wenig erforscht. Auch die Möglichkeiten, individuelle Befragungen und Messungen der Aktivität des vegetativen Nervensystems vermehrt in die Betreuung bei Schmerz und Verletzung einzubinden, um eine engere Orientierung an der psychischen Verfassung in der praktischen Betreuung im Wettkampfbetrieb vorzunehmen, ist bislang nicht etabliert. Des Weiteren besteht Forschungsbedarf zur Wirkweise sportpsychologischer Techniken im Kontext von Schmerz und Verletzung.

Ziel der vorliegenden, dreiteiligen und aufeinander aufbauenden Studienreihe war deshalb zum einen die Erhebung grundlegender Informationen und Daten zu einer potenziellen Schmerzproblematik im Kontext des biopsychosozialen Schmerzverständnisses (Teilstudie 1). In Studie 2 wurde in Konsequenz eine mögliche Monitoring-Maßnahme im Verlauf einer sportlichen Saison beleuchtet. Studie 3 untersuchte eine konkrete Intervention zur Stärkung von präventiven Ressourcen im Nachwuchsleistungsfußball zur langfristigen Senkung von Verletzung sowie einem optimierten Schmerzmanagement.

3.1 Studie 1: Ziele und Hypothesen

Ziel der ersten Teilstudie war es, Zusammenhänge zwischen Faktoren der psychosozialen Balance (zum Beispiel Selbstmitgefühl oder Selbstwirksamkeit) von Sporttreibenden und auftretenden Schmerzen im professionellen, semiprofessionellen und im Freizeitsport zu untersuchen. Es wurde differenziert in das Auftreten von akutem und chronischem Schmerz,

sowie Sportarten mit unterschiedlichen Belastungsprofilen, unterschiedlichen Spielniveaus und unterschiedlicher Saisonphase. Dies wurde mit einer einmaligen Online-Befragung unter Verwendung des Deutschen Schmerzfragebogens (DSSF) (Bumann et al., 2020) umgesetzt.

Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse biopsychosozialer Parameter und Schmerz innerhalb des Kollektivs u.a. für Parameter wie Lokalisation, Häufigkeit und Intensität von Schmerz und Verletzung, Trainingspensum, Selbstmitgefühl, gesundheitsbezogene Lebensqualität und Erfahrungen mit Schmerz.

Untersuchungsziel 2: Untersuchung möglicher Zusammenhänge zwischen dem Vorliegen von Schmerzen und psychosozialen Parametern sowie die Prüfung von Unterschieden in der psychosozialen Balance bei akutem und chronischem Schmerz, bei Sportarten mit unterschiedlichem Belastungsprofil, bei unterschiedlichem sportlichem Niveau und in verschiedenen Saisonphasen.

H₁: Für Untersuchungsziel 1 nehmen wir an, dass sich die psychosoziale Verfassung der Sportlerinnen und Sportler durch das Auftreten von Schmerz, Verletzung oder Erkrankung, ergo einer Beeinträchtigung der sportlichen Leistungsfähigkeit, verschlechtert. Für Untersuchungsziel 2 gehen wir davon aus, dass sich die Ausprägung psychosozialer Parameter bei akutem und bei chronischem Schmerz unterscheidet, und dass sich auch Unterschiede bei unterschiedlichen sportlichen Belastungsprofilen, Leistungsniveau und Saisonphasen zeigen.

H₀: Für Untersuchungsziel 1 ergibt sich keine Verschlechterung der psychosozialen Verfassung der Sportlerinnen und Sportler durch das Auftreten von Schmerz, Verletzung oder Erkrankung. Für Untersuchungsziel 2 liegt keine Unterscheidung der Ausprägung psychosozialer Parameter bei akutem oder chronischem Schmerz vor, ebenso sind keine Unterschiede hinsichtlich sportlichem Belastungsprofil, Leistungsniveau und Saisonphasen festzustellen.

3.2 Studie 2: Ziele und Hypothesen

Diese Studie erforschte im Längsschnitt die Praktikabilität eines möglichen Erholungs-Belastungs-Monitorings bei Sportlerinnen und Sportlern mittels HRV-Messung sowie individueller Befragung. Ein weiteres Forschungsziel war es, Aufschluss darüber zu erhalten, wie sich psychische Faktoren wie etwa Selbstwirksamkeit in Abhängigkeit zum Beispiel von

Spielergebnissen, aber auch die Stressregulationsfähigkeit im Verlauf der Saison entwickeln. In der Folge sollen Empfehlungen für eine individualisierte Betreuung der Athletinnen abgeleitet und Möglichkeiten aufgezeigt werden, die psychosoziale Balance als Ziel in die Sportlerbetreuung vermehrt einzubinden.

Hierfür wurde eine Mannschaft der zweiten Deutschen Frauenbundesliga für eine Saison begleitet. Methodisch wurden der DSSF, wöchentliche Messungen der Herzfrequenzvariabilität sowie wöchentliche Befragungen zu Überlastung und Schmerz (OSTRC-G) eingesetzt.

Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse psychosozialer Parameter und Auftreten von Schmerz durch Befragung mittels DSSF zu drei Zeitpunkten (Beginn und Ende der Hinrunde; Ende der Rückrunde) sowie Prüfung auf Unterschiede.

Untersuchungsziel 2: Deskriptive Analyse der Fähigkeit der Spielerinnen, über eine Saison hinweg, Stress zu regulieren, parasympathische Prozesse zu aktivieren sowie Prüfung auf mögliche Unterschiede. Dies erfolgte mit einer wöchentlichen, zweiminütigen Messung der HRV mit Atemtaktung. Für die Auswertung wurde der Parameter RMSSD herangezogen.

Untersuchungsziel 3: Deskriptive Analyse von u.a. Verletzungen, Überlastungen und Trainingseinbußen durch gesundheitliche Einschränkungen der Spielerinnen im Verlauf der Hinrunde. Wöchentliche Befragung mit OSTRC-G.

Untersuchungsziel 4: Einzelfallanalysen ausgewählter Spielerinnen zur Prüfung von Zusammenhängen zwischen HRV, Überlastung durch Verletzung, Schmerz oder Krankheit sowie ihren Spieleinsätzen in der Hinrunde. Wöchentliche HRV-Messung und Befragung durch OSTRC-G.

H₁: Für Untersuchungsziel 1 nehmen wir an, dass sich das Auftreten von Schmerz sowie die Qualität der psychosozialen Verfassung der Spielerinnen im Verlauf der Saison verändern, beziehungsweise sich der Schmerz erhöht und sich die Verfassung durch die andauernde Belastung der Saison verschlechtert. Bei Untersuchungsziel 2 gehen wir davon aus, dass sich die Fähigkeit der Spielerinnen, parasympathische Prozesse durch Atmung zu aktivieren, im Verlauf der Saison aufgrund von Leistungsdruck und Überlastung verschlechtert. Dies wird sowohl für das Gesamtkollektiv betrachtet, als auch für Stamm- und Ersatzspielerinnen, da der Spieleinsatz wesentlich die psychosoziale Verfassung, sowie das Stresslevel des Orga-

nismus beeinflussen kann. Für Untersuchungsziel 3 nehmen wir an, dass sich in Abhängigkeit von Schmerz, Verletzung oder Überlastung, aber auch abhängig von Spieleinsatz und Spielergebnis, die HRV verändert.

H₀: Für Untersuchungsziel 1 kann keine Veränderung hinsichtlich des Auftretens von Schmerz und Qualität der psychosozialen Verfassung der Spielerinnen im Verlauf der Saison festgestellt werden. Für Untersuchungsziel 2 liegen keine Verschlechterungen im Saisonverlauf hinsichtlich der Fähigkeit der Spielerinnen, parasympathische Prozesse durch Atmung zu aktivieren, vor, weder für Stamm- noch Ersatzspielerinnen. Für Untersuchungsziel 3 sind keine Veränderungen der HRV durch Schmerz, Verletzung, Überlastung, Spieleinsatz oder Spielergebnis festzustellen.

3.3 Studie 3: Ziele und Hypothesen

In Studie 3 wurde in Form einer kontrollierten Interventionsstudie der Fokus auf die Verknüpfung schmerzdiagnostischer Testungen mit sportpsychologischer Arbeit gesetzt. Ziel dabei war es, differenzierte Erkenntnisse darüber zu erhalten, wie konkrete Maßnahmen für eine individualisierte Begleitung von Sportlerinnen und Sportlern im Sinne einer Schmerzprävention abgeleitet und formuliert werden können. Mit der dritten Teilstudie soll im Bereich des Nachwuchsleistungssportes als einem sehr sensiblen Setting, in welchem bislang nur wenige Daten zur Schmerzforschung vorliegen, ein wichtiger Forschungsbeitrag geleistet werden. In einem Nachwuchsleistungszentrum für Männerfußball wurde im Rahmen dieser Forschungsfrage eine vierwöchige, kontrollierte Interventionsstudie mit Pre- und Posttestung durchgeführt.

Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse psychosozialer Parameter und Schmerzen bei den Spielern für Pre- und Posttestung. Untersuchung von Unterschieden hinsichtlich der Qualität der psychosozialen Verfassung zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe durch die Intervention in Form eines *psychological skills trainings* (vierteiliger Workshop zur Vermittlung sportpsychologischer Techniken). Außerdem Prüfung von Zusammenhängen zwischen Ergebnissen des DSSF (Parameter für Qualität der psychosozialen Verfassung) und Teilnahmehäufigkeit an den Workshops. Befragung mittels DSSF zu zwei Zeitpunkten (Beginn und Ende der Vorbereitungsphase).

Untersuchungsziel 2: Deskriptive Analyse der Schmerzempfindlichkeit in der vierwöchigen Vorbereitungsphase bei Nachwuchs-Leistungsfußballern. Untersuchung von Unter-

schieden hinsichtlich der Schmerzempfindlichkeit durch die Intervention in Form eines *psychological skills trainings* (vierteiliger Workshop zur Vermittlung sportpsychologischer Techniken). Durchführung ausgewählter Schmerztestungen (Druckschmerzschwelle und S/R-Funktionen) zu Beginn und Ende der Vorbereitungsphase.

Untersuchungsziel 3: Bewertung der Adaption des Protokolls für ein vierwöchiges *psychological skills training*-Programm (mit einem Workshop/Woche) für das beschriebene Setting durch die Spieler hinsichtlich individuellem Benefit (Qualitative Befragung der Spieler).

H₁: Für Untersuchungsziel 1 und 2 nehmen wir an, dass sich Schmerzempfindlichkeit und psychosoziale Parameter bei den Spielern im Verlauf der Vorbereitungsphase durch Training, Trainingsspiele und Trainingslager verbessern. Aufgrund gesteigerten Leistungsdrucks sowie dem individuellen Umgang einzelner Spieler damit, kann aber auch keine Veränderung oder eine Verschlechterung angenommen werden. Wir gehen außerdem davon aus, dass sich die psychosozialen Parameter der Interventionsgruppe durch die Vermittlung der sportpsychologischen Techniken deutlich verbessern und die Spieler durch das Erlernen der Techniken, mit Schmerz besser umgehen zu können, eine verringerte Schmerzempfindlichkeit aufweisen. Wir erwarten außerdem, dass sich die psychosoziale Verfassung bessert und die Schmerzempfindlichkeit sinkt, je häufiger die Spieler an der Intervention teilgenommen haben. Für Untersuchungsziel 3 nehmen wir an, dass die Adaption des Protokolls von den Spielern sehr positiv und als individuell sehr hilfreich bewertet wird, da die Konzeption auf einem individuellen und bedürfnisorientierten Schwerpunkt beruht. Auch für die Praktikabilität des Protokolls wird aus sportpsychologischer Perspektive eine hochwertige und erfolgreiche Umsetzung erwartet.

H₀: Für Untersuchungsziel 1 und 2 ergeben sich keine Veränderungen für Schmerzempfindlichkeit und die psychosozialen Parameter der Spieler im Verlauf der Vorbereitungsphase durch Training, Trainingsspiele und Trainingslager. Die psychosozialen Parameter der Interventionsgruppe verbessern sich nicht durch die Vermittlung sportpsychologischer Techniken und die Schmerzempfindlichkeit verringert sich nicht durch das Erlernen von Techniken zu einem besseren Umgang mit Schmerz. Des Weiteren besteht kein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Interventionsteilnahme, der psychosozialen Verfassung und der Schmerzempfindlichkeit der Spieler. Für Untersuchungsziel 3 wird die Adaption des Protokolls nicht als positiv bewertet und die Praktikabilität des Protokolls erweist sich in der Umsetzung nicht als hochwertig und erfolgreich.

4 Studie 1: Weiterentwicklung des Deutschen Sportschmerzfragebogens für den Bereich des Spitzensports

Als eine methodische Weiterentwicklung des im Rahmen vorheriger Forschung entwickelten Deutschen Sportschmerzfragebogens (DSSF) knüpfte diese Studie an erste Erkenntnisse an (Bumann et al., 2020), und widmet sich vertiefend der vorliegenden Schmerzprävalenz im Leistungssport (Fett et al., 2017).

4.1 Material & Methoden

4.1.1 Studiendesign

Es erfolgte eine quantitative und qualitative primärstatistische Querschnittserhebung. Die Sportlerinnen und Sportler nahmen im Zeitraum von September 2017 bis Juli 2018 freiwillig an einer einmaligen Befragung teil. Die Befragung wurde in Form eines passwortgeschützten Onlinefragebogens durchgeführt, wahlweise in deutscher oder englischer Sprache. Der Fragebogen wurde über die Plattform Sosci-Survey bereitgestellt, die Beantwortung dauerte ca. 30 Minuten. Neben Daten zu Gesundheitszustand (zum Beispiel Erkrankungen und Verletzungen), Medikamentenkonsum, Bewegungsverhalten und Schmerz wurden auch psychosoziale Faktoren wie Selbstmitgefühl abgefragt.

4.1.2 Untersuchungskollektiv

4.1.2.1 Rekrutierung der Probanden

Die Rekrutierung erfolgte via Telefon, Email und persönlichen Gesprächen. Es wurde zu allen deutschen Vereinen der Sportarten Handball (Männer: 18 Vereine; Frauen 14 Vereine), Volleyball (Männer und Frauen: je 11 Vereine) und Schwimmen (Männer und Frauen: je 12 Vereine), welche in der Saison 2018/2019 eine Männer- und/oder Frauenmannschaft in der ersten Bundesliga hatten, Kontakt aufgenommen. Bei Interesse an einer Studienteilnahme wurde ein Informationsschreiben mit Link zum Fragebogen in deutscher und englischer Sprache per Mail zugesandt (siehe Anhang 13.2, 13.3). In diesem Schreiben war das Passwort vermerkt, mit welchem man Zugang zum Onlinefragebogen erhielt. Des Weiteren bestand Kontakt zum Deutschen Bob- und Schlittenverband, sowie ein privater Kontakt zu einem Judo-Bundesliga-Verein. Bei allen Vereinen wurde mit der Prämisse angefragt, die Umfrage an die Spitzen-/Leistungsathletinnen und -athleten weiterzuleiten. Teils gaben Vereine den Fragebogenlink auch an Nachwuchs- und Breitenmannschaften weiter, ebenso an

Kaderathleten aus anderen Sportarten. Informationen zur Differenzierung in Leistungsklasse und Sportart sind Tabelle 4 zu entnehmen.

4.1.2.2 Ein-/Ausschlusskriterien

Vor der Teilnahme wurden die Probandinnen und Probanden durch eine schriftliche Aufklärung über Bedingungen und Studienablauf informiert, und bestätigten ihr Einverständnis durch das Weiterklicken zur ersten Seite der Befragung. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden über die generellen Thematiken des Fragebogens unterrichtet.

Einschlusskriterien

- Freiwillige Teilnahme; *informed consent* (dt. Einverständniserklärung)
- Mindestalter von 14 Jahren
- Verständnis von Art, Umfang, Bedeutung und Konsequenzen der Untersuchung
- Sportlich aktives Mitglied auf Wettkampfbasis in deutschem Sportverein

Ausschlusskriterien

- Einnahme von wahrnehmungsverändernden Substanzen

4.1.2.3 Anthropometrische Daten der Probanden

Die Verteilung von Geschlecht, Alter, Körpergewicht, sowie Körpergröße, Nationalität und Berufsausbildung innerhalb des Kollektivs (n = 124) sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Soziodemographische und biometrische Merkmale des Kollektivs (n = 124)

	MW ± SD (Min; Max)	
Alter [J]	21,37 ± 5,89 (13; 49)	
Körpergewicht [kg]	77,97 ± 14,44 (52,0; 130,0)	
Körpergröße [cm]	181,09 ± 8,92 (162,0; 202,0)	
Geschlecht (n; weiblich / männlich)	48 / 76	38,7 / 61,3
Nationalität (n; Deutsch / andere)	122 / 2	98,4 / 16,6
	n	%
Berufsausbildung [n]		
Profisportler/in	14	11,3
Profisportler/in und berufstätig	2	1,6
Schüler/in	44	35,5
Student/in	18	14,5
Berufstätig	13	10,5
Keine Angabe	15	12,1

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; Min Minimum; Max Maximum; n Anzahl Probanden; J Jahre

4.1.2.4 Vorerkrankungen der Probanden

Bei rund einem Viertel der Sportlerinnen und Sportler (24,8 %) lagen Unverträglichkeiten und Allergien vor, bei 6,0 % Erkrankungen der Atemwege. Vereinzelt wurden auch Hauterkrankungen sowie seelische Leiden/Depression angegeben (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Komorbiditäten der Sportler/innen neben aktuell vorliegenden Schmerzen (n = 117); Ergebnisse der Frage 24 des Deutschen Schmerzfragebogens (DSF)

	n	%
Erkrankungen der Atemwege	7	5,98
Erkrankungen von Herz und Kreislauf	1	0,85
Magen-, Darmerkrankungen	1	0,85
Hauterkrankungen	4	3,42
Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems/des Bindegewebes	1	0,85
Seelische Leiden/Depression	4	3,42
Unverträglichkeiten, Allergien	29	24,79

n Anzahl Probanden

4.1.2.5 Verteilung der sportlichen Saisonphase, Sportart und Leistungsklasse

Das Kollektiv bestand aus Athletinnen und Athleten unterschiedlicher Leistungsklassen aus den Sportarten Volleyball (Rückschlagsportart), Leichtathletik und Schwimmen (metrische Sportarten), Handball, Fußball und Feldhockey (Zielschusssportarten), Bobsport, Rennrodeln und Skeleton (Wintersport), sowie Judo (Kampfsport). Leistungsniveau sowie ausgeübte Sportart der Probanden in Anzahl und Prozent gehen aus Tabelle 4 hervor.

Hinsichtlich der Saisonphase befanden sich 58,5 % der Sportler in der Vorbereitung, 19,8 % in der Regeneration. 17,0 % in der Wettkampfphase. 2,8 % der Sportler waren verletzt, 1,9 % der Befragten befanden sich im Rehabilitationsprozess.

Tabelle 4: Verteilung der Leistungsklassen und der ausgeübten Sportarten (n = 124)

SPORTART	LEISTUNGSKLASSE											
	Inter-national		Bundesliga		Regional-liga		Ober-/Landesliga		Bezirks-/Kreisliga		k.A.	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Volleyball n = 12 9,7 %			11	91,67	1	8,33						
Leichtathletik n = 9 7,3 %	6	66,67	3	33,33								
Handball n = 44 35,5 %			21	47,73	2	4,55	20	45,45	1	2,27		
Schwimmen n = 16 12,9 %	2	12,5	3	18,75			3	18,75	3	18,75	5	31,25
Bobsport n = 13 10,5 %	11	84,62	2	15,38								
Rennrodeln n = 11 8,9 %	7	63,64	3	27,27							1	9,09
Skeleton n = 4 3,2 %	2	50,0	2	50,0								
Judo n = 1 0,8 %			1	100,0								
Fußball n = 1 0,8 %			1	100,0								
Feldhockey n = 13 10,5 %			7	53,85	1	7,69	4	30,77			1	7,69

n Anzahl Probanden; k.A. keine Angabe

4.1.3 Komponenten des Fragebogens

Der Fragebogen beinhaltete selbst konzipierte Fragestellungen sowie validierte Fragebögen. Der gesamte Fragebogen im Detail ist Anhang 13.4 (deutsch) und 13.5 (englisch) zu entnehmen. Der Deutsche Sportschmerzfragebogen, welcher bereits in Vorarbeiten (Bumann et al., 2020) entstand, wurde für die vorliegende Studie weiterentwickelt und modifiziert.

Der für diese Studie angewandte Fragebogen enthielt folgende Komponenten:

- Einleitende Fragen zu biometrischen Daten, Nationalität, Muttersprache, ausgeübter Sportart, sportlichem Leistungsniveau und sportlicher Aktivität
- Fragen zu vergangenen und aktuellen Verletzungen, Schmerzen und etwaigem Schmerzmanagement, zu Einnahme von Medikamenten und stimulierenden Substanzen
- Eine 10-skalige Numerische Ratingskala (NRS, mit 10 = maximaler Schmerz) zur Erfragung der Schmerzintensität
- Die Regionale Schmerzskala (Regional Pain Scale, RPS) zur Lokalisation von schmerzenden Körperregionen
- Das Modul A des Deutschen Schmerzfragebogens (DSF; Quality of Life Impairment by Pain Inventory, QLIP) zur Lokalisation und Screening von Schmerzempfinden
- Die Abfrage von Komorbiditäten durch Frage 24 des DSF
- Die Depressions-, Angst- und Stress-Skalen (Depression, Anxiety and Stress Scales, DASS)
- Die Kurzform der Skala für Selbstmitgefühl (Self-Compassion Scale-Deutsch Short Form, SCS-D SF)
- Die Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (SWE)
- Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) zur Abfrage der Schlafqualität
- Der Veterans RAND 12 Item Health Survey (VR-12) zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität
- Am Ende des Fragebogens Möglichkeit zu Mailadressenangabe für weitere Befragung
- Offene, freiwillig auszufüllende Frage zu Erfahrungen und Anmerkungen zur Thematik „Schmerz und Sport“

Aufgrund dessen, dass die Fragebögen VR-12, PSQI und SWE in der Entwicklung ergänzt wurden, und nicht von allen Probandinnen und Probanden ausgefüllt wurden, fanden diese bei der Darstellung des Dropouts (Kapitel 4.2.1, Tabelle 6) keine Berücksichtigung.

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten bezüglich Outcome-Parameter sowie Validität beschrieben. Die Reihenfolge der Auflistung stimmt mit der Reihenfolge der Parameter in der durchgeführten Umfrage überein.

4.1.3.1 Regional Pain Scale

Die *Regional Pain Scale* (RPS; dt. Regionale Schmerzskala) findet ihren Einsatz vorrangig in der Diagnose des Fibromyalgiesyndroms (FMS), da FMS-Patienten häufig angeben, an mehreren muskuloskelettalen Körperregionen unter Schmerzen zu leiden.

Liegen gemäß der RPS $\geq 8/19$ Schmerzorte sowie ein Müdigkeitswert von ≥ 6 auf einer elfstufigen visuellen Analogskala (VAS) vor, so wird, nach Häuser et al. (Häuser et al., 2009) von einem FMS gesprochen. Um den Schweregrad der Schmerzen kategorisieren zu können, wird für die Auswertung in Abhängigkeit der Anzahl an Schmerzregionen differenziert in „lokale Schmerzen“ (ein Schmerzort), in „regionale Schmerzen“ (zwei bis fünf Schmerzorte) und in „multilokuläre Schmerzen“ (11 bis 19 Schmerzorte) (Häuser et al., 2009).

Insgesamt werden bei der RPS 19 Schmerzorte abgefragt, für die vorliegende Studie wurden elf weitere Körperbereiche ergänzt (RPSplus). Für jede Region gibt der/die Befragte die Intensität des Schmerzes mit „keine“, „geringe“, „mäßige“ oder „starke“ Schmerzen an.

Um das Schmerzausmaß bei rheumatischer Arthritis, Osteoarthritis und Fibromyalgie zu erheben, konnte Wolfe (Wolfe, 2003) die RPS bei einem Studienkollektiv von $n = 12995$ als valide bestätigen. Hinsichtlich der deutschen Übersetzung der Skala wiesen Häuser et al. (Häuser et al., 2010) nicht nur in der Allgemeinbevölkerung, auch in verschiedenen klinischen Settings eine gute Reliabilität sowie eine konvergente Validität, wenn auch eine eingeschränkte diskriminative Validität nach.

Hinsichtlich der Übertragbarkeit der RPS auf das Kollektiv der vorliegenden Studie wurde lediglich die Frage nach den Körperregionen in die Umfrage miteingebunden, da es sich bei den Probandinnen und Probanden nicht um FMS-Patientinnen und -Patienten handelte. Das Müdigkeitsempfinden respektive das Schlafverhalten sowie die Schlafqualität wurden unter Einsatz des PSQI berücksichtigt und erfasst.

4.1.3.2 Veterans RAND 12 Item Health Survey

Als zentrale medizinische Variable wurde die gesundheitsbezogene Lebensqualität erfasst. Bei der vorliegenden Studie wurde der Veterans RAND 12 Item Health Survey (VR-12; deutsche Version) eingesetzt.

Der VR-12 sowie der Veterans RAND 36 Item Health Survey (VR-36) wurden von der U.S.-amerikanischen Veterans Health Administration (VHA) auf Grundlage des SF-12 und SF-36 entwickelt mit dem Bestreben, eine gebührenfreie Alternative zu generieren.

Buchholz et al. (Buchholz et al., 2017) untersuchten in einer multizentrischen Längsschnittstudie die deutschsprachigen Versionen des VR-12 und VR-36 im Feld der medizinischen Rehabilitation und überprüften Validität und psychometrische Messeigenschaften im Vergleich zu SF-12 und SF-36. Die Forschungsgruppe um Buchholz (Buchholz et al., 2017) konnte die deutschen Versionen des VR als valide, reliable und änderungssensitive Alternativoption zum SF bewerten.

Die in der vorliegenden Studie verwendete deutsche Version des VR-12 ist Anhang 13.4 zu entnehmen. Um die Berechnung des VR-12 vorzunehmen, wird eine Syntax über das Statistikprogramm SPSS angewandt. Sowohl beim SF als auch beim VR wird in der Auswertung eine Differenzierung in die körperliche und psychische Summenskala vorgenommen (VR-12 PCS *Physical Component Scale*; dt. Körperliche Summenskala; VR-12 MCS *Mental Component Scale*; dt. Psychische Summenskala). Welche Items aus dem VR-36 für den VR-12 gewählt sowie für die Skalenauswertung herangezogen wurden, ist in Anhang 13.1 detaillierter dargestellt.

4.1.3.3 Quality of Life Impairment by Pain Inventory

Das Quality of Life Impairment by Pain Inventory (QLIP) gehört dem Modul A des Deutschen Schmerzfragebogens (DSF) an, mit welchem schmerzbedingte Einschränkungen der globalen Lebensqualität sowie mit Schmerz assoziierte, schmerzbedingte Beeinträchtigungen erhoben werden (Nagel, B, Pfingsten, M, Lindena, G, Nilges, P, 2012). Des Weiteren kann mit diesem Instrument eine Aussage über zustands- beziehungsweise behandlungsbedingte Änderungen der globalen Beeinträchtigung sowie der allgemeinen Lebensqualität getroffen werden. In regelmäßigen Abständen sollen allgemeine, zusammenfassende Informationen bezüglich der generellen schmerzassoziierten Beeinträchtigungen der globalen Lebensqualität im Prozess von Schmerzerkrankungen, sowie modulierende Einflüsse des Therapiesettings erfasst und in Konsequenz eingeschätzt werden können (Nagel, B, Pfingsten, M, Lindena, G, Nilges, P, 2012). Thematisch liegt der Fokus bei diesem Fragebogen auf den Bereichen Wohlbefinden, Stimmung, Schlaf, Schmerz, Einschränkungen bei Tätigkeiten oder Bedürfnissen und sonstigen Beschwerden.

Um den Score des QLIP berechnen zu können, werden die Antworten hinsichtlich der Beeinträchtigung der Lebensqualität bewertet, wobei der Wert 43 für keine, 0 für eine maximale Beeinträchtigung steht. Trotz mangelnden Validierungsstudien kann eine intraindividuelle Veränderung des Gesamtergebnisses im Behandlungsverlauf einer Patientin/eines Patienten zentrale Hinweise für die Wirksamkeit einer Schmerztherapie generieren (Nagel, B, Pfingsten, M, Lindena, G, Nilges, P, 2012).

4.1.3.4 Pittsburgh Sleep Quality Index

Mit dem Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI; dt. Pittsburgh Schlafqualitätsindex) wurde die der Studie zugrunde liegende Umfrage durch einen international bekannten Fragebogen zur Erfassung der Schlafqualität ergänzt. Der PSQI ermittelt retrospektiv für die vergangenen vier Wochen die Häufigkeit schlafstörender Ereignisse, die Einschätzung der Schlafqualität, die gewöhnlichen Schlafzeiten, die Einschlafzeit und die Schlafdauer, die Einnahme von Schlafmedikationen, sowie die Tagesmüdigkeit (Buysse et al., 1989; deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin, 2007). Für die vorliegende Studie wurde die deutsche Version nach Riemann und Backhaus (Riemann & Backhaus, 1996) verwendet, diese fragt nur einen Zeitraum der vergangenen zwei Wochen ab.

Von 19 Fragen zur Selbstbeurteilung sowie fünf Fragen zur Fremdbeurteilung (Partner oder Mitbewohner) gehen lediglich 18 Fragen in die quantitative Auswertung ein.

Nach Buysse et al. (Buysse et al., 1989) werden für die 18 Items Wertebereiche von 0 bis 3 mit Zuordnung zu sieben Komponenten eingesetzt. Durch Aufsummieren der einzelnen Komponentenscores wird das Gesamtergebnis berechnet, wobei 0 für eine sehr gute Schlafqualität steht und der maximale Wert von 21 für eine sehr geringe Schlafqualität (Buysse et al., 1989). Wenngleich der PSQI keine differentialdiagnostische Einteilung ermöglicht, so dient er doch einer geeigneten Übersicht zu einer potenziellen Schlafproblematik. Er gibt Orientierung im Kontext des empirisch bestimmten Cut-off-Werts von 5, der eine Einteilung in "gute" und "schlechte" Schläfer erlaubt und kann Auskunft geben über Verläufe, wie beispielsweise bei Insomnien (deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin, 2007).

4.1.3.5 Depression, Anxiety and Stress Scales

Um psychische Belastung, u.a. in der Forschung und Behandlung von Schmerz, erfassen zu können, wurden die Depressions-Angst-Stress Skalen (DASS) (Lovibond & Lovibond, 1995) entwickelt. Nach Nilges und Essau (Nilges & Essau, 2015) stehen bei diesem Befragungsinstrument vor allen Dingen die psychologischen Kernaspekte von Depression, Angst

und Stress im Fokus, da gerade für Depression als Begleiterkrankung bei Schmerzpatientinnen und -patienten methodische und konzeptionelle Schwierigkeiten in der Erfassung bestehen.

Die Depressionsskala gibt Orientierung zur Bewertung von Dysphorie (Störung des emotionalen Erlebens), Hoffnungslosigkeit, Abwertung des Lebens, Selbstmissbilligung, Mangel an Interesse/Beteiligung, Anhedonie (aufgehobene oder verminderte Fähigkeit zum Empfinden von Freude, Lust oder Vergnügen) und Trägheit (Lovibond, 2018). Die Angstskala beurteilt die autonome Erregung, Skelettmuskeleffekte, Situationsangst, aber auch die subjektive Erfahrung mit ängstlichen Erregungen (Lovibond, 2018). Das Niveau der chronisch unspezifischen Erregung wird durch die Stressskala ermittelt (Lovibond, 2018).

Der Fragebogen wird auf Basis des Manual des Deutschen Schmerzfragebogens (Nagel, B, Pfungsten, M, Lindena, G, Nilges, P, 2012) ausgewertet, der Cut-off-Wert für eine erhöhte Wahrscheinlichkeit einer depressiven Störung sowie der Grenzwert für eine erhöhte Stressbelastung liegen je bei zehn Punkten, der problematische Wert für eine Angststörung bei sechs Punkten.

Für die vorliegende Studie wurde aus Gründen der Praktikabilität die Kurzversion der DASS verwendet. Für diese Version liegt eine Validierungsstudie vor (Nilges & Essau, 2015), bei welcher die psychometrischen Eigenschaften der deutschen Übersetzung bei vier voneinander unabhängigen Stichproben mit Schmerzpatienten sowie einem Kollektiv ohne primäre Schmerzproblematik (n = 950) überprüft wurde. Die Autoren (Nilges & Essau, 2015) konnten für die genannten, voneinander unabhängigen Stichproben nahezu identische Ergebnisse konstatieren.

4.1.3.6 Self-Compassion Scale

Die Self-Compassion Scale (SCS; dt. Selbstmitgefühlsskala) wurde von Kristin Neff entwickelt, um eine explizite Darstellung von Gedanken, Emotionen und Verhaltensweisen, die im Zusammenhang mit verschiedenen Komponenten des Selbstmitgefühls stehen, zu ermöglichen (Neff, 2016). Nach Neff ist *self-compassion* das dynamische Gleichgewicht zwischen mitfühlenden und mitleidslosen emotionalen Reaktionen, mit welchen man auf Schmerz und Misserfolg reagiert (freundlich oder verurteilend), seine missliche Lage kognitiv versteht (als Erfahrung oder als Ausgrenzung) und sein Leiden bewusst wahrnimmt (Neff, 2016). Selbstmitgefühl als ein Persönlichkeitsmerkmal definiert sich über eine positive Grundeinstellung gegenüber einem selbst, vor allen Dingen in schwierigen Situationen, und gilt als

ein wirksamer Schutzfaktor zur Förderung der emotionalen Resilienz (Hupfeld & Ruffieux, 2011).

Mit insgesamt 26 Items, thematisch unterteilt in die sechs Bereiche selbstbezogene Freundlichkeit/Selbstliebe, Selbstverurteilung, verbindende Humanität/Mitmenschlichkeit, Isolation/Abgrenzung, Achtsamkeit und Überidentifizierung, wird mittels der Subskalen-Scores ein Gesamtscore errechnet (Neff, 2020). Im Kontext des Gesamtscores weist die kurze Version (SCS-SF; engl. *Short Form*) nach Raes et al. (Raes et al., 2011) eine nahezu perfekte Korrelation mit der 26-Item-Version auf.

Generell wird der SCS für Forschung und klinische Praxis gemäß der aktuellen Studienlage eine gute Validität und Reliabilität für die Erhebung von Selbstmitgefühl zugesprochen (Castilho et al., 2015; Neff, 2003). Die deutsche Übersetzung der SCS-SF (SCS-D SF) wird in einer Validierungsstudie von Hupfeld und Ruffieux (Hupfeld & Ruffieux, 2011) als eine ökonomische, reliable und valide Möglichkeit eingestuft, das Selbstmitgefühl zu erheben. Für die vorliegende Studie wurde die SCS-D SF eingesetzt, bei welcher der Gesamtscore für die Auswertung und Interpretation betrachtet wurde.

4.1.3.7 Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung

Die Skala zur Selbstwirksamkeitserwartung (SWE), bereits 1995 von Schwarzer und Jerusalem (Schwarzer et al., 1995) entwickelt, kommt vorrangig für Persönlichkeitsdiagnostiken zur Erfassung von allgemein optimistischen Selbstüberzeugungen im Gruppensetting zum Einsatz. Bereits ab dem 12. Lebensjahr gibt die Skala verlässlich Auskunft über die optimistische Kompetenzerwartung, sprich, das Vertrauen darauf, dass eine schwierige Lage zu meistern ist und der Erfolg durch die eigenen Kompetenzen erlangt wird (Jerusalem & Schwarzer, 2012).

Dieser Fragebogen entstand auf Grundlage des Konzepts der *Perceived Self-Efficacy* von Bandura (Bandura, 1977) im Kontext der sozialkognitiven Theorie. Die Skala soll als ein situationsspezifisches Konstrukt verstanden werden, bei welchem der Grad an Spezifität variieren kann. Gemäß der Annahme, dass Menschen ihre Erfahrungen mit Erfolg und Misserfolg sich selbst zuschreiben und danach generalisieren können, laufen bei dieser Fähigkeit zwei verschiedene Prozesse ab (Bandura, 1977): Der induktive Prozess, von spezifisch zu allgemein, sowie der deduktive Prozess, von allgemein zu spezifisch. Inwieweit eine Person nun subjektiv davon überzeugt ist, kritische Anforderungssituationen aus eigener Kraft erfolgreich bewältigen zu können, kann mittels der SWE geprüft werden (Bandura, 1977). Im abgeleiteten Sinne geht es folglich um die konstruktive Lebensbewältigung im Kontext

neuer oder schwieriger Situationen aus allen Lebensbereichen sowie das Überwinden von Barrieren (Jerusalem, 1990; Schwarzer, 1994).

Die eindimensionale SWE beinhaltet zehn Items, welche mit einer vierstufigen Beantwortungsmöglichkeit („Stimmt nicht“ (Wert 1) bis „Stimmt genau“ (Wert 4)) gleichsinnig gepolt sind, wobei 40 eine exzellente Selbstwirksamkeitserwartung darstellt, und 10 eine sehr niedrige. Durch Aufsummierung aller Antwortwerte wird das Endergebnis berechnet. Gemäß der Literatur liegen die Mittelwerte für viele Stichproben bei ca. 29 Punkten mit einer Standardabweichung von ca. 4 Punkten (Schwarzer et al., 1999; Schwarzer & Jerusalem, 1999). Zahlreiche Studien bestätigen gute psychometrische Kennwerte für die Skala (Schwarzer et al., 1999; Schwarzer & Jerusalem, 1999). Im Vergleich mit 23 Nationen lag Cronbachs alpha zwischen .76 und .90, in deutschen Stichproben zwischen .80 und .90.

4.1.3.8 Selbst konzipierte Fragestellungen

Neben den in den voran gegangenen Kapiteln erläuterten validierten Fragebögen wurden des Weiteren selbst konzipierte Fragen eingebunden, welche u.a. demographische Daten, Medikamentenkonsum sowie das Trainingspensum abfragen. Eine detaillierte Übersicht ist Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Selbst konzipierte Fragestellungen des Deutschen Sportschmerzfragebogens

Teilbereich	Inhalt	Art der Frage
Eigene Fragen		
Demografische und anthropometrische Daten	Universität, Studiengang, Semesterzahl, Alter, Gewicht, Größe, Geschlecht, Nationalität	Offen, Entscheidungsfrage
Konsum von stimulierenden Substanzen und Drogen	Tabak/Nikotin, Alkohol, andere Drogen, Ephedrin-/Koffeintabletten, Energydrinks, andere	Offen, Entscheidungsfrage
Sport und Training	Disziplinen der praktischen Sportkurse an der Universität; ausgeübte Sportarten in der Freizeit/neben dem Studium (Freizeit, Verein, Leistungsklasse/Kaderzugehörigkeit); Trainingspensum für universitären und privaten Sport	Offen, Entscheidungsfrage
Meinungsbild: Schmerz im Sport / Schmerztoleranz	“Wenn ich Sport studiere, ... “Wenn ich Breitensport ausübe, ... “Wenn ich Leistungssport ausübe, ... muss ich bereit sein, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen.“ Bitte bewerte auf einer Skala von “0” (stimmt nicht zu) bis “10” (stimme zu).	Ratingskala
Einnahme von Schmerzmitteln	Ibuprofen, Paracetamol, Tramal, Novalgin, Muskelrelaxantien, andere	Offen, Entscheidungsfrage
Schmerz, Verletzung und Erkrankung	Verletzung oder Unfall in den vergangenen acht Wochen; Schmerzdiagnose durch einen Arzt oder persönlich; Verschieben, verlieren oder keine	Offen, Entscheidungsfrage

	Teilnahme an Wettkampf o/u Training wegen Schmerz oder Verletzung	
Aktuelle Schmerzintensität (NRS)	„Bitte bewerten Sie Ihren aktuell empfundenen Schmerz auf einer Skala von „0“ (kein Schmerz) bis „10“ (schlimmster, vorstellbarer Schmerz).	Rating-Skala
Offene Frage zu Erfahrungen mit Schmerz und Sport	Die Teilnehmer/innen konnten in einer offenen Fragen ihre Meinung, ihre Erfahrungen zum Thema Schmerz, Verletzungen und Erkrankungen im Kontext ihrer sportlichen Aktivität niederschreiben	Offen
Ergänzung zu bestehendem Fragebogen		
RPSplus (zusätzliche Antwortmöglichkeiten für die RPS)	Elf zusätzliche Körperregionen (RPSplus, wie folgt) als Ergänzung zu bisherigen 19 Antwortmöglichkeiten der RPS: <ul style="list-style-type: none"> • Linkes Knie, rechtes Knie • Linker Fuß, rechter Fuß • Linker Ellenbogen, Rechter Ellenbogen • Linke Hand, rechte Hand • Kopf • Leiste • Unterleib/Becken 	Wie RPS; Ratingskala mit folgenden Antworten: „1“ keine Schmerzen „2“ geringe Schmerzen „2“ mäßige Schmerzen „3“ starke Schmerzen

RPSplus Regional Pain Scale plus

4.1.4 Statistik

Bei Untersuchungsziel 1 wurden für die deskriptive Analyse neben Häufigkeiten die Schätzgrößen Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) für die normalverteilten Werte, Median (Med) und Interquartilsabstand (IQ) für die nicht normalverteilten Daten dargestellt.

Für Untersuchungsziel 2 wurde die Prüfung auf Normalverteilung aller Daten mittels Kolmogorov-Smirnov-Test durchgeführt. Das Signifikanzniveau für die Prüfung von Unterschieden wurde auf $p < 0,05$ festgelegt. In einem zweiten Schritt wurden folgende Tests angewandt: Die Prüfung auf Unterschiede zwischen den einzelnen Fragebogenkomponenten für die „aktuelle Schmerzintensität“ ($< \text{NRS } 3$; $\geq \text{NRS } 3$), „chronischen Schmerz“ der länger als drei Monate andauerte (ja/nein) und die Leistungsklasse (\leq Regionalliga; (Inter-/National) wurde für die nicht normalverteilten Daten mit dem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben untersucht, für die normalverteilten Daten mit dem T-Test für unverbundene Stichproben.

Für die Prüfung auf Unterschiede zwischen den einzelnen Fragebogenkomponenten, den Sportarten (> 2 Stufen) sowie den Saisonphasen (> 2 Stufen) wurden für nicht normal verteilte Daten der Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben, und für normalverteilte Daten eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) gerechnet. Die Darstellung aller Ergebnisse erfolgt in tabellarischer Form.

Für weitere Zusammenhänge zwischen den ausgewählten Parametern PSQI, QLIP, DASS-S, VR-12 MCS und SCS-D SF wurden einfache lineare und einfache multiple Regressionen gerechnet. Hier wurden die Werte in einem ersten Schritt logarithmiert und anschließend mittels Kolmogorov-Smirnoff-Test auf Normalverteilung geprüft. Mit den normalverteilten Daten wurde danach eine einfache lineare Regression gerechnet, bei einem Signifikanzwert (p-Wert) $\leq 0,2$ wurde eine multiple lineare Regression durchgeführt. Jeder der genannten Parameter wurde je als abhängige Variable, die anderen als unabhängige Variable eingesetzt. Zur Kenntnis zu nehmen sind die unterschiedlichen Stichprobenzahlen bei einzelnen statistischen Analysen, diese sind durch Dropouts im Verlauf des Fragebogens bedingt (siehe Kapitel 4.3.1). Die Daten wurden mit Microsoft Excel 2013 für Windows aufbereitet, die statistischen Analysen erfolgten mit *IBM® SPSS® Statistics* für Microsoft Windows Version 21. Die Erstellung der Abbildungen erfolgte mit Microsoft Excel 2013.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Teilnehmer und Dropout

Insgesamt 215 Mal wurde der Link zum Fragebogen aufgerufen, das Passwort eingegeben und die Sprache ausgewählt, um auf Seite 1 zu gelangen (siehe Tabelle 6). Auf Seite 1 war, neben Informationen zur Studie, die Probandenerklärung zu lesen. Seite 2 mit der Pseudonymisierung, Seite 3 mit allgemeinen Angaben (zum Beispiel anthropometrische Daten), sowie Seite 4 mit Fragen u.a. zur Sportart, sportlichen Leistungsklasse und Trainingspensum füllten insgesamt 124 Sportlerinnen und Sportler aus. Es folgten weitere Seiten mit den selbst konzipierten Fragen sowie den validierten Fragebögen.

Wie bereits in Kapitel 4.2.3 angemerkt, wurden die Fragebögen VR-12, PSQI und SWE in der Entwicklung ergänzt und nicht von allen Probandinnen und Probanden ausgefüllt. Dementsprechend wurden diese bei der Berechnung des Dropouts nicht berücksichtigt, die relevanten Fragebögen sind grau hinterlegt (Tabelle 6).

Tabelle 6: Dropout-Verlauf des Deutschen Sportschmerzfragebogens

	n	Dropout
Klicks auf Link beziehungsweise auf Seite 1: Einverständnis	215	
Seite 2: Pseudonymisierung	124	
Seite 3: Allgemeine Angaben	124	0
Seite 4: Sport und Training	124	0
Seite 5: Schmerz, Verletzung, Erkrankung	119	5
Seite 6: NRS, Dauerschmerz (3 Monate)	118	1
Seite 7: Medikamentenkonsum	118	0
Seite 8: Komorbiditäten	117	1
Seite 9: RPS	116	1
Seite 10: VR-12	102	
Seite 11: QLIP	114	2
Seite 12: PSQI	91	
Seite 13: DASS	108	6
Seite 14: SCS-D SF	107	1
Seite 15: SWE	89	
Seite 16: Offene Frage zu Anmerkungen und Erfahrungen im Bereich Schmerz und Sport	12	95
Seite 17: Offene Frage zu Mailadressenangabe für Fragebogenwiederholung	16	91

n Anzahl Probanden; NRS Numerische Ratingskala; RPS Regional Pain Scale; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; DASS Depression, Anxiety and Stress Scales; SCS-D SF Self-Compassion Scale – Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; Grau hinterlegt: Fragebögen die im Laufe der Befragungsperiode ergänzt wurden und deshalb nicht in die Gesamt-Dropoutrate eingehen

4.2.2 Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse biopsychosozialer Parameter und Schmerz

4.2.2.1 Mittelwerte der Fragebogenkomponenten

Alle angewandten, validierten Fragebögen wurden ausgewertet und deren Scores berechnet. Die Fragebögen zeigen unterschiedliche Stichprobengrößen, von 89 bis 118 Teilnehmer/innen.

Tabelle 7: Mittelwert und Standardabweichung der validierten Fragebögen

	n	MW ± SD
NRS Schmerzintensität	118	2,44 ± 2,09
RPS	116	3,86 ± 3,21
VR-12 PCS	97	52,68 ± 6,43
VR-12 MCS	97	47,9 ± 9,98
QLIP	114	33,21 ± 6,3
PSQI	91	4,87 ± 2,61
DASS-D	108	2,67 ± 3,33
DASS-A	108	1,66 ± 2,2
DASS-S	108	3,48 ± 3,58
SCS-D SF	107	37,78 ± 7,63
SWE	89	28,72 ± 5,13

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala (Optimum 0 = keine Schmerzen); RPS Regional Pain Scale (Optimum 0 = keine Schmerzorte); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale (Normwert 56,62); MCS Mental Component Scale (Normwert 50,03); QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory (Cut-off 43 = exzellente Lebensqualität ohne Einschränkungen); PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index (Cut-off 5 = gute Schlafqualität); DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales (Cut-off für bedenkliches Risiko DASS-D 10; DASS-A 6; DASS-S 10); SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form (Optimum 60 = exzellentes Selbstmitgefühl); SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (Optimum 40 = exzellente Selbstwirksamkeitserwartung)

4.2.2.2 Sport und Training

Hinsichtlich des Trainingspensums der Befragten wurde in Hauptsportart sowie in weitere sportliche Aktivitäten neben der Hauptsportart (siehe Tabelle 8) differenziert. Für die Hauptsportart zeigt sich, dass rund ein Viertel der Teilnehmer (25,8 %) pro Woche 7-12 Stunden trainiert. Ein Trainingspensum von 5-7 sowie 12-15 Stunden pro Woche wurden von je 21 % der Sportlerinnen und Sportler angegeben. Das höchste Trainingspensum mit mehr als 18 Stunden Training pro Woche absolvierten zum Zeitpunkt der Befragung 17,7 %. Für weiteren Sport, neben der primären sportlichen Disziplin, zeigt sich, dass vorrangig 1-3 Stunden pro Woche ergänzend Sport getrieben wird (48,4 %). 23,4 % der Befragten gaben an, neben der primären Disziplin keine weitere Zeit für sportliche Aktivitäten aufzubringen.

Tabelle 8: Trainingspensum in der Hauptsportart sowie neben der Hauptsportart in anderen Disziplinen, Freizeit, etc. (n = 124)

h	n	%	h	n	%
Wöchentliches Trainingspensum in der Hauptsportart			Wöchentliches Trainingspensum neben der Hauptsportart		
5 – 7	26	21,0	0	29	23,4
7 – 12	32	25,8	1 – 3	60	48,4
12 – 15	26	21,0	3 – 5	17	13,7
15 – 18	12	9,7	5 – 7	13	10,5
> 18	22	17,7	8 – 12	2	1,6
Verletzungs- pause	6	4,8	> 12	3	2,4

n Anzahl Probanden

Für 38,7 % (n = 119) der Sportlerinnen und Sportler führten Schmerz oder Verletzung in den vergangenen sechs Monaten zu einer Verschiebung ihres Trainings, 21,0 % mussten aus diesen Gründen auch ihren Wettkampf absagen und/oder verschieben. Für 10,9 % führten Schmerz oder Verletzung im vergangenen halben Jahr zu einer Niederlage im Wettkampf (Ergebnisse nicht abgebildet).

4.2.2.3 Schmerztoleranzen und Einflussfaktoren für eine schmerz- und verletzungsbedingte Trainingspause

„Wenn man Leistungssport ausübt, muss man bereit sein, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen.“ Die Antwort auf diese Frage konnte auf einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu) beantwortet werden. Während 67,0 % der Befragten für den Leistungssport eine 10 angaben, lag der Mittelwert bei $8,19 \pm 2,45$. Dieselbe Frage wurde auch für das Ausüben von Breitensport (MW \pm SD $3,12 \pm 2,99$) sowie das Absolvieren eines Sportstudiums gestellt (MW \pm SD $4,4 \pm 3,12$), hier war die Bereitschaft, Schmerz aushalten zu müssen, deutlich geringer. Eine detaillierte Darstellung der Verteilung dieser Ergebnisse ist Abbildung 10 zu entnehmen.

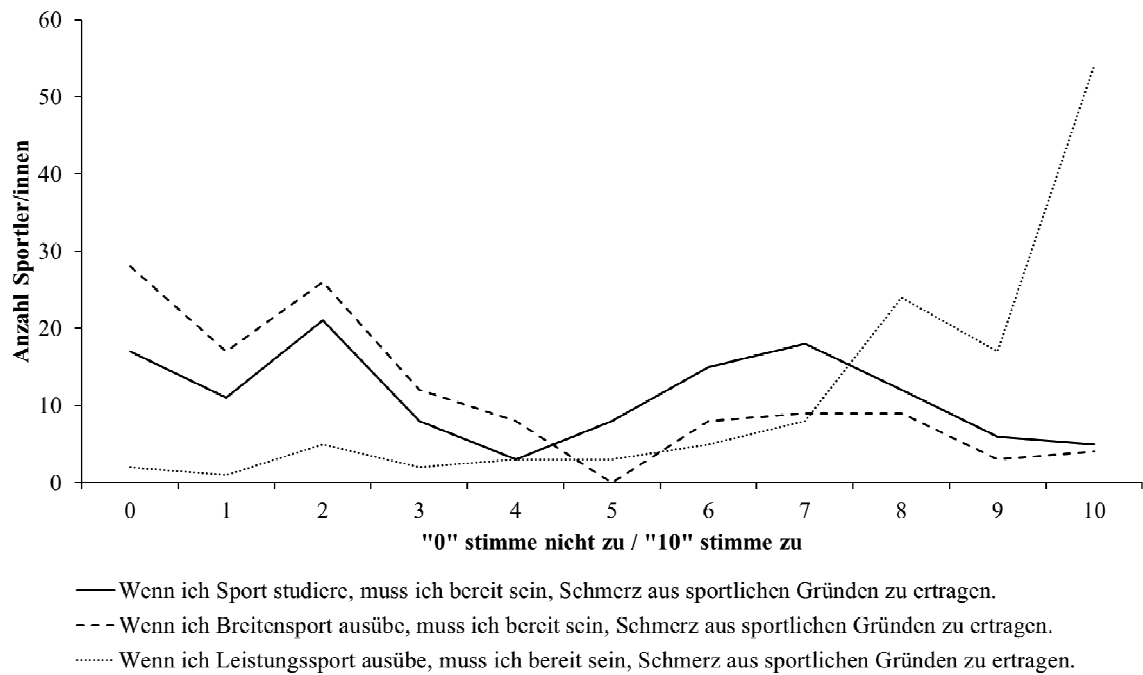


Abbildung 10: Meinungsbild Schmerz im Sport (n = 124); Angaben zur Schmerztoleranz im Sportstudium, Breitensport und Leistungssport

Die Entscheidung, eine verletzungs- oder schmerzbedingte Trainingspause einzulegen, kann von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden. In einer selbst konzipierten Frage nach diesen Faktoren zeigt sich, dass die ärztliche Entscheidung (97,6 %), die Selbsteinschätzung/das eigene Körpergefühl (96,0 %) sowie die Phase des Wettkampfes/der Zeitpunkt der Saison (95,2 %) die wichtigsten Gründe darstellen. Diese Gründe gaben die Befragten vorrangig mit einem mäßig bis starken Einfluss in der Entscheidungsfindung an (siehe Tabelle 9). Aber auch mentale Faktoren, wie die Vorstellung, auf „seinen“ Sport und die körperliche Aktivität in gewohntem Maße verzichten zu müssen (88,7 %), oder die Angst vor wiederkehrendem Schmerz und erneuter Verletzung (83,1 %) sind sehr relevante Faktoren in der Überlegung, mit dem Training zu pausieren. Die Verfügbarkeit von Spieleralternativen innerhalb der Position (74,2 %) und die Sorge, seinen Stammplatz zu verlieren (67,7 %), spielen ebenfalls für viele Sportlerinnen und Sportler eine Rolle, jedoch mit mäßigerem Einfluss.

Tabelle 9: Verteilung der Antworten zur Frage nach Einflussfaktoren bei der Entscheidungsfindung zu einer Verletzungspause (n = 124)

	Überhaupt nicht [n]	Ein wenig [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja [%]	Nein [%]
Vorgegebene Gründe						
Ärztliche Diagnose	3	11	23	87	97,58	2,42
Selbsteinschätzung von Schmerz und Verletzung/eigenes Körpergefühl	5	23	47	49	95,97	4,03
Die Phase des Wettkampfes oder der Zeitpunkt in der Saison	6	31	43	44	95,16	4,84
Die Vorstellung, auf "seinen" Sport und die körperliche Aktivität in gewohntem Maße verzichten zu müssen	14	44	34	32	88,71	11,29
Bei Problemen mit auskurierten Verletzungen die Angst, vor wiederkehrendem Schmerz und erneuter Verletzung	21	49	39	15	83,06	16,94
Verfügbarkeit von Spieleralternativen innerhalb der Position bzw. der Mannschaft	32	38	33	21	74,19	25,81
Die Sorge, den Stammspieler in der Mannschaft zu verlieren und ersetzt zu werden	40	38	30	16	67,74	32,26

n Anzahl Probanden

4.2.2.4 Aktuelle Schmerzintensität, chronischer Schmerz und lokales Schmerzempfinden

Inwieweit zum Zeitpunkt der Befragung Schmerz vorlag, wurde mit einer Ratingskala von 0 (kein Schmerz) bis 10 (schlimmster, vorstellbarer Schmerz) zum aktuellen Schmerzempfinden erfragt. Bei einem Mittelwert von $2,44 \pm 2,09$ (n = 118) gaben insgesamt 52 Sportlerinnen und Sportler (44,1 %) einen Schmerz ≥ 3 an. Abbildung 11 ist die detaillierte Auflistung der Daten zu entnehmen.

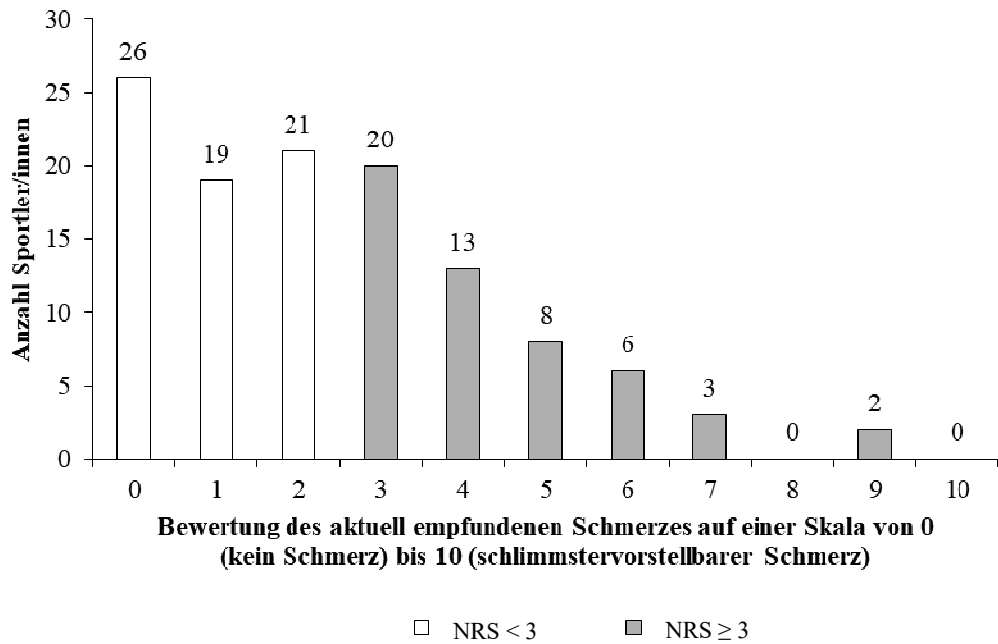


Abbildung 11: NRS aktuelle Schmerzintensität (n = 118): Ergebnisse der Befragung mittels einer numerischen Ratingskala (NRS); dargestellt durch die Verteilung der Sportleranzahl pro Bewertungsstufe

Neben genanntem aktuellem Schmerz wurde auch eine chronische Schmerzproblematik abgefragt (n = 105). Bei 27,6 % der Befragten lagen Schmerzen vor, welche seit mindestens drei Monaten andauerten.

Das lokale Schmerzempfinden wurde mittels der Regionalen Schmerzskala (RPS) erfasst (n = 116). Hier zeigt sich, dass rund die Hälfte der Sportlerinnen und Sportler (48,3 %) zum Zeitpunkt der Befragung in 2-5 Körperregionen unter Schmerzen litten, darüber hinaus 21,6 % in 6-10 Körperregionen (siehe Tabelle 10). Hinsichtlich der ergänzten elf Schmerzorte (RPSplus), lagen über die reguläre RPS hinaus bei 44,9 % der Befragten an 2-5 Schmerzorten, bei 30,6 % der Befragten 6-10 schmerzhafte Körperregionen vor. Für die RPS ergab sich ein Mittelwert von $3,86 \pm 3,21$, für die RPSplus ein Mittelwert von $1,94 \pm 1,62$. Rechnet man alle 30 Schmerzorte zusammen, zeigt sich, dass die befragten Athletinnen und Athleten zum Zeitpunkt der Befragung im Durchschnitt an $5,76 \pm 4,05$ Körperregionen Schmerzen hatten.

Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der Schmerzorte (n = 116); Ergebnisse der RPS

	n	%
RPS (n = 116)		
Keine	13	11,21
Lokal: 1 Schmerzort	17	14,66
Regional: 2-5 Schmerzorte	56	48,28
6-10 Schmerzorte	25	21,55
Multilokulär: 11-19 Schmerzorte	5	4,31
RPSplus (n = 98)		
Keine	6	6,12
Lokal: 1 Schmerzort	5	5,1
Regional: 2-5 Schmerzorte	44	44,9
6-10 Schmerzorte	30	30,61
Multilokulär: 11-19 Schmerzorte	12	12,24
> 19 Schmerzorte	1	1,02
Häufigkeit Schmerzorte (MW ± SD)		
RPS (19 Schmerzorte)	3,86 ± 3,21	
RPSplus (11 Schmerzorte)	1,94 ± 1,62	
RPS30 (RPS und RPSplus; 30 Schmerzorte)	5,76 ± 4,05	

n Anzahl Probanden; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); RPS 30 Gesamtscore für RPS sowie RPSplus; MW Mittelwert; SD Standardabweichung

Betrachtet man die Antworten der RPS deskriptiv (siehe Tabelle 11), wird deutlich, dass neben dem Nackenbereich (Halswirbelsäule; 37,9 %) und dem unteren Rücken (Lendenwirbelsäule; 40,5 %) vor allen Dingen die rechte Schulter von Schmerzen betroffen ist (43,1 %). Aber auch die Körperregionen Oberschenkel rechts (31,0 %) und links (25,0 %), sowie die linke Schulter (27,6 %) und die Unterschenkel/Waden (je 20,7 %) waren Körperregionen mit vermehrtem Schmerz.

Tabelle 11: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen (n = 116); Ergebnisse der RPS

	Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linker Kiefer	107	8	1	0	7,76
Rechter Kiefer	108	5	3	0	6,9
Linke Schulter	84	18	9	5	27,59
Rechte Schulter	66	29	18	3	43,10
Linker Oberarm	102	10	4	0	12,07
Rechter Oberarm	97	13	6	0	16,38
Linker Unterarm	108	7	1	0	6,9
Rechter Unterarm	107	8	1	0	7,76
Brustkorb	96	15	5	0	17,24
Bauch	95	13	5	3	18,10
Linke Hüfte	101	11	4	0	12,93
Rechte Hüfte	96	11	9	0	17,24
Linker Oberschenkel	87	18	9	2	25,0
Rechter Oberschenkel	80	23	11	2	31,03
Linker Unterschenkel	92	14	8	2	20,69
Rechter Unterschenkel	92	13	9	2	20,69
Nacken (HWS)	72	30	11	3	37,93
Brustwirbelsäule	97	9	5	5	16,38
Kreuz (LWS)	69	22	19	6	40,52

n Anzahl Probanden; HWS Halswirbelsäule; LWS Lendenwirbelsäule

Ergänzend zu den regulären Antwortmöglichkeiten der RPS konnten weitere Körperregionen angekreuzt werden, in welchen Schmerz vorlag. Hier waren vorrangig die Knie (rechts; 34,5 %; links 31,0 %) und die Füße/Sprunggelenke (rechts 20,7 %; links 25,9 %) von Schmerz betroffen (weitere Ergebnisse siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen (n = 98); Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (RPSplus)

	Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linkes Knie (116)	80	21	12	3	31,03
Rechtes Knie (116)	76	24	10	6	34,48
Linker Fuß (116)	86	19	10	1	25,86
Rechter Fuß (116)	92	16	6	2	20,69
Linker Ellenbogen	86	7	3	2	12,24
Rechter Ellenbogen	89	3	6	0	9,18
Linke Hand	86	6	5	1	12,24
Rechte Hand	88	6	3	1	10,2
Kopf	86	4	7	1	12,24
Leiste	85	9	3	1	13,27
Unterleib/Becken	88	6	3	1	13,27

n Anzahl Probanden

4.2.2.5 Persönliche Erfahrungen mit Schmerz im Sport

Insgesamt beantworteten zehn Sportlerinnen und Sportler diese Frage nach persönlichen Erlebnissen im Kontext von Schmerzen beim Sporttreiben. Bei drei Antworten handelte es sich um positives Feedback und Interesse an den Ergebnissen, ein Proband gab weitere Schmerzen an. Neben persönlichen Erfahrungen (siehe Tabelle 13), in welchen geschildert wird, in welche Arten von Schmerzen die Sportler unterscheiden und wie sie damit umgehen, wurde auch ein Feedback zu den Fragen, Anmerkungen zum Saisonzeitpunkt und Wünsche zu weiteren Frageninhalten abgegeben.

Tabelle 13: Ergebnisse der offenen Frage zu Erfahrungen mit Schmerz und Sport

Persönliche Erfahrungen

- Selbstgewählte Schmerzen (Übelkeit, Erschöpfung nach dem Wettkampf) sind leicht zu ertragen und schwer zu erinnern. Schmerzen, die aus Verletzungen resultieren oder nicht auf einen Grund (hartes Training, Wettkampf) zurückzuführen sind, sind dagegen schwieriger zu bewältigen und greifen das psychische Gleichgewicht an.
- Meine zwei großen Baustellen sind der Beuger, welcher beim Sprinttraining schnell zu macht und der Rücken, vom Nacken bis zum Lendenbereich. Ich versuche durch Stabilisationstraining und Physiotherapie den Rücken da so gut wie möglich zu stabilisieren, bekomme es aber dennoch kaum in den Griff.
- Es ist möglich, mit dem ein' oder anderen Schmerz im Sport umzugehen, wenn man den Schmerz kennt. Unbekannte und neue Schmerzen sollten vom Arzt untersucht werden und anschließend sollte auf den Rat vom Arzt eingegangen werden. Krankheiten sollten vollkommen auskuriert werden, da unter anderem das Herz betroffen werden kann. Am Ende dankt er dir keiner, dass du auf die Zähne gebissen hast. Auf der Arbeit/Sport ist jeder ersetzbar. ;-)

Feedback zu den Fragen, dem Zeitpunkt der Befragung; Verbesserungsvorschläge

- Ich glaube, dass hier zu wenig auf die Psyche eingegangen wird und nicht auf Fragen wie Depressionen oder Druck von Trainern oder Freunden eingegangen wird.
 - Eine offene Frage über das Thema, wie ich Probleme erfolgreich lösen könnte wäre zusätzlich interessant gewesen. Damit kann man dann feststellen, welche Lösungen bei Problemen schon verwendet wurden und ob sie für die Person erfolgreich war. Und eine Frage für Kaderathleten ob bei Verletzungen der Arzt oder der Physiotherapeut weiterhelfen konnte.
 - Die Antworten zu aktuellen Schmerzen hätten im Winter anders ausgesehen. Dort komme ich häufiger mit dem Thema Schmerz in Berührung.
-

4.2.2.6 Verletzungen und Unfälle

Zum Zeitpunkt der Befragung gaben 44,5 % der Sportlerinnen und Sportler an, in den vergangenen acht Wochen unter privat diagnostiziertem Schmerz zu leiden, bei 31,1 % lag eine ärztlich diagnostizierte Schmerzdiagnose vor. Gleichzeitig hatten sich 32,8 % der Befragten in diesem Zeitraum verletzt oder einen Unfall erlitten. Die Probanden wurden gebeten, in offenen Fragen genauere Angaben zu betroffenen Körperstellen und Art der Verletzung zu machen. Persönlich wurde Schmerz vorrangig in den Bereichen Knie (18 Nennungen), Rücken (10 Nennungen), Kopf (8 Nennungen) sowie Schulter und Hand/Finger (je 6 Nennungen) festgestellt. Ärztlich attestiert wurden mit den meisten Nennungen Schmerzen an Fuß/Achillessehne (6 Nennungen), Knie (5 Nennungen) und aufgrund systemischer Beschwerden wie Übelkeit (5 Nennungen). Verletzungen oder Unfälle lagen mit den meisten Angaben für die Körperbereiche Fuß/Achillessehne (9 Nennungen), Knie (7 Nennungen) sowie Arm/Ellenbogen (6 Nennungen) und Hand/Finger (5 Nennungen) vor. Bezüglich des Pathomechanismus der Verletzungen und Unfälle machten 37 Sportler eine genauere Angabe. Hier lagen primär Supinationstraumata, Verstauchungen, Bänderverletzungen (32,4 %), sowie Frakturen (13,5 %) und Sehnenverletzungen (10,8 %) (siehe Tabelle 14) vor.

Tabelle 14: Art der Verletzung sowie betroffene Strukturen des Bewegungsapparat; keine Unterscheidung in Unfall, ärztliche und persönlich gestellte Schmerzdiagnose

	Nennungen	%
Art der Verletzung/Unfall in den vergangenen acht Wochen (n = 37)		
Muskuläre Probleme	3	8,12
Fraktur	5	13,51
Luxation	1	2,7
Supinationstrauma, Verstauchung, Bänderdehnung/-zerrung, -riss	12	32,43
Sehnenreizung, -riss	4	10,81
Kapselverletzung	3	8,12
Knorpelverletzung	1	2,7
Wunde	2	5,41
Nervenverletzung	1	2,7
Trauma, Gehirnerschütterung	2	5,41
Entzündung	1	2,7
k.A.	2	5,41

n Anzahl Probanden; k.A. keine Angabe

4.2.2.7 Medikamentengebrauch

Hinsichtlich des Konsums von Anästhetika (Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin) sowie Muskelrelaxantien zeigte sich, dass 49,2 % der Befragten bei Schmerz Ibuprofen einnehmen, während 19,4 % Paracetamol und 14,5 % Aspirin als favorisiertes Schmerzmittel angaben (Tabelle 15). Medikamente aus prophylaktischen Gründen werden nach Angaben nur geringfügig konsumiert (Ibuprofen 2,4 %; Aspirin 0,8 %; Tramal 0,8 %). Die Angaben für einen allgemeinen Konsum von Schmerzmitteln gestalteten sich ebenfalls niedrig, mit 1,6 % für Aspirin sowie 0,8 % für alle anderen Medikamente. Die Einnahme von Muskelrelaxantien zur Linderung von Muskelverspannungen war innerhalb des Kollektivs ebenfalls gering, lediglich bei Schmerz gaben 3,2 % der Sportler an, ein solches Medikament zu konsumieren.

Tabelle 15: Einnahme der Medikamente Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin und Muskelrelaxantien (n = 118)

	n	%	n	%	n	%	n	%
	Nein		Allgemein		Bei Schmerz		Prophylaxe	
Ibuprofen	51	41,1	1	0,8	61	49,2	3	2,4
Paracetamol	93	75,0	1	0,8	24	19,4		
Aspirin	97	78,2	2	1,6	18	14,5	1	0,8
Tramal	115	92,7	1	0,8	2	1,6	1	0,8
Novalgin	113	91,1			5	4,0		
Muskelrelaxantien	113	91,1	1	0,8	4	3,2		

n Anzahl Probanden

4.2.2.8 Schlafqualität

Die Schlafqualität der Probanden wurde mit dem Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) erhoben, der Gesamtscore liegt bei $4,87 \pm 2,61$ (MW \pm SD; n = 91). Betrachtet man ausgewählte Ergebnisse des Fragebogens deskriptiv (Frage 4 und 6), zeigt sich, dass die Befragten im Durchschnitt $7,34 \pm 1,23$ Stunden als effektive Schlafzeit angaben, wobei die kürzeste Schlafdauer bei 4, und die längste Schlafdauer bei 10,5 Stunden lag. Hinsichtlich der Qualität des Schlafes gaben 20,9 % eine sehr gute, sowie 64,8 % eine ziemlich gute Qualität an. Eine ziemlich schlechte Schlafqualität lag bei 14,3 % der Sportlerinnen und Sportler vor, eine sehr schlechte Qualität wurde von niemandem angegeben.

Aus welchen Gründen die Schlafqualität eingeschränkt war, zeigt sich bei einer deskriptiven Betrachtung von Frage 5: Hier wurden vorrangig Gründe wie Einschlafprobleme (25,3 %), Hitze (20,9 %) und nächtliches oder zu frühes Erwachen (17,6 %) genannt, welche ein bis zwei Mal pro Woche aufgetreten waren.

4.2.3 Untersuchungsziel 2: Subgruppenanalysen

4.2.3.1 Einfluss der aktuellen Schmerzintensität auf die Ergebnisse der Fragebogenkomponenten

Um den möglichen Einfluss der aktuellen Schmerzintensität auf einzelne psychosoziale Parameter zu prüfen, wurde eine Unterteilung der Ergebnisse der NRS in die Subgruppen $NRS < 3$ und $NRS \geq 3$ vorgenommen und für normalverteilte Daten ein Mann-Whitney-U-Test sowie für normalverteilte Daten ein T-Test für unverbundene Stichproben gerechnet (siehe Tabelle 16).

Hinsichtlich des lokalen Schmerzbefindens (RPS) zeigt sich, dass in der Gruppe $NRS \geq 3$ signifikant ($p < 0,05$) mehr schmerzhaft Körperregionen vorliegen. Für die RPSplus zeigt sich kein Unterschied. Für die schmerzbedingten Einschränkungen der globalen Lebensqualität zeigt sich in der Gruppe mit höherem aktuellem Schmerz ($NRS \geq 3$) ein signifikant schlechterer Mittelwert ($p = 0,001$). Betrachtet man die gesundheitsbezogene Lebensqualität (VR-12 PCS und MCS) zeigen sich ebenfalls Unterschiede: Sowohl beim physischen ($p < 0,001$) als auch beim mentalen Summenscore ($p < 0,05$) liegen signifikant schlechtere Werte für die Gruppe $NRS \geq 3$ vor. Des Weiteren konnten signifikant höhere Scores ($p < 0,05$), sprich ein erhöhtes Risiko, bei den Subskalen Depression und Stress der DASS festgestellt werden, für die Subskala Angst lag kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen vor. Ebenfalls signifikant niedriger ($p < 0,05$) zeigen sich bei der Gruppe $NRS \geq 3$ die Parameter Selbstmitgefühl (SCS-D SF) und Selbstwirksamkeit (SWE). Die Schlafqualität hingegen war durch den Schmerz nicht signifikant verändert.

4.2.3.2 Einfluss von chronischen Schmerzen auf die Ergebnisse der Fragebogenkomponenten

Für die Prüfung eines Einflusses von chronischen Schmerzen auf einzelne Parameter wurde die Frage nach dem Dauerschmerz (länger als drei Monate) für eine Subgruppenbildung (Nein, kein Dauerschmerz; Ja, Dauerschmerz) herangezogen. Alle Daten waren nicht normalverteilt und wurden mittels Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben auf Unterschiede geprüft.

Die Analyse für die Subgruppe der Sportlerinnen und Sportler mit chronischen Schmerzen ergab Folgendes (Tabelle 17): Sowohl für die RPS als auch die RPSplus zeigen sich signifikant mehr schmerzhaft Körperstellen ($p < 0,05$), ebenso eine verschlechterte körperliche und psychische Summenskala im Kontext der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (VR-12 PCS und MCS). Des Weiteren liegen eine höhere aktuelle Schmerzintensität ($p < 0,05$), erheblichere schmerzbedingte Einschränkungen der globalen Lebensqualität (QLIP; $p < 0,05$) und eine schlechtere Schlafqualität vor (PSQI; $p < 0,05$). Für alle weiteren Parameter liegt kein signifikanter Unterschied für die Subgruppen „Dauerschmerz Ja/Nein“ vor.

Tabelle 16: Unterschiede zwischen aktueller Schmerzintensität ($</\geq 3$ NRS) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Mann-Whitney-U-Test; T-Test)

	n	MW \pm SD	Med \pm IQ	p-Wert
RPS				
< 3 NRS	65	3,4 \pm 3,22		
≥ 3 NRS	51	4,45 \pm 3,13		< 0,05
RPSplus				
< 3 NRS	53	1,68 \pm 1,52		
≥ 3 NRS	45	2,24 \pm 1,71		> 0,05
VR-12 PCS				
< 3 NRS	52		56,14 \pm 5,35	
≥ 3 NRS	45		50,67 \pm 11,33	< 0,001
VR-12 MCS				
< 3 NRS	52	51,06 \pm 6,87		
≥ 3 NRS	45	44,24 \pm 11,71		< 0,05
QLIP				
< 3 NRS	64	35,2 \pm 4,75		
≥ 3 NRS	50	30,66 \pm 7,11		0,001
PSQI				
< 3 NRS	50	4,46 \pm 2,47		
≥ 3 NRS	41	5,37 \pm 2,73		> 0,05
DASS-D				
< 3 NRS	61	1,87 \pm 2,64		
≥ 3 NRS	47	3,7 \pm 3,85		< 0,05
DASS-A				
< 3 NRS	61	1,28 \pm 1,57		
≥ 3 NRS	47	2,15 \pm 2,76		> 0,05
DASS-S				
< 3 NRS	61	2,59 \pm 2,48		
≥ 3 NRS	47	4,64 \pm 4,4		< 0,05
SCS-D SF				
< 3 NRS	60		40,0 \pm 7,0	
≥ 3 NRS	47		38,0 \pm 13,0	< 0,05
SWE				
< 3 NRS	49	29,8 \pm 4,42		
≥ 3 NRS	40	27,4 \pm 5,66		< 0,05

n Anzahl Probanden; NRS Numerische Ratingskala; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; Med Median; IQ Interquartilsabstand; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung

Tabelle 17: Unterschiede zwischen keinen Dauerschmerzen (Nein) und Dauerschmerzen seit drei Monaten oder länger (Ja) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Mann-Whitney-U-Test)

	n	Med ± IQ	p-Wert
RPS			
Nein	74	3,02 ± 3,25	< 0,05
Ja	29	5,0 ± 6,0	
RPSplus			
Nein	72	2,0 ± 1,0	< 0,05
Ja	26	2,0 ± 2,25	
VR-12 PCS			
Nein	71	55,84 ± 7,17	< 0,05
Ja	26	50,67 ± 11,03	
VR-12 MCS			
Nein	71	52,54 ± 9,56	< 0,05
Ja	26	45,89 ± 16,34	
NRS			
Nein	66	2,0 ± 3,0	< 0,05
Ja	23	4,0 ± 2,5	
QLIP			
Nein	73	36,0 ± 6,0	< 0,05
Ja	28	30,0 ± 10,5	
PSQI			
Nein	68	4,0 ± 2,0	< 0,05
Ja	23	6,0 ± 4,0	
DASS-D			
Nein	70	1,0 ± 3,0	> 0,05
Ja	26	2,0 ± 3,25	
DASS-A			
Nein	70	1,0 ± 2,0	> 0,05
Ja	26	2,0 ± 3,25	
DASS-S			
Nein	70	2,0 ± 4,0	> 0,05
Ja	26	3,0 ± 4,25	
SCS-D SF			
Nein	69	39,0 ± 9,0	> 0,05
Ja	26	40,5 ± 15,75	
SWE			
Nein	66	30,0 ± 6,25	> 0,05
Ja	23	27,0 ± 7,0	

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; NRS Numerische Ratingskala; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung

4.2.3.3 Einfluss der Leistungsklasse auf die Ergebnisse der Fragebogenkomponenten

Für die Prüfung eines Unterschieds hinsichtlich des sportlichen Leistungsniveaus wurde das Kollektiv in die Subgruppen (Inter-/National: Bundesliga oder internationales Niveau) und \leq Regionalliga (Regionalliga, Ober-, Landes-, Bezirks-, Kreisliga) unterteilt. Da alle Daten nicht normalverteilt waren, wurde ein Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt (siehe Tabelle 18). Hier zeigt sich lediglich für die aktuelle Schmerzintensität ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$): Auf nationaler und internationaler Ebene lag zum Zeitpunkt der Befragung eine signifikant höhere Schmerzintensität vor. Für alle weiteren Parameter konnten keine Unterschiede zwischen den Subgruppen festgestellt werden.

4.2.3.4 Einfluss der Sportart auf die Ergebnisse der Fragebogenkomponenten

Um den Einfluss der einzelnen Sportarten für die einzelnen Fragebogen-Scores zu bestimmen, erfolgte für die normalverteilten Daten eine Testung mittels Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben sowie für die normalverteilten Daten eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA). Für keinen Score konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Sportarten festgestellt werden (siehe Tabellen 19-22).

Tabelle 18: Unterschiede zwischen Leistungsklasse (\leq Regionalliga/Inter-/National) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Mann-Whitney-U-Test)

	n	Med \pm IQ	p-Wert
RPS			
\leq Regionalliga	41	2,0 \pm 4,75	> 0,05
(Inter-)National	75	3,0 \pm 4,0	
RPSplus			
\leq Regionalliga	33	2,0 \pm 1,0	> 0,05
(Inter-)National	65	2,0 \pm 2,0	
VR-12 PCS			
\leq Regionalliga	33	56,2 \pm 5,85	< 0,05
(Inter-)National	64	52,65 \pm 7,61	
VR-12 MCS			
\leq Regionalliga	33	51,87 \pm 8,75	> 0,05
(Inter-)National	64	50,1 \pm 14,13	
NRS			
\leq Regionalliga	41	1,0 \pm 3,0	< 0,05
(Inter-)National	77	3,0 \pm 3,0	
QLIP			
\leq Regionalliga	40	35,0 \pm 7,0	> 0,05
(Inter-)National	74	34,0 \pm 11,0	
PSQI			
\leq Regionalliga	29	4,0 \pm 3,5	> 0,05
(Inter-)National	62	5,0 \pm 2,0	
DASS-D			
\leq Regionalliga	36	1,0 \pm 2,75	> 0,05
(Inter-)National	72	1,5 \pm 2,0	
DASS-A			
\leq Regionalliga	36	1,0 \pm 2,0	> 0,05
(Inter-)National	72	1,0 \pm 2,0	
DASS-S			
\leq Regionalliga	36	2,0 \pm 4,0	> 0,05
(Inter-)National	72	3,0 \pm 4,0	
SCS-D SF			
\leq Regionalliga	35	39,0 \pm 9,0	> 0,05
(Inter-)National	72	39,0 \pm 9,75	
SWE			
\leq Regionalliga	28	29,0 \pm 6,75	> 0,05
(Inter-)National	61	30,0 \pm 7,0	

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; NRS Numerische Ratingskala; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung

4 Studie 1: Weiterentwicklung des Deutschen Sportschmerzfragebogens für den Bereich des Spitzensports

Tabelle 19: Unterschied zwischen Sportarten für RPS (n = 116), RPSplus (n = 98) und NRS (n = 118) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)

	n	Med ± IQ	n	MW ± SD	n	Med ± IQ
	RPS		RPSplus		NRS	
Volleyball	11	2,0 ± 3,0	11	2,0 ± 2,0	11	2,0 ± 4,0
Leichtathletik	9	3,0 ± 5,5	9	2,0 ± 1,0	9	3,0 ± 3,0
Handball	40	3,0 ± 3,75	35	2,0 ± 2,0	40	2,0 ± 2,75
Schwimmen	16	4,0 ± 7,5	16	1,0 ± 1,75	16	2,0 ± 2,0
Bobsport	12	3,5 ± 4,25	12	2,0 ± 1,75	12	3,5 ± 3,75
Rennrodeln	9	5,0 ± 6,0	9	2,0 ± 3,5	11	1,0 ± 4,0
Skeleton	4	3,0 ± 6,5	4	0,5 ± 1,75	4	3,0 ± 5,5
Judo	1	-	1	-	1	-
Fußball	1	-	1	-	1	-
Feldhockey	13	4,0 ± 5,0	0	-	13	1,0 ± 3,0

p-Wert zwischen den Gruppen > 0,05 > 0,05 > 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11)

Tabelle 20: Unterschied zwischen den Sportarten für VR-12 PCS, VR-12 MCS (je n = 97) und QLIP (n = 114) (Kruskal-Wallis-Test)

	n	Med ± IQ	Med ± IQ	n	Med ± IQ
	VR-12 PCS		VR-12 MCS	QLIP	
Volleyball	10	56,38 ± 4,09	54,46 ± 9,76	10	36,5 ± 6,0
Leichtathletik	9	53,24 ± 8,7	49,05 ± 10,67	9	33,0 ± 8,5
Handball	35	53,8 ± 10,08	51,38 ± 11,52	39	36,0 ± 8,0
Schwimmen	16	58,15 ± 6,62	44,94 ± 13,58	16	35,0 ± 15,0
Bobsport	12	52,59 ± 8,19	49,18 ± 18,73	12	33,5 ± 12,5
Rennrodeln	9	52,07 ± 7,25	53,3 ± 4,56	9	35,0 ± 9,5
Skeleton	4	53,44 ± 12,62	56,55 ± 21,46	4	39,0 ± 12,0
Judo	1	-	-	1	-
Fußball	1	-	-	1	-
Feldhockey	0	-	-	13	28,0 ± 11,5

p-Wert zwischen den Gruppen > 0,05 > 0,05 > 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory

Tabelle 21: Unterschied zwischen den Sportarten für die DASS (n = 108) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)

	n	Med ± IQ	MW ± SD	Med ± IQ
		DASS-D	DASS-A	DASS-S
Volleyball	10	1,0 ± 3,75	1,0 ± 2,0	2,0 ± 5,5
Leichtathletik	8	2,0 ± 3,5	1,0 ± 3,25	3,0 ± 3,5
Handball	37	1,0 ± 2,0	1,0 ± 2,5	2,0 ± 4,5
Schwimmen	15	2,0 ± 6,0	2,0 ± 4,0	3,0 ± 3,0
Bobsport	12	2,0 ± 2,75	0,5 ± 1,75	3,5 ± 3,25
Renrodeln	9	1,0 ± 2,0	1,0 ± 2,5	3,0 ± 2,0
Skeleton	3	-	-	-
Judo	1	-	-	-
Fußball	1	-	-	-
Feldhockey	12	2,5 ± 2,0	0,0 ± 1,5	3,0 ± 6,75
p-Wert zwischen den Gruppen		> 0,05	> 0,05	> 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; Med Median; IQ Interquartilsabstand; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales

Tabelle 22: Unterschied zwischen den Sportarten für SCS-D SF (n = 107), SWE (n = 89) und PSQI (n = 91) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)

	n	Med ± IQ	n	MW ± SD	n	Med ± IQ
		SCS-D SF	SWE		PSQI	
Volleyball	9	38,0 ± 10,0	8	29,25 ± 4,43	10	3,5 ± 1,75
Leichtathletik	8	38,5 ± 11,75	8	27,38 ± 7,13	8	4,0 ± 3,75
Handball	37	40,0 ± 13,5	32	28,78 ± 4,67	32	5,0 ± 2,75
Schwimmen	15	36,0 ± 10,0	15	26,73 ± 5,57	15	5,0 ± 4,0
Bobsport	12	39,5 ± 12,75	12	30,5 ± 3,63	12	5,5 ± 3,0
Renrodeln	9	38,0 ± 8,5	9	29,0 ± 6,46	9	4,0 ± 2,5
Skeleton	3	43,0 ± 0	3	34,0 ± 2,65	3	4,0 ± 0
Judo	1	-	1	25,0	1	-
Fußball	1	-	1	27,0	1	-
Feldhockey	12	39,5 ± 4,25	0	-	0	-
p-Wert zwischen den Gruppen		> 0,05		> 0,05		> 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index

4.2.3.5 Einfluss der Saisonphase auf die Ergebnisse der Fragebogenkomponenten

Die Saisonphase, in welcher sich die Sportlerinnen und Sportler zum Zeitpunkt befanden, waren die Phasen Vorbereitung, Wettkampf, Regeneration, Rehabilitation und Verletzungspause. Hinsichtlich dieser Phasen wurde, wie bei den Sportarten, eine statistische Prüfung auf Unterschiede durchgeführt (Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben bei fehlender Normalverteilung; Einfaktorielle Varianzanalyse für normalverteilte Daten). Für keinen Fragebogenscore konnte ein Unterschied zwischen den Saisonphasen festgestellt werden (siehe Tabellen 23-26). Dementsprechend zeigen sich für alle Parameter keine signifikanten Veränderungen im Verlauf der Saison für die vorliegenden Daten.

Tabelle 23: Unterschied zwischen den Saisonphasen für RPS (n = 98), RPSplus (n = 98) und NRS (n = 100) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)

	n	Med ± IQ	n	MW ± SD	n	Med ± IQ
	RPS		RPSplus		NRS	
Vorbereitung	58	3,0 ± 6,0	58	2,0 ± 2,0	60	2,0 ± 3,0
Wettkampf	15	3,0 ± 3,0	15	2,0 ± 2,0	15	3,0 ± 2,0
Regeneration	20	2,0 ± 3,0	20	2,0 ± 3,5	20	2,5 ± 4,0
Rehabilitation	2	2,5 ± 0	2	-	2	-
Verletzt	3	1,0 ± 0	3	1,0 ± 0	3	3,0 ± 0
p-Wert zwischen den Gruppen		> 0,05		> 0,05		> 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); NRS Numerische Rating-Skala

Tabelle 24: Unterschied zwischen den Saisonphasen für VR-12 PCS, VR-12 MCS (je n = 97) und QLIP (n = 96) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)

	n	MW ± SD	Med ± IQ	n	Med ± IQ
	VR-12 PCS		VR-12 MCS	QLIP	
Vorbereitung	58	53,16 ± 6,42	51,09 ± 11,27	57	35,0 ± 9,0
Wettkampf	15	53,2 ± 5,51	52,94 ± 11,47	15	34,0 ± 8,0
Regeneration	20	52,26 ± 6,89	50,81 ± 12,85	20	35,5 ± 8,0
Rehabilitation	1	38,0	-	1	-
Verletzt	3	48,57 ± 1,91	46,03 ± 0	3	27,0 ± 0
p-Wert zwischen den Gruppen		> 0,05	> 0,05		> 0,05

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; Med Median; IQ Interquartilsabstand; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory

Tabelle 25: Unterschied zwischen den Saisonphasen für die DASS (n = 91) (Kruskal-Wallis-Test)

	n	Med ± IQ	MW ± SD	Med ± IQ
		DASS-D	DASS-A	DASS-S
Vorbereitung	53	1,0 ± 3,0	1,0 ± 2,0	3,0 ± 3,0
Wettkampf	15	2,0 ± 5,0	1,0 ± 3,0	2,0 ± 5,0
Regeneration	20	1,0 ± 3,0	1,0 ± 3,75	4,0 ± 4,5
Rehabilitation	1	-	-	-
Verletzt	2	2,5 ± 0	2,0 ± 0	3,0 ± 0
p-Wert zwischen den Gruppen		> 0,05	> 0,05	> 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales

Tabelle 26: Unterschied zwischen den Saisonphasen für die SCS-D SF (n = 90), SWE (n = 89) und PSQI (n = 91) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)

	n	Med ± IQ	n	MW ± SD	n	Med ± IQ
		SCS-D SF	SWE		PSQI	
Vorbereitung	52	38,5 ± 8,75	51	28,59 ± 5,53	53	4,0 ± 3,0
Wettkampf	15	36,0 ± 13,0	15	27,73 ± 4,62	15	5,0 ± 5,0
Regeneration	20	41,0 ± 5,75	20	29,65 ± 4,8	20	4,5 ± 2,75
Rehabilitation	1	-	1	32,0	1	-
Verletzt	2	34,5 ± 0	2	28,5 ± 2,12	2	8,5 ± 0
p-Wert zwischen den Gruppen		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

n Anzahl Probanden; Med Median; IQ Interquartilsabstand; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index

4.2.3.6 Regressionen

Zusammenhänge zwischen Schlafqualität (PSQI), schmerzbedingten Einschränkungen der Lebensqualität (QLIP), Stress (DASS-S) und psychischen Parametern (VR-12 MCS, SCS-D SF) wurden zunächst mittels einfacher linearer Regression geprüft (Tabelle 27). Es flossen VR-12 MCS, QLIP, PSQI, DASS-S und SCS-D SF als unabhängige Variablen (UV) in das Modell ein. Für alle abhängigen Variablen (AV) konnte mit je allen UV's ein signifikantes Ergebnis festgestellt werden. In weiteren Analysen wurden ergänzend Gewicht, Größe und BMI als abhängigen Variable eingesetzt und mit oben genannten UV's auf Zusammenhänge

geprüft. Hier konnte lediglich bei Gewicht und Größe ein signifikanter Zusammenhang für je VR-12 MCS und SCS-D SF festgestellt werden.

Für PSQI als abhängige Variable lag kein signifikantes Ergebnis für multiple Regressionen vor (siehe Tabelle 28), für die weiteren Parameter lassen sich für die multiplen linearen Regressionen folgende Ergebnisse feststellen: Die Variable VR-12 MCS kann zu 48,3 % (R^2 korr = 0,483) durch die Werte von QLIP ($B = 0,511$, $t = 4,173$, $p < 0,001$) und DASS-S ($B = -0,140$, $t = -2,892$, $p < 0,05$) abgebildet werden. Steigen die schmerzbedingten Einschränkungen der Lebensqualität (QLIP), verbessert sich der Score der mentalen Summenskala (VR-12 MCS) um 0,511. Bei erhöhter Stressbelastung verschlechtert sich der Score der MCS um 0,140. Die Stressbelastung (DASS-S) wiederum kann zu 44,6 % (R^2 korr = 0,446) durch die VR-12 MCS ($B = -0,912$, $t = -2,892$, $p < 0,05$) und SCS-D SF ($B = -0,888$, $t = -3,126$, $p < 0,05$) erklärt werden. Verbessert sich die MCS, führt dies zu einer Senkung der Stressbelastung um 0,912. Erhöht sich das Selbstmitgefühl, liegt ebenfalls eine um 0,888 niedrigere Stressbelastung vor. Der Parameter QLIP kann mit 44,1 % (R^2 korr = 0,441) durch VR-12 MCS ($B = 0,353$, $t = 3,480$, $p < 0,05$) und SCS-D SF ($B = 0,305$, $t = 2,960$, $p < 0,05$) erklärt werden. Exakt 40,0 % (R^2 korr = 0,400) der Variable SCS-D SF werden außerdem durch QLIP ($B = -0,163$, $t = 3,208$, $p < 0,05$) und DASS-S ($B = -0,146$, $t = -2,803$, $p < 0,05$) beeinflusst. Steigen die schmerzbedingten Einschränkungen der Lebensqualität, verschlechtert sich auch das Selbstmitgefühl um 0,163. Bei erhöhtem Stress bringt dies ebenfalls Einbußen im Selbstmitgefühl um 0,146 mit sich. In Abbildung 12 sind genannte Ergebnisse in Form einer Mindmap-Darstellung zusammengefasst.

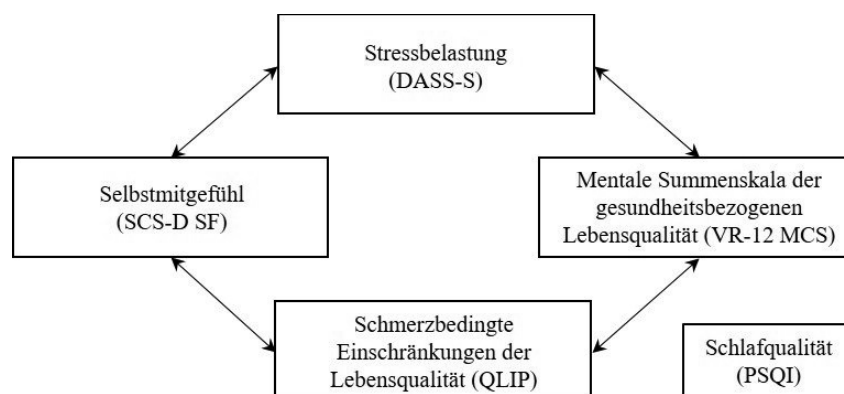


Abbildung 12: Mindmap-Darstellung der Regressionsergebnisse

Tabelle 27: Einfache lineare Regression für VR-12 MCS, QLIP, PSQI, DASS-S und SCS-D SF als abhängige Variablen

log	R² (p)				
AV	VR-12 MCS	QLIP	PSQI	DASS-S	SCS-D SF
VR-12 MCS		0,401 (< 0,001)	0,195 (< 0,001)	0,380 (< 0,001)	0,165 (< 0,001)
QLIP	0,165 (< 0,001)		0,147 (< 0,001)	0,248 (< 0,001)	0,219 (< 0,001)
PSQI	0,219 (< 0,001)	0,147 (< 0,001)		0,191 (< 0,001)	0,068 (< 0,05)
DASS-S	0,068 (< 0,05)	0,248 (< 0,001)	0,191 (< 0,001)		0,256 (< 0,001)
SCS-D SF	0,256 (< 0,001)	0,219 (< 0,001)	0,068 (< 0,05)	0,256 (< 0,001)	
Gewicht	0,048 (< 0,05)	0,004 (> 0,05)	0,003 (> 0,05)	0,002 (> 0,05)	0,048 (< 0,05)
Größe	0,069 (< 0,05)	0,003 (> 0,05)	0,004 (> 0,05)	0,013 (> 0,05)	0,069 (< 0,05)
BMI	0,014 (> 0,05)	0,019 (> 0,05)	0,019 (> 0,05)	0,021 (> 0,05)	0,014 (> 0,05)

Alle Werte wurden vor der Analyse logarithmisiert; AV Abhängige Variablen; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey MCS Mental Component Scale; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory; DASS-S Depression, Anxiety and Stress Scales – Stressbelastung; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; R² R-Quadrat/Bestimmtheitsmaß; p Wert/Signifikanzgrenze

Tabelle 28: Multiple lineare Regression für VR-12 MCS, QLIP, PSQI, DASS-S und SCS-D SF als abhängige Variablen

log	R² korr	B	Std. B	SEB	F (p)	t (p)
VR-12 MCS	0,483				12,597 (< 0,001)	
QLIP		0,511	0,482	0,123		4,173 (< 0,001)
DASS-S		-0,140	-0,346	0,049		-2,892 (< 0,05)
SCS-D SF		-0,143	-0,140	0,119		-1,021 (> 0,05)
PSQI		-0,069	-0,149	0,047		-1,461 (> 0,05)
QLIP	0,441				14,209 (< 0,001)	
VR-12 MCS		0,353	0,416	0,101		3,480 (< 0,05)
DASS-S		-0,017	-0,048	0,046		-0,377 (> 0,05)
SCS-D SF		0,305	0,323	0,103		2,960 (< 0,05)
PSQI		-0,031	-0,072	0,045		-0,685 (> 0,05)
PSQI	0,198				5,123 (0,001)	
VR-12 MCS		-0,488	-0,247	0,303		-1,610 (> 0,05)
QLIP		-0,240	-0,103	0,350		-0,685 (> 0,05)
DASS-S		0,207	0,246	0,127		1,630 (> 0,05)
SCS-D SF		0,068	0,031	0,306		0,222 (> 0,05)
DASS-S	0,446				10,997 (< 0,001)	
VR-12 MCS		-0,912	-0,370	0,315		-2,892 (< 0,05)
QLIP		-0,054	-0,021	0,357		-0,152 (> 0,05)
SCS-D SF		-0,888	-0,354	0,284		-3,126 (< 0,05)
PSQI		0,169	0,149	0,120		1,409 (> 0,05)
SCS-D SF	0,400				6,911 (< 0,001)	
VR-12 MCS		-0,163	-0,166	0,141		-1,160 (> 0,05)
QLIP		0,438	0,421	0,136		3,208 (< 0,05)
DASS-S		-0,146	-0,366	0,052		-2,803 (< 0,05)
PSQI		-0,009	-0,020	0,052		-0,174 (> 0,05)

Alle Werte wurden vor der Analyse logarithmisiert; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey MCS Mental Component Scale; QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory; DASS-S Depression, Anxiety and Stress Scales – Stressbelastung; SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; R² korr korrigiertes R-Quadrat/Bestimmtheitsmaß; B Regressionskoeffizient; Std. Beta Standardisierter Regressionskoeffizient; SEB Standardfehler des Regressionskoeffizienten; F F-Wert/Globales Prüfmaß für Regressionsfunktion; t t-Wert/Prüfmaß der Regressionskoeffizienten; p p-Wert/Signifikanzgrenze

5 Studie 2: Erhebung von psychosozialen Befinden und Stressregulationsfähigkeit im Kontext von Schmerz und Überlastung im Deutschen Frauenfußball – eine Verlaufsstudie

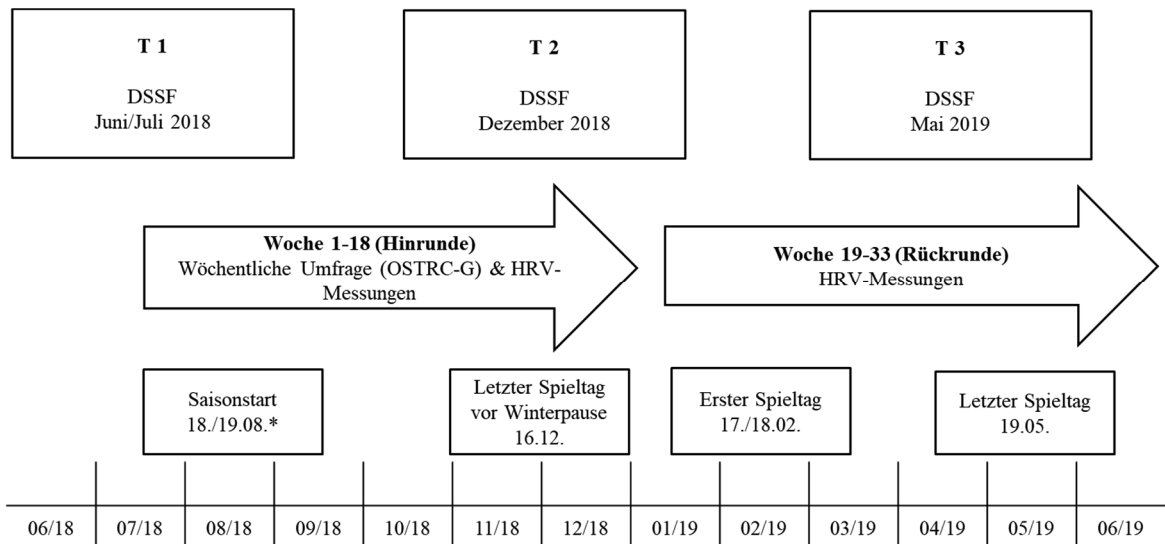
Eine umfassende Überwachung von Fitness, Müdigkeit und Leistung ist entscheidend für das Verständnis der individuellen Reaktionen eines Athleten auf das Training (Schneider et al., 2018). Werden auch psychosoziale Parameter und Stressbelastungen bei solch einem Monitoring berücksichtigt, kann die Planung von Trainings- und Erholungsstrategien hin zu einer individualisierten Betreuung optimiert werden (Meyer et al., 2016; Schneider et al., 2018).

5.1 Material & Methoden

5.1.1 Studiendesign

Diese Studie wurde als explorative Längsschnittstudie konzipiert. Die Messungen starteten zu Beginn der Fußballsaison 2018/19 am 29.06.2018 und endeten am 19.04.2019. Folglich wurden Daten in verschiedenen Phasen erhoben, während Saisonvorbereitung und in Hin- und Rückrunde. Insgesamt umfasste die Studie regelmäßige Befragungen, sowie die wöchentliche Messung der Herzratenvariabilität. Eine detaillierte Darstellung des Studienaufbaus ist Abbildung 13 zu entnehmen. Die Befragung mittels des Deutschen Sportschmerzfragebogens wurde zu drei Zeitpunkten durchgeführt. Die wöchentlichen Umfragen (OSTRC-G) erstreckten sich über die Hinrunde, die Herzfrequenzmessungen über Hin- und Rückrunde. Zusatzinformationen wie Spielminuten, Spielposition und Endergebnis der Spiele liegen für die gesamte Saison vor.

5 Studie 2: Erhebung von psychosozialem Befinden und Stressregulationsfähigkeit im Kontext von Schmerz und Überlastung im Deutschen Frauenfußball – eine Verlaufsstudie



* Termine des Deutschen Fußballbunds; DSSF Deutscher Sportschmerzfragebogen; OSTRC-G Oslo Sports Trauma Research Centre Overuse Injury Questionnaire – German Version; HRV Herzfrequenzvariabilität

Abbildung 13: Studienverlauf der Teilstudie 2

5.1.2 Untersuchungskollektiv

5.1.2.1 Rekrutierung der Probanden

Die Studie wurde mit einer Frauenfußball-Mannschaft durchgeführt, welche zum Zeitpunkt der Studie, in der Saison 2018/19, in der zweiten deutschen Bundesliga spielte. Alle Spielerinnen gehörten dem Kader der ersten Mannschaft, respektive der Bundesligamannschaft des Vereins, an. Die Rekrutierung der Studienteilnehmerinnen erfolgte über eine Kooperation mit dem Verein der Mannschaft. Die Sportlerinnen wurden durch Vorträge und Informationsschreiben aufgeklärt und informiert. Die Spielerinnen hatten die Möglichkeit, im Rahmen der Studie jederzeit eine sportmedizinische Betreuung und Versorgung durch das Studienteam in Anspruch zu nehmen.

5.1.2.2 Ein-/Ausschlusskriterien

Bei minderjährigen Spielerinnen wurde die Probandenaufklärung via Trainerstab an die Eltern weitergeleitet.

Einschlusskriterien

- Freiwilligkeit der Teilnahme, *informed consent* (dt. Einverständniserklärung)
- Weiblich
- Mindestalter von 16 Jahren
- Sporttauglichkeit

- Teilnehmer sind voll rechtsfähig und verstehen Art, Umfang, Bedeutung und Konsequenzen der Untersuchung

Ausschlusskriterien

- Einnahme von wahrnehmungsverändernden Substanzen
- Schwere systemische Krankheiten (kardiovaskuläre/pulmonale/renale Dysfunktion, neurologische/psychische Erkrankungen, fortgeschrittene degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates), die die Lebensqualität oder die körperliche Leistungsfähigkeit beeinflussen

5.1.2.3 Anthropometrische Daten und Spielpositionen der Probanden

Die Verteilung von Geschlecht, Alter, Körpergewicht, sowie Körpergröße und Nationalität innerhalb des Kollektivs wurde mittels des DSSF abgefragt. Diese Informationen sind für die Messzeiträume T1 (n = 26), T2 (n = 10) und T3 (n = 12) in Tabelle 29 dargestellt.

Tabelle 29: Soziodemographische und biometrische Merkmale sowie Spielpositionen des Kollektivs für die Zeiträume T1 (n = 26), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

	MW ± SD (Min; Max)		
	T1	T2	T3
Alter [J]	20,73 ± 3,12 (16; 28)	20,3 ± 2,11 (16; 23)	22,0 ± 2,83 (17; 27)
Körpergewicht [kg]	60,31 ± 6,14 (51; 75)	61,6 ± 5,25 (53; 72)	61,08 ± 5,47 (51; 70)
Körpergröße [cm]	167,19 ± 5,54 (156; 183)	167,0 ± 5,66 (156; 175)	166,92 ± 5,44 (156; 175)
Nationalität [n] (Deutsch)	26	10	12
Berufsausbildung [n]			
Schülerin		5	
Studentin		13	
Auszubildende		3	
Job		4	
k.A.		1	
Spielposition [n]			
Torwart	3	2	0
Innenverteidigung	6	3	4
Zentrales Mittelfeld	5	2	1
Außenverteidiger	5	2	2
Mittelfeld außen	5	0	3
Sturm	2	1	2

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; Min Minimum; Max Maximum; J Jahre

5.1.2.4 Vorerkrankungen der Probanden

Krankheiten sowie Folgen, welche bei den Probandinnen zum jeweiligen Zeitpunkt neben aktuellem Schmerz vorlagen, sind in Tabelle 30 gelistet. Erkrankungen, welche nicht genannt oder angekreuzt wurden, werden nicht aufgeführt.

Tabelle 30: Komorbiditäten der Sportler/innen neben aktuell vorliegenden Schmerzen für die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der Frage 24 des DSF

	T1	T2	T3
Erkrankungen der Atemwege	1	0	0
Erkrankungen von Herz und Kreislauf	1	0	0
Stoffwechselerkrankungen	3	1	1
Unverträglichkeiten, Allergien	3	1	0

DSF Deutscher Schmerzfragebogen; n Anzahl Probanden

5.1.3 Darstellung der einzelnen Testungen

5.1.3.1 Deutscher Sportschmerzfragebogen

Zu Testzeitpunkt 1, 2 und 3 erfolgte eine Befragung der Probandinnen durch den Deutschen Sportschmerzfragebogen (DSSF). Dieser Fragebogen wird bereits in Studie 1 ausführlich beschrieben (Kapitel 4.1.3; Anhang 13.4) und wurde in identischer Ausführung für die vorliegende Studie übernommen. Lediglich eine offene Frage zum bisherigen Schmerzmanagement wurde ergänzt. Hiermit wurde eine Anregung aus einer Rückmeldung eines Sportlers/einer Sportlerin aus Studie 1 berücksichtigt und integriert.

Die Spielerinnen füllten diesen Fragebogen in einer Onlineversion auf Smartphones vor Leistungstests im Institut aus, für Fragen stand jederzeit eine Person aus dem Studienteam zur Verfügung.

5.1.3.2 Wöchentliche Umfrage mittels Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire

Um eine differenzierte Darstellung von vor allem chronischen Überlastungsproblemen und Verletzungen zu erhalten, entwickelten Clarsen et al. (Clarsen et al., 2013) den Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire, mit welchem eine vielschichtigere Erhebung von Belastung und Überlastungsverletzungen unter Sportlerinnen und Sportlern möglich ist.

Hinsichtlich der Validität dieses Erhebungsinstruments verweisen die Autoren (Clarsen et al., 2013) auf eine insofern eingeschränkte Validitätsbeurteilung, als dass der Fragebogen qualitative Forschungsergebnisse hervorbringt und eine Vergleichbarkeit demnach nur eingeschränkt möglich ist. Im Sinne einer qualitativ hochwertigen Befragungsmethode im Kontext sportmedizinischer Versorgung und Erkennung von Überlastungsverletzungen detektiert der OSTRC jedoch signifikant mehr Verletzungen als mit bisherigen Befragungsmethoden (Clarsen et al., 2013). Die Auswertung des OSTRC erfolgt deskriptiv, hierfür werden Mittelwerte der jeweiligen Items dargestellt sowie qualitativ Profile der einzelnen Sportler/innen erstellt.

Die deutsche Version des OSTRC (OSTRC-G), welche auch in der vorliegenden Studie eingesetzt wurde, wurde von Hirschmüller et al. (Hirschmüller et al., 2017) ins Deutsche übersetzt und auf Validität geprüft. In einer Studie mit 24 hochrangigen paralympischen Athleten konnte eine sehr hohe interne Konsistenz sowie eine gute Zuverlässigkeit des Tests (Cronbach's α 0.92, Intraklassen-Korrelationskoeffizient 0.91) festgestellt werden. Ebenso konnte eine hohe Akzeptanz und Compliance für den OSTRC-G verzeichnet werden.

Für die vorliegende Studie wurde der OSTRC-G um vier selbst konzipierte Fragen ergänzt, diese sind Tabelle 31 zu entnehmen.

Tabelle 31: Selbst konzipierte Fragen als Ergänzung bei Verwendung des OSTRC-G

Frage	Inhalt	Art der Frage
1: Stresslevel	Wie stressig war Ihre Woche für Sie? Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 0 (überhaupt nicht stressig) bis 10 (sehr stressig)	Ratingskala
2: Stimmung	Wie bewerten Sie Ihre aktuelle Stimmung? Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 0 (sehr negativ was die gegenwärtige Situation betrifft) bis 10 (sehr positiv was die gegenwärtige Situation betrifft)	Ratingskala
3: Schmerzhaftigkeit muskulärer Verspannungen	Litten Sie diese Woche unter muskulären Verspannungen? Als wie schmerzhaft haben Sie diese empfunden? Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 0 (keine) bis 10 (sehr schmerzhaft)	Ratingskala
4: Anzahl muskulärer Verspannungen	Lagen die muskulären Verspannungen an mehr als zwei Stellen des Körpers vor?	Entscheidungsfrage Ja/Nein

5.1.3.3 Messung der Herzfrequenzvariabilität

5.1.3.3.1 Messinstrumente und Software

Die Herzfrequenzvariabilität (HRV; syn. Herzratenvariabilität) wurde mittels eines Brustgurts (Sigma) gemessen und via Bluetooth auf Tablets (Apple iPad) übertragen. Die Signale wurden mit der Software VNS-Analyse © der Firma Commit GmbH verarbeitet und aufbereitet. Die Software ermöglicht eine direkte Analyse und Bereitstellung bestimmter HRV-Parameter.

Mittlerweile weist die Übertragung der Signale mittels Brustgurt eine sehr gute Validität auf (Nunan et al., 2010; Weippert et al., 2010). Nach Angaben der Firma (Commit GmbH) besitzt die bei der VNS-Analyse eingesetzte bipolare Brustwandableitung einen validen RR-Detektionsalgorithmus mit einer Messgenauigkeit von ± 1 ms (Ruha et al., 1997) und entspricht demnach den Richtlinien zur Detektion von geringen RR-Fluktuationen (Berntson et al., 1997; Malik, 1996). Des Weiteren wird regelmäßig die Genauigkeit der Parameterberechnungen sowie der Artefaktkorrektur mit der wissenschaftlichen Referenzsoftware Kubios HRV 2.1 (Tarvainen et al., 2014) geprüft und abgeglichen.

5.1.3.3.2 Erhobene Parameter

Zur Auswertung der HRV wurde zum einen die mittlere Herzfrequenz (Schläge/min) mit in die Auswertung eingebunden, zum anderen der Parameter RMSSD (engl. *root mean square of successive differences*; dt. Quadratwurzel des Mittelwertes der Summe aller quadrierten Differenzen zwischen benachbarten NN-Intervallen).

Für diesen Parameter liegt nach Munoz et al. (Munoz et al., 2015) gerade für sehr kurze Messungen (engl. *ultra short recordings*) eine gute Validität vor. Shaffer und Ginsberg (Shaffer & Ginsberg, 2017) schließen sich diesem Urteil an, und bewerten die RMSSD als den bislang geeignetsten Parameter für Messungen von ≤ 120 sec. Als Standardmaß für die parasympathische Herzregulation gibt dieser Parameter Auskunft darüber, wie gut der Parasympathikus Erholung und Regeneration einleiten kann, sprich die Erholungsfähigkeit des Körpers. In Konsequenz zeigt der Parameter, wie gut der Körper Entspannung einleiten kann, ergo, wie flexibel der Organismus ist, von einer stressenden Situation über Vagusaktivierung in Entspannung „umzuschalten“. Besonders für Messungen mit Atemvorgabe, wie sie in der vorliegenden Studie durchgeführt wurden, eignet sich die RMSSD gut. Hierfür wurden sechs Schläge/Min festgelegt, um die höchste rhythmische Schwankung der Herzfrequenz zu erwirken, also die individuell bestmögliche HRV für diesen Zeitpunkt (Löllgen

et al., 2009). Diese tiefe Atmung bewirkt bei einem gesunden Organismus eine erhöhte Schlagfrequenz bei der Einatmung, sowie eine Senkung der Herzfrequenz bei der Ausatmung. Entsprechend dieser physiologischen Vorgänge spricht man von einer respiratorischen Sinusarrhythmie (RSA).

5.1.3.3 Ablauf und Räumlichkeiten der Messungen

Die Messungen führte die Mannschaft selbstständig durch, eine Spielerin war speziell geschult, um die Tests zu überwachen. Allen Spielerinnen wurde außerdem ein Informationsschreiben (siehe Anhang 14.1) zur Verfügung gestellt. Der Ablauf der einzelnen Messungen erfolgte standardisiert wie folgt: Nach Eintreffen der Spielerin an der Trainingsstätte erhielt die Sportlerin fünf bis zehn Minuten, um sich entspannen zu können. Im Anschluss legte sie den Brustgurt um und führte die zweiminütige Messung mit visueller Atemvorgabe (sechs Atemzüge/Minute) gemäß den Softwareanweisungen durch (siehe Abbildung 14). Die Spielerin erhielt zu keinem Zeitpunkt der Messung Einblick in die gemessenen Daten.

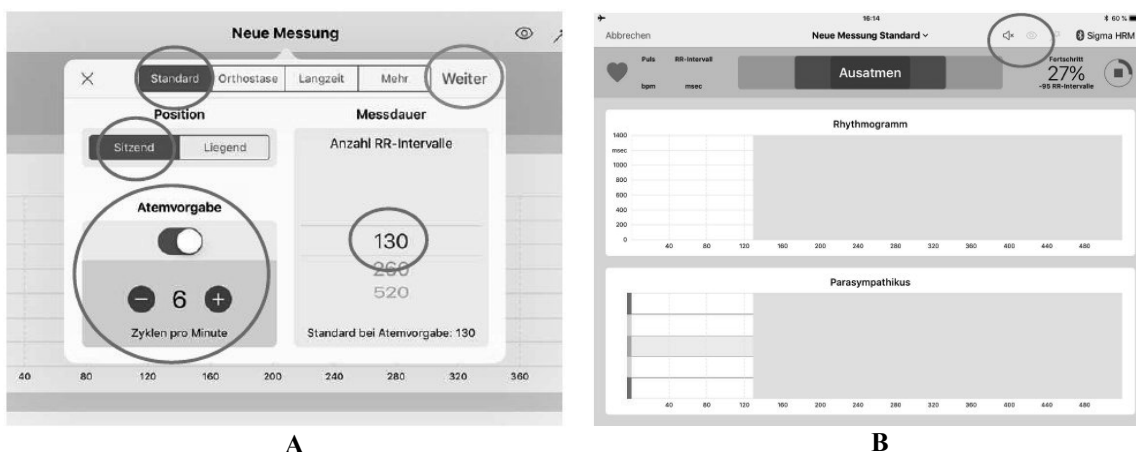


Abbildung 14: (A) Einstellungen in Software VNS-Analyse für HRV-Messung. (B) Verdeckter Modus

Die HRV-Messungen erfolgten an bestimmten Tagen (Hinrunde dienstags; Rückrunde dienstags, ab 19.04. freitags) vor Beginn des Trainings, die Erfassung erfolgte in einer Umkleidekabine, in welcher sich lediglich die Spielerinnen befanden, welche gemessen wurden.

5.1.3.4 Erfassung zusätzlicher Informationen

Um die Ergebnisse der Testungen in Kontext zu erbrachter sportlicher Leistung setzen zu können, wurden neben der Spielposition die Anzahl der Spieleinsätze sowie die Spielminuten jeder Spielerin für alle Spiele erhoben. Diese Informationen wurden der Online-Plattform www.fupa.net (FuPa GmbH, 2020) entnommen.

5.1.4 Statistik

Die Verteilung aller Daten dieser Studie wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test oder Shapiro-Wilk-Test überprüft, und das Signifikanzniveau für die statistischen Berechnungen bei $p < 0,05$ angesetzt.

Für Untersuchungsziel 1 wurde eine deskriptive Analyse vorgenommen. Bei parametrischen Daten wurden Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD), bei verteilungsfreien Daten Median (Med) und Interquartilsabstand (IQ) aufgeführt, ebenso Häufigkeiten für einzelne Parameter. In einem zweiten Schritt wurde der nicht-parametrische Friedman-Test sowie eine SWC-Analyse (siehe ergänzende Angaben zur Methode bei Untersuchungsziel 4) angewandt, um Unterschiede zwischen den drei Messzeitpunkten für die einzelnen Fragebogenscores zu überprüfen. Als Effektstärke wurden Hedges' g^* (Formel siehe unten) sowie die Konfidenzintervalle berechnet:

$$g = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Für die Ergebnisse des Untersuchungsziels 2 wurden für die deskriptive Analyse Median und Interquartilsabstand dargestellt sowie Boxplot-Abbildungen. In einem weiteren Schritt wurde ein Friedman-Test mit Messwiederholung angewandt sowie eine SWC-Analyse (Methode siehe Untersuchungsziel 4; $SWC = 0,2 \times CV$ der SD von Zeitpunkt 1), um eine Unterschiedsprüfung im zeitlichen Verlauf für den Parameter RMSSD vorzunehmen. Als Effektstärke wurde Cohen's d berechnet, sowie Konfidenzintervalle:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(s_1^2 + s_2^2)/2}}$$

Für Untersuchungsziel 3 wurden alle Daten aufgrund eines hohen Dropouts lediglich deskriptiv dargestellt.

Bei Untersuchungsziel 4 wurde für die Prüfung von Unterschieden zwischen den Fragebogenkomponenten zwischen Stamm- und Ersatzspielerinnen für parametrische Daten ein t-Test für abhängige Stichproben, für nicht-normalverteilte Daten der Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben angewandt. Des Weiteren wurde eine SWC-Analyse durchgeführt ($SWC = 0,2 \times CV$ der SD von Zeitpunkt 1). Als Effektstärke für kleine Stichproben wurde Hedges' g^* berechnet, sowie Konfidenzintervalle.

Für Untersuchungsziel 4 wurde zudem die Auswertung der VNS-Analyse für alle Messdaten (Rhythmogramm, Histogramm, Streudiagramm, Parameter HF, Alpha 1, SDNN, SI, RMSSD) als pdf-Dateien sowie txt-Dateien mit Kubios HRV Standard 3.3.1 (© Kubios Oy)

auf Artefakte geprüft (nach Empfehlung der (Commit GmbH, 2018)). Hierbei wurde unterschieden in Störungen, welche durch zusätzliche Korrektur in Kubios behoben werden konnten, und in gravierende Artefakte, welche ausgeschlossen werden mussten. Konnte bei problematischen Messungen eine Regelmäßigkeit über in Summe mindestens 60 Sekunden im Rhythmogramm erkannt werden, wurde die Datei entsprechend gekürzt und aufbereitet. Im Anschluss wurden die korrigierten Parameter geprüft. Für eine Korrektur mit Kubios HRV Standard 3.3.1 wurden folgende Einstellungen vorgenommen:

- Default Input Data Type: RR interval ASCII-files
- Artifact correction method: threshold (custom) 0.3
- Artifact acceptance threshold: 5 %
- RR time series interpolation (equidistant sampling)/Interpolation rate: 4 Hz
- RR Interval Detrending method: Smooth priors
- Smoothing parameter: 500; Cut off frequency: 0.035 Hz

Artefakt-Kategorien, welche zum direkten Ausschluss führten, da unrealistische Werte und fehlerhafte Diagramme vorlagen, waren folgende:

- Messfehler, beispielsweise durch Kontaktverlust des Brustgurts
- Eindeutige Veränderungen in der Kurve (Rhythmogramm), beispielsweise durch Veränderung der Atmung oder Reden während der Messung

Für Untersuchungsziel 4 wurde aufgrund der kleinen Stichprobenzahl eine magnitudenbasierte Inferenzstatistik angewandt und mit dem *smallest worthwhile change* (SWC; dt. kleinste bedeutsame Veränderung) intraindividuelle Veränderungen der Spielerinnen für die Parameter RMSSD, Herzfrequenz (HR; engl. *heart rate*), Stresslevel und Stimmungslevel untersucht. Diese Datenanalyse wird angewandt für eine individualisierte Trainingssteuerung unter Berücksichtigung der Aktivität des autonomen Nervensystems des Sportlers (Buchheit, 2014). Die Analyse wurde auf Basis der Artikel von Buchheit (Buchheit, 2015) und Plews et al. (Plews et al., 2012) eingesetzt und angewandt. Für eine Reduzierung der Streuung wurde für die RMSSD und HR ein natürlicher Logarithmus verwendet (ln). Der SWC wurde für alle Parameter mittels Variationskoeffizient (CV; engl. *coefficient of variation*) aus Werten über vier Wochen der Saisonvorbereitung errechnet. Für die Parameter lnRMSSD und lnHR erfolgte dies mit der Formel $0,5 \times CV$ für einen intraindividuellen Vergleich (engl. *within-subject*) (Hopkins et al., 2009; Plews et al., 2012), für die Parameter

Stress- und Stimmungsllevel wurde der SWC mit $0,2 \times CV$ für einen interindividuellen Vergleich (engl. *between-subjects*) festgelegt (Hopkins, 2017).

Diese Analyse wurde mit einer Excel-Vorlage von Hopkins (Hopkins, 2019) durchgeführt. Zur qualitativen Bestimmung möglicher Veränderungen von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt wurden folgende Werte festgelegt: $> 95\%$ = sehr wahrscheinlich (*very likely*; \uparrow^* , \downarrow^* , \leftrightarrow^*); $5-95\%$ = möglich (*possible*; $\uparrow\leftrightarrow$, \leftrightarrow , $\leftrightarrow\downarrow$) und $< 5\%$ = sehr unwahrscheinlich (*very unlikely*; kein Symbol). Veränderungen, die sowohl Erhöhungen als auch Verringerungen der Werte darstellen konnten, wurden als unklar (*unclear*; ?) definiert.

Mit Microsoft Excel 2013 für Windows wurden alle Daten aufbereitet und alle Abbildungen erstellt. Statistische Berechnungen wurden mit *IBM® SPSS® Statistics* für Microsoft Windows Version 21 durchgeführt.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Teilnehmer und Dropout

Von insgesamt 26 Spielerinnen nahmen 25 an der ersten Befragung zu Beginn der Saison/Hinrunde (T1) teil. Am Ende der Hinrunde füllten lediglich zehn Spielerinnen den Fragebogen aus, am Ende der Rückrunde 12 Probandinnen (siehe Abbildung 15).

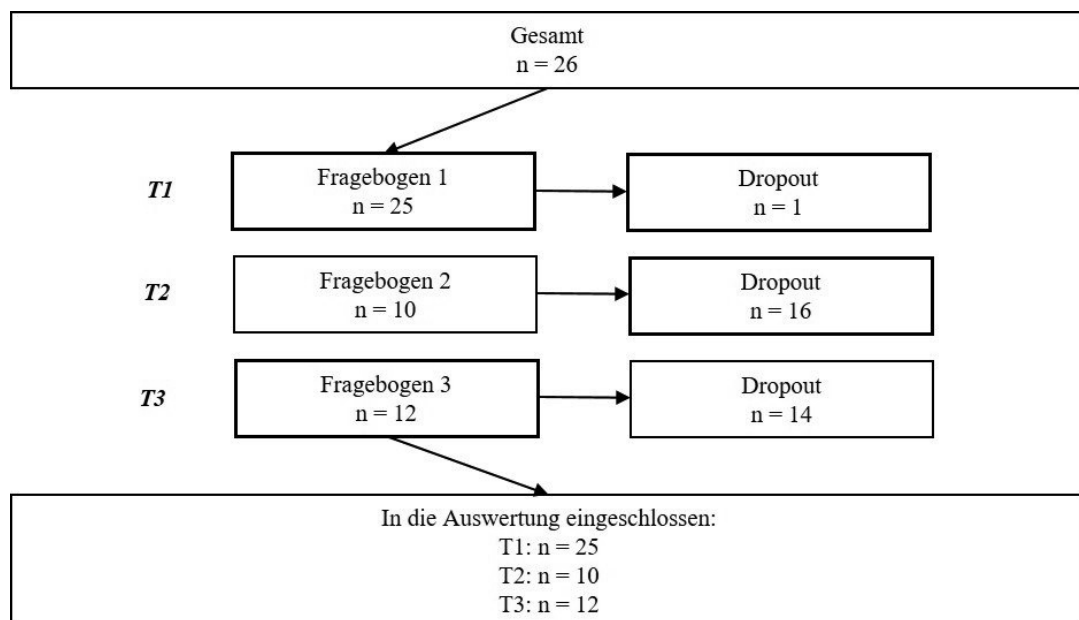


Abbildung 15: Dropout-Verlauf für die Messzeitpunkte T1, T2 und T3

Hinsichtlich des Dropouts für die wöchentlichen Befragungen und HRV-Messungen zeigt sich für beide Messungen ein Dropout von 50 % oder mehr pro Woche. In Tabelle 32 sind die Teilnehmerzahlen sowie die Dropouts für OSTRC-G und HRV-Messung abgebildet. Für die HRV-Messung erfolgte eine Differenzierung des Dropouts in ⁽¹⁾ keine Teilnahme an der Messung und ⁽²⁾ Ausschluss der Messung wegen Artefakt.

Tabelle 32: Dropout-Verlauf der wöchentlichen Befragungen (OSTRC-G) und HRV-Messungen für Hin- und Rückrunde (n = 26)

HINRUNDE				RÜCKRUNDE			
Woche	n	Dropout	n	Dropout	Woche	n	Dropout
	OSTRC-G		HRV-Messung			HRV-Messung	
01			12	14 ¹	19	10	16 (15 ¹ ; 1 ²)
02	9	17	9	17 ¹	20	13	13 ¹
03	12				21	11	15 ¹
04	11	15	14	12 ¹	22	7	19 (18 ¹ ; 1 ²)
05			12	14 ¹	23	7	19 ¹
06	12	14	12	14 ¹	24	10	16 ¹
07	10		7	17 (16 ¹ ; 1 ²)	25	*	
08			9	17 ¹	26	7	19 (13 ¹ ; 6 ²)
09	8	16	8	16 ¹	27	8	18 ¹
10	8	16	15	11 ¹	28	3	23 ¹
11	12	14			29	10	16 ¹
12			7	19 ¹	30	6	20 ¹
13	8	18	8	18 ¹	31	8	18 (17 ¹ ; 1 ²)
14	9	17	13	13 ¹	32	6	20 (19 ¹ ; 1 ²)
15			13	13 ¹	33	10	16 ¹
16	7	19	10	16 ¹			
17	6	20	13	13 ¹			
18			7	19 (18 ¹ ; 1 ²)			

OSTRC-G Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire – German Version (dt. Version); HRV Herzfrequenzvariabilität; Anzahl Probanden; ¹ keine Teilnahme an Messung; ² Ausschluss der Messung wegen Artefakt

5.2.2 Untersuchungsziel 1: Deskriptive Analyse sowie Prüfung auf Unterschiede: Ergebnisse des Deutschen Sportschmerzfragebogens für drei Zeitpunkte

5.2.2.1 Fragebogenkomponenten: Mittelwerte und Prüfung auf Unterschiede

Wie in Studie 1 wurden für die einzelnen Fragebögen die Gesamtscores berechnet. Für die vorliegende Studie wurden die Scores für die Messzeitpunkte T1, T2 und T3 erstellt (siehe Tabelle 33). Zwischen den Messzeitpunkten konnte mittels Friedman-Test mit Messwiederholung für keinen der Fragebogen-Scores ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. In den Ergebnissen der SWC-Analyse zeigen sich jedoch einige Tendenzen: Veränderungen in schmerzbedingter Einschränkung der Lebensqualität bleiben über alle Zeitpunkte unverändert, wenngleich die aktuelle Schmerzintensität (NRS) zu T3 hin deutlich ansteigt. Bei der Regional Pain Scale (RPS) liegt eine deutliche Verringerung der Schmerzorte zu T2 vor, jedoch ebenfalls ein Anstieg zu T3. Auch die mentale Summenskala des VR-12 verringert sich zu T3 deutlich, für die Schlafqualität ist eine verschlechternde Tendenz zu T3 zu erkennen. Das Risiko der Depressions- und Angstbelastung steigt zu T2 und T3 an, das Risiko der Stressbelastung ist unauffällig. Die Parameter Selbstmitgefühl und Selbstwirksamkeit zeigen keine eindeutige Veränderung.

Tabelle 33: Mittelwerte und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse Friedman-Test mit Messwiederholung, Effektstärke Hedges' g*, 95%-Konfidenzintervalle und SWC-Analyse; Normwerte/Cut-offs siehe Legende

	<i>Med ± IQ</i> <i>MW ± SD</i>			Friedman-Test <i>p-Wert</i>	Hedges' g* <i>T1-2 (95%-KI)</i> <i>T2-3 (95%-KI)</i>	SWC <i>T1-2</i> <i>T2-3</i>
	T1	T2	T3			
QLIP	34,0 ± 7,5	34,5 ± 5,5	35,5 ± 8,5	0,241	0,517 (-1,272; 0,237)	?
	34,08 ± 5,29	35,6 ± 2,95	35,0 ± 4,63		0,559 (-0,318; 1,436)	?
NRS	1,0 ± 2,5	1,0 ± 2,25	2,0 ± 3,75	0,486	0,010 (-0,734; 0,754)	↔*
	1,52 ± 1,83	1,5 ± 1,9	2,25 ± 2,38		0,349 (-1,215; 0,517)	↑*
RPS	2,0 ± 4,0	1,5 ± 3,25	2,5 ± 4,75	0,529	0,565 (-0,191; 1,321)	↓*
	3,04 ± 2,98	1,8 ± 1,62	3,0 ± 2,86		0,545 (-1,422; 0,331)	↑*
VR-12 PCS	56,42 ± 4,8	56,85 ± 2,37	54,79 ± 4,71	0,449	0,134 (-0,879; 0,610)	?
	55,77 ± 3,68	56,13 ± 3,2	55,07 ± 3,61		0,391 (-0,477; 1,259)	?
VR-12 MCS	51,74 ± 9,81	51,55 ± 9,79	46,15 ± 7,85	0,091	0,116 (-0,629; 0,860)	?
	50,12 ± 6,92	49,69 ± 6,31	46,17 ± 6,72		0,938 (0,030; 1,847)	↓*
PSQI	6,0 ± 4,5	4,5 ± 2,75	4,5 ± 3,0	0,465	0,134 (-0,610; 0,879)	?
	5,8 ± 2,55	5,5 ± 2,22	5,08 ± 2,64		0,183 (-0,678; 1,044)	↔↓
DASS-D	1,0 ± 2,0	1,5 ± 2,0	2,0 ± 2,0	0,424	0,289 (-1,036; 0,458)	↑*
	1,32 ± 1,41	1,8 ± 1,23	1,92 ± 2,27		0,062 (-0,921; 0,798)	↑↔
DASS-A	1,0 ± 2,0	1,0 ± 1,25	1,0 ± 1,0	0,368	0,168 (-0,913; 0,577)	↑↔
	0,96 ± 1,02	1,2 ± 0,92	1,17 ± 1,95		0,017 (-0,842; 0,876)	↔*
DASS-S	2,0 ± 4,5	2,5 ± 2,5	2,0 ± 3,75	0,946	0,096 (-0,840; 0,648)	↑↔
	2,88 ± 2,52	3,1 ± 2,51	2,83 ± 3,07		0,110 (-0,750; 0,970)	↔↓
SCS-D SF	38,0 ± 9,0	39,5 ± 7,75	37,5 ± 5,5	0,504	0,467 (-1,219; 0,285)	?
	38,4 ± 6,92	40,0 ± 4,29	38,0 ± 4,33		0,655 (-0,228; 1,539)	?
SWE	30,0 ± 4,0	28,0 ± 2,75	29,0 ± 5,5	0,717	0,316 (-0,431; 1,064)	?
	29,56 ± 3,31	28,8 ± 2,2	28,25 ± 4,92		0,198 (-0,663; 1,060)	?

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala (Optimum 0 = keine Schmerzen); RPS Regional Pain Scale (Optimum 0 = keine Schmerzorte); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale (Normwert 56,62); MCS Mental Component Scale (Normwert 50,03); QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory (Cut-off 43 = exzellente Lebensqualität ohne Einschränkungen); PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index (Cut-off 5 = gute Schlafqualität); DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales (Cut-off für bedenkliches Risiko DASS-D 10; DASS-A 6; DASS-S 10); SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form (Optimum 60 = exzellentes Selbstmitgefühl); SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (Optimum 40 = exzellente Selbstwirksamkeitserwartung); 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

5.2.2.2 Sport und Training

Das Trainingspensum umfasste zu T1 bei 84,0 % der Spielerinnen 7-12 Stunden pro Woche. (siehe Tabelle 34). Während 4,0 % der Spielerinnen sogar 15-18 Stunden trainierten, verblieb das Trainingspensum bei 12 % der Spielerinnen bei 5-7 Stunden. Zu Zeitpunkt 2 trainierte die Mehrheit der Spielerinnen (70,0 %) weiterhin 7-12 Stunden, 30,0% der Spielerinnen jedoch nur 5-7 Stunden. Am Ende der Rückrunde veränderte sich die Gewichtung und

nur 41,67 % trainierten noch 7-12 Stunden, während 58,33 % der Spielerinnen das Trainingspensum auf 5-7 Stunden pro Woche reduzierten.

Die sportliche Aktivität neben der Hauptsportart Fußball war zu Zeitpunkt 1 am höchsten: 32,0 % der Spielerinnen trieben mindestens 3 Stunde pro Woche zusätzlich Sport, 16,0 % der Spielerinnen sogar bis zu 5-7 Stunden zusätzlich. Zu Zeitpunkt 2 wird von allen Spielerinnen 1-3 Stunden pro Woche zusätzlich Sport getrieben, bei Zeitpunkt 3 treiben 66,7 % 1-3 Stunden Sport, während 25,0 % zusätzlich 3-5 Stunden aktiv sind.

Tabelle 34: Trainingspensum in der Hauptsportart sowie neben der Hauptsportart für die drei Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

	T1		T2		T3	
	n	%	n	%	n	%
Wöchentliches Trainingspensum in der Hauptsportart [h]						
5 – 7	3	12,0	3	30,0	7	58,33
7 – 12	21	84,0	7	70,0	5	41,67
12 – 15						
15 – 18	1	4,0				
Wöchentliches Trainingspensum neben der Hauptsportart [h]						
0	1	4,0			1	8,33
1 – 3	16	64,0	10	100	8	66,67
3 – 5	3	12,0			3	25,0
5 – 7	4	16,0				
7 – 12	1	4,0				

n Anzahl Probanden; Kategorien ‚> 18h‘ und ‚Verletzungspause‘ bei Hauptsportart nicht genannt (Kategorie ‚> 12h‘ wurde bei weiterer Aktivität nicht genannt)

Hinsichtlich Einschränkungen in Training und Wettkampf aufgrund von Schmerz und Verletzung in den vergangenen sechs Monaten zeigte sich zu Zeitpunkt 1, dass fünf Spielerinnen ihr Training verschieben mussten, drei Spielerinnen einen Wettkampf verschieben oder absagen mussten, und eine Spielerin ihren Wettkampf verloren hatte. Zu Zeitpunkt 2 verringert sich diese Quote, lediglich zwei Spielerinnen hatten ihr Training verschoben und eine Spielerin einen Wettkampf verschoben/abgesagt. Zu Zeitpunkt 3, am Ende der Saison, hatten zwei Spielerinnen ihr Training aufgrund von Schmerz oder Verletzung verschieben müssen, es wurde zu diesem Zeitpunkt keine Wettkampfabgabe oder Niederlage angegeben.

5.2.2.3 Schmerztoleranzen und Einflussfaktoren für eine schmerz- und verletzungsbedingte Trainingspause

Die Bereitschaft, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen, gestaltet sich abhängig vom Kontext unterschiedlich: In drei Meinungsbildfragen mit je einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu) gaben die Befragten Auskunft darüber, in wieweit sie bereit waren, im Sportstudium, im Breitensport oder im Leistungssport Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen. Für Schmerz im Leistungssport lässt sich eine leicht steigende Tendenz zu T3 im Mittelwert erkennen (siehe Abbildung 16): Bei T1 lag der Mittelwert bei $6,56 \pm 2,27$ für T2 bei $6,5 \pm 2,37$, für T3 bei $7,25 \pm 1,91$. Auch hinsichtlich einer Schmerztoleranz im Breitensport lässt sich derselbe Trend erkennen: Hier steigt der Wert von T1 ($3,4 \pm 3,08$), über T2 ($3,9 \pm 2,73$) zu T3 ($4,75 \pm 3,98$) deutlich an. Hinsichtlich der Frage danach, Schmerz im Sportstudium aus sportlichen Gründen ertragen zu müssen, gestalten sich die Werte im zeitlichen Verlauf ähnlich (T1: $4,04 \pm 3,29$; T2: $3,9 \pm 3,38$; T3: $4,33 \pm 3,65$).

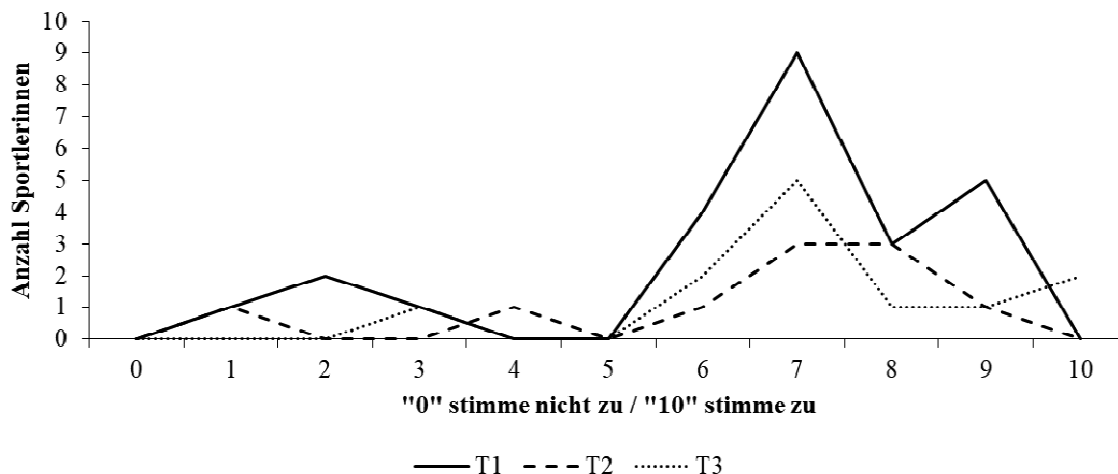


Abbildung 16: Meinungsbild Schmerz im Leistungssport; Darstellung der Probandenanzahl pro Skalenwert; Bewertung der Aussage „Wenn ich Leistungssport ausübe, muss ich bereit sein, aus sportlichen Gründen Schmerz zu ertragen“ auf einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu); Unterteilt in die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 n = 10) und T3 (n = 12)

Im Leistungssport können verschiedene Faktoren die Entscheidung beeinflussen, aufgrund von Verletzung zu pausieren. Für alle drei Messzeitpunkte zeigt sich, dass alle vorgegebenen Gründe für die Spielerinnen in ihrer Entscheidungsfindung relevant zu sein scheinen (siehe Tabelle 35). Hervorzuheben ist, dass zu Messpunkt 3 die Sorge, den Stammplatz zu verlieren, prozentual etwas sinkt, jedoch die Verfügbarkeit von Spieleralternativen innerhalb der

Position/Mannschaft als Einflussfaktor steigt. Außerdem steigt auch die Angst vor wiederkehrendem Schmerz und erneuten Verletzungen bei bereits auskurierten Verletzungen.

Tabelle 35: Entscheidungsfindung Verletzungspause; Auflistung vorgegebener und genannter Gründe; unterteilt nach den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

	Überhaupt nicht [n]	Ein wenig [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja [%]	Nein [%]
Ärztliche Diagnose						
T1	0	4	5	16	100	0
T2	0	0	5	5	100	0
T3	0	2	5	5	100	0
Selbsteinschätzung von Schmerz und Verletzung/eigenes Körpergefühl						
T1	1	0	8	16	96,0	4,0
T2	1	1	5	3	90,0	10,0
T3	0	1	5	6	100	0
Die Vorstellung, auf "seinen" Sport und die körperliche Aktivität in gewohntem Maße verzichten zu müssen						
T1	2	2	11	10	92,0	8,0
T2	1	2	5	2	90,0	10,0
T3	0	5	5	2	100	0
Bei Problemen mit auskurierten Verletzungen die Angst, vor wiederkehrendem Schmerz und erneuter Verletzung						
T1	3	10	9	3	88,0	12,0
T2	2	2	4	2	80,0	20,0
T3	1	7	4	0	91,67	8,33
Die Sorge, den Stammplatz in der Mannschaft zu verlieren und ersetzt zu werden						
T1	3	8	6	8	88,0	12,0
T2	2	4	2	2	80,0	20,0
T3	4	5	2	1	66,67	33,33
Die Phase des Wettkampfes oder der Zeitpunkt in der Saison						
T1	0	5	12	8	100	0
T2	0	2	5	3	100	0
T3	0	1	7	4	100	0
Verfügbarkeit von Spieleralternativen innerhalb der Position bzw. der Mannschaft						
T1	4	9	9	3	84,0	16,0
T2	2	3	4	1	80,0	20,0
T3	1	4	7	0	91,67	8,33

n Anzahl Probanden

5.2.2.4 Aktuelle Schmerzintensität, chronischer Schmerz und lokales Schmerzempfinden

Die aktuell empfundene Schmerzintensität zum Zeitpunkt der Befragung wurde von den Probandinnen auf einer Numerischen Ratingskala (NRS) von 0 (kein Schmerz) bis 10 (schlimmster, vorstellbarer Schmerz) angegeben. Zu Messzeitpunkt 1 gaben 24,0 % der Spielerinnen eine empfundene Schmerzintensität ≥ 3 an, während es zu Messzeitpunkt 2 nur 20,0 % waren, zu Messzeitpunkt 3 jedoch wieder 33,3 %. Abbildung 17 ist die Anzahl der Spielerinnen pro angegebenem Wert auf der Skala zu entnehmen.

Hinsichtlich chronischen Schmerzen mit einer Dauer von mindestens drei Monaten lag ein solcher Dauerschmerz zu T1 bei 16,0 % sowie bei T3 bei 8,3 % vor, zum Zeitpunkt T2 litt keine der befragten Spielerinnen unter chronischen Schmerzen.

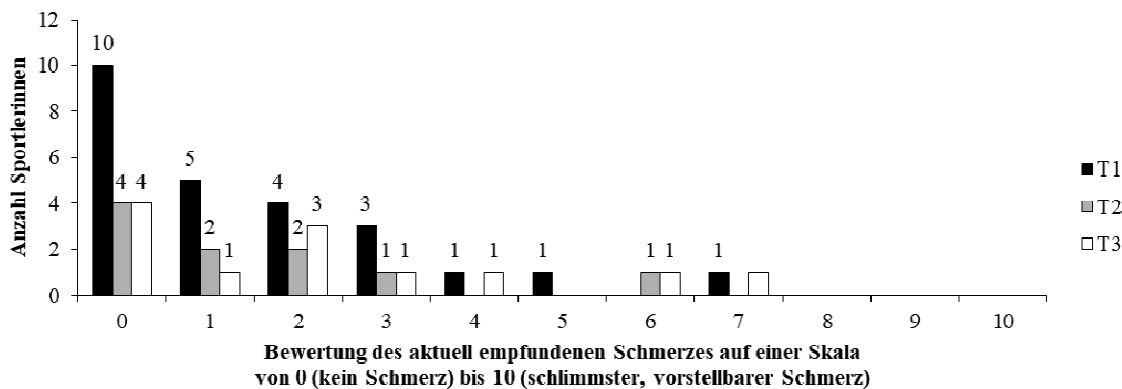


Abbildung 17: NRS aktuelle Schmerzintensität. Ergebnisse der Befragung mittels einer numerischen Ratingskala (NRS); dargestellt durch die Verteilung der Sportleranzahl pro Bewertungsstufe für die Zeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

Für eine differenziertere Auskunft über die vorliegenden Schmerzen der Probandinnen wurde die Regionale Schmerzskala (RPS) eingesetzt, um das lokale Schmerzempfinden zu erheben: Bei Betrachtung der Häufigkeitsverteilung in lokal (1 Schmerzort), regional (2-5 Schmerzorte) und multilokulär (11-19 Schmerzorte), wird deutlich, dass die Spielerinnen überwiegend an 2-5 Körperstellen Schmerzen hatten, gleiches gilt auch, wenn man die selbst ergänzten elf weiteren Schmerzorte (RPSplus) betrachtet (siehe Tabelle 38). Hinsichtlich der durchschnittlichen Anzahl an schmerzenden Körperstellen zeigt sich sowohl für die RPS als auch für die RPSplus ein leichter Rückgang zum zweiten Befragungszeitpunkt.

Für die Darstellung aller Ergebnisse wurde die Kategorie „6-10 Schmerzorte“ hinzugefügt, diese Kategorie fehlt in der klassischen Auswertung der RPS.

Tabelle 36: Häufigkeitsverteilung der Schmerzorte für die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

	n	%	n	%	n	%
	T1		T2		T3	
RPS						
Keine	5	20,0	3	30,0	3	25,0
Lokal: 1 Schmerzort	5	20,0	2	20,0	2	16,67
Regional: 2-5 Schmerzorte	10	40,0	5	50,0	5	41,67
6-10 Schmerzorte	5	20,0	0	0	2	16,67
Multilokulär: 11-19 Schmerzorte	0	0	0	0	0	0
RPSplus						
Keine	8	32,0	3	30,0	3	25,0
Lokal: 1 Schmerzort	7	28,0	3	30,0	3	25,0
Regional: 2-5 Schmerzorte	10	40,0	4	40,0	6	50,0
6-10 Schmerzorte	0	0	0	0	0	0
Multilokulär: 11-19 Schmerzorte	0	0	0	0	0	0
> 19 Schmerzorte	0	0	0	0	0	0
Häufigkeit Schmerzorte (MW ± SD)						
RPS (19 Schmerzorte)	3,04 ± 2,98		1,8 ± 1,62		3,0 ± 2,86	
RPSplus (11 Schmerzorte)	1,4 ± 1,44		1,2 ± 1,03		1,5 ± 1,24	
RPS30 (RPS u. RPSplus; 30 Schmerzorte)	4,27 ± 3,87		1,15 ± 2,05		2,08 ± 3,44	

n Anzahl Probanden; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); RPS 30 Gesamtscore für RPS sowie RPSplus; MW Mittelwert; SD Standardabweichung

In der deskriptiven Darstellung der RPS wird deutlich, welche Körperstellen bei den Fußballerinnen besonders von Schmerzen betroffen sind. Folgend sind für eine übersichtliche Darstellung lediglich die Körperregionen gelistet (Tabelle 37: RPS; Tabelle 38: RPSplus), für welche mindestens 25 % der Spielerinnen zu mindestens einem der Zeitpunkte Schmerzen oder Berührungsempfindlichkeit angaben (komplette Ergebnisse siehe Anhang 14.3). Zu Messzeitpunkt 1 lagen überwiegend Schmerzen an den Oberschenkeln vor (bei rund 40 %), ebenso im Nackenbereich (32 %), linker Schulter (28 %), linkem Knie (28 %) und in der Bauchregion (24 %). Zu T2, am Ende der Hinrunde, klagten 40 % der Spielerinnen über Schmerzen im Kopfbereich und an den Oberschenkeln (30 %). Für T3 zeigt sich am Ende der Saison eine Zunahme der Schmerzen im Bauch- (33,3 %) und Nackenbereich (41,7 %), sowie das Vorliegen von Rückenschmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule (41,7 %).

Tabelle 37: Schmerzen/Berührungsempfindlichkeit in Gelenk/Körperregion; Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10), T3 (n = 12); Ergebnisse der RPS

		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linke Schulter	T1	18	6	1	0	28,0
	T2	10	0	0	0	0
	T3	10	1	0	0	8,33
Bauch	T1	19	5	1	0	24,0
	T2	8	1	1	0	20,0
	T3	8	4	0	0	33,33
Rechte Hüfte	T1	21	3	1	0	16,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	9	2	1	0	25,0
Linker Oberschenkel	T1	14	8	3	0	44,0
	T2	7	3	0	0	30,0
	T3	9	1	2	0	25,0
Rechter Oberschenkel	T1	15	8	2	0	40,0
	T2	7	3	0	0	30,0
	T3	9	2	1	0	25,0
Nacken (HWS)	T1	17	5	3	0	32,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	7	3	2	0	41,67
Kreuz (LWS)	T1	21	3	1	0	16,0
	T2	10		0		0
	T3	7	2	3	0	41,67

RPS Regional Pain Scale; n Anzahl Probanden; HWS Halswirbelsäule; LWS Lendenwirbelsäule

Tabelle 38: Schmerzen/Berührungsempfindlichkeit in Gelenk/Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Messzeitpunkte T1 (n = 35), T2 (n = 10), T3 (n = 12); Weitere Antwortmöglichkeiten der RPSplus

		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linkes Knie	T1	18	6	1	0	28,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	10	2	0	0	16,67
Rechter Fuß	T1	20	5	0	0	20,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	9	2	0	1	25,0
Kopf	T1	20	5	0	0	20,0
	T2	6	3	1	0	40,0
	T3	11	1	0	0	8,33
Leiste	T1	23	2	0	0	8,0
	T3	9	2	0	1	25,0

RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); n Anzahl Probanden; T2 Leiste kein Schmerz

5.2.2.5 Verletzungen und Unfälle

Zu Beginn der Saison, zu Messzeitpunkt 1, gaben zwei Spielerinnen an, sich in den vergangenen acht Wochen verletzt oder einen Unfall erlitten zu haben, hierbei handelte es sich um eine Oberschenkelverhärtung sowie eine Fingerverletzung. Eine ärztliche Schmerzdiagnose lag zu diesem Zeitpunkt bei keiner Spielerin vor, acht Sportlerinnen gaben jedoch eine persönlich vorgenommene Schmerzdiagnose an: Diese gestalteten sich unterschiedlich, neben Schmerzen in Fuß, Achillessehne, Wade, Knie, Oberschenkel und Hüfte wurden auch Sehnenprobleme und ein Stechen in der Herzgegend beschrieben.

Zu Messzeitpunkt 2 lag bei keiner der Spielerinnen eine Verletzung oder ein Unfall in den vergangenen acht Wochen vor. Lediglich eine Spielerin gab eine ärztliche Schmerzdiagnose in Form einer Erkältung an, bei drei Spielerinnen bestand eine persönlich gestellte Schmerzdiagnose. Hierbei handelte es sich um Knieschmerzen, stechenden Kopfschmerz und in Summe Bauch-, Knie- und Sprunggelenksschmerzen.

Am Ende der Saison, zu Messzeitpunkt 3, gaben vier Spielerinnen Verletzungen oder Unfälle an: Neben einer Bänderdehnung und einem Bänderriss durch ein Supinationstrauma lag eine Prellung sowie Schmerzen in der Leiste vor. Drei Spielerinnen hatten zu diesem Zeitpunkt bezüglich einer Bänderdehnung im Fuß, einer leichten Gehirnerschütterung, sowie Schmerzen im Finger eine ärztliche Schmerzdiagnose gestellt bekommen. Persönlich diagnostizierter Schmerz lag nur bei einer Spielerin vor, sie gab eine Prellung am Fuß an.

5.2.2.6 Persönliche Erfahrungen mit Schmerz im Sport und individuelles Schmerzmanagement

Lediglich eine Spielerin gab Erfahrungen zu Schmerz im Sport in der letzten und offenen Frage des DSSF an: *„Im Mannschaftssport sind Schmerz und Leistung für mich nicht zu trennen und gehören zum Tagesgeschäft“*.

Die insgesamt 25 Antworten auf die offene Frage zum individuellen Schmerzmanagement wurden inhaltlich in drei Kategorien unterteilt (Anhang 14.3). Diese Frage wurde zu allen drei Zeitpunkten gestellt, bei gleichen Antworten wurden diese zusammengeführt, bei abweichenden Antworten gekennzeichnet (T1, T2, T3). Betrachtet man ausgewählte Antworten (Tabelle 39), nennen die Sportlerinnen vor allen Dingen regenerative Maßnahmen wie Salben, Kühlung, Training mit der Faszienrolle, Bewegung und Ausgleichstraining, sowie eine Schonung/Trainingspause als Bestandteile ihres Schmerzmanagements. Als Konsequenzen, wenn diese Maßnahme nicht wirken, sind Kontakte zu Arzt/Physiotherapeut oder die Einnahme von Schmerzmitteln angegeben.

Tabelle 39: Individuelles Schmerzmanagement in Form von regenerativen Maßnahmen; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik

Regenerative Maßnahmen: Salbe, Kühlung, Faszienrolle, Bewegung, Trainingspause
• Ruhe, Faszienrolle, Dehnen, richtige und der Situation ansprechende Ernährung
• Falls der Schmerz es unmöglich macht weiter zu spielen, wird eine Pause eingelegt.
• - auskurieren - bei Schmerzen im Oberschenkel massieren und eincremen - viel dehnen, sonst nichts - pausieren, wenn's nicht besser wird, zum Arzt gehen; Faszienrolle.
• (...) Kühlen, Taped, Schmerzmittel, Salbenverband, Pause, zum Physiotherapeut gehen.
• Bei Muskelverletzungen wenn nötig Pause. Bei Prellungen oder Bänderverletzungen Einnahme von Ibuprofen.
• Bei Prellungen oder Muskelschmerzen creme ich die betroffene Stelle mit Pferdesalbe ein (...) oder ich gehe zum Arzt/Physiotherapeuten.
• Ich leide schon seit langem an Rückenschmerzen, denen ich durch gezieltes Krafttraining und Krankengymnastik versuche entgegenzuwirken.
• Herunterfahren des Trainingsbetriebes und Entgegenwirken mit Salben und Massagen.
• Ich benutze häufig Voltaren, Dehnen, Faszienrolle, und tape meinen Fuß.

Als ein zentraler Faktor des Verhaltens bei Schmerz und Verletzung erscheint die Kontaktaufnahme zum Trainer und zu medizinischem Fachpersonal wie Arzt und/oder Physiotherapeut (Tabelle 40). In der Entscheidung zur Kontaktaufnahme wird außerdem die Selbsteinschätzung des Schweregrads des Schmerzes/der Verletzung genannt.

Tabelle 40: Individuelles Schmerzmanagement in Form von Kontakt mit Arzt, Physiotherapeut oder Trainer; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik

Kontakt mit Arzt, Physiotherapeut oder Trainer
• Schmerzmittel, Physiotherapie, ggf. Arzt; Je nach Verletzung unterschiedlich
• Physiotherapie
• (...) Bei schweren Verletzungen zum Arzt gehen. Bei Verletzungen wie zum Beispiel einer Zerrung gut ausrollen und regenerieren.
• Bei starken Schmerzen den Physiotherapeut oder einen Arzt draufschauen lassen.
• Je nachdem wie stark die Schmerzen sind, mit Sport pausieren, und sollten sie nicht weg gehen, einen Arzt oder Physiotherapeuten (bei muskulären Problemen) aufsuchen. Ggf. Einnahme von Schmerzmitteln.
• Ich wende mich an meine Trainer und bespreche die Situation. Pausiere und gehe gegebenenfalls zum Physiotherapeut oder zum Arzt; Faszienrolle.

Einige der Spielerinnen beschreiben ihr individuelles Vorgehen etwas ausführlicher und erklären, welche Strategien und Vorgehensweisen gewählt werden, je nach Körpergefühl für den Schmerz (Tabelle 41). Hierbei wird nach den Angaben der Sportlerinnen zunächst der Schmerz analysierend beobachtet, und auf Basis dessen in einem weiteren Schritt regenerative Maßnahmen eingeleitet, oder Kontakte zu medizinischem Fachpersonal aufgenommen.

Tabelle 41: Individuelles Schmerzmanagement in Form von individueller Vorgehensweise; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik

Beschreibung des individuellen Vorgehens bei Schmerzen
<ul style="list-style-type: none">• Leichter Schmerz wird ignoriert. Schmerzen werden erst behandelt, wenn ich sie nicht mehr übergehen kann.
<ul style="list-style-type: none">• Bei akuten Schmerzen unterbreche ich die Belastung sofort. Bei immer wiederkehrenden Schmerzen versuche ich es mit leichtem Joggen. Wenn es allerdings gar nicht geht, gehe ich zum Arzt oder zur Physiotherapie.
<ul style="list-style-type: none">• Ich versuche so zu trainieren, dass ich einerseits 'normal' trainieren kann, aber auch was dafür tue, dass ich eine Verletzung damit behebe. Ich versuche gegen diesen Schmerz/Verletzung zu arbeiten, indem ich verschiedene Übungen absolviere. Aber teilweise macht man dann auch mehr, als man sollte.
<ul style="list-style-type: none">• Auf akute Schmerzen mit normalem Schmerzmanagement (z.B. Kühlen, Hochlegen, ...); Bei akuten oder chronischen Schmerzen zum Physiotherapeuten oder Arzt; Je nach Stärke der Schmerzen und Art der Verletzung auch Schmerzmittel; Je nach Art der Verletzung Therapie mit Kälte oder Wärme, Sport-salben oder wenn die Schmerzen sonst nicht mehr auszuhalten sind dann Schmerztabletten.
<ul style="list-style-type: none">• Tritt ein Schmerz auf, analysiere ich für mich, wie stark mich dieser einschränkt, wie hoch die Wahr-scheinlichkeit ist, dass sich der Schmerz bei der weiteren Ausübung von Sport verschlimmert oder ich teste durch das weitere Belasten, ob es vielleicht besser oder schlechter wird. Aufgrund dieser Analyse entscheide ich, ob es notwendig ist, mich einer ärztlichen oder physiotherapeutische Untersuchung zu unterziehen, oder ob der Schmerz möglicherweise von alleine wieder verschwindet.
<ul style="list-style-type: none">• T1: So selten wie möglich Schmerztabletten einnehmen. Bei Verletzungen versuchen, nicht zu verstei-fen, also Bewegung beibehalten. Bei chronischen Schmerzen den Schmerz aushalten.• T2: Akute Schmerzen möglichst behandeln, chronische Schmerzen aushalten.• T3: Ibuprofen 600mg, weil Schmerzen am Fuß die Konzentration im Spiel mindern. Schmerzen sind nur vorübergehend (max. 5 Tage) daher keine Pause.
<ul style="list-style-type: none">• Auf das Körperempfinden beachten, Signale des Körpers wahrnehmen und gegebenenfalls eine Trai-ningspause einlegen. Bei länger anhaltenden, starken Schmerzen einen Arzt aufsuchen.

5.2.2.7 Medikamentengebrauch

Hinsichtlich des Konsums von Schmerzmitteln zeigen sich Ibuprofen, Aspirin und Parace-tamol als favorisierte Medikamente (Abbildung 18): Zu Zeitpunkt 1 nehmen 72,0 % der befragten Spielerinnen bei Schmerz Ibuprofen ein, je 36 % der Spielerinnen greifen auch zu Aspirin und Paracetamol. Zu Zeitpunkt 2 verhält es sich ähnlich, mit 70,0 % für Ibuprofen, für Aspirin (40,0 %) und Paracetamol (30,0 %) zeigt sich eine leichte Verschiebung zu As-pirin. Zu Zeitpunkt 3 bleibt Ibuprofen mit 67,0 % das meist konsumierte Schmerzmittel, 58,3 % der Spielerinnen nehmen mittlerweile auch Aspirin ein, nur 25,0 % Paracetamol.

„Allgemein“ wurden nur vereinzelt Schmerzmedikamente eingenommen, zur Prophylaxe vereinzelt zu T1 und T3 (für ausführliche Ergebnisse siehe Anhang 14.3).

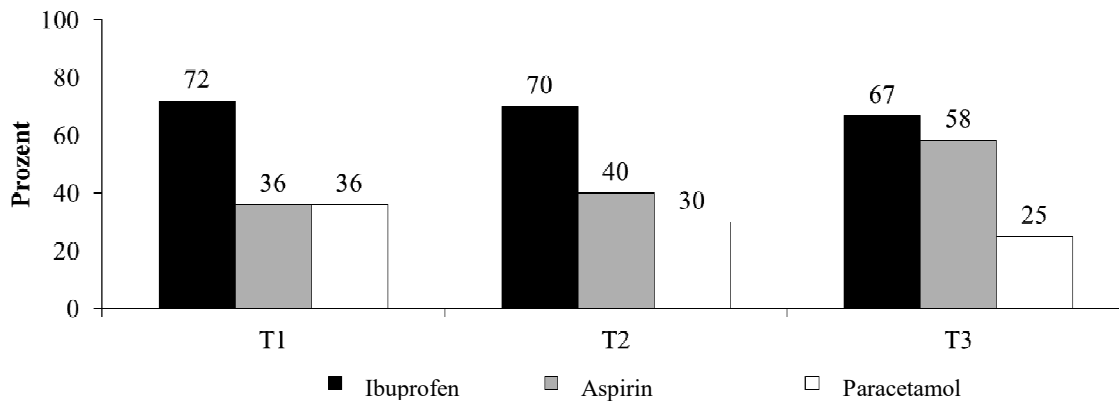


Abbildung 18: Darstellung der am häufigsten genannten Medikamente, welche bei Schmerz zu den drei Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12) eingenommen wurden

5.2.2.8 Schlafqualität

Zu Messzeitpunkt 1 lag die effektive Schlafzeit der Spielerinnen bei $7,02 \pm 1,28$ h, während die kürzeste Schlafdauer vier, die längste zehn Stunden betrug. Die Schlafqualität wurde von 68,0 % mit „ziemlich gut“ bewertet, während 28,0 % der Spielerinnen angaben, „ziemlich schlecht“ zu schlafen, lediglich 4,0 % gaben eine sehr gute Schlafqualität an.

Für Messzeitpunkt 2 lag die effektive Schlafzeit bei $7,28 \pm 0,84$ Stunden (kürzeste Schlafdauer 5,5h; längste Schlafdauer 8,5 h). Zu diesem Zeitpunkt veränderte sich die Bewertung der Schlafqualität ein wenig: 60,0 % gaben eine „ziemlich gute“, 30,0 % eine „ziemlich schlechte“, und 10,0 % eine sehr gute Schlafqualität an.

Bei Messzeitpunkt 3 lag die effektive Schlafzeit bei $7,13 \pm 0,93$ Stunden, die kürzeste Schlafdauer lag bei 5,5, die längste bei 8,5 Stunden. 75,0 % schliefen zu diesem Zeitpunkt „ziemlich gut“, 25,0 % der Spielerinnen gaben eine „ziemlich schlechte“ Schlafqualität an.

Hinsichtlich der Gründe für Schlafprobleme zeigt sich für Messzeitpunkt 1, dass vermehrt Probleme beim Einschlafen, nächtliches oder zu frühes Erwachen, der Toilettengang oder Hitze zu verschlechtertem Schlaf führten (siehe Tabelle 42). Für Messzeitpunkt 2 waren ebenfalls Einschlafprobleme sowie in geringem Maße schlechtes Träumen Gründe für eine schlechte Schlafqualität. Zu Zeitpunkt 3 kamen, neben Einschlafproblemen, frühem oder nächtlichem Erwachen und Toilettengang, Husten oder Schnarchen hinzu.

5 Studie 2: Erhebung von psychosozialem Befinden und Stressregulationsfähigkeit im Kontext von Schmerz und Überlastung im Deutschen Frauenfußball – eine Verlaufsstudie

Tabelle 42: Ergebnisse der Frage 5 des Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) für die Messzeiträume T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

		Gar nicht	< 1x	1-2 x	≥ 3x
PSQI-5: Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen schlecht geschlafen, ... (%)					
... weil Sie nicht innerhalb von 30 Minuten einschlafen konnten?	T1	28,0	40,0	16,0	16,0
	T2		70,0	10,0	20,0
	T3	33,33	41,67	16,67	8,33
... weil Sie mitten in der Nacht oder früh morgens aufgewacht sind?	T1	20,0	24,0	40,0	16,0
	T2	20,0	70,0	10,0	
	T3	33,33	33,33	33,33	
... weil Sie aufstehen mussten, um zur Toilette zu gehen?	T1	32,0	24,0	32,0	12,0
	T2	70,0	30,0		
	T3	50,0	25,0	16,67	8,33
... weil Sie Beschwerden beim Atmen hatten?	T1	96,0		4,0	
	T2	100,0			
	T3	91,67		8,33	
... weil Sie husten mussten oder laut geschnarcht haben?	T1	96,0	4,0		
	T2	100,0			
	T3	83,33		16,67	
... weil Ihnen zu kalt war?	T1	88,0	8,0	4,0	
	T2	90,0	10,0		
	T3	66,67	33,33		
... weil Ihnen zu warm war?	T1	32,0	28,0	32,0	8,0
	T2	80,0	20,0		
	T3	66,67	33,33		
... weil Sie schlecht geträumt haben?	T1	68,0	28,0	4,0	
	T2	70,0	20,0	10,0	
	T3	58,33	41,67		
... weil Sie Schmerzen hatten?	T1	92,0		4,0	4,0
	T2	90,0	10,0		
	T3	83,33	16,67		

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index

5.2.3 Untersuchungsziel 2: Ergebnisse der RMSSD in Hin- und Rückrunde

5.2.3.1 Deskriptive Analyse der RMSSD

Die Messung der HRV wurde in 16 der 18 Wochen der Hinrunde durchgeführt. Im Durchschnitt nahmen 11 Spielerinnen (6 Stamm-/ 5 Ersatzspielerinnen) an den wöchentlichen Messungen der HRV in der Hinrunde teil, mit einem Dropout von 18 ± 1 Spielerinnen.

Die RMSSD wurde mit den Streuungsmaßen Median und Interquartilsabstand (Tabelle 43) dargestellt. Des Weiteren wurde eine Unterteilung in Stammspielerinnen ($n = 9$; überwiegend ≥ 45 min Spielzeit/Spiel) und Ersatzspielerinnen ($n = 10$; überwiegend < 45 min Spielzeit/Spiel) vorgenommen.

Tabelle 43: Median (Med) und Interquartilsabstand (IQ) der RMSSD für Woche 1-18; Gesamtkollektiv ($n = 19$), Stamm- ($n = 9$; ≥ 45 min Spielzeit/Spiel) und Ersatzspielerinnen ($n = 10$; < 45 min Spielzeit/Spiel)

Woche	n	RMSSD	n	RMSSD	n	RMSSD
	Gesamt		Stammspielerinnen		Ersatzspielerinnen	
01	12	49,41 \pm 87,51	7	45,76 \pm 100,12	5	53,05 \pm 48,27
02	9	96,48 \pm 61,17	7	96,48 \pm 95,65	2	70,08 \pm 0
03	-	-	-	-	-	-
04	14	67,46 \pm 45,79	8	67,46 \pm 37,92	6	66,66 \pm 62,55
05	12	65,14 \pm 56,22	7	62,45 \pm 103,82	5	67,82 \pm 39,21
06	12	82,28 \pm 89,05	6	112,15 \pm 111,56	6	67,02 \pm 70,53
07	7	69,92 \pm 50,63	2	61,81 \pm 0	5	69,92 \pm 50,93
08	9	81,39 \pm 55,16	6	81,52 \pm 74,25	3	76,75 \pm 0
09	8	66,39 \pm 61,08	3	45,93 \pm 0	5	74,03 \pm 70,97
10	15	76,31 \pm 48,85	8	77,97 \pm 40,73	7	73,14 \pm 80,18
11	-	-	-	-	-	-
12	7	71,6 \pm 72,8	5	71,6 \pm 95,88	2	93,19 \pm 0
13	8	53,77 \pm 21,87	4	49,13 \pm 27,12	4	53,77 \pm 33,34
14	13	80,86 \pm 51,0	6	47,2 \pm 85,34	7	88,18 \pm 35,52
15	13	57,51 \pm 72,49	8	60,57 \pm 85,75	5	53,84 \pm 64,0
16	10	71,58 \pm 34,3	4	68,87 \pm 45,06	6	80,94 \pm 34,3
17	13	64,47 \pm 37,8	6	50,95 \pm 45,39	7	76,51 \pm 22,96
18	7	54,4 \pm 47,37	3	35,79 \pm 0	4	62,01 \pm 77,77

HRV Herzratenvariabilität; RMSSD Root Mean Square of successive differences; n Anzahl Probanden

Minimum, erstes Quartil, Median, drittes Quartil und Maximum sind in Abbildung 19 in Form von Boxplots für alle 16 Wochen dargestellt. Es gilt zu beachten, dass in den Wochen 3 und 11 keine Messungen durchgeführt wurden. Für Woche 2, 5, 6 und 18 zeigen sich größere Maximalwerte, in den Wochen 1, 6 und 12 größere dritte Quartile.

5 Studie 2: Erhebung von psychosozialem Befinden und Stressregulationsfähigkeit im Kontext von Schmerz und Überlastung im Deutschen Frauenfußball – eine Verlaufsstudie

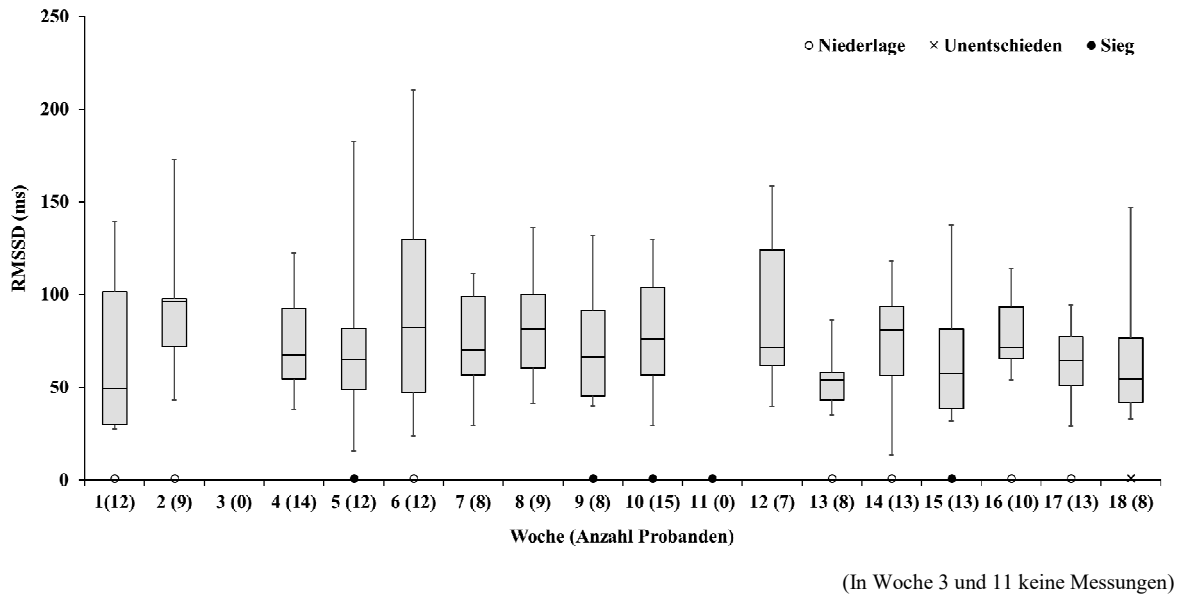


Abbildung 19: RMSSD im Verlauf der Hinrunde; Boxplots mit Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil und Maximum sowie Spielergebnis (Niederlage, Unentschieden, Sieg)

In der Rückrunde wurde im Durchschnitt von 9 Spielerinnen die HRV gemessen (5 Stamm- / 4 Ersatzspielerinnen). Die RMSSD für Woche 19-33 wurde dargestellt mit den Streuungsmaßen Median und Interquartilsabstand (siehe Tabelle 45) mit Unterteilung in Stamm- (n = 9; ≥ 45 min Spielzeit/Spiel) und Ersatzspielerinnen (n = 10; < 45 min Spielzeit/Spiel).

Tabelle 44: Median (Med) und Interquartilsabstand (IQ) der RMSSD für Woche 19-33; Gesamtkollektiv (n = 19), Stamm- (n = 9; ≥ 45 min Spielzeit/Spiel) und Ersatzspielerinnen (n = 10; < 45 min Spielzeit/Spiel)

Woche	n	RMSSD	n	RMSSD	n	RMSSD
	Gesamt		Stammspielerinnen		Ersatzspielerinnen	
19	10	56,1 ± 55,47	5	46,76 ± 59,46	5	65,45 ± 89,86
20	13	64,49 ± 35,19	6	80,92 ± 36,9	7	56,89 ± 13,38
21	11	53,9 ± 46,89	7	61,46 ± 29,52	4	37,42 ± 44,01
22	7	62,65 ± 14,97	5	62,65 ± 28,91	2	49,25 ± 0
23	7	82,39 ± 26,11	4	83,39 ± 62,79	3	82,39 ± 0
24	10	65,79 ± 37,47	6	61,82 ± 51,23	4	73,18 ± 60,05
25	-	-	-	-	-	-
26	7	47,09 ± 60,30	2	95,6 ± 0	5	41,9 ± 42,86
27	8	85,58 ± 66,28	5	103,44 ± 83,47	3	75,52 ± 0
28	3	71,42 ± 0	2	85,25 ± 0	1	-
29	10	69,13 ± 38,88	4	63,7 ± 53,15	6	70,68 ± 40,96
30	6	70,98 ± 77,79	5	75,72 ± 68,77	1	-
31	8	74,36 ± 15,96	5	73,92 ± 42,12	3	74,8 ± 0
32	6	84,41 ± 27,81	4	84,41 ± 38,67	2	77,56 ± 0
33	10	61,94 ± 38,07	5	84,19 ± 70,01	5	54,55 ± 11,92

HRV Herzratenvariabilität; RMSSD Root Mean Square of successive differences; n Anzahl Probanden

Abbildung 20 zeigt Minimum, erstes Quartil, Median, drittes Quartil und Maximum für die 14 Wochen. In Woche 25 fand keine HRV-Messung statt. In Woche 24 und 33 sind hohe Maximalwerte zu sehen. Im Vergleich zur Hinrunde sind erstes und drittes Quartil in der Rückrunde überwiegend kleiner.

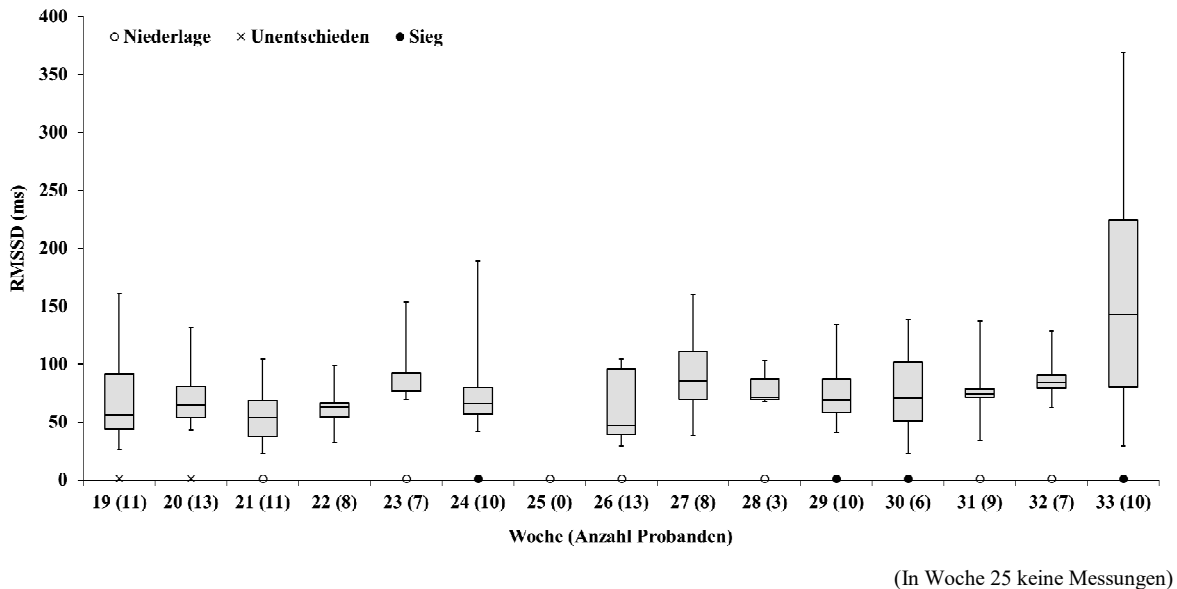


Abbildung 20: RMSSD im Verlauf der Rückrunde; Boxplots mit Minimum, 1. Quartil, Median, 3. Quartil und Maximum sowie Spielergebnis (Niederlage, Unentschieden, Sieg)

5.2.3.2 Prüfung auf Unterschiede der RMSSD im Verlauf der Saison

Um Veränderungen in den wöchentlichen Messungen des HRV-Parameters RMSSD zu analysieren, wurde ein Friedman-Test mit Messwiederholung für die Wochen 1-18 sowie die Wochen 19-33 gerechnet. Für beide Zeiträume konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Tabelle 45).

Tabelle 45: Prüfung auf Unterschied der RMSSD zwischen den einzelnen Wochen der Hinrunde (Woche 1-18) und den einzelnen Wochen der Rückrunde (Woche 19-33) für das Gesamtkollektiv (Friedman-Test mit Messwiederholung); Effektstärke (Cohen's d), Konfidenzintervalle und Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse zwischen Mittelwert von Hin- und Rückrunde

	Unterschiede zwischen den einzelnen Wochen		Unterschiede zwischen den MW der Hin- und Rückrunde		
	<i>Med ± IQ MW ± SD</i>	Friedman-Test (<i>p</i>)	Cohen's d (95%-KI)	Effektstärke <i>r</i> (95%-KI)	SWC
Hinrunde Woche 01 - 18	73,36 ± 82,14 70,64 ± 55,82	0,451	0,021 (-0,966; 0,923)	0,011 (-0,478; 0,461)	?
Rückrunde Woche 19 - 33	76,41 ± 81,51 67,87 ± 11,46	0,448			

HRV Herzratenvariabilität; RMSSD Root Mean Square of successive differences; SWC Smallest Worthwhile Change; Signifikanzgrenze $p < 0,05$; 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann

5.2.4 Untersuchungsziel 3: Ergebnisse des OSTRC-G

Die Befragung mittels OSTRC-G wurde in elf der 18 Wochen in der Hinrunde durchgeführt. Im Durchschnitt nahmen 9 ± 2 Spielerinnen an den Befragungen teil, der durchschnittliche Dropout lag bei 17 ± 2 Spielerinnen. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Befragung betrachtet (alle weiteren Ergebnisse siehe Anhang 14.4; keine Darstellung der Ergebnissen zu Frage 9, 10, 11).

Der Mittelwert des wöchentlichen Stresslevels der Spielerinnen auf einer Skala von 0-10 (10 = maximaler Stress) lag bei 5,41 ($\pm 0,53$). Hinsichtlich der Stimmung gaben die Spielerinnen im Schnitt einen Wert von 5,87 ($\pm 0,46$) auf einer Skala von (0-10; 10 = sehr gute Stimmung) an. Die Schmerzhaftigkeit muskulärer Verspannungen wurde durchschnittlich mit $2,1 \pm 0,77$ auf einer Skala von 0-10 (10 = sehr schmerzhaft) bewertet (Verlauf aller Skalen siehe Anhang 14.4).

In neun der elf Befragungswochen konnte mindestens eine Spielerin wegen Verletzung oder gesundheitlichen Beschwerden nicht am Training teilnehmen (siehe Abbildung 21A). Während auch geringe bis mäßige Einschränkungen in zehn der elf Wochen vorlagen, gaben die Spielerinnen lediglich zu drei Zeitpunkten an, beträchtliche Einschränkungen ihrer Leistungsfähigkeit zu haben. Nimmt man eine Differenzierung der gesundheitlichen Beeinträchtigung vor, zeigt sich, dass in der ersten Hälfte der Hinrunde überwiegend akute Verletzungen und Verletzungen durch Überlastung vorlagen, während Erkrankungen vermehrt in der

zweiten Hälfte der Hinrunde als Art der gesundheitlichen Beeinträchtigung angegeben wurden (siehe Abbildung 21B).

In einem weiteren Schritt der Analyse stellen sich als besonders von Verletzung, Überlastung und Schmerzen betroffene Körperteile der unteren Extremität die Oberschenkel, die Knie sowie die Unterschenkel heraus (Abbildung 22A). Dabei sind vorrangig die Knie im Verlauf der Hinrunde eine häufig schmerzende Körperregion. Im Bereich des Rumpfes sind, neben Schulter/Schlüsselbein, Kopf- und Gesichtsregion sowie gegen Ende der Hinrunde der Nacken von Schmerz und Verletzung betroffen gewesen (Abbildung 22B).

Hinsichtlich auftretender Krankheitssymptome gaben die Sportlerinnen vermehrt Halsschmerzen, Schnupfen, Husten sowie ein Müdigkeits- oder Krankheitsgefühl an, dies nahm zu Ende der Hinrunde etwas zu (Abbildung 22C). Als Krankheitssymptome wurden auch Schmerzen genannt, vorrangig Bauch- und Kopfschmerzen (Abbildung 22D).

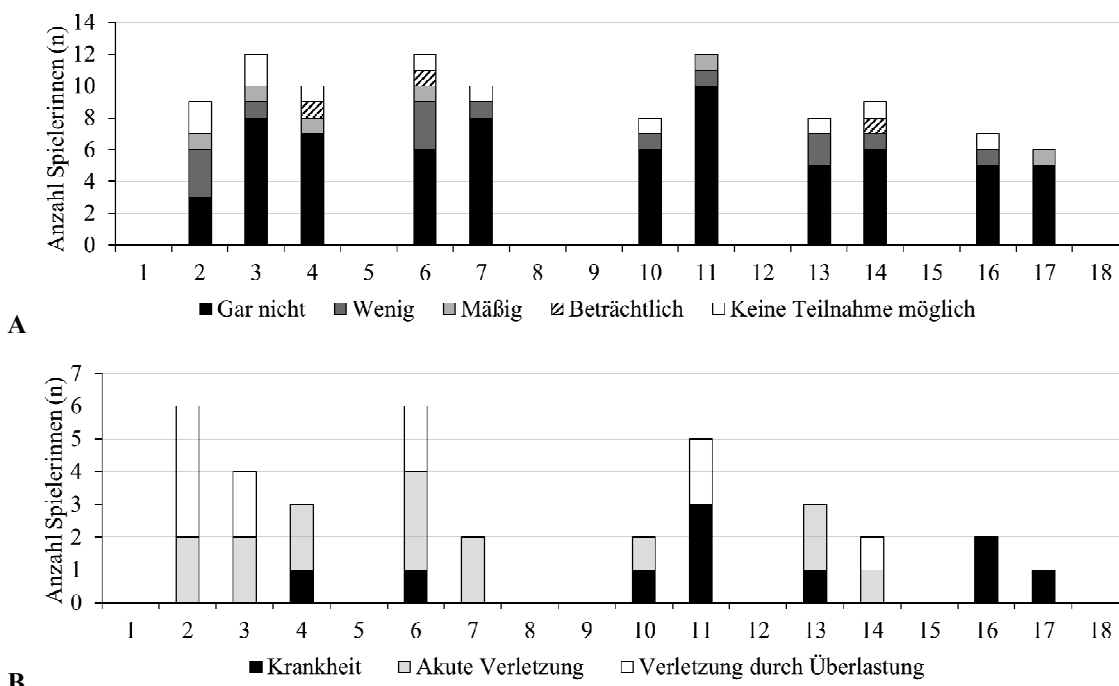


Abbildung 21: (A) Frage 3 des OSTRC-G. Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch Verletzung/gesundheitliche Beschwerden (B) Frage 5 des OSTRC-G. Differenzierung der gesundheitlichen Beeinträchtigung in Krankheit, akute Verletzung und Verletzung durch Überlastung

5 Studie 2: Erhebung von psychosozialen Befinden und Stressregulationsfähigkeit im Kontext von Schmerz und Überlastung im Deutschen Frauenfußball – eine Verlaufsstudie

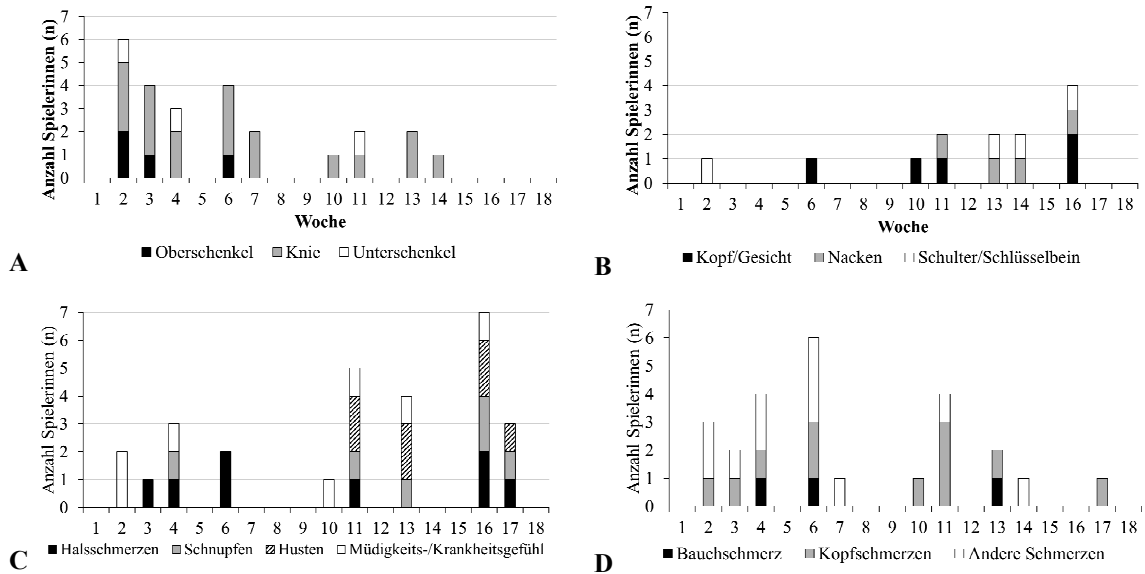


Abbildung 22: Frage 6 des OSTRC-G: Benennung der Verletzungsbereiche (A) Top 3 – Verletzungsbereiche Untere Extremität (B) Top 3 – Verletzungsbereiche Rumpf; Frage 7 des OSTRC-G: (C) Häufige Krankheitssymptome. (D) Häufige Schmerzen als Krankheitssymptome

Bei Frage 4 zum Trainingsumfang pro Woche gaben alle Spielerinnen lediglich Stunden an, keine Kilometerleistung oder Trainingspause. Im Durchschnitt gaben die Spielerinnen ein Trainingspensum von $5,37 \pm 0,67$ Stunden pro Woche an. Das Trainingspensum fällt zum Ende der Hinrunde leicht ab (Abbildung 23). Im Mittel ergab sich ein wöchentlicher Trainingsverlust durch gesundheitliche Beschwerden von 3 ± 1 Tagen pro Woche. Von Woche 6 bis 13 lassen sich größere Veränderungen im Trainingsverlust feststellen.

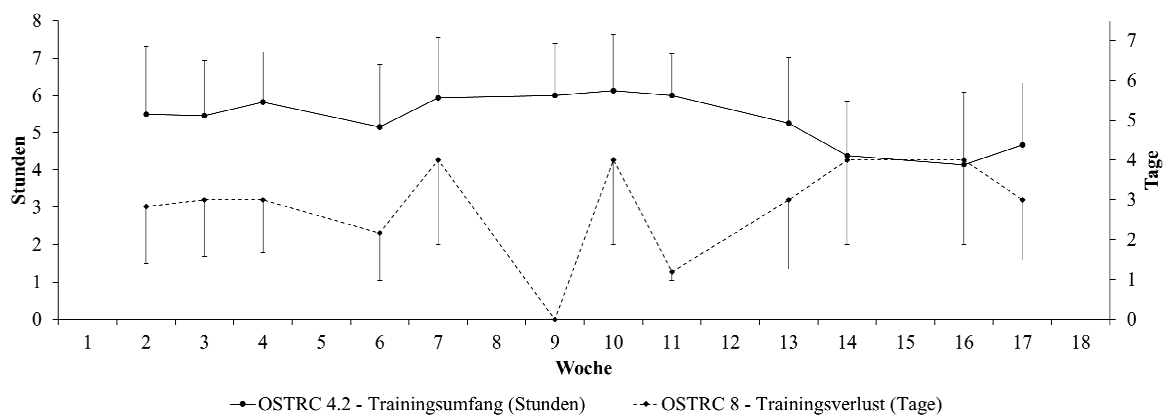


Abbildung 23: Ergebnisse des OSTRC-G. Frage 4: Trainingsumfang (h/Woche) und Frage 8: Trainingsverlust durch gesundheitliche Beschwerden (Tage/Woche)

5.2.5 Untersuchungsziel 4: Darstellung sechs ausgewählter Spielerinnen im Verlauf der Hinrunde: Ergebnisse der HRV, OSTRC-G und DSSF

Die Daten der im Folgenden dargestellten Spielerinnen erfüllten folgende Einschlusskriterien: Teilnahme an DSSF in T1 und T2 sowie mindestens sechs Messungen der HRV und vier Teilnahmen am OSTRC-G. Die Einteilung in die Gruppierung STAMM und ERSATZ erfolgte durch Auswertung der Gesamtspielminuten in den Rundenspielen. Hierbei hatten drei Spielerinnen keinen Spieleinsatz (ERSATZ), drei Spielerinnen spielten durchgehend 90 Minuten (STAMM).

5.2.5.1 Analyse ausgewählter Fragebogenergebnisse für Ersatz- und Stammspielerinnen für Beginn und Ende der Hinrunde (T1 und T2)

Sowohl für die Stamm- als auch die Ersatzspielerinnen konnten mittels t-Test und Wilcoxon-Test keine signifikanten Ergebnisse festgestellt werden. Im Rahmen der SWC-Analyse bei Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* zeigen sich jedoch teils deutliche Veränderungen: Die Stammspielerinnen (siehe Tabelle 46) entwickelten im Verlauf der Hinrunde eine höhere Schmerzintensität (NRS), wengleich sich die Häufigkeit von schmerzenden Körperregionen (RPS) verringerte. Die NRS bei den Ersatzspielerinnen zeigt keine deutliche Veränderung auf, die RPS sank ebenfalls. Für den Verlauf der körperlichen Summenskala der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (VR-12 PCS) zeigt sich sowohl für T1 als auch für T2 bei den Stamm- und Ersatzspielerinnen keine Veränderung. Die Stammspielerinnen weisen jedoch bei T1 und T2 einen besseren Wert auf, sprich, eine bessere Beurteilung der physischen Komponente der Lebensqualität. Die Ersatzspielerinnen bleiben bei diesem Score unter den Normwerten. Umgekehrt gestaltet es sich im Kontext der mentalen Summenskala (VR-12 MCS): Hier schätzten sich die Ersatzspielerinnen zu beiden Zeitpunkten besser ein als die Stammspielerinnen, deren Werte bei diesem Score wiederum unter den Normwerten lagen. Bei beiden Gruppen zeigt sich eine deutlich Verschlechterung von T1 zu T2, besonders auffällig sind bei diesem Parameter auch die hohen Effektstärken bei beiden Gruppen. Des Weiteren zeigt sich im Verlauf der Hinrunde eine Abnahme der schmerzbedingten Einschränkungen der Lebensqualität (QLIP) bei den Stammspielerinnen. Die Schlafqualität (PSQI) lag bei den Stammspielerinnen zu beiden Zeitpunkten über dem Normwert für guten Schlaf, bei den Ersatzspielerinnen darunter. Die Schlafqualität der Stammspielerinnen verschlechterte sich deutlich von T1 zu T2.

Die Ergebnisse der DASS stiegen bei beiden Gruppen in allen Bereichen, Depression, Angst und Stress, deutlich an. Während bei den Stammspielerinnen die Erhöhung des Risikos für

Stressbelastung eine hohe Effektstärke aufweist, ist ein hoher Effekt hinsichtlich des Risikos für Angstbelastung bei den Ersatzspielerinnen zu finden. Der Score für Selbstmitgefühl (SCS-D SF) sank bei den Ersatzspielerinnen deutlich von T1 zu T2 mit hoher Effektstärke, bei den Stammspielerinnen stieg das Selbstmitgefühl deutlich an. Die Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) blieb bei beiden Gruppen von T1 zu T2 gleich.

Tabelle 46: Mittelwert und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für die Messzeitpunkte T1 und T2 der Stammspielerinnen (n = 3); Prüfung auf Unterschiede für normalverteilte Daten mit t-Test für verbundene Stichproben, für parameterfreie Daten mittels Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben sowie mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle

	T1	T2	p	Effektstärke Hedge's g^* (95%-KI)	SWC
NRS	0,33 ± 0,58	3,0 ± 3,0	> 0,05	1,128 (-3,154; 0,898)	↑*
RPS	3,67 ± 5,51	2,67 ± 1,53	> 0,05	0,302 (-1,528; 2,131)	↓*
VR-12 PCS	58,08 ± 1,7	57,81 ± 0,69	> 0,05	0,142 (-1,676; 1,959)	?
VR-12 MCS	48,16 ± 9,39	43,46 ± 6,42	> 0,05	0,945 (-1,020; 2,910)	↓*
QLIP	33,67 ± 8,5	36,33 ± 4,04	> 0,05	0,602 (-2,479; 1,274)	↑*
PSQI	6,33 ± 1,53	5,33 ± 0,58	> 0,05	0,551 (-1,315; 2,418)	↓*
DASS-D	1,0 ± 0,0	1,67 ± 1,15	> 0,05	0,496 (-2,353; 1,360)	↑*
DASS-A	1,0 ± 1,0	2,0 ± 1,0	> 0,05	0,566 (-2,435; 1,304)	↑*
DASS-S	2,33 ± 3,21	4,0 ± 1,0	> 0,05	0,649 (-2,536; 1,237)	↑*
SCS-D SF	38,33 ± 4,93	43,00 ± 2,65	> 0,05	1,356 (-3,470; 0,758)	↑*
SWE	28,00 ± 2,0	28,00 ± 2,0	> 0,05	0	?

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala (Optimum 0 = keine Schmerzen); RPS Regional Pain Scale (Optimum 0 = keine Schmerzorte); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale (Normwert 56,62); MCS Mental Component Scale (Normwert 50,03); QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory (Cut-off 43 = exzellente Lebensqualität ohne Einschränkungen); PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index (Cut-off 5 = gute Schlafqualität); DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales (Cut-off für bedenkliches Risiko DASS-D 10; DASS-A 6; DASS-S 10); SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form (Optimum 60 = exzellentes Selbstmitgefühl); SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (Optimum 40 = exzellente Selbstwirksamkeitserwartung); 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

Tabelle 47: Mittelwert und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für die Messzeitpunkte T1 und T2 der Ersatzspielerinnen (n = 3); Prüfung auf Unterschiede für normalverteilte Daten mit t-Test für verbundene Stichproben, für parameterfreie Daten mittels Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben sowie mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle

	T1	T2	p	Effektstärke Hedge's g^* (95%-KI)	SWC
NRS	0,33 ± 0,58	0,67 ± 0,58	> 0,05	0,248 (-2,073; 1,576)	↑↔
RPS	2,67 ± 2,08	2,33 ± 2,08	> 0,05	0,131 (-1,686; 1,947)	↓*
VR-12 PCS	54,92 ± 2,8	53,84 ± 5,66	> 0,05	0,298 (-1,531; 2,127)	?
VR-12 MCS	54,23 ± 2,36	50,46 ± 4,36	> 0,05	1,165 (-0,875; 3,205)	↓*
QLIP	36,67 ± 2,31	35,33 ± 3,51	> 0,05	0,442 (-1,406; 2,290)	?
PSQI	4,33 ± 1,53	4,0 ± 0	> 0,05	0,216 (-1,606; 2,038)	↔↓
DASS-D	1,0 ± 1,0	2,0 ± 1,73	> 0,05	0,484 (-2,339; 1,371)	↑*
DASS-A	0,33 ± 0,58	1,0 ± 0	> 0,05	0,702 (-2,601; 1,187)	↑*
DASS-S	3,0 ± 2,65	4,3 ± 4,04	> 0,05	0,412 (-2,256; 1,431)	↑*
SCS-D SF	47,0 ± 5,29	41,3 ± 4,93	> 0,05	1,418 (-0,722; 3,558)	↓*
SWE	29,0 ± 2,65	30,0 ± 3,61	> 0,05	0,320 (-2,152; 1,512)	?

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala (Optimum 0 = keine Schmerzen); RPS Regional Pain Scale (Optimum 0 = keine Schmerzorte); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale (Normwert 56,62); MCS Mental Component Scale (Normwert 50,03); QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory (Cut-off 43 = exzellente Lebensqualität ohne Einschränkungen); PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index (Cut-off 5 = gute Schlafqualität); DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales (Cut-off für bedenkliches Risiko DASS-D 10; DASS-A 6; DASS-S 10); SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form (Optimum 60 = exzellentes Selbstmitgefühl); SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (Optimum 40 = exzellente Selbstwirksamkeitserwartung); 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

Das Trainingspensum aller Spielerinnen in der Hauptsportart Fußball betrug zu Messzeitpunkt 1 7-12 Stunden pro Woche. Auch zu Messzeitpunkt 2 trainierten alle Stammspielerinnen 7-12 Stunden pro Woche, bei den Ersatzspielerinnen trainierte lediglich 1 Athletin 7-12 Stunden, zwei Athletinnen nur 5-7 Stunden pro Woche. Zusätzlich zur Hauptsportart waren alle sechs Spielerinnen zu beiden Zeitpunkten 1-3 Stunden sportlich aktiv.

Unter den Stammspielerinnen hatten zum Zeitpunkt T1 keine Spielerin, zu Zeitpunkt T2 zwei Spielerinnen eine Schmerzintensität von $NRS \geq 3$. Die Bankspielerinnen hatten zu keinem Zeitpunkt eine Schmerzintensität von $NRS \geq 3$. Dauerschmerz, der länger als drei Monate andauerte, lag bei keiner der sechs Spielerinnen vor. Eine detaillierte Darstellung der Körperregionen, in welchen unter den Spielerinnen Schmerzen oder Berührungsempfindlichkeiten vorlagen, ist in Tabelle 48 abgebildet.

Keine der Stammspielerinnen zeigte eine Verletzung zu den Zeitpunkten T1 und T2 an, bei den Ersatzspielerinnen gaben zwei Spielerinnen zu Zeitpunkt 1 Verletzungen an, mit einer Verhärtung im Oberschenkel und einer Fingerverletzung. Eine ärztliche Schmerzdiagnose lag bei keiner der sechs Spielerinnen vor. Nur eine Ersatzspielerin gab außerdem eine persönlich gestellte Schmerzdiagnose an, hier handelte es sich um einen brennenden Schmerz zu Messzeitpunkt 1. Zwei der Stammspielerinnen wiederum hatten zum zweiten Zeitpunkt eine persönlich diagnostizierte Schmerzdiagnose angegeben, die Spielerinnen gaben Problematiken wie stechende Kopfschmerzen sowie Bauch-, Knie- und Sprunggelenksschmerzen an.

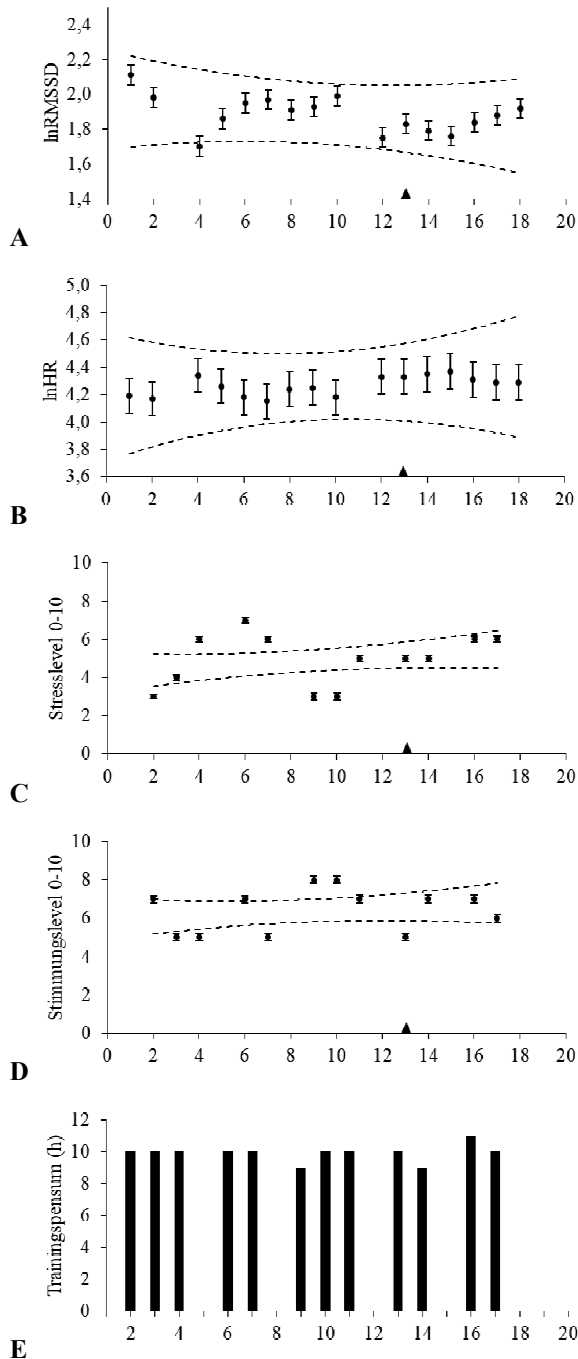
Tabelle 48: Ergebnisse der RPS und RPSplus für Ersatz- (n = 3) und Stammspielerinnen (n = 3); Angaben in Anzahl der Spielerinnen mit Schmerzen (n)

Ja, Schmerz in diesem Bereich (n)	T1	T2
Ersatz		
Linke Hand (RPSplus); Rechte Hüfte	1	
Nacken (HWS); Linker & rechter Oberarm; Rechter Oberschenkel	1	1
Linker Oberschenkel	3	1
Kopf; Bauch; Rechte Hand; Linker Unterschenkel; Linker Fuß (RPSplus)		1
Stamm		
Rechter Kiefer; Rechte Schulter; Linker & rechter Oberarm; BWS; Leiste	1	
Kopf; Bauch; Unterleib/Becken; Rechte Hüfte; Linker Oberschenkel; Linker & rechter Unterschenkel	1	1
Rechter Oberschenkel; Linkes Knie	1	2
Rechtes Knie	2	1
Linker Unterarm; Rechter Fuß		1

n Anzahl Probanden; RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); HWS Halswirbelsäule; BWS Brustwirbelsäule

5.2.5.2 Einzelfallanalysen der Spielerinnen

5.2.5.2.1 Stammspielerin 1

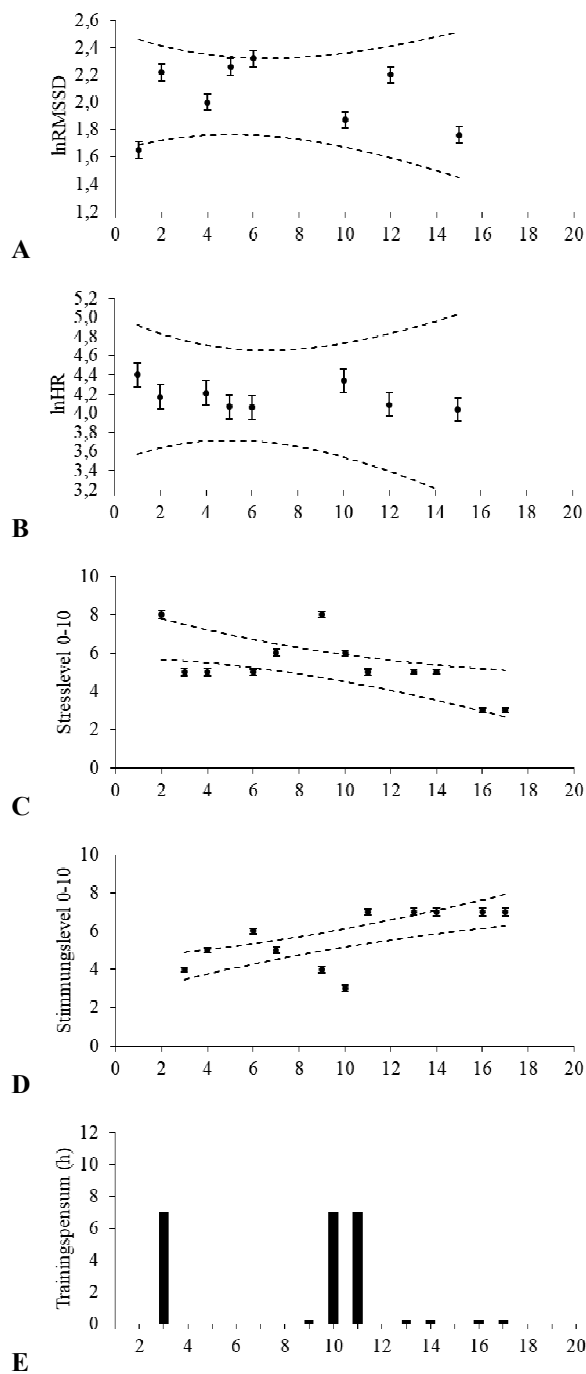


▲ Ergebnis des OSTRC: Erkrankung in Woche 13

Abbildung 24: Darstellung SWC-Analyse Stammspielerin 1; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum

Für Stammspielerin 1 wurde für lnRMSSD ein individueller SWC (0,5 x 0,12) von 0,06 berechnet, für lnHR ein individueller SWC von 0,006 (0,5 x 0,012). Für das Stresslevel wurde ein interindividueller SWC (0,2 x 0,34) von 0,07 berechnet, für das Stimmungslevel ein SWC (0,2 x 0,087) von 0,043. Im Verlauf der Hinrunde zeigen sich in der lnRMSSD zwei deutliche Abfälle in Woche 4 und 12 (siehe Abbildung 24), jedoch keine bedeutsamen Veränderungen (siehe Anhang 14.5). Die lnHR steigt minimal, aber nicht bedeutsam, im Verlauf an. Betrachtet man lnRMSSD und Stresslevel, fallen einzelne Wochen auf, in welchen sich die lnRMSSD etwas zeitversetzt gegenläufig zum Stresslevel entwickelt. Hinsichtlich Stress- und Stimmungslevel zeigen sich gegenläufige, bedeutsame Tendenzen mit verbesserter Stimmung bei geringem Stresslevel, sowie verschlechterter Stimmung bei erhöhtem Stresslevel. Das Trainingspensum der Spielerin ist gleichbleibend mit einem Mittelwert von 9,9 Stunden pro Woche. Die Spielerin war verletzungsfrei, lediglich in Woche 13 gab sie eine Erkrankung an, absolvierte das Training jedoch ohne Einschränkung.

5.2.5.2.2 Stammspielerin 2



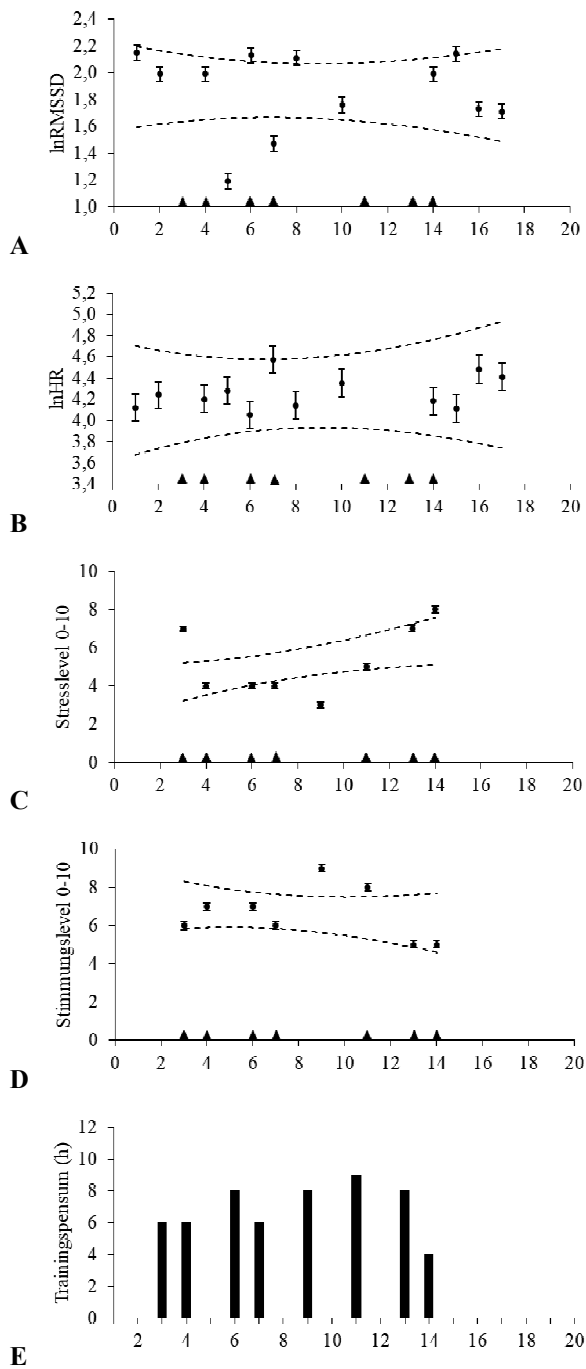
▲ Ergebnis des OSTRC: Keine Verletzung, Überlastung oder Erkrankung; ebenso keine eingeschränkte Teilnahme an Training oder Wettkampf

Abbildung 25: Darstellung SWC-Analyse Stammspielerin 2; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum

Der individuelle SWC von Stammspielerin 2 ergab für lnRMSSD ($0,5 \times 0,082$) 0,041 und für lnHR ($0,5 \times 0,023$) 0,011. Für das Stresslevel galten der interindividuelle SWC ($0,2 \times 0,34$) von 0,07 und für das Stimmungslevel der SWC ($0,2 \times 0,087$) von 0,043.

Sowohl für die lnRMSSD als auch für die lnHR sind keine bedeutsamen Veränderungen im Verlauf der Hinrunde festzustellen (siehe Abbildung 25; Anhang 14.5). Bei Stress- und Stimmungslevel hingegen besteht in Woche 9 und 10 eine bedeutsame Veränderung in Form eines erhöhten Stresslevels bei verschlechterter Stimmung. Insgesamt sind eine abfallende Tendenz des Stresslevels sowie eine steigende Tendenz für das Stimmungslevel der Spielerin zu erkennen. Auf Basis der Beantwortung des OSTRC liegt nur für drei Wochen ein Trainingspensum von 7 Stunden pro Woche vor, für fünf Wochen gab die Spielerin an, nicht trainiert zu haben. Die Sportlerin hatte keine gesundheitlichen Einschränkungen durch Verletzung, Überlastung oder Erkrankung sowie damit einhergehende Einbußen in Training oder Wettkampf.

5.2.5.2.3 Stammspielerin 3



▲ Ergebnis des OSTRC: Akute Verletzung in Woche 4, 7, 13; Überlastung in Woche 3, 6, 11, 14

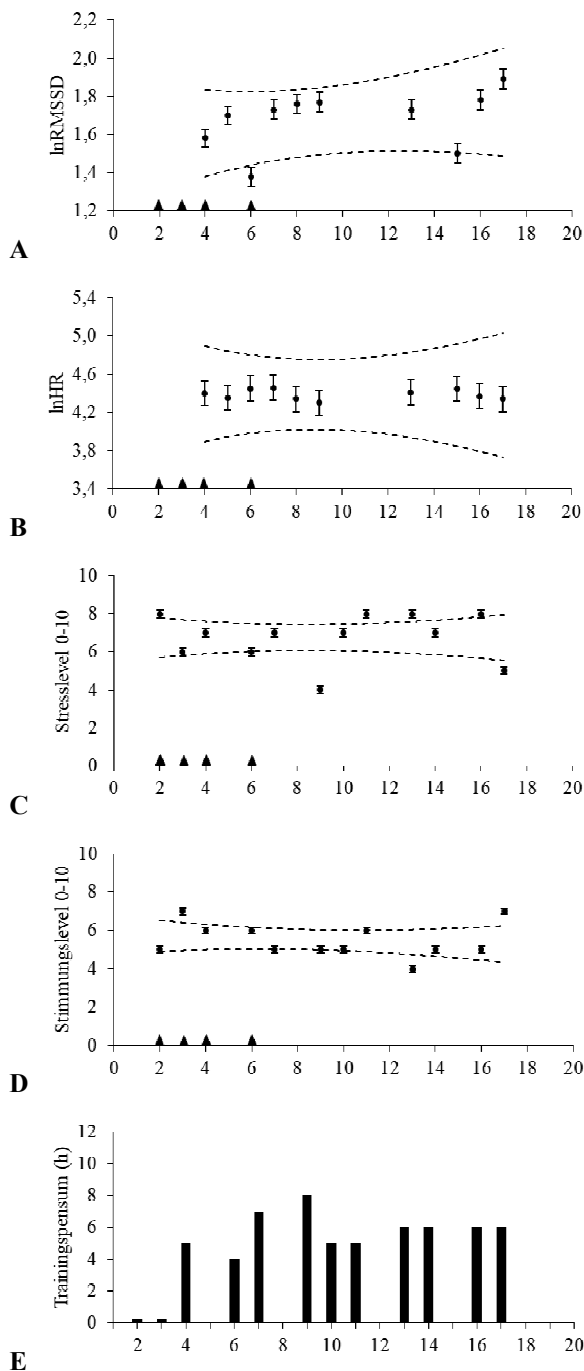
Abbildung 26: Darstellung SWC-Analyse Stammspielerin 3; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum

Für Stammspielerin 3 wurde ein SWC (0,5 x 0,076) von 0,038 für lnRMSSD berechnet, für lnHR ein SWC (0,5 x 0,023) von 0,012. Auch hier galten für das Stresslevel der interindividuelle SWC (0,2 x 0,34) von 0,07 und für das Stimmungslevel der SWC (0,2 x 0,087) von 0,043.

Von Woche 4-8 zeigen sich bei der lnRMSSD bedeutsame Veränderungen (siehe Abbildung 26; Anhang 14.5), welche sich nicht in Stress- und Stimmungslevel widerspiegeln, in Woche 7 kommt es zu einem Anstieg der lnHR.

Hinsichtlich Stresslevel zeigen sich in Woche 3 eine bedeutsame Erhöhung des Levels, in Woche 9 ein bedeutsamer Abfall und in Woche 14 wieder ein bedeutsamer Anstieg. Dieser Verlauf gestaltet sich konträr zum Stimmungslevel, hier zeigt sich ein bedeutsamer Anstieg in Woche 9, danach ein abfallende Tendenz der Stimmungskurve. Die Spielerin trainierte im Schnitt 6,9 Stunden pro Woche, sie gab für die Wochen 4, 7 und 13 akute Verletzungen an, für die Wochen 3, 6 und 11 Überlastungsbeschwerden.

5.2.5.2.4 Ersatzspielerin 1



▲ Ergebnis des OSTRC: (Woche 2, 3, 4, 6) Akute Verletzung sowie teilweise keine oder eingeschränkte Teilnahme an Training oder Wettkampf

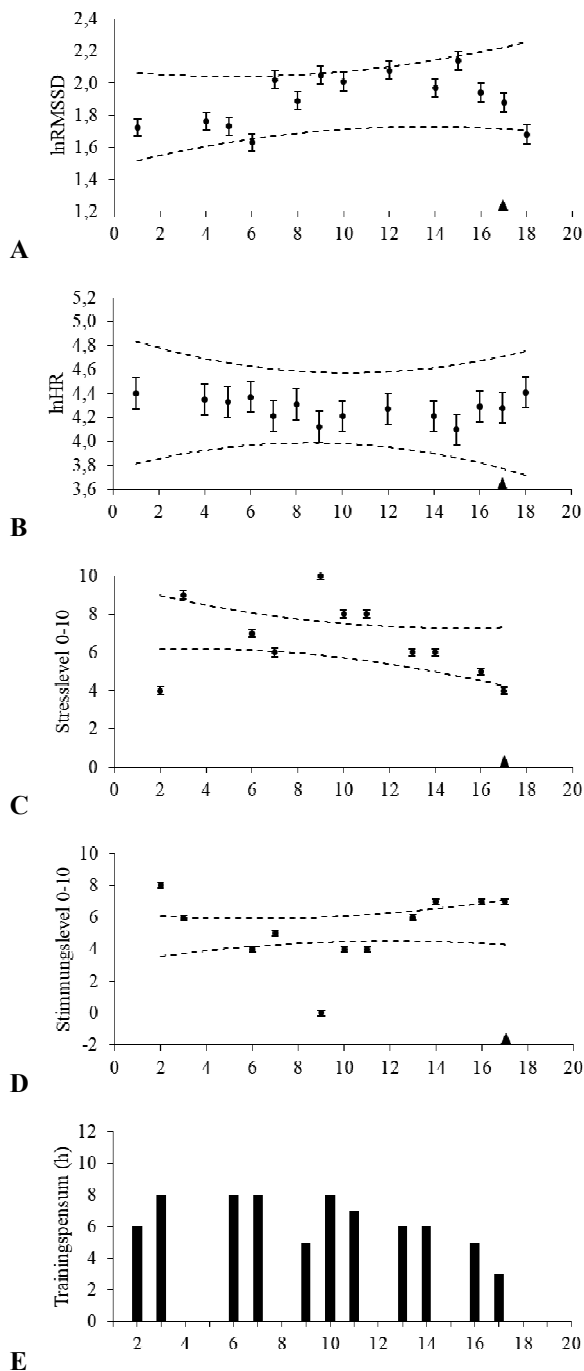
Abbildung 27: Darstellung SWC-Analyse Ersatzspielerin 1; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum

Für Ersatzspielerin 1 lag der individuelle SWC für lnRMSSD ($0,5 \times 0,083$) bei $0,042$, für lnHR ($0,5 \times 0,012$) bei $0,006$. Für das Stresslevel wurde der interindividuelle SWC ($0,2 \times 0,34$) von $0,07$ und für das Stimmungslevel der SWC ($0,2 \times 0,087$) von $0,043$ berücksichtigt.

Für die lnRMSSD zeigt sich ein bedeutsamer Wert in Woche 6 (siehe Abbildung 27; Anhang 14.5), insgesamt ist eine steigende Tendenz zu erkennen. In Woche 15-17 zeigen sich ein Anstieg der lnRMSSD und der Stimmung, sowie ein Abfall des Stresslevels.

Die lnHR ist weitestgehend konstant im Verlauf der Hinrunde. Das Stresslevel ist in Woche 9 und 17 bedeutsam verringert, es ist keine Gesamttendenz zu erkennen. Die Stimmung war in den Wochen 3 und 17 bedeutsam besser, in Woche 13 bedeutsam schlechter, es ist ebenfalls keine Gesamttendenz zu erkennen. Das Trainingspensum lag bei $5,8$ Stunden im Durchschnitt, in Woche 2, 3, 4 und 6 lag eine akute Verletzung vor und das Training wurde eingeschränkt oder ausgesetzt.

5.2.5.2.5 Ersatzspielerin 2



▲ Ergebnis des OSTRC: Erkrankung in Woche 17

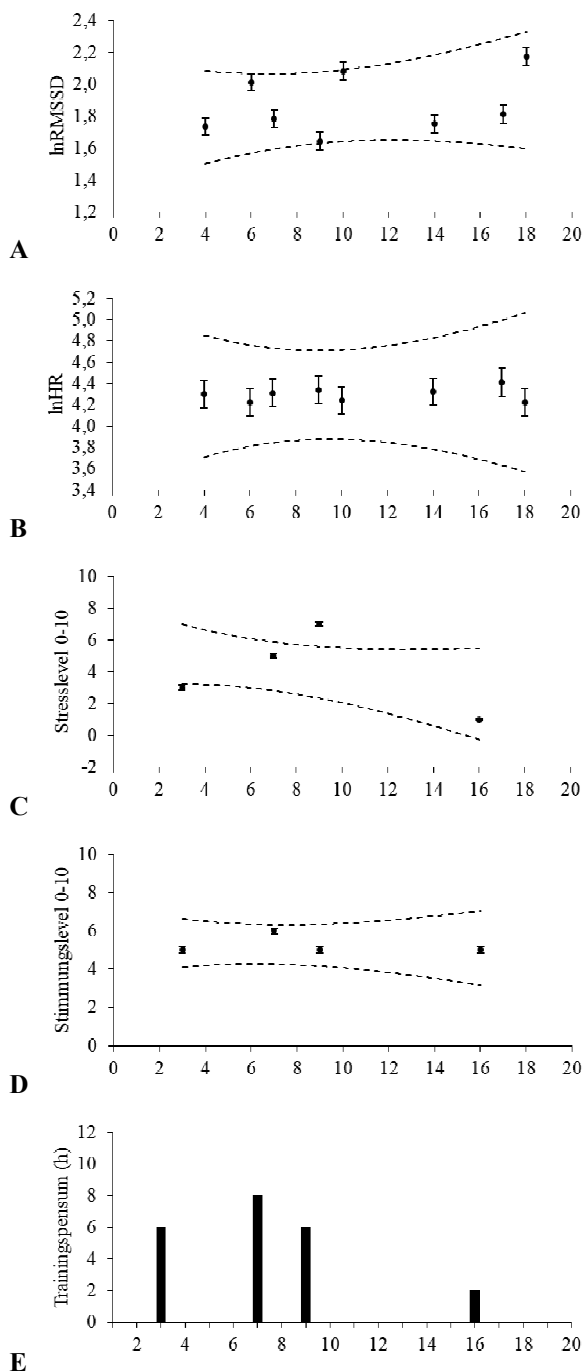
Abbildung 28: Darstellung SWC-Analyse Ersatzspielerin 2; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum

Der SWC für Ersatzspielerin 2 lag für lnRMSSD ($0,5 \times 0,117$) bei 0,058 und für lnHR ($0,5 \times 0,036$) bei 0,018. Für das Stresslevel wurde mit einem interindividuellen SWC von 0,07 ($0,2 \times 0,34$) gerechnet, und einem SWC von 0,04 ($0,2 \times 0,087$) für das Stimmungslevel.

Wenngleich für lnRMSSD keine bedeutsamen Einzelwerte vorhanden sind (siehe Abbildung 28; Anhang 14.5), zeigt sich von Woche 6-18 ein kontinuierlicher Anstieg und Abfall der Werte. Diese Tendenz spiegelt sich in der lnHR gegenläufig wieder. Für das Stresslevel zeigt sich ebenfalls eine Senkung der Kurve hin zu Woche 17, während die Stimmung zu Woche 17 hin ansteigt. In Woche 2 liegt ein bedeutsam verringertes Stresslevel sowie eine bedeutsam verbesserte Stimmung vor, hin zu Woche 9 entwickelt sich jedoch ein erhöhtes Stresslevel sowie eine bedeutsam verschlechterte Stimmung. In Woche 17 sind annähernd die Ausgangswerte in beiden Skalen wieder erreicht.

Im Schnitt trainierte die Spielerin 6,4 Stunden pro Woche, in Woche 17 lag eine Erkrankung vor. Während der gesamten Hinrunde lag keine Einschränkung in Training und Wettkampf aufgrund von gesundheitlichen Problemen vor.

5.2.5.2.6 Ersatzspielerin 3



▲ Ergebnis des OSTRC: Keine Verletzung, Überlastung oder Erkrankung; ebenso keine eingeschränkte Teilnahme an Training oder Wettkampf

Abbildung 29: Darstellung SWC-Analyse Ersatzspielerin 3; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum

Der individuelle SWC lag bei Ersatzspielerin 3 für lnRMSSD ($0,5 \times 0,89$) bei einem Wert von $0,044$ und für lnHR ($0,5 \times 0,004$) bei $0,002$. Der interindividuelle SWC des Stresslevels lag bei $0,07$ ($0,2 \times 0,34$), für das Stimmungslevel bei $0,04$ ($0,2 \times 0,087$).

Für lnRMSSD sowie lnHR sind keine bedeutsamen Veränderungen festzustellen (siehe Abbildung 29; Anhang 14.5), für die lnRMSSD ein leicht steigender Trend zum Ende der Hinrunde.

Das Stresslevel ist in Woche 9 bedeutsam erhöht, sinkt in Woche 16 etwas ab. Das Stimmungslevel verläuft konstant. Die Spielerin trainierte gemäß den vier gemachten Angaben im Schnitt $5,5$ Stunden pro Woche. Es lagen keine Verletzungen, Überlastungen, Erkrankungen oder Einschränkungen in Training oder Wettkampf aufgrund von gesundheitlichen Problemen vor.

6 Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball

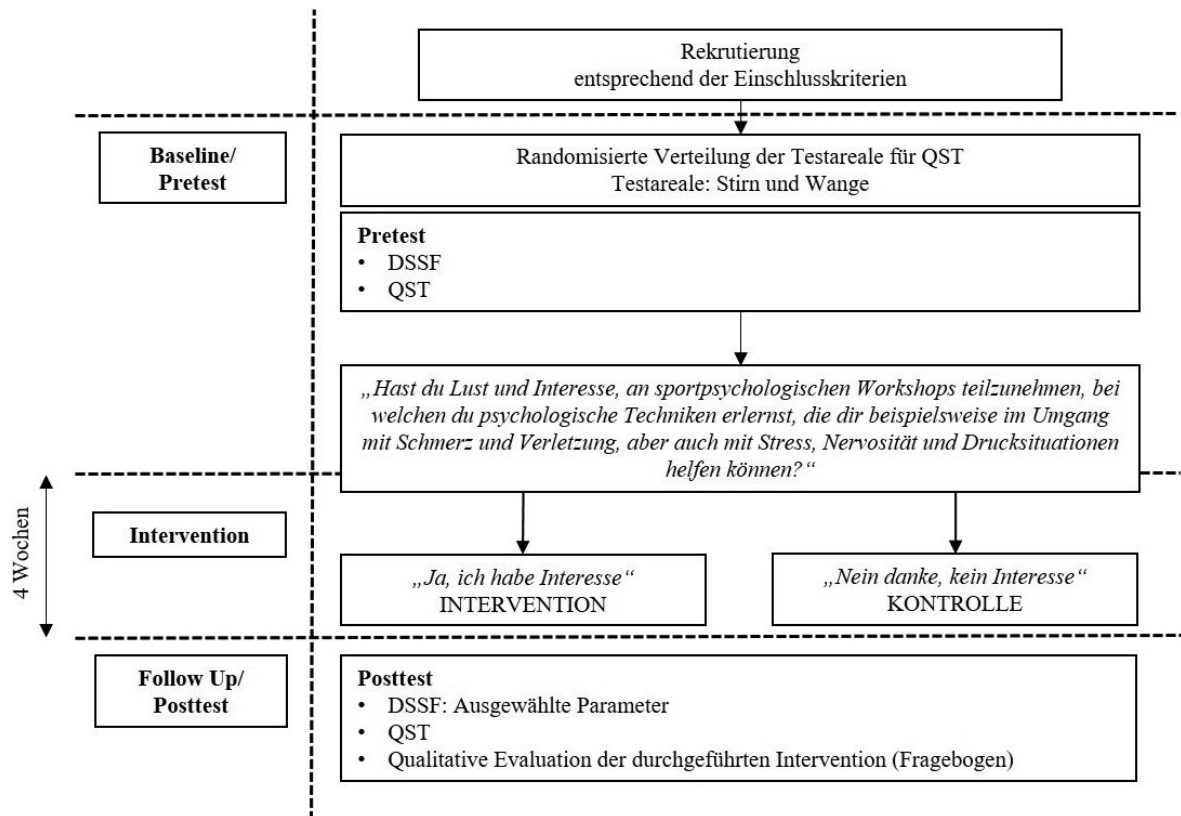
Nach Bastos et al. (Bastos et al., 2020) ist „das Training psychologischer Fähigkeiten (..) nicht nur für Athleten wichtig, die an ihren psychischen Schwächen arbeiten möchten, sondern auch für diejenigen, die sich selbst als "stark" einschätzen. Das Training psychologischer Fähigkeiten ist ein wirksames Instrument, das die allgemeine psychologische Funktion und Leistung von Athleten verbessern kann“ (aus dem Englischen übersetzt). Dieser Ansatz wurde in Studie 3 unter Berücksichtigung einer pädagogischen und konstruktiven Perspektive (Bastos et al., 2020), und in Orientierung an aktuelle Erkenntnisse praktizierender Sportpsychologen (Henriksen, Storm et al., 2019) im Rahmen einer Intervention umgesetzt.

6.1 Material & Methoden

6.1.1 Studiendesign

Die vorliegende kontrollierte Interventionsstudie umfasste eine Pre- und Post-Testung mit vierwöchiger Intervention, wobei die Entscheidung zur Teilnahme an den Testungen sowie an der Intervention im Kontext der notwendigen Compliance für sportpsychologische Arbeit freigestellt wurde.

Die Pre- und Post-Testphasen enthielten im Wesentlichen zwei Testinhalte. Zum einen erfolgte die Bestimmung von Wahrnehmungsschwellen verschiedener Reize mit der quantitativen sensorischen Testung (QST). Mittels einer computergestützten Randomisierung (randomizer.org), und auch um die Studie zeitlich zumutbar für die Probanden zu halten, wurden die Probanden entweder an der Stirn, oder an der Wange gemessen. Ein detaillierter Studienverlauf ist Abbildung 30 zu entnehmen. Zum anderen wurde der Deutsche Sportschmerzfragebogen eingesetzt, welcher auch in Teilstudie 1 und 2 angewandt wurde. Als Intervention erfolgten altersangepasste und sportartspezifische Workshops nach einem *psychological skills training*-Protokoll (Röthlin & Birrer, 2019), bei welchen neben adäquatem theoretischem Input eine praxisnahe Vermittlung und das Training sportpsychologischer Techniken, wie Visualisierung, Selbstgespräch, Stressregulation und Zielsetzung, durch eine sportpsychologische Expertin (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2019) erfolgte.



QST Quantitative sensorische Testung; DSSF Deutscher Sportschmerzfragebogen

Abbildung 30: Studiendesign der dritten Teilstudie

6.1.2 Untersuchungskollektiv

Die Studie wurde in einem Nachwuchsleistungszentrum (NLZ) des Deutschen Fußballbunds im Bereich Männerfußball durchgeführt. Für den Zeitraum der Studiendurchführung wurden die Schulferien 2019 gewählt, vom 15.07. bis 09.08.2019. Zu diesem Zeitraum lag für die Sportler durch die schulfreie Zeit eine geringere außersportliche zeitliche Belastung vor. Ebenso eine besondere sportliche Phase mit Aufbautraining, Trainingslagern und Testspielen, da es sich bei diesen vier Wochen um die Saisonvorbereitung handelte.

6.1.2.1 Rekrutierung der Probanden

Die Rekrutierung der Probanden erfolgte über einen Informationsbrief, welcher per Mail und per Post den Eltern und volljährigen Sportlern zugesendet wurde. In diesem Brief wurde über die Studie informiert, für ein besseres Verständnis wurde ein Video mit Erläuterung des Studienablaufs inklusive Bildern zur Testdurchführung gedreht und online zugänglich gemacht. Für Fragen standen sowohl das Team des NLZ sowie die Studienleitung jederzeit zur Verfügung. Bei Interesse an einer Teilnahme konnte die beigelegte Einverständniserklärung vorab zurück gesendet oder am Untersuchungstag mitgebracht werden.

Gemäß dem Studiensetting handelte es sich bei den Probanden um männliche Nachwuchsleistungssportler in der Sportart Fußball, welche sich in der Vorbereitungsphase auf die Saison 2019/20 befanden. Aufgrund begrenzter personeller Verfügbarkeit konzentrierte sich die Studie auf die Mannschaften der U16, U17 und U19. Es erhielten jedoch alle Spieler ab der U15 das Informationsschreiben, bei Interesse wurden auch Spieler aus anderen Altersklassen aufgenommen. Für die Saison 2019/2020 waren die Mannschaften in folgenden Ligen gemeldet: Die U16 in der B-Junioren Verbandsliga Gruppe Süd, die U17 in der B-Junioren Hessenliga und die U19 in der A-Junioren Hessenliga.

6.1.2.2 Ein-/Ausschlusskriterien

Es erfolgte eine Differenzierung der Probandeninformationen in drei Versionen, für die minderjährigen Sportler, deren Eltern sowie die volljährigen Sportler, um altersgemäß Verständnis von Art, Umfang, Bedeutung und Konsequenzen der Untersuchung zu sichern.

Einschlusskriterien

- Freiwilligkeit der Teilnahme, *informed consent* (dt. Einverständniserklärung)
- Männlich
- Mindestalter von 12 Jahren
- Verständnis von Art, Umfang, Bedeutung und Konsequenzen der Untersuchung
- Keine signifikanten Erfahrungen mit dem Training psychologischer Techniken und/oder achtsamkeitsbasierten Interventionen

Ausschlusskriterien

- Einnahme von wahrnehmungsverändernden Substanzen
- Regelmäßiger Schmerzmittelkonsum
- Akute oder chronische Schmerzerkrankung (beispielsweise Migräne, Lenden-Becken-Hüftschmerz)
- Schwere systemische Krankheiten (kardiovaskuläre/pulmonale/renale Dysfunktion, neurologische/psychische Erkrankungen, fortgeschrittene degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates), die die Lebensqualität oder die körperliche Leistungsfähigkeit beeinflussen
- Psychische Erkrankungen und/oder Störungen

6.1.2.3 Anthropometrische Daten der Probanden

Die Verteilung von Geschlecht, Alter, Körpergewicht, sowie Körpergröße und Nationalität innerhalb des Kollektivs wurde mittels DSSF erhoben. Die Darstellung der Daten (Tabelle 49) erfolgt in der Unterteilung Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12).

Tabelle 49: Soziodemographische und biometrische Merkmale der männlichen Probanden; Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24), Interventionsgruppe (n = 12)

	Gesamt		Kontrolle		Intervention	
Alter [J]						
MW ± SD (Min; Max)	16,47 ± 0,81 (15; 18)		16,5 ± 0,78 (15; 18)		16,42 ± 0,9 (15; 18)	
Körpergewicht [kg]						
MW ± SD (Min; Max)	71,89 ± 7,77 (58; 95)		71,25 ± 6,9 (58; 89)		73,17 ± 9,48 (62; 95)	
Körpergröße [cm]						
MW ± SD (Min; Max)	180,78 ± 5,73 (168; 200)		180,21 ± 4,81 (168; 189)		181,92 ± 7,34 (172; 200)	
	n	%	n	%	n	%
Nationalität						
Deutsch	28	77,8	19	79,2	9	75,0
Doppelt	5	13,9	3	12,5	2	16,7
Andere	3	8,3	2	8,3	1	8,3
Leistungsklasse						
U 17	17	47,2	12	50,0	5	41,7
U 19	19	52,8	12	50,0	7	58,3
Testareal						
Stirn	19	52,8	10	41,7	9	75,0
Wange	17	47,2	13	58,3	3	25,0

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; J Jahre; U Unter dem angegebenen Alter

6.1.2.4 Vorerkrankungen der Probanden

Mittels einer Frage des DSF wurden Komorbiditäten erhoben. Die Ergebnisse für das Kollektiv der Teilstudie 3 sind Tabelle 50 zu entnehmen, unterteilt in Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12). Krankheiten und/oder Folgen, welche nicht genannt wurden, sind nicht verzeichnet.

Tabelle 50: Komorbiditäten der Sportler neben aktuell vorliegenden Schmerzen (Gesamt n = 36; Kontrolle 24; Intervention n = 12); Ergebnisse der Frage 24 des DSF

Leiden Sie neben Ihren Schmerzen aktuell an weiteren Krankheiten oder Krankheitsfolgen?			
	Gesamt	Kontrolle	Intervention
Erkrankungen der Atemwege	1	1	
Erkrankungen von Herz und Kreislauf	1	1	
Stoffwechselerkrankungen	2		2
Tägliche Kopfschmerzen/Migräne	1		1
Unverträglichkeiten, Allergien	6	5	1

DSF Deutscher Schmerzfragebogen; n Anzahl Probanden

6.1.3 Pre- und Posttestungen

6.1.3.1 Quantitative sensorische Testung

Zu Messzeitpunkt 1 und 2 wurden mittels quantitativer sensorischer Testung (QST) Wahrnehmungsschwellen verschiedener Reize bestimmt. Die Testbatterie der QST wurde als ein nicht-invasives und standardisiertes Untersuchungsverfahren eingesetzt, um die Funktion des somatosensorischen Nervensystems zu beurteilen. Die QST wurde vom Deutschen Forschungsverband Neuropathischer Schmerz (DFNS) entwickelt und von Rolke et al. (Rolke, Magerl et al., 2006) als ein valides und reliables Diagnose-Tool beurteilt. Die QST besteht aus sechs einzelnen Tests mit insgesamt 12 Parametern, eine detaillierte Übersicht ist Anhang 15.1 zu entnehmen. Werden bei den Testungen Reize von Probanden als unerträglich empfunden, kann die Testung jederzeit sofort abgebrochen werden. Zur Durchführung der Testbatterie bedarf es einer eingehenden Schulung des Testpersonals sowie eine strikte Einhaltung der speziell für die QST entwickelte Handlungsanweisungen gemäß dem DFNS (Rolke et al., 2010). Für jeden der einzelnen Tests erfolgt eine separate Berechnung des jeweiligen Werts wie in der Handlungsanweisung (Rolke et al., 2010) vorgegeben.

Für eine Einordnung der Werte liegen Normwerte eines gesunden erwachsenen Probandenkollektivs vor (Rolke, Baron et al., 2006). Dass die QST auch für Kinder und Jugendliche ab sechs Jahren valide einsetzbar ist, bestätigten Blankenburg et al. (Blankenburg et al., 2010a, 2010b) in ihrer Studie mit 176 Mädchen und Jungen. Unter Verwendung des QST-Protokolls des DFNS (Rolke et al., 2010) wurde in der vorliegenden Studie auf den Testarealen Gesicht, linke und rechte Wange (*musculus masseter*; dt. Kaumuskel) und Stirn, nach

randomisierter Einteilung getestet. Um garantieren zu können, dass den Jugendlichen während der Untersuchung alle Vorgänge und Begrifflichkeiten voll verständlich waren, wurde eine modifizierte, altersentsprechende Version der Handanweisung aufgesetzt (siehe Anhang 15.2), an welcher sich die standardisierte Durchführung der Testung durch die zwei Untersucherinnen orientierte.

Für die vorliegende Studie wurden zum einen Test 4 zur Prüfung der Stimulus/Response-Funktionen (S/R), durchgeführt. Hier wurden die Parameter ‚Schmerzsensitivität für Nadelstiche (*Mechanical Pain Sensitivity*; MPS)‘ und ‚Dynamische mechanische Allodynie (*Dynamic Mechanical Allodynia*; DMA)‘ erhoben. Zum anderen wurde Test 6 zur Prüfung der Druckschmerzschwelle, (*Pressure Pain Threshold*; PPT) eingesetzt.

Zur Ermittlung der Stimulus/Response-Funktionen wurden mittels Pinprick-Metallstiften (Nadelreizstimulatoren) unterschiedliche Nadelreize auf dem Testareal gesetzt, welche der Proband nach Schmerzhaftigkeit einzeln auf einer Skala von 0-100 beurteilt (Rolke et al., 2010). Entsprechend der Handweisung werden zwischen die Nadelreize Berührungen mit Wattebausch, Q-Tip und Pinsel gestreut, welche der Proband ebenfalls nach Schmerzhaftigkeit beurteilen muss.

Die Stimulusintensitäten der Nadelreizstimulatoren betragen 8, 16, 32, 64, 128, 256 und 512 mN und verfügen über eine flache Kontaktfläche (0,25 mm Durchmesser; Abbildung 31B). Mit den Stimulatoren für leichte Berührungsreize werden 3 mN mit dem Wattebausch, 100 mN mit einem Q-Tip (fixiert auf einem elastischen Plastikstreifen; Abbildung 31A), und 200-400 mN mit einem welchen Pinsel ausgeübt (Ziegler et al., 1999). Aufgrund der balancierten Reihenfolge der Reize soll, neben der Reiz/Antwort-Funktion, auch das Vorliegen einer Hyper- oder Hypoalgesie getestet werden (Rolke et al., 2010; Ziegler et al., 1999). Die jeweiligen Bewertungen der Schmerzhaftigkeit der Nadel- und Berührungsreize werden im Protokoll eingetragen und anschließend ausgewertet.

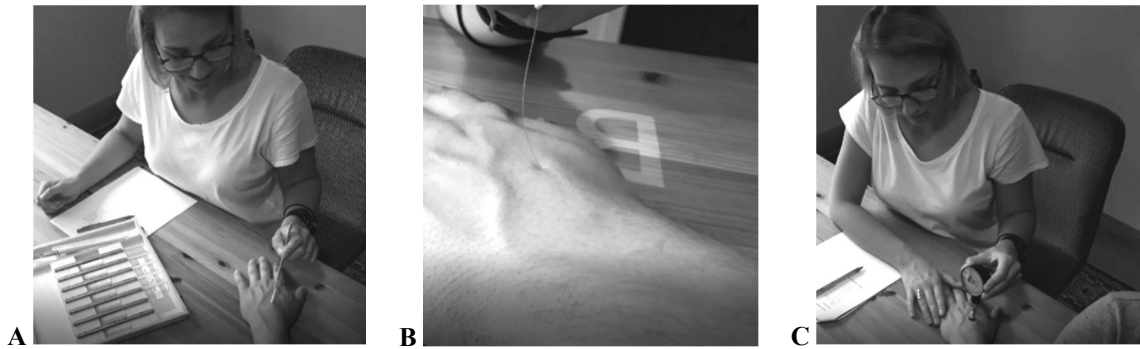


Abbildung 31: Beispielhafte Testdurchführungen: (A) MPS und DMA mit Q-Tip Reizstärke 100mN (B) MPS und DMA mit Nadelreizstimulator 32mN (C) MPT Aufsetzen des Druckalometers auf Testareal (Bilder: privat)

Bei der PPT wird mit Hilfe eines Druckalometers mit einer Kontaktfläche von 1 cm² getestet, wie empfindlich der Proband auf stumpfen Druck reagiert (Rolke et al., 2010): In drei Serien wird mit kontinuierlich steigender Intensität (ca. 0,5kg/s, entsprechend 50kPa/s) ein Tiefenschmerz auf dem Testareal ausgeübt (Abbildung 31C). Während der Durchführung darf der Proband die Druckintensität nicht vom Algometer ablesen können. Nimmt der Proband, neben einer Druckempfindung, zusätzlich ein Brennen, Stechen, Bohren oder Ziehen wahr, informiert er den Untersucher und der erreichte Wert wird notiert. Das Endergebnis wird errechnet durch den Mittelwert aus den drei Durchgängen.

6.1.3.2 Deutscher Sportschmerzfragebogen

Der in dieser Studie angewandte Fragebogen stimmt mit dem in Studie 2 beschriebenen Fragebogen überein. Um die Jugendlichen beim Ausfüllen der Fragen zu begleiten, erfolgte die Teilnahme an der Umfrage direkt vor der QST in den Räumlichkeiten des Vereins unter Betreuung durch Studienpersonal, um bei Fragen oder Unklarheiten Auskunft geben zu können. Für eine bessere Verständlichkeit wurden die Fragen altersgerecht formuliert (beispielsweise wurde die höfliche Anrede ‚Sie‘ durch ‚Du‘ ersetzt), die Bedeutung sowie der Inhalt wurden nicht verändert.

6.1.3.3 Qualitative Überprüfung der Interventionswirksamkeit

Die Erfassung der individuell bewerteten Wirksamkeit der einzelnen Workshops wurde lediglich im Rahmen des Post-Tests durchgeführt. Dies erfolgte mittels eines qualitativen Fragebogens (siehe Anhang 15.3), mit welchem Erwartungen, positive Rückmeldungen sowie die Absichten, das Erlernte künftig einzusetzen und zu trainieren, abgefragt wurden.

6.1.4 Darstellung der Intervention

Die sportpsychologische Intervention der Studie umfasste die Durchführung einer einmonatigen Workshop-Phase mit vier Einzelworkshops mit der Thematik *psychological skills training* (PST; dt. Training der psychologischen Fertigkeiten). Die Gruppenworkshops hatten eine Einzeldauer von ca. 90 Minuten und von einer sportpsychologischen Expertin (Bundesinstitut für Sportwissenschaft [BISp], 2019) angeleitet. Der Inhalt der Workshops orientierte sich an einem der Interventionsprotokolle für Mentaltraining in Gruppensettings nach Röthlin und Birrer (Röthlin & Birrer, 2019). Die Autoren stellten im Rahmen ihrer Forschung zwei Protokolle vor, eines mit der Thematik der *mindfulness and acceptance-based intervention* (MAI; dt. achtsamkeits- und akzeptanzbasierte Intervention) und eines im Bereich des genannten PST, welches für die vorliegende Studie angewandt wurde (Röthlin & Birrer, 2019). Für beide Protokolle konnte bereits eine Wirksamkeit in sportpsychologischem Kontext nachgewiesen werden (Röthlin et al., 2020).

Beide Interventionen sind für Sportler/innen gedacht, die Interesse an der Sportpsychologie haben und die an einem ersten Einstieg in die Materie interessiert sind. Welcher Schwerpunkt für eine Trainingsgruppe gesetzt wird, ist der Sportpsychologin/dem Sportpsychologen überlassen. Das Protokoll ist als eine Handreichung und Orientierung für qualifiziertes sportpsychologisches Personal gedacht und muss nicht in strikter Standardisierung übernommen werden, vielmehr lässt es sich flexibel für die eigenen Sportler anpassen und verändern. Neben den Präsenzworkshops erhielten die Teilnehmer über die Dauer der Workshop-Phase täglich kleine Nachrichten, welche die Wirksamkeit der Intervention steigern sollten. Diese wurden ebenfalls dem genannten Protokoll entnommen (Röthlin & Birrer, 2019).

Die einzelnen Workshops sowie die Nachrichten wurden, dem Setting entsprechend, altersgemäß und sportartorientiert modifiziert. Die vorgegebenen Ziele nach Röthlin und Birrer (Röthlin & Birrer, 2019) wurden berücksichtigt. Lediglich das Thema „Zielsetzung und -überprüfung“ wurde ausgelassen, da die vier Themen in Summe zu viel theoretischen Input und einen zu geringen Anteil an praktischen Übungen für das vorliegende Konzept mit sich gebracht hätten. Dementsprechend wurden in Workshop 1 Techniken zur Erregungsregulation (Fokus Stressregulation durch Atemübungen), in Workshop 2 Visualisierung, und in Workshop 3 Selbstgesprächsregulation vermittelt. In Workshop 4 wurden die erlernten Techniken in der Praxis auf dem Fußballplatz trainiert, verknüpft und in Spielsituationen mit dem Ball angewandt.

In jedem Workshop wurde auf eine enge Rückbindung und Feedbackkultur mit den Teilnehmern geachtet, sowie Kommunikation und Austausch unter den Teilnehmern mittels gezielter Aufgaben und Übungen gefördert. Neben einem kurzen theoretischen Input zur Thematik, teils mit Videos, wurden in den Workshops mit konkreten Beispielen der Jugendlichen aus ihrem sportlichen oder privaten Alltag Techniken vermittelt und trainiert.

Eine weitere Modifizierung des Protokolls erfolgte im Kontext der täglichen Nachrichten: Hier wurden nicht alle Nachrichten täglich versandt, sondern nur eine Auswahl im Zweitages-Rhythmus. Darüber hinaus wurden den Teilnehmern kleine Audiodateien zur Verfügung gestellt, welche Anleitungen zu Übungen aus den Workshops enthielten, wie beispielsweise eine angeleitete Atem- oder Visualisierungsübung. Material, wie etwa kleine Merkzettel oder Poster, welche im Rahmen der Workshops erarbeitet wurden, durften die Sportler mit nach Hause nehmen.

Den Tabellen in Anhang 15.5 sind die konkreten Inhalte der einzelnen Workshops zu entnehmen, ebenso die Zeiteinheiten sowie ausgewähltes, angewandtes Material und die Kurznachrichten in den jeweiligen Wochen.

6.1.5 Statistik

Die Verteilung der Daten wurde mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test überprüft, das Signifikanzniveau für die statistischen Berechnungen bei $p < 0,05$ angesetzt.

Für Untersuchungsziel 1 wurde eine deskriptive Analyse für die Ergebnisse des DSSF vorgenommen, mit der Darstellung von Häufigkeiten sowie Streuungsmaßen (Mittelwert, Standardabweichung, Median, Interquartilsabstand). In einem zweiten Schritt wurde zur Prüfung eines Unterschieds zwischen Zeitpunkten (Pre/Post) und Gruppe (Kontrolle/Intervention) eine einfaktorielles Varianzanalyse (ANOVA) gerechnet. Um eine α -Fehler-Kumulierung zu vermeiden, wurde das Signifikanzniveau nach Bonferroni-Holm-Korrektur adjustiert. Um in einem weiteren Schritt Zusammenhänge zwischen dem psychosozialen Zustand (Fragebogenergebnissen) und der Teilnahme an den Workshops bei der Interventionsgruppe zu prüfen, wurde eine Korrelationsanalyse nach Pearson für die parametrischen, und eine Korrelationsanalyse nach Spearman für die verteilungsfreien Daten gerechnet. Zudem wurden die Unterschiede zwischen den Fragebögen mittels SWC-Analyse berechnet, die Effektstärke Hedge's g^* bestimmt und Konfidenzintervalle vermerkt (siehe Kapitel 5.1.4, Statistik Studie 2).

Für Untersuchungsziel 2 wurden die Parameter MPS, DMA und PPT für eine Reduzierung der Streuung logarithmiert (log). Für den Parameter PPT wurde mit der Einheit kPa gerechnet. Zur Prüfung auf Unterschiede zwischen Schmerzempfindlichkeit (MPS, DMA, PPT) und Gruppen (Kontrolle/Intervention) wurde eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA) gerechnet. Auch hier wurde mit Bonferroni-Holm-Korrektur adjustiert, um eine α -Fehler-Kumulierung zu vermeiden. Aufgrund dessen, dass für diese statistische Analyse keine parameterfreie Alternative existiert und Varianzanalysen als relativ robuste Messverfahren gegenüber Verletzungen der Normalverteilung bewertet werden, wurde bei einzelnen nicht-normalverteilten Daten keine weitere Anpassung vorgenommen (Pagano, 2010; Pagano, 2012; Salkind, 2010; Wilcox, 2011). Auch hier wurden die Unterschiede zusätzlich mit SWC-Analysen geprüft, die Effektstärke Hedge's g^* errechnet (siehe Kapitel 5.1.4, Statistik Studie 2) und Konfidenzintervalle bestimmt. Für die Zusammenhangsanalyse zwischen Schmerzempfindlichkeit und der Teilnahme an den Workshops innerhalb der Interventionsgruppe wurde eine Korrelationsanalyse nach Pearson gerechnet.

Die Aufbereitung der Messdaten sowie die Darstellung der Daten erfolgte mit Microsoft Excel 2013 für Windows, die statistische Analyse mit *IBM® SPSS® Statistics* für Microsoft Windows Version 21.

6.2 Ergebnisse

6.2.1 Teilnehmer und Dropout

In Summe nahmen 46 Spieler an der Studie teil, 25 Spieler lediglich an den Testungen, 17 Spieler zusätzlich an mindestens einem der vier Interventionsworkshops. Nach den Schmerztestungen und der erstmaligen Beantwortung des Fragebogens konnten die Spieler frei entscheiden, ob sie an der Intervention teilnehmen wollten oder nicht. Hieraus ergaben sich die ungleichen Fallzahlen für die Interventions- und Kontrollgruppen pro Testareal.

Hinsichtlich der Teilnahme am Deutschen Sportschmerzfragebogen zu den zwei Messzeitpunkten ergab sich ein Dropout von je fünf Spielern pro Gruppe (Abbildung 32). Als Gründe wurden Zeitmangel oder fehlendes Interesse angegeben.

6 Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball

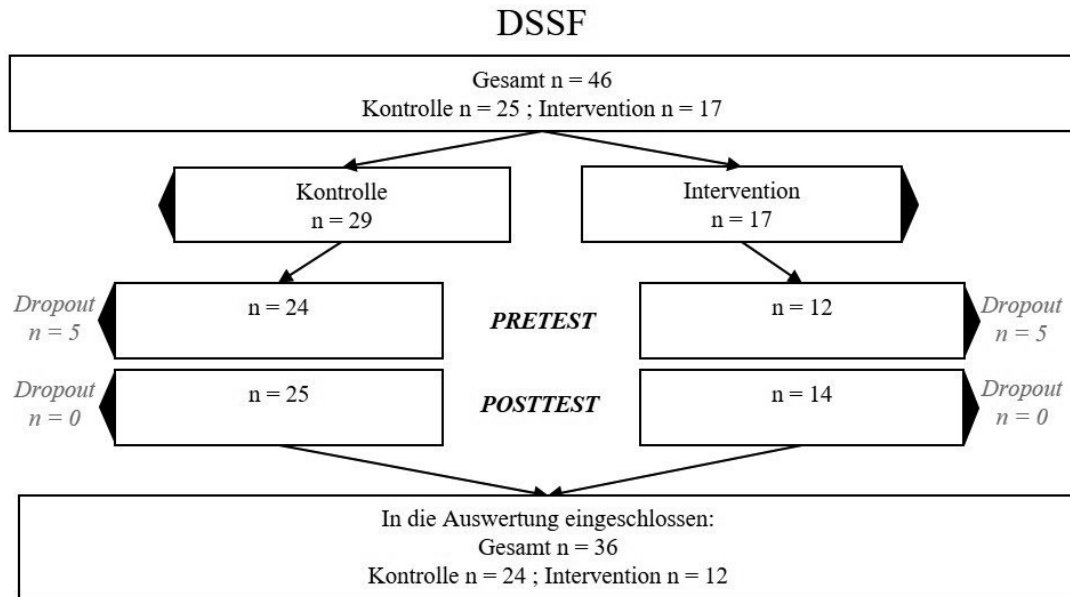


Abbildung 32: Dropout-Verlauf für den Deutschen Sportschmerzfragebogen (DSSF); Unterteilt in Kontroll- und Interventionsgruppe

Für die Schmerztestung wurden die 46 Spieler randomisiert den Testarealen ‚Wange‘ (n = 22) und ‚Stirn‘ (n = 24) zugeteilt (siehe Abbildung 33). Die Dropouts ergaben sich durch Krankheit, Verhinderung durch Familienangelegenheiten, verlorenem Interesse an der Studie und fehlender Teilnahme am DSSF.

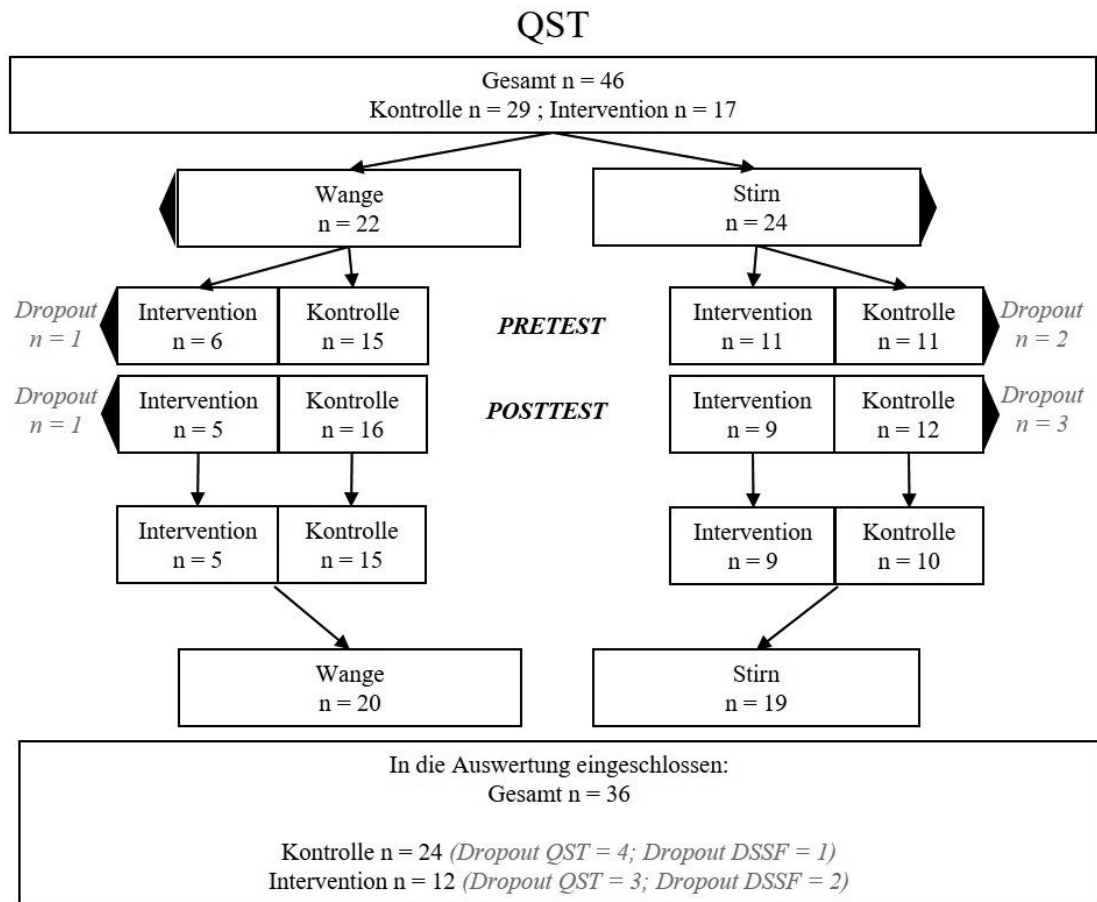


Abbildung 33: Dropout-Verlauf für die Quantitative Sensorische Testung (QST); Unterteilt in Testareale Wange und Stirn sowie Kontroll- und Interventionsgruppe; n Anzahl Probanden

An der Intervention nahmen insgesamt 17 Probanden teil (siehe Tabelle 51): An Workshop 2 nahmen alle Probanden teil, bei Workshop 4 war der Dropout am höchsten. Alle 17 Spieler nahmen an einem Workshop teil, elf Spieler an zwei Workshops, acht Spieler an drei Workshops und vier Spieler an allen vier Workshops.

Tabelle 51: Dropout-Verlauf und Teilnahme an Workshops der Interventionsgruppe

	n	Dropout
Pretest DSSF und QST	17	0
Workshop 1	8	9
Workshop 2	17	0
Workshop 3	9	8
Workshop 4	6	11
Posttest DSSF / QST	12 / 14	5 / 3
In Studie eingeschlossen	12	5

n Anzahl Probanden

6.2.2 Untersuchungsziel 1: DSSF

6.2.2.1 Deskriptive Analyse der Fragebogenergebnisse

6.2.2.1.1 Mittelwerte der Fragebogenkomponenten

Wie in den vorhergehenden Studien, wurden die Gesamtscores der einzelnen Fragebögen für das Gesamtkollektiv sowie für Kontroll- und Interventionsgruppe zu den Zeitpunkten der Pre- und Posttestung berechnet (Mittelwert und Standardabweichung, Tabelle 52).

Tabelle 52: Mittelwert und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
	Gesamt		Kontrolle		Intervention	
QLIP	35,11 ± 4,93		35,75 ± 3,97		33,83 ± 6,45	
NRS	1,94 ± 2,33	1,67 ± 1,74	2,08 ± 2,39	1,5 ± 1,69	1,67 ± 2,27	2,0 ± 1,86
RPS	1,67 ± 2,54	1,81 ± 2,11	1,29 ± 2,29	1,71 ± 2,18	2,42 ± 2,94	2,0 ± 2,04
VR-12 PCS	54,1 ± 5,1	52,41 ± 6,94	53,66 ± 5,22	52,42 ± 6,98	54,99 ± 4,97	52,41 ± 7,18
VR-12 MCS	52,32 ± 6,71	54,87 ± 5,66	52,46 ± 6,91	54,66 ± 5,02	52,04 ± 6,58	55,28 ± 7,02
PSQI	4,33 ± 2,48	4,22 ± 2,03	4,21 ± 2,45	4,17 ± 2,06	4,58 ± 2,64	4,3 ± 2,06
DASS-D	1,44 ± 1,98	1,28 ± 1,77	1,46 ± 2,08	1,46 ± 1,89	1,42 ± 1,83	0,92 ± 1,51
DASS-A	1,25 ± 1,68	1,5 ± 1,81	1,08 ± 1,53	1,71 ± 2,01	1,58 ± 1,98	1,08 ± 1,31
DASS-S	1,36 ± 2,18	2,22 ± 2,45	1,13 ± 1,96	2,63 ± 2,63	1,83 ± 2,59	1,42 ± 1,88
SCS-D SF	37,56 ± 5,98	38,53 ± 5,3	38,33 ± 5,42	37,71 ± 5,31	36,0 ± 6,97	40,17 ± 5,11
SWE	30,69 ± 7,29	31,44 ± 5,79	30,79 ± 8,23	31,38 ± 6,67	30,5 ± 5,21	31,58 ± 3,7

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala (Optimum 0 = keine Schmerzen); RPS Regional Pain Scale (Optimum 0 = keine Schmerzorte); VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale (Normwert 56,62); MCS Mental Component Scale (Normwert 50,03); QLIP Quality of Life Impairment by Pain Inventory (Cut-off 43 = exzellente Lebensqualität ohne Einschränkungen); PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index (Cut-off 5 = gute Schlafqualität); DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales (Cut-off für bedenkliches Risiko DASS-D 10; DASS-A 6; DASS-S 10); SCS-D SF Self Compassion Scale - Deutsche Version Short Form (Optimum 60 = exzellentes Selbstmitgefühl); SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung (Optimum 40 = exzellente Selbstwirksamkeitserwartung)

6.2.2.1.2 Sport und Training

Insgesamt trainierten 50 % des Kollektivs 7-12 Stunden pro Woche, ein Drittel (33,3 %) der Spieler 5-7 Stunden, 13,8 % der Spieler 12-15 Stunden in der Woche (siehe Tabelle 53).

Je die Hälfte der Spieler in Kontroll- und Interventionsgruppe trainierten 7-12 Stunden pro Woche in der Hauptsportart Fußball. Während in der Kontrollgruppe 16,7 % der Spieler 12-15 Stunden pro Woche trainierten, waren es in der Interventionsgruppe nur 8,3 %. Betrachtet man die sportliche Aktivität neben der Hauptsportart, zeigt sich, dass die Spieler der Interventionsgruppe insgesamt aktiver sind, nur 8,3 % treiben keinen Sport zusätzlich, in der Kontrollgruppe gaben 16,7 % der Spieler null Stunden zusätzlich pro Woche an. In Verletzungspause befand sich ein Spieler der Kontrollgruppe, niemand in der Interventionsgruppe.

Tabelle 53: Trainingspensum in der Hauptsportart sowie neben der Hauptsportart für Gesamt- (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

	n	%	n	%	n	%
	Gesamt		Kontrolle		Intervention	
Wöchentliches Trainingspensum in der Hauptsportart [h]						
5 – 7	12	33,33	7	29,17	5	41,67
7 – 12	18	50,0	12	50,0	6	50,0
12 – 15	5	13,89	4	16,67	1	8,33
Verletzungspause	1	2,78	1	4,17	0	0
Wöchentliches Trainingspensum neben der Hauptsportart [h]						
0	5	13,89	4	16,67	1	8,33
1 – 3	16	44,44	10	41,67	6	50,0
3 – 5	7	19,44	5	20,83	2	16,67
5 – 7	6	16,67	4	16,67	2	16,67
7 – 12	2	5,56	1	4,17	1	8,33

n Anzahl Probanden

Zum Zeitpunkt der Pretestung hatten sieben Spieler der Kontrollgruppe ihr Training in den vergangenen sechs Monaten wegen Schmerz oder Verletzung absagen müssen, in der Kontrollgruppe waren es lediglich drei. Eine Absage oder Verschiebung eines Wettkampfs durch Schmerz oder Verletzung im vergangenen halben Jahr war ebenfalls bei sieben Spielern der Kontrollgruppe der Fall, in der Interventionsgruppe hatten dies nur zwei Spieler angegeben. Je ein Spieler der Kontroll- und der Interventionsgruppe hatte außerdem angegeben, wegen Schmerz oder Verletzung einen Wettkampf in den letzten sechs Monaten verloren zu haben.

6.2.2.1.3 Schmerztoleranzen und Einflussfaktoren für eine schmerz- und verletzungsbedingte Trainingspause

Die Bereitschaft, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen, wurde mit einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu) für verschiedene Settings abgefragt: Hinsichtlich einer Schmerztoleranz in einem Sportstudium gaben beide Gruppen ähnliche Mittelwerte an (Kontrolle $5,46 \pm 3,81$; Intervention $5,0 \pm 3,46$). Im Kontext Breitensport war der Mittelwert der Interventionsgruppe etwas höher (Kontrolle $5,88 \pm 3,39$; Intervention $6,31 \pm 2,81$). Auch im eigenen Setting ihrer Hauptsportart Fußball, dem Leistungssport, war die Bereitschaft, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen, bei den Spielern der Interventionsgruppe im Durchschnitt etwas höher (Abbildung 34; Kontrolle $8,63 \pm 1,58$; Intervention $9,0 \pm 1,35$).

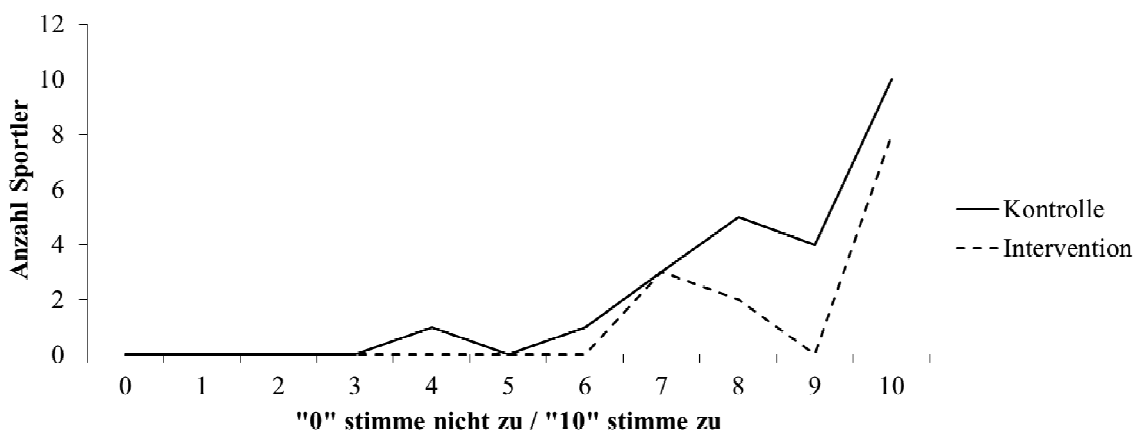


Abbildung 34: Meinungsbild Schmerz im Leistungssport; Bewertung der Aussage „Wenn ich Leistungssport ausübe, muss ich bereit sein, aus sportlichen Gründen Schmerz zu ertragen“ auf einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu); Unterteilt in Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

Verschiedene Gründe beeinflussen einen Sportler in seiner Entscheidung, eine verletzungsbedingte Pause in Training und/oder Wettkampf einzulegen. Für die Kontrollgruppe waren ärztliche Diagnose, Selbsteinschätzung sowie die Vorstellung auf „seinen“ Sport und die körperliche Aktivität in gewohntem Maße verzichten zu müssen, gleichermaßen die wichtigsten Faktoren (siehe Tabelle 54). Für die Interventionsgruppe waren lediglich die ärztliche Diagnose und die Selbsteinschätzung die relevantesten Gründe. Die Angst, sich bei auskurierten Verletzungen erneut zu verletzen und Schmerzen zu haben, sowie die Sorge, den Stammplatz zu verlieren, waren für beide Gruppen gleichermaßen wichtig. Die Phase der Saison, sowie die Spieleralternativen auf der eigenen Position scheinen jedoch für die Spieler der Kontrollgruppe relevanter in der Entscheidungsfindung zu sein, als für die Spieler

der Interventionsgruppe. Diese Frage nach den Gründen wurde lediglich für den Zeitpunkt des Pretests gestellt.

Tabelle 54: Entscheidungsfindung Verletzungspause. Auflistung vorgegebener und genannter Gründe; Unterteilt nach Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

	Überhaupt nicht [n]	Ein wenig [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja [%]	Nein [%]
Ärztliche Diagnose						
Gesamt	1	3	8	25	97,3	2,7
Kontrolle	1	3	7	13	95,83	4,17
Intervention	0	0	1	11	100	0
Selbsteinschätzung von Schmerz und Verletzung/eigenes Körpergefühl						
Gesamt	1	2	14	20	97,3	2,7
Kontrolle	0	1	7	16	100	0
Intervention	1	1	6	4	91,67	8,33
Die Vorstellung, auf "seinen" Sport und die körperliche Aktivität in gewohntem Maße verzichten zu müssen						
Gesamt	3	12	9	13	91,89	8,11
Kontrolle	1	9	6	8	95,83	4,17
Intervention	2	3	3	4	83,33	16,67
Bei Problemen mit auskurierten Verletzungen die Angst, vor wiederkehrendem Schmerz und erneuter Verletzung						
Gesamt	5	11	20	1	86,49	13,51
Kontrolle	3	6	14	1	87,5	12,5
Intervention	2	4	6	0	83,33	16,67
Die Sorge, den Stammplatz in der Mannschaft zu verlieren und ersetzt zu werden						
Gesamt	6	14	13	4	83,78	16,22
Kontrolle	4	10	8	2	83,33	16,67
Intervention	2	3	5	2	83,33	16,67
Die Phase des Wettkampfes oder der Zeitpunkt in der Saison						
Gesamt	7	13	13	4	81,08	18,92
Kontrolle	4	8	10	2	83,33	16,67
Intervention	3	5	3	1	75,0	25,0
Verfügbarkeit von Spieleralternativen innerhalb der Position bzw. der Mannschaft						
Gesamt	11	15	8	3	70,27	29,73
Kontrolle	3	12	8	1	87,5	12,5
Intervention	8	2	0	2	33,33	66,67

n Anzahl Probanden

6.2.2.1.4 Aktuelle Schmerzintensität, chronischer Schmerz und lokales Schmerzempfinden

Zum Zeitpunkt der Pretestung hatten 33,3 % der Spieler aus der Kontrollgruppe und 28,0 % der Spieler aus der Interventionsgruppe einen aktuell empfundenen Schmerz ≥ 3 auf einer numerischen Ratingskala (NRS; 0 = „kein Schmerz“ bis 10 = „schlimmster, vorstellbarer Schmerz“).

Zum zweiten Messzeitpunkt lag dieser Wert in der Kontrollgruppe bei 42,9 %, in der Interventionsgruppe bei 41,7 %. Eine Detaildarstellung der Verteilung der einzelnen Bewertungen ist Abbildung 35 zu entnehmen.

Ergänzend zur Abfrage der aktuellen Schmerzintensität wurde auch andauernder, chronischer Schmerz über mindestens drei Monate erhoben: Bei der Pretestung gaben 25,0 % der Kontrollgruppe Dauerschmerzen an, in der Interventionsgruppe lediglich 4,2 %. Beim zweiten Messzeitpunkt hatten 14,3 % der Spieler der Kontrollgruppe Dauerschmerzen, in der Interventionsgruppe 4,0 % der Spieler.

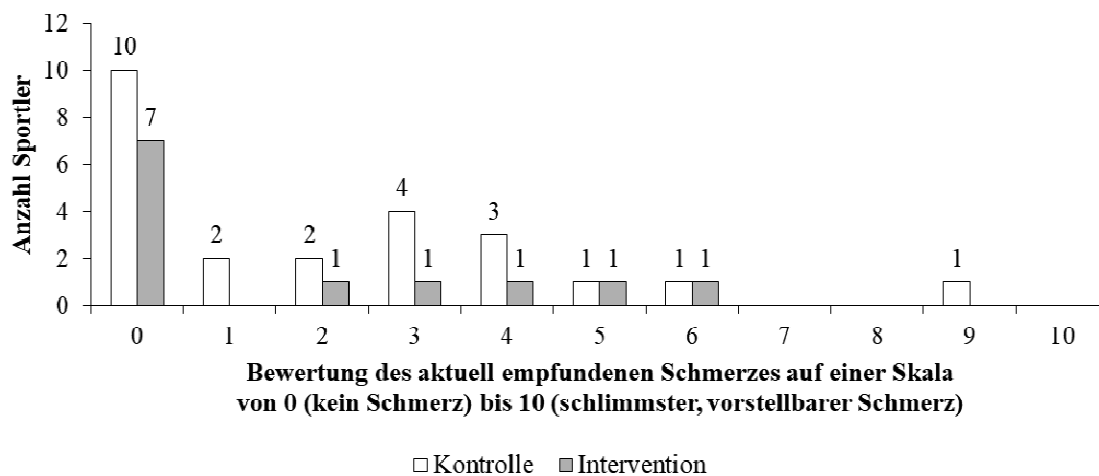


Abbildung 35: NRS aktuelle Schmerzintensität. Ergebnisse der Befragung mittels einer numerischen Ratingskala (NRS); dargestellt durch die Verteilung der Sportleranzahl pro Bewertungsstufe; Unterteilung in Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

Beim lokalen Schmerzempfinden (Ergebnisse der RPS) zeigte sich, dass zum Zeitpunkt der Pretestung hinsichtlich der Anzahl der Schmerzorte rund die Hälfte der Spieler in beiden Gruppen keine Schmerzen hatte (siehe Tabelle 55). Während in der Kontrollgruppe für die RPS 20,8 % der Spieler nur einen Schmerzort angaben und 12,5 % 6-10 Schmerzorte, gaben in der Interventionsgruppe 25,0 % der Spieler 2-5 Schmerzorte, und 16,7 % der Spieler 6-

10 Schmerzorte an. Auch für die RPSplus war solch eine Verteilung zu finden: Hier zeigten prozentual mehr Spieler in der Interventionsgruppe eine höhere Anzahl an Schmerzorten an, 8,3 % der Spieler sogar 11 Schmerzorte.

Zum zweiten Messzeitpunkt war laut der RPS der Schmerz in der Interventionsgruppe mehr vorhanden (Kontrolle 45,8 % ohne Schmerzen; Intervention 33,3 % ohne Schmerzen), wengleich der prozentuale Anteil an Spielern mit mehr Schmerzorten in der Kontrollgruppe höher war (6-10 Schmerzorte bei 12,5 % der Kontrollgruppe, bei 0 % der Interventionsgruppe). Ein ähnlicher Verlauf ist für die Posttestung auch bei den Ergebnissen der RPSplus zu sehen.

Betrachtet man den Mittelwert der Anzahl an Schmerzorten, zeigt sich ein höherer Wert für die Interventionsgruppe (Kontrolle $1,29 \pm 2,29$; Intervention $2,42 \pm 2,94$) in der Pretestung, sowie ein leicht höherer Wert in der Posttestung (Kontrolle $1,71 \pm 2,18$; Intervention $2,0 \pm 2,04$).

An welchen Körperstellen die Sportler unter Schmerzen litten, zeigt eine deskriptive Analyse der Antworten. Für die häufigsten Schmerzorte wurde eine Unterteilung in Kontroll- und Interventionsgruppe vorgenommen (siehe Tabelle 56), alle weiteren, angegebenen Schmerzorte sind in Anhang 15.6 zu finden). Zu beiden Zeitpunkten waren in beiden Gruppen die Oberschenkel am häufigsten von Schmerzen betroffen, mit 41,7 % bei der Intervention und 25,0 % bei der Kontrollgruppe. Bauchschmerzen zeigten sich deutlich im Posttest in der Kontrollgruppe (20,8 %). Im Kontext der RPSplus waren vor allen Dingen im Pretest das rechte Knie, der rechte Fuß, Kopf und Leiste von Schmerzen betroffen, bei der Interventionsgruppe etwas stärker als bei der Kontrollgruppe (siehe Tabelle 57).

6 Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball

Tabelle 55: Häufigkeitsverteilung der Schmerzorte für Pre- und Posttestung; Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

		n	%	n	%	n	%
		Gesamt		Kontrolle		Intervention	
RPS							
Keine	Pre	20	55,56	14	58,33	6	50,0
	Post	16	41,03	11	45,8	4	33,33
Lokal: 1 Schmerzorte	Pre	6	16,67	5	20,83	1	8,33
	Post	7	17,95	3	12,5	2	16,67
Regional: 2-5 Schmerzorte	Pre	5	13,89	2	8,33	3	25,0
	Post	13	33,33	7	29,2	6	50,0
6-10 Schmerzorte	Pre	5	13,89	3	12,5	2	16,67
	Post	3	7,69	3	12,5	0	0
Multilokulär: 11-19 Schmerzorte	Pre/Post	0	0	0	0	0	0
RPSplus							
Keine	Pre	13	36,11	8	33,33	5	41,67
	Post	10	25,64	7	29,2	3	25,0
Lokal: 1 Schmerzorte	Pre	7	19,44	6	25,0	1	8,33
	Post	10	25,64	6	25,0	2	16,67
Regional: 2-5 Schmerzorte	Pre	7	19,44	6	25,0	1	8,33
	Post	14	35,9	7	29,2	6	50,0
6-10 Schmerzorte	Pre	8	22,22	4	16,67	4	33,33
	Post	5	12,82	4	16,67	1	8,33
Multilokulär: 11-19 Schmerzorte	Pre	1	2,78	0	0	1	8,33
	Post	0	0	0	0	0	0
Häufigkeit Schmerzorte (MW ± SD)							
RPS (19 Schmerzorte)	Pre	1,67 ± 2,54		1,29 ± 2,29		2,42 ± 2,94	
	Post	1,81 ± 2,11		1,71 ± 2,18		2,0 ± 2,04	
RPSplus (11 Schmerzorte)	Pre	2,89 ± 3,78		2,29 ± 3,11		4,08 ± 4,78	
	Post	2,89 ± 3,78		2,17 ± 2,26		2,25 ± 2,09	
RPS30 (30 Schmerzorte)	Pre	2,89 ± 3,78		2,29 ± 3,11		4,08 ± 4,78	
	Post	2,19 ± 2,18		2,17 ± 2,26		2,25 ± 2,09	

RPS Regional Pain Scale; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; RPS 30 Gesamtscore für RPS sowie RPSplus

6 Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball

Tabelle 56: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der RPS (Gesamtkollektiv n = 36; Kontroll- n = 24 und Interventionsgruppe n = 12)

			Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Bauch	Pre	Gesamt	33	1	2	0	8,33
		Kontrolle	22	1	1	0	8,33
		Intervention	11	0	1	0	8,33
	Post	Gesamt	29	6	1	0	19,44
		Kontrolle	19	5	0	0	20,83
		Intervention	10	1	1	0	16,67
Linker Oberschenkel	Pre	Gesamt	27	6	3	0	25,0
		Kontrolle	20	2	2	0	16,67
		Intervention	7	4	1	0	41,67
	Post	Gesamt	27	5	0	4	25,0
		Kontrolle	20	2	0	2	16,67
		Intervention	7	3	0	2	41,67
Rechter Oberschenkel	Pre	Gesamt	27	6	3	0	25,0
		Kontrolle	20	2	2	0	16,67
		Intervention	7	4	1	0	41,67
	Post	Gesamt	28	6	1	1	22,22
		Kontrolle	21	2	0	1	12,5
		Intervention	7	4	1	0	41,67
Linker Unterschenkel	Pre	Gesamt	29	5	2	0	19,44
		Kontrolle	20	3	1	0	16,67
		Intervention	9	2	1	0	25,0
	Post	Gesamt	30	5	0	1	16,67
		Kontrolle	20	4	0	0	16,67
		Intervention	10	1	0	1	16,67
Rechter Unterschenkel	Pre	Gesamt	29	6	1	0	19,44
		Kontrolle	21	3	0	0	12,5
		Intervention	8	3	1	0	33,33
	Post	Gesamt	30	5	0	1	16,67
		Kontrolle	20	4	0	0	16,67
		Intervention	10	1	0	1	16,67

RPS Regional Pain Scale; n Anzahl Probanden

Tabelle 57: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (RPSplus; Gesamtkollektiv n = 36; Kontrollgruppe n = 24; Interventionsgruppe n = 12)

		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]	
Linkes Knie	Pre	Gesamt	30	5	0	1	16,67
		Kontrolle	20	4	0	0	16,67
		Intervention	10	1	0	1	16,67
	Post	Gesamt	33	1	2	0	8,33
		Kontrolle	21	1	2	0	12,5
		Intervention	12	0	0	0	0
Rechtes Knie	Pre	Gesamt	28	5	3	0	22,22
		Kontrolle	20	3	1	0	16,67
		Intervention	8	2	2	0	33,33
	Post	Gesamt	36	0	0	0	0
		Kontrolle	24	0	0	0	0
		Intervention	12	0	0	0	0
Rechter Fuß	Pre	Gesamt	28	4	4	0	22,22
		Kontrolle	20	2	2	0	16,67
		Intervention	8	2	2	0	33,33
	Post	Gesamt	32	3	1	0	11,11
		Kontrolle	21	3	0	0	12,5
		Intervention	11	0	1	0	8,33
Kopf	Pre	Gesamt	29	6	0	1	19,44
		Kontrolle	20	4	0	0	16,67
		Intervention	9	2	0	1	25,0
	Post	Gesamt	36	0	0	0	0
		Kontrolle	36	0	0	0	0
		Intervention	36	0	0	0	0
Leiste	Pre	Gesamt	29	5	2	0	19,44
		Kontrolle	21	2	1	0	12,5
		Intervention	8	3	1	0	33,33
	Post	Gesamt	33	2	1	0	8,33
		Kontrolle	21	2	1	0	12,5
		Intervention	12	0	0	0	0

RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11); n Anzahl Probanden

6.2.2.1.5 Verletzungen und Unfälle

Alle Angaben zu Verletzungen und Schmerzdiagnosen bezogen sich zum Zeitpunkt der Befragung auf die vergangenen acht Wochen. Zum Zeitpunkt der ersten Befragung hatten sich fünf Spieler der Kontrollgruppe verletzt oder einen Unfall erlitten, in der Interventionsgruppe lediglich ein Spieler. Bei je zwei Spielern beider Gruppen lag eine ärztlich diagnostizierte Schmerzdiagnose vor, bei fünf Spielern der Kontrollgruppe eine persönlich gestellte Schmerzdiagnose, ebenso bei drei Spielern der Interventionsgruppe.

Bei der zweiten Befragung gaben acht Spieler der Kontrollgruppe Verletzungen oder einen Unfall an, aus der Interventionsgruppe nur zwei Spieler. Eine ärztliche Schmerzdiagnose

hatten je ein Spieler aus jeder Gruppe gestellt bekommen, eine persönlich diagnostizierte Schmerzdagnose lag ebenfalls bei einem Spieler der Kontrollgruppe vor, bei keinem Sportler aus der Interventionsgruppe.

6.2.2.1.6 Persönliche Erfahrungen mit Schmerz im Sport und individuelles Schmerzmanagement

Eine Rückmeldung zu Erfahrungen mit Schmerz im Sport gaben zwei Sportler. Hier wurden jeweils Erfahrungen mit, für die Spieler besonders einschneidenden, Schmerzerfahrungen geschildert: *„Ich hatte mal einen Knorpelabriss im Knie, das waren sehr große Schmerzen“*; *„Ich hatte vor einem Jahr ein Handgelenkbruch, wo ich sehr gut im Fußball drauf war. Ich musste 3 Monate pausieren und konnte mich nicht mehr so gut finden, wie ich es vor dem Handgelenkbruch empfunden habe.“* Im zweiten Kommentar schildert ein Spieler, nach der Verletzung Probleme gehabt zu haben, „sich wieder gut zu finden“, Selbstbewusstsein und Überzeugung für sich selbst, wiederzufinden.

Insgesamt 35 Spieler gaben Auskunft über ihr persönliches Schmerzmanagement, es wurde eine Unterteilung der Antworten in fünf Kategorien vorgenommen (siehe Anhang 15.6). Diese Frage wurde lediglich zum Zeitpunkt der Pretestung gestellt, ähnliche Antworten wurden zusammengefasst.

Betrachtet man ausgewählte Kommentare, zeigt sich, dass in diesem Kollektiv, wie auch bei Studie 1, regenerative Maßnahmen wie Salben oder Kühlen Bestandteil des Schmerzmanagements sind (siehe Tabelle 58).

Tabelle 58: Individuelles Schmerzmanagement in Form von regenerativen Maßnahmen; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik

Regenerative Maßnahmen: Salbe, Kühlung, Faszienrolle, Bewegung, Trainingspause

- Ich versuche die Verletzung kühl zu halten, mit einem Kühl-Pack. Meistens schmiere ich sie noch mit Salben ein wie z.B. Voltaren usw. Ich versuche meistens, den Schmerz auch auszulaufen, damit sich die Verletzung an die Bewegung gewöhnt.
- Mit Salbe eincremen und auskurieren.
- Entweder benutze ich Salben und Bandagen, oder nehme nicht am Training teil.
- Vorbeugung mit Faszienrolle; Schmerzsalben; Physiotherapie; Kühlung; Schmerzmittel
- Pause machen, entsprechend dem Schmerz mit Mitteln entgegen wirken

Vorrangig, da häufig genannt, scheint für die Nachwuchsspieler der Kontakt zu Trainer, Arzt oder Physiotherapeut zu sein (siehe Tabelle 59). Einige Spieler informieren ihren Trainer vor dem Training über Schmerzen, oft ist je nach Verletzung oder Schmerz der erste Schritt eine Behandlung durch einen Physiotherapeuten, im Anschluss ein Besuch beim Arzt.

Tabelle 59: Individuelles Schmerzmanagement in Form von Kontakt mit Arzt, Physiotherapeut oder Trainer; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik

Kontakt mit Arzt, Physiotherapie oder Trainer
• Wenn ich Schmerzen habe, dann gehe ich erst zum Physiotherapeuten. Anschließend warte ich ab, wie es sich entwickelt und gehe dementsprechend zum Arzt oder fange an, wieder mit zu trainieren.
• Erst selbst behandeln und wenn es schlimmer wird, zum Arzt gehen und mich behandeln lassen.
• Physiotherapeut, PECH-Regel (Pause, Eis, Kompression, Hochlagern)
• Einen Facharzt für eine genaue Diagnose aufsuchen und im Falle einer Zwangspause andere Fähigkeiten und Muskeln trainieren.
• Bei schlimmeren Schmerzen lasse ich sie vom Arzt untersuchen, doch wenn ich das Gefühl habe, dass es nichts Schlimmes ist, beobachte ich die Schmerzen und gucke, ob es besser wird.
• Bei Schmerzen oder einer möglichen Verletzung melde ich mich direkt bei meinem eigenen Physiotherapeuten und hole mir bei diesem eine erste Meinung ab und lasse mich, wenn nötig, bei ihm behandeln. Wenn es nicht besser wird, gehe ich zu einem Sportmediziner und lasse mich dort untersuchen.
• Gehe zum Trainer und sag es ihm und wenn es zu stark ist, gehe ich zum Arzt.
• Ich informiere vor dem Training meinen Trainer und versuche mit zu machen, wenn es nicht geht, sage ich ihm Bescheid und pausiere je nach Verletzungen und Stärke der Schmerzen.

Schmerzen „auszuhalten“ oder „auszublenden“, wenn es möglich ist, und auf das eigene Körpergefühl zu hören, schildern einige Sportler als erste Schritte ihres Schmerzmanagements (Tabelle 60). Regenerative Maßnahmen werden als anschließende Möglichkeiten aufgeführt, ebenso wird von einem Spieler erläutert, dass er behutsam, und langsam, „mit mehr Zeit“ nach einer Verletzung wieder ins Training einsteigt. Ein weiterer Sportler gibt an, dass ihn Schmerzen in Knie, da er dort eine auskurierte Verletzung hat, „herunterziehen“, seine Stimmung negativ beeinflussen, da er damals lange pausieren musste.

Tabelle 60: Individuelles Schmerzmanagement in Form von individueller Vorgehensweise; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik

Beschreibung des individuellen Schmerzmanagements
• Nachdem ich verletzt war, lasse ich mir lieber mehr Zeit, um wieder voll und ganz ins Training einzusteigen, sodass ich mich wirklich auskurieren kann. Bei starken Schmerzen suche ich meistens einen Arzt auf, aber wenn die Schmerzen noch ertragbar sind, verzichte ich darauf und warte ab, bis es besser wird.
• Wenn es Schmerzen sind, die ich aushalten kann, dann ziehe ich es durch. Wenn ich Schmerzen an meinem Knie habe, wo ich mein Kreuzbandriss hatte, dann zieht es mich runter, da ich da 1 Jahr verletzt war.
• Schmerzen ausblenden (Kopfsache)
• Bei Schmerzen wie Kopfschmerz bleibe ich zu Hause; Wenn etwas durch das Training passiert ist, dann gehe ich zum Physiotherapeuten und sonst zum Arzt.
• Je nach Schmerzart kühle ich entweder die Stelle oder nehme ein heißes Bad mit Meersalz. Wenn dies alles dann nicht klappt, oder es größerer Schmerz ist, wende ich mich an den Physiotherapeuten/Arzt.
• Bei Leistungsschmerzen dehnen; Wenn man einen Schmerz spürt, bisschen schonen; Ich hab öfters Leisten-schmerzen, die sind aber aushaltbar.
• Zunächst gehe ich zu unserem Physiotherapeuten und schaue, was er dazu sagt. Danach verlasse ich mich auf mein eigenes Körpergefühl und wäge ab, ob ich weiter trainieren kann oder nicht.
• Ich höre auf meinen Körper, wenn ich kleine Schmerzen habe, dann spiele ich weiter, wenn ich dann mehr Schmerzen bekomme, höre ich auf.

6.2.2.1.7 Medikamentengebrauch

Die Sportler der Interventionsgruppe gaben an, bei Schmerz gleichermaßen zu den Anästhetika Ibuprofen sowie zu Aspirin zu greifen (je 33,3 %; siehe Tabelle 61). Die Sportler der Kontrollgruppe konsumierten häufiger Ibuprofen (41,7 %) als Aspirin (29,2 %) bei Schmerzen. Während allgemein lediglich von einem Spieler der Kontrollgruppe Aspirin eingenommen wird, je ein Spieler pro Gruppe bei Schmerz Muskelrelaxantien konsumiert, nahm keiner der Spieler zum Zeitpunkt der Befragung prophylaktisch Schmerzmittel ein.

Tabelle 61: Einnahme der Medikamente Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin und Muskelrelaxantien bei der Posttestung; Gesamt- (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

	n	%	n	%	n	%
	Gesamt		Kontrolle		Intervention	
Ibuprofen						
Nein	22	61,11	14	58,33	8	66,67
Bei Schmerz	14	38,89	10	41,67	4	33,33
Paracetamol						
Nein	32	88,89	21	87,5	11	91,67
Bei Schmerz	4	11,11	3	12,5	1	8,33
Aspirin						
Nein	24	66,67	16	66,67	8	66,67
Allgemein	1	2,78	1	4,17	0	0
Bei Schmerz	11	30,56	7	29,17	4	33,33
Tramal						
Nein	35	97,22	23	95,83	12	100
Bei Schmerz	1	2,78	1	4,17	0	0
Novalgin						
Nein	35	97,22	23	95,83	12	100
Bei Schmerz	1	2,78	1	4,17	0	0
Muskelrelaxantien						
Nein	34	94,44	23	95,83	11	91,67
Bei Schmerz	2	5,56	1	4,17	1	8,33

n Anzahl Probanden; Kein Spieler gab an, eines der Medikamente prophylaktisch einzunehmen, weshalb diese Kategorie entfällt)

6.2.2.1.8 Schlafqualität

Die Ergebnisse des Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) können, neben Berechnung eines Gesamtscores, auch deskriptiv ausgewertet werden. Sowohl bei Pre- als auch Posttestung war die Schlafdauer bei der Kontrollgruppe (Pre $8,81 \pm 1,46$; Post $8,81 \pm 1,21$) im Schnitt etwas höher als bei der Interventionsgruppe (Pre $7,97 \pm 1,22$; Post $8,54 \pm 0,94$), während die

Spannweite bei der Interventionsgruppe (Pre 6-10,2 Stunden; Post 7-10,5) geringer war als bei der Kontrollgruppe (Pre 5-11 Stunden; Post 6-10,5 Stunden) (siehe Tabelle 62).

Die Schlafqualität blieb innerhalb der Interventionsgruppe von Pre- zu Posttestung gleich. Mit 58,3 % schief die Mehrheit dieser Sportler „ziemlich gut“, 33,3 % „sehr gut“. Die Schlafqualität bei den Spielern der Kontrollgruppe verschlechterte sich von Pre- zu Posttestung: Zum ersten Befragungszeitpunkt schiefen 37,5 % der Spieler „sehr gut“ und 54,2 % der Spieler „ziemlich gut“ - zum zweiten Befragungszeitpunkt schliefen nur noch 16,7 % der Spieler „sehr gut“ und 75,0 % der Spieler „ziemlich gut“.

Tabelle 62: Deskriptive Analyse ausgewählter Ergebnisse des PSQI. Fragen 4 und 6. Im Pre- und Posttest; unterteilt in Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

	t	Gesamt	Kontrolle	Intervention
PSQI-4: Effektive Schlafzeit (h; MW ± SD)				
Effektive Schlafzeit	Pre	8,53 ± 1,42	8,81 ± 1,46	7,97 ± 1,22
	Post	8,72 ± 1,12	8,81 ± 1,21	8,54 ± 0,94
Kürzeste Schlafdauer	Pre	5,0	5,0	6,0
	Post	6,0	6,0	7,0
Längste Schlafdauer	Pre	11,0	11,0	10,17
	Post	10,5	10,5	10,5
PSQI-6: Schlafqualität (n / %)				
Sehr gut	Pre	13 / 36,1	9 / 37,5	4 / 33,3
	Post	8 / 22,2	4 / 16,7	4 / 33,3
Ziemlich gut	Pre	20 / 55,6	13 / 54,2	7 / 58,3
	Post	25 / 69,4	18 / 75,0	7 / 58,3
Ziemlich schlecht	Pre	3 / 8,3	2 / 8,3	1 / 8,3
	Post	3 / 8,3	2 / 8,3	1 / 8,3
Sehr schlecht	Pre	0	0	0
	Post	0	0	0

PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung

Hinsichtlich möglicher Gründe für schlechten Schlaf in den vergangenen vier Wochen sind bei beiden Gruppen Probleme mit dem Einschlafen, nächtliches oder zu frühes Erwachen sowie Hitze die häufigsten Gründe gewesen (siehe Tabelle 63). Alle weiteren Gründe sind Anhang 15.6 zu entnehmen.

Tabelle 63: Deskriptive Analyse ausgewählter Ergebnisse des PSQI. Frage 5; Pre- und Posttest, für Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)

t			Gar nicht n / %	< 1x n / %	1-2 x n / %	≥ 3x n / %
PSQI-5: Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen schlecht geschlafen, ...						
... weil Sie nicht innerhalb von 30 Minuten einschlafen konnten?	Pre	Gesamt	16 / 44,44	11 / 30,56	8 / 22,22	1 / 2,78
		Kontrolle	11 / 45,83	7 / 29,17	6 / 25,0	0
		Intervention	5 / 41,67	4 / 33,33	2 / 16,67	1 / 8,3
	Post	Gesamt	19 / 52,78	12 / 33,33	4 / 11,11	1 / 2,78
		Kontrolle	14 / 58,33	7 / 29,17	3 / 12,5	0
		Intervention	5 / 41,67	5 / 41,67	1 / 8,3	1 / 8,3
... weil Sie mitten in der Nacht oder früh morgens aufgewacht sind?	Pre	Gesamt	19 / 52,78	7 / 19,44	9 / 25,0	1 / 2,78
		Kontrolle	12 / 50,0	5 / 20,83	7 / 29,17	0
		Intervention	7 / 58,33	2 / 16,67	2 / 16,67	1 / 8,3
	Post	Gesamt	16 / 44,44	12 / 33,33	6 / 16,67	2 / 5,56
		Kontrolle	12 / 50,0	7 / 29,17	5 / 20,83	0
		Intervention	4 / 33,33	5 / 41,67	1 / 8,3	2 / 16,67
... weil Ihnen zu warm war?	Pre	Gesamt	18 / 50,0	8 / 22,22	8 / 22,22	2 / 5,56
		Kontrolle	14 / 58,33	6 / 25,0	2 / 8,3	2 / 8,3
		Intervention	4 / 33,33	2 / 16,67	6 / 50,0	0
	Post	Gesamt	13 / 36,11	11 / 30,56	10 / 27,78	2 / 5,56
		Kontrolle	9 / 37,5	6 / 25,0	8 / 33,33	1 / 4,17
		Intervention	4 / 33,33	5 / 41,67	2 / 16,67	1 / 8,3

PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; n Anzahl Probanden

6.2.2.2 Unterschiede der Fragebogen-Scores zwischen Messzeitpunkten und Gruppen

Für die Interventionsgruppe ließ sich eine signifikante Verbesserung des mentalen Summenscores der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (VR-12; siehe Abbildung 36A) im Verlauf des Interventionszeitraums feststellen (Tabelle 64). Für diesen Parameter gab es jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen im zeitlichen Verlauf der Intervention. Hinsichtlich des Risikos für Angstbelastung sowie der Stressskala der DASS lassen sich signifikante Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe über den zeitlichen Verlauf feststellen, aber keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Gruppen. Es ist jedoch eine leichte Tendenz einer Erhöhung für beide Werte (DASS-A; siehe Abbildung 37A; DASS-S; siehe Abbildung 37B) in der Kontrollgruppe sowie einer Senkung der Werte bei der Interventionsgruppe zu erkennen, sprich: Eine Erhöhung der Risiken für Angst- und Stressbelastung bei der Kontrollgruppe, sowie eine Verringerung der Risiken bei der Interventionsgruppe. Diese Beobachtung wird durch die SWC-Analyse bestätigt (Tabelle 65, 66). Zudem zeigte sich eine Verringerung des DASS-D-Scores bei der Interventionsgruppe.

Das Selbstmitgefühl verbesserte sich signifikant innerhalb der Interventionsgruppe über den Interventionszeitraum, zwischen den Gruppen lässt sich im Zeitverlauf ebenfalls ein signifikanter Unterscheid erkennen (siehe Abbildung 36B): Während die Kontrollgruppe bei der Pretestung einen höheren Wert hatte als die Interventionsgruppe (sprich: besseres Selbstmitgefühl), verringerte sich dieser Wert in der Posttestung minimal, während der Wert der Interventionsgruppe in der Posttestung deutlich höher ausfiel. Dieses Ergebnis konnte auch mittels SWC-Analyse bestätigt werden.

Für alle weiteren Parameter konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Tabelle 64: Unterschiede in Zeitverlauf (Pre/Post) und zwischen den Gruppen (Kontrolle n= 24, Intervention n = 12) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung)

	t	Kontrolle MW ± SD	Intervention MW ± SD	Zeiteffekt p-Wert	Zeit x Gruppe Interaktionseffekt p-Wert
NRS Schmerzintensität	Pre	2,08 ± 2,39	1,67 ± 2,27	0,8	0,34
	Post	1,5 ± 1,69	2,0 ± 1,86		
RPS	Pre	1,29 ± 2,29	2,42 ± 2,94	1,0	0,31
	Post	1,71 ± 2,18	2,0 ± 2,04		
VR-12 PCS	Pre	53,66 ± 5,22	54,99 ± 4,97	0,20	0,65
	Post	52,42 ± 6,98	52,41 ± 7,18		
VR-12 MCS	Pre	52,46 ± 6,91	52,04 ± 6,58	0,01	0,61
	Post	54,66 ± 5,02	55,28 ± 7,02 *		
DASS-D	Pre	1,46 ± 2,08	1,42 ± 1,83	0,39	0,38
	Post	1,46 ± 1,89	0,92 ± 1,51		
DASS-A	Pre	1,08 ± 1,53	1,58 ± 1,98	0,81	0,03 (0,06)
	Post	1,71 ± 2,01	1,08 ± 1,31		
DASS-S	Pre	1,13 ± 1,96	1,83 ± 2,59	0,18	0,02 (0,04)
	Post	2,63 ± 2,63 *	1,42 ± 1,88		
PSQI	Pre	4,21 ± 2,45	4,58 ± 2,64	0,76	0,82
	Post	4,17 ± 2,06	4,33 ± 2,06		
SCS-D SF	Pre	38,33 ± 5,42	36,0 ± 6,97	0,05	0,01 (0,02)
	Post	37,71 ± 5,31	40,17 ± 5,11 *		
SWE	Pre	30,79 ± 8,23	30,5 ± 5,21	0,56	0,86
	Post	31,38 ± 6,67	31,58 ± 3,7		

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala; RPS Regional Pain Scale; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; *innerhalb der Gruppe p < 0,05; Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen abgerundet

Tabelle 65: Mittelwert und Standardabweichungen der Fragebogenkomponenten für die Pre- und Posttestungen der Kontrollgruppe (n = 24); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle

	Pre	Post	Effektstärke Hedge's g^* (95%-KI)	SWC
NRS	2,08 ± 2,39	1,5 ± 1,69	0,282 (-0,292; 0,857)	↓*
RPS	1,29 ± 2,29	1,71 ± 2,18	0,195 (-0,768; 0,378)	↑↔
VR-12 PCS	53,66 ± 5,22	52,42 ± 6,98	0,349 (-0,227; 0,925)	?
VR-12 MCS	52,46 ± 6,91	54,66 ± 5,02	0,627 (-1,212; 0,041)	?
PSQI	4,21 ± 2,45	4,17 ± 2,06	0,019 (-0,553; 0,590)	?
DASS-D	1,46 ± 2,08	1,46 ± 1,89	0,0	↔*
DASS-A	1,08 ± 1,53	1,71 ± 2,01	0,329 (-0,905; 0,246)	↑*
DASS-S	1,13 ± 1,96	2,63 ± 2,63	0,689 (-1,277; -0,100)	↑*
SCS-D SF	38,33 ± 5,42	37,71 ± 5,31	0,186 (-0,387; 0,759)	?
SWE	30,79 ± 8,23	31,38 ± 6,67	0,150 (-0,723; 0,422)	?

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala; RPS Regional Pain Scale; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

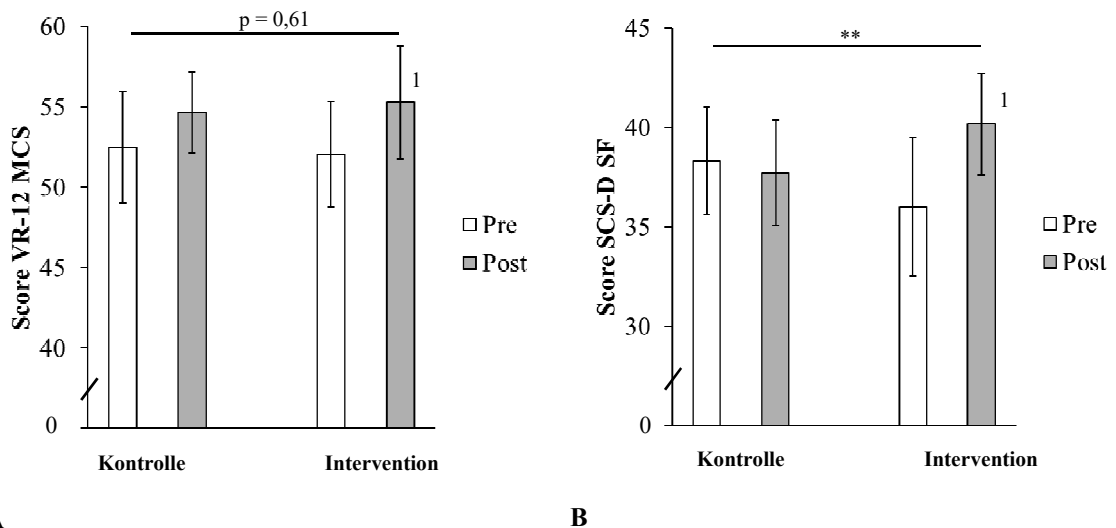


Abbildung 36: Mittelwerte der Scores VR-12 MCS und SCS-D SF; ** Post-Hoc-Test $p \leq 0,01$; ¹ Paarweiser Vergleich $p \leq 0,05$ Pre vs. Posttestung; VR-12 MCS Veterans RAND 12 Item Health Survey Mental Component Scale; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form

6 Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball

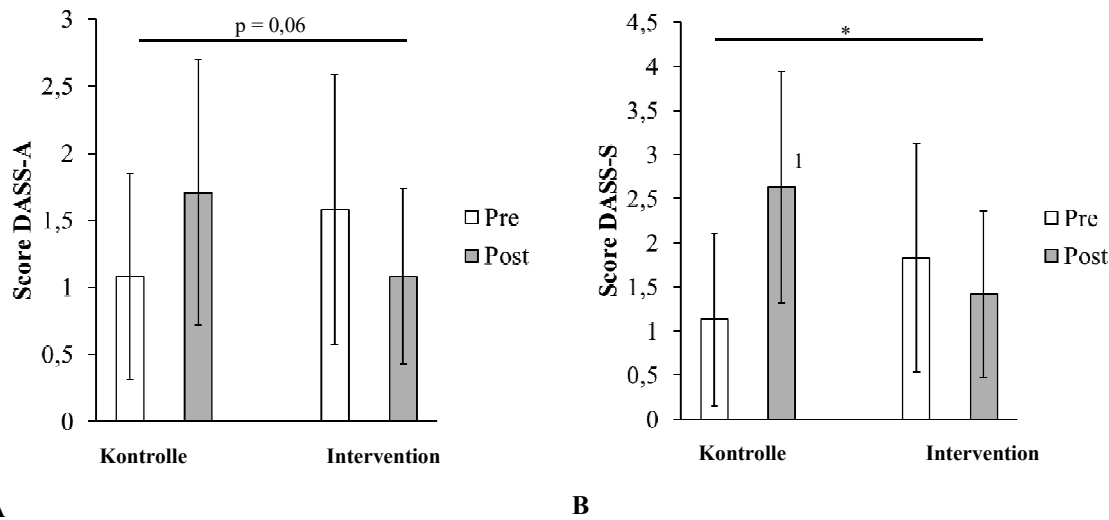


Abbildung 37: Mittelwerte der Scores (A) DASS-A und (B) DASS-S; *Post-Hoc-Test $p \leq 0,05$; ¹ Paarweiser Vergleich $p \leq 0,05$ Pre vs. Posttestung; DASS-A/-S Depressions-Angst-Stress-Skalen –Angst / -Stress

Tabelle 66: Mittelwert und Standardabweichungen der Fragebogenkomponenten für die Pre- und Posttestungen der Interventionsgruppe (n = 12); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle

	Pre	Post	Effektstärke Hedge's g^* (95%-KI)	SWC
NRS	1,67 ± 2,27	2,0 ± 1,86	0,157 (-0,976; 0,662)	↑↔
RPS	2,42 ± 2,94	2,0 ± 2,04	0,182 (-0,638; 1,001)	↓*
VR-12 PCS	54,99 ± 4,97	52,41 ± 7,18	0,715 (-0,130; 1,560)	?
VR-12 MCS	52,04 ± 6,58	55,28 ± 7,02	0,848 (-1,704; 0,008)	?
PSQI	4,58 ± 2,64	4,3 ± 2,06	0,125 (-0,694; 0,943)	↔↓
DASS-D	1,42 ± 1,83	0,92 ± 1,51	0,264 (-0,557; 1,085)	↓*
DASS-A	1,58 ± 1,98	1,08 ± 1,31	0,266 (-0,555; 1,087)	↓*
DASS-S	1,83 ± 2,59	1,42 ± 1,88	0,187 (-0,632; 1,007)	↓*
SCS-D SF	36,0 ± 6,97	40,17 ± 5,11	1,158 (-2,046; -0,270)	↑*
SWE	30,5 ± 5,21	31,58 ± 3,7	0,349 (-1,173; 0,475)	?

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; NRS Numerische Ratingskala; RPS Regional Pain Scale; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung; 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

6.2.2.3 Zusammenhänge zwischen Fragebogen-Scores und der Teilnahmehäufigkeit an Workshops für die Interventionsgruppe

Für die Parameter RPS, DASS-S und SCS-D SF konnten signifikante Korrelationen ($p < 0,05$) mit der Anzahl an Workshopteilnahmen festgestellt werden (Tabelle 67). Bei den Probanden der Interventionsgruppe zeigt sich eine moderate negative Korrelation ($r = 0.6$) zwischen der RPS (Anzahl an Schmerzorten) und der Anzahl der Workshopteilnahmen (siehe Abbildung 38A). Die Differenz der Mittelwerte zeigt eine Abnahme der Schmerzorte um $0,42 \pm 2,87$ von Pre- zu Posttestung in Abhängigkeit der Anzahl an Workshopteilnahmen.

Auch zwischen dem Stressscore der DASS und der Anzahl der Workshopteilnahmen besteht eine moderate negative Korrelation ($r = 0.6$; siehe Abbildung 38B). Je häufiger an den Workshops teilgenommen wurde, desto mehr verringerte sich der DASS-S.

Hinsichtlich des Selbstmitgefühls (SCS-D SF) ergab die Analyse eine moderate negative Korrelation ($r = 0.6$; siehe Abbildung 38C), dementsprechend verbesserte sich der Wert, je häufiger an der Intervention teilgenommen wurde. Für alle weiteren Parameter lagen keine signifikanten Ergebnisse vor.

Tabelle 67: Zusammenhänge zwischen Anzahl der Workshopteilnahmen und Fragebogenparameter für die Interventionsgruppe ($n = 12$) (Korrelationsanalyse Pearson/Spearman)

Differenz	n Workshops			
	MW \pm SD	Med \pm IQ	r	p-Wert
NRS Schmerzintensität	+0,33 \pm 2,84		0,35	0,25
RPS	-0,42 \pm 2,87		-0,60	0,03
VR-12 PCS	-2,57 \pm 8,95		-0,33	0,28
VR-12 MCS	+3,24 \pm 8,95		-0,39	0,20
DASS-D		0,0 \pm 1,0	0,44	0,14
DASS-A	-0,5 \pm 1,24		0,47	0,11
DASS-S		0,0 \pm 2,5	-0,58	0,04
PSQI	-0,25 \pm 2,45		0,12	0,70
SCS-D SF	-4,17 \pm 4,65		-0,56	0,05
SWE	+1,08 \pm 3,12		-0,03	0,92

r Pearson-Korrelationskoeffizient; p-Wert zweiseitige Signifikanz; n Anzahl Probanden; NRS Numerische Ratingskala; RPS Regional Pain Scale; VR-12 Veterans RAND 12 Item Health Survey; PCS Physical Component Scale; MCS Mental Component Scale; DASS-D/-S/-A Depression, Anxiety and Stress Scales; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form; SWE Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. Signifikanzgrenze $p < 0,05$. Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen abgerundet.

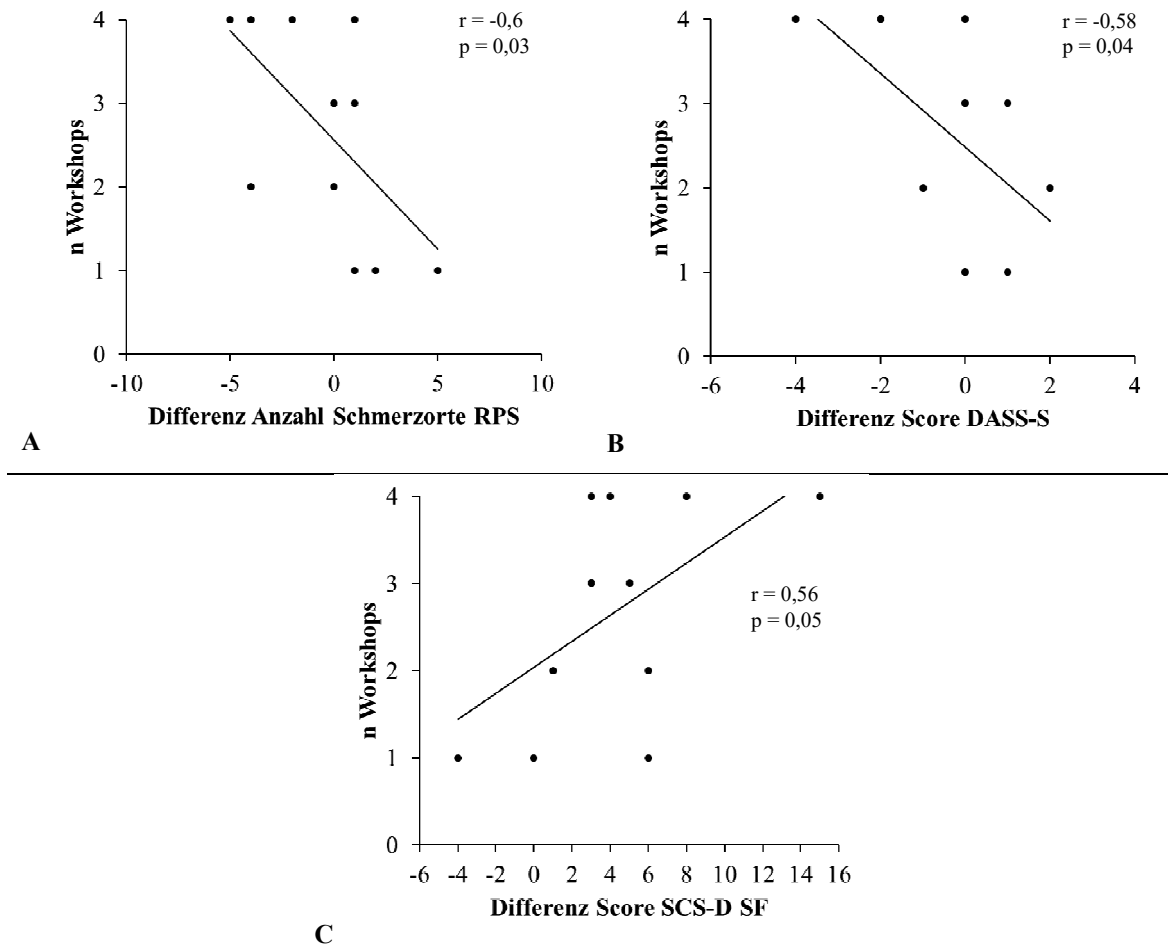


Abbildung 38: Streudiagramm zwischen Differenz (A) Anzahl Schmerzorte RPS (B) DASS-S (C) SCS-D SF und Anzahl der Teilnahmen an Workshops; RPS Regional Pain Scale; DASS-S Depressions-Angst-Stress-Skalen – Stress; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form

6.2.3 Untersuchungsziel 2: QST

Die Parameter der QST wurden vor Durchführung der Analysen logarithmiert. Für die gemittelten Werte für das Testareal Wange sowie für das Testareal Stirn bestehen weder Unterschiede innerhalb der Gruppen, noch zwischen den Gruppen im zeitlichen Verlauf (siehe Tabelle 68).

Für das Testareal Wange (gemittelter Wert der linken und rechten Wange) zeigt sich eine signifikante Verringerung des Parameters MPS innerhalb der Kontrollgruppe (siehe Abbildung 39A; Tabelle 69), sprich, eine verringerte Schmerzempfindlichkeit für Nadelreize. Zwischen den Gruppen lag für diesen Parameter kein Unterschied vor. Für den Parameter DMA, der Schmerzempfindlichkeit für Berührungsreize, zeigt sich knapp kein signifikanter Unterschied innerhalb der Gruppen ($p = 0,06$; siehe Abbildung 39B), jedoch zwischen den

Gruppen im zeitlichen Verlauf: Hier ist eine deutlich höhere Differenz in der Abnahme der Schmerzempfindlichkeit bei der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe zu sehen, bei welcher sich der Wert nur leicht verringert.

Tabelle 68: Unterschiede in Zeitverlauf (Pre/Post) und zwischen den Gruppen (Kontrolle n = 24, Intervention n = 12) für MPS^{log}, DMA^{log} und PPT^{log} kPa (Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung)

	t	Kontrolle MW ± SD	Intervention MW ± SD	Zeiteffekt p-Wert	Zeit x Gruppe Interaktionseffekt p-Wert
Stirn und Wange (n)		24	12		
MPS ^{log}	Pre	0,41 ± 0,48	0,33 ± 0,62	0,18	0,87
	Post	0,29 ± 0,45	0,21 ± 0,56		
DMA ^{log}	Pre	-0,63 ± 0,61	-0,65 ± 0,59	0,65	0,28
	Post	-0,61 ± 0,63	-0,79 ± 0,58		
PPT ^{log} (kPa)	Pre	2,32 ± 0,26	2,48 ± 0,2	0,89	0,80
	Post	2,32 ± 0,25	2,47 ± 0,19		
Stirn (n)		10	9		
MPS ^{log}	Pre	0,08 ± 0,45	0,12 ± 0,54	0,63	0,80
	Post	0,16 ± 0,46	0,15 ± 0,63		
DMA ^{log}	Pre	-0,69 ± 0,51	-0,85 ± 0,55	0,17	0,33
	Post	-0,63 ± 0,53	-0,54 ± 0,29		
PPT ^{log} (kPa)	Pre	2,56 ± 0,16	2,57 ± 0,1	0,62	0,67
	Post	2,55 ± 0,11	2,55 ± 0,12		
Wange gemittelt li/re(n)		14	3		
MPS ^{log}	Pre	0,65 ± 0,34	0,94 ± 0,44	0,00	0,35
	Post	0,38 ± 0,43 *	0,42 ± 0,3		
DMA ^{log}	Pre	-0,58 ± 0,69	-0,06 ± 0,11	0,06	0,02 (0,04)
	Post	-0,59 ± 0,71	-1,53 ± 0,67		
PPT ^{log} (kPa)	Pre	2,15 ± 0,17	2,21 ± 0,18	0,37	0,33
	Post	2,15 ± 0,18	2,24 ± 0,16		

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; p-Wert zweiseitige Signifikanz; n Anzahl Probanden; MPS Mechanical Pain Sensitivity (dt. Mechanische Schmerzempfindlichkeit); log Logarithmus zur Basis 10; DMA Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie); PPT Pressure Pain Threshold (dt. Druckschmerzschwelle); li links; re rechts; *innerhalb der Gruppe p < 0,05; Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen abgerundet.

6 Studie 3: Effekte eines sportpsychologischen Trainings auf die Sensibilität sensorischer Reize bei Kinder und Jugendlichen im Nachwuchsleistungssport, Männerfußball

Tabelle 69: Mittelwert und Standardabweichungen der QST-Parameter für die Pre- und Posttestungen der Kontrollgruppe (n = 24); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g* und Konfidenzintervalle

	Pre	Post	Effektstärke Hedge's g* (95%-KI)	SWC
Stirn und Wange (n = 24)				
MPS ^{log}	0,41 ± 0,48	0,29 ± 0,45	0,122 (-0,450; 0,694)	↔*
DMA ^{log}	-0,63 ± 0,61	-0,61 ± 0,63	0,018 (-0,589; 0,554)	↔*
PPT ^{log} (kPa)	2,32 ± 0,26	2,32 ± 0,25	0,0	?
Stirn (n = 10)				
MPS ^{log}	0,08 ± 0,45	0,16 ± 0,46	0,080 (-0,981; 0,820)	↔*
DMA ^{log}	-0,69 ± 0,51	-0,63 ± 0,53	0,056 (-0,956; 0,844)	↔*
PPT ^{log} (kPa)	2,56 ± 0,16	2,55 ± 0,11	0,018 (-0,881; 0,918)	?
Wange gemittelt li/re (n = 14)				
MPS ^{log}	0,65 ± 0,34	0,38 ± 0,43	0,299 (-0,460; 1,057)	↓*
DMA ^{log}	-0,58 ± 0,69	-0,59 ± 0,71	0,008 (-0,746; 0,762)	↔*
PPT ^{log} (kPa)	2,15 ± 0,17	2,15 ± 0,18	0,0	?

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; p-Wert zweiseitige Signifikanz; n Anzahl Probanden; MPS Mechanical Pain Sensitivity (dt. Mechanische Schmerzempfindlichkeit); log Logarithmus zur Basis 10; DMA Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie); PPT Pressure Pain Threshold (dt. Druckschmerzschwelle); li links; re rechts; 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? *unclear* (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

Tabelle 70: Mittelwert und Standardabweichungen der Fragebogenkomponenten für die Pre- und Posttestungen der Interventionsgruppe (n = 12); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g* und Konfidenzintervalle

	Pre	Post	Effektstärke Hedge's g* (95%-KI)	SWC
Stirn und Wange (n = 12)				
MPS ^{log}	0,33 ± 0,62	0,21 ± 0,56	0,107 (-0,711; 0,925)	↔*
DMA ^{log}	-0,65 ± 0,59	-0,79 ± 0,58	0,125 (-0,693; 0,943)	↔↓
PPT ^{log} (kPa)	2,48 ± 0,2	2,47 ± 0,19	0,015 (-0,802; 0,833)	?
Stirn (n = 9)				
MPS ^{log}	0,12 ± 0,54	0,15 ± 0,63	0,026 (-0,978; 0,925)	↔*
DMA ^{log}	-0,85 ± 0,55	-0,54 ± 0,29	0,322 (-1,281; 0,636)	↑*
PPT ^{log} (kPa)	2,57 ± 0,1	2,55 ± 0,12	0,041 (-0,911; 0,992)	?
Wange gemittelt li/re (n = 3)				
MPS ^{log}	0,94 ± 0,44	0,42 ± 0,3	0,484 (-1,371; 2,338)	↓*
DMA ^{log}	-0,06 ± 0,11	-1,53 ± 0,67	1,332 (-0,773; 3,436)	↓*
PPT ^{log} (kPa)	2,21 ± 0,18	2,24 ± 0,16	0,041 (-1,855; 1,773)	?

MW Mittelwert; SD Standardabweichung; p-Wert zweiseitige Signifikanz; n Anzahl Probanden; MPS Mechanical Pain Sensitivity (dt. Mechanische Schmerzempfindlichkeit); log Logarithmus zur Basis 10; DMA Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie); PPT Pressure Pain Threshold (dt. Druckschmerzschwelle); li links; re rechts; 95%-KI 95%-Konfidenzintervall; SWC Smallest Worthwhile Change; ? unklar (dt. unklar) = Veränderung, welche sowohl Steigerung als auch Verringerung bedeuten kann; ↑*, ↓*, ↔* *very likely/decisive* (dt. sehr wahrscheinlich/bedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von > 95 %; ↑↔, ↔, ↓↔ *possible* (dt. möglich) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von 5-95 %; X *very unlikely/decisively not* (dt. sehr unwahrscheinlich/unbedeutend) = Veränderung mit einer Wahrscheinlichkeit von < 5 %

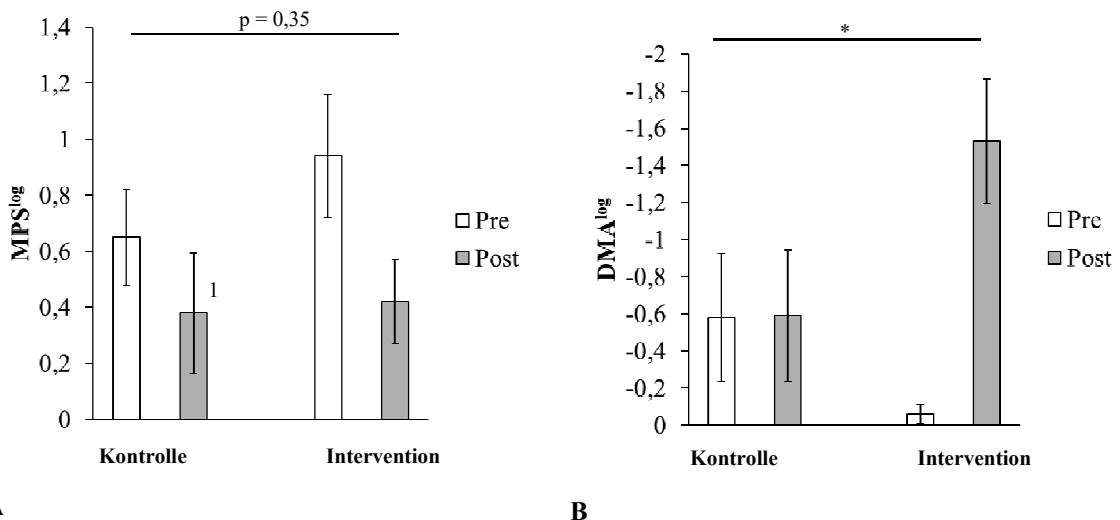


Abbildung 39: Mittelwerte von MPS^{log} und DMA^{log}; * Post-Hoc-Test p ≤ 0,05; ¹ Paarweiser Vergleich p ≤ 0,05 Pre vs. Posttestung; DMA Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie); MPS Mechanical Pain Sensitivity (dt. Mechanische Schmerzempfindlichkeit)

Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl an Teilnahmen an der Intervention und den einzelnen Parametern der QST konnte für kein Testareal festgestellt werden (Tabelle 71).

Tabelle 71: Zusammenhänge zwischen Parameter der QST und Anzahl der Workshopeteilnahmen (Korrelationsanalyse Pearson für die Interventionsgruppe (n = 12))

Differenz	n Workshops			
	MW ± SD	Med ± IQ	r	p-Wert
Stirn und Wange (n = 12)				
MPS ^{log}	-0,11 ± 0,56		-0,305	0,289
DMA ^{log}	-0,14 ± 0,92		-0,463	0,095
PPT ^{log} kPa	-0,01 ± 0,07		-0,322	0,262
Stirn (n = 9)				
MPS ^{log}	+0,02 ± 0,45		-0,218	0,574
DMA ^{log}	+0,3 ± 0,38		-0,429	0,249
PPT ^{log} kPa	-0,02 ± 0,08		-0,484	0,187
Wange MW (n = 3)				
MPS ^{log}	-0,52 ± 0,74		-0,786	0,115
DMA ^{log}	-1,47 ± 0,77		-0,636	0,249
PPT ^{log} kPa	0,04 ± 0,03		0,378	0,53

r Pearson-Korrelationskoeffizient; p-Wert zweiseitige Signifikanz; n Anzahl Probanden; MPS Mechanical Pain Sensitivity (dt. Mechanische Schmerzsensitivität); log Logarithmus zur Basis 10; DMA Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie); PPT Pressure Pain Threshold (dt. Druckschmerzschwelle) Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen abgerundet

6.2.4 Untersuchungsziel 3: Qualitative Bewertung der Intervention

6.2.4.1 Häufigkeitsverteilungen der qualitativen Befragung der Spieler

Um zu einer qualitativen Bewertung der Intervention zu gelangen, erfolgte eine Auswertung des Fragebogens zur persönlichen Einschätzung der Interventionswirksamkeit. Für die Auswertung wurden die Antworten der 12 in die Studie eingeschlossenen Spieler berücksichtigt. Der Gesamteindruck aller Workshops wurde von den Spielern auf einer Skala von 0 (gefiel mir überhaupt nicht) bis 10 (gefiel mir sehr gut) im Mittelwert mit $8,6 \pm 1,4$ bewertet. Inwieweit die Workshops die Erwartungen erfüllt hatten, beurteilten die Spieler ebenfalls auf einer Skala von 0 (überhaupt nicht erfüllt) bis 10 (komplett erfüllt), hier ergab sich ein Mittelwert von $8,2 \pm 1,6$.

In einer offenen Frage konnten die Probanden frei beantworten, was ihnen besonders gut an den Workshops und den Angeboten gefallen hatte, und was sie für sich persönlich mitnehmen konnten. Neben der Hilfe bei Selbstgesprächen und Anleitungen dazu, gefiel den Spielern auch die Art und Weise, wie die Inhalte beigebracht wurden. Die Sportler bewerteten

die Workshops als abwechslungsreich, und hoben neue Erfahrungen und neue Möglichkeiten als positiv und hilfreich hervor, sich mental besser auf die individuellen Spielsituationen und Probleme im Spiel vorbereiten zu können: *„Besonders gut haben mir die erlernten Techniken gefallen, vor allem die Atemtechnik und alles weitere, was wir gelernt haben.“* Der Praxisanteil der Workshops, in welchen die Techniken in spielerischen Übungen ausprobiert und angewandt wurden, gefiel den Sportlern besonders *„Es hat mir alles gut gefallen, vor allem die Praxis.“*

Was die Spieler für sich persönlich in den Workshops an Erkenntnissen und Erfahrungen dazugewonnen hatten, wurde mit einer weiteren offenen Frage zu persönlichem Benefit abgefragt. *„Für mich persönlich nehme ich das Erlernte mit und auch die Erkenntnis, dass es im Fußball noch andere wichtige Bereiche gibt, die man trainieren kann“*. Die Sportler beschrieben hier vor allem, dass ihnen durch die Workshops bewusst geworden war, dass neben Balltraining auch eine gute mentale Verfassung für Erfolg auf dem Platz wichtig ist, und die Techniken helfen, noch leistungsfähiger zu werden. *„Wie man mit Problemen im Spiel umgehen kann, die mit dem Kopf zu tun haben.“*; *„Tipps, um mich gut auf das Spiel im Kopf vorzubereiten und Möglichkeiten, um Nervosität zu vermeiden.“* *„Dass man ausgeschlafen und fit sein soll fürs Training, damit man sich nicht verletzt.“* In den Aussagen wird deutlich, dass die Spieler sehr individuell und sehr unterschiedlich Erkenntnisse und Positives aus den Workshops gezogen hatten. Ein Spieler beschrieb außerdem, dass er verschiedene Übungen oder Rituale vor wichtigen Situationen ab sofort durchführen werde, ein anderer Sportler profitierte davon, dass die Techniken ihm bei der Stärkung seines Selbstbewusstseins halfen. Aber auch bei dieser Frage standen vor allen Dingen alle drei Techniken, sowie die Praxis mit Spielsituationen im Vordergrund. *„Die Atemtechnik und sich Spielsituationen vorzustellen, bei denen man sich nicht aus der Vogelperspektive sieht, sondern durch die eigenen Augen.“* *„Ich werde alle Übungen mitnehmen, weil mir alle Übungen etwas gebracht haben.“*

Des Weiteren hatten die Probanden die Möglichkeit, anonym Kritik und Tipps für Verbesserung niederzuschreiben. Neben organisatorischen Aspekten wie einer anderen Zeit (näher an der Trainingszeit) wurden mehr praktische Übungen in realitätsnahen Situationen direkt auf dem Platz gewünscht, um noch besser nachfühlen zu können, wie die Techniken funktionieren und umzusetzen sind.

Alle 12 Spieler nahmen am Workshop mit dem Thema ‚Visualisierung‘ teil, neun Spieler am Workshop zu ‚Atemtechnik‘, sieben Spieler am Workshop ‚Selbstgespräch‘ und sechs

Spieler am Abschlussworkshop mit Praxisvertiefung. Als Gründe für Fehlen in den Workshops wurde bei Absagen nie fehlendes Interesse genannt, in allen Fällen waren es Verhinderungen durch Krankheit, berufliche oder private Verpflichtungen. Der Workshop zum Thema Visualisierung wurde von sieben Spielern als am interessantesten bewertet, von je vier Spielern die Atemtechnik und der Praxis-Workshop, von drei Spielern das Selbstgespräch (Mehrfachnennung möglich).

Das Thema Visualisierung war bei sieben Spielern bereits bekannt, während alle 12 Spieler angaben, diese Technik nach den Workshops zukünftig regelmäßig einsetzen zu wollen (siehe Abbildung 40A,B). Die Technik der Selbstgesprächsregulation war für keinen der Spieler neu, dennoch nahmen sich sechs Spieler vor, diese Technik ab sofort regelmäßig anzuwenden. Die Atemtechnik war für vier Spieler komplett neu, sechs Spieler kannten diese Methode bereits. Hier gaben acht Spieler an, Atemübungen künftig einsetzen zu wollen.

Hinsichtlich dem Einsatz der sportpsychologischen Techniken in konkreten Situationen von Schmerz und Verletzung, konnte sich die Hälfte der Spieler vorrangig bei der Atemtechnik vorstellen, diese einzusetzen (sechs Spieler), jeder dritte Spieler gab dies auch für Visualisierungs- und Selbstgesprächstechniken an.

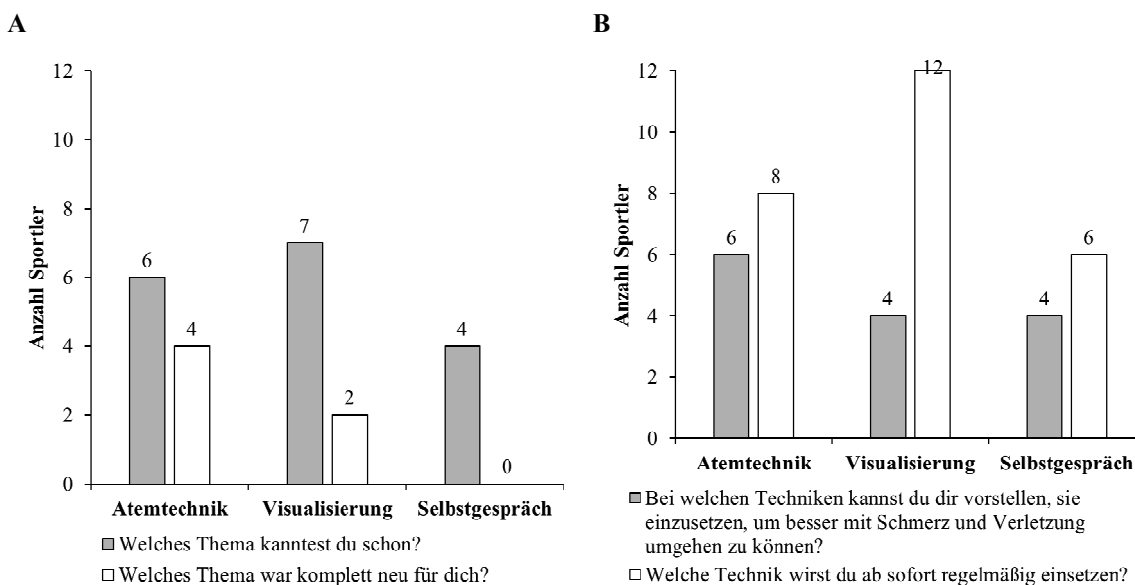


Abbildung 40: Ergebnisse der qualitativen Umfrage zur Workshop-Reihe; (A) Frage 7: Regelmäßiger Einsatz der Techniken; (B) Frage 6: Einsatz der Techniken bei Schmerz und Verletzung

Die einzelnen Angebote wie Übungszettel, Audiodateien mit Anleitung zu Übungen, sowie die Übungen per Nachricht aufs Handy wurden durchweg als sehr positiv bewertet und auch regelmäßig angewandt (siehe Abbildung 41A,B).

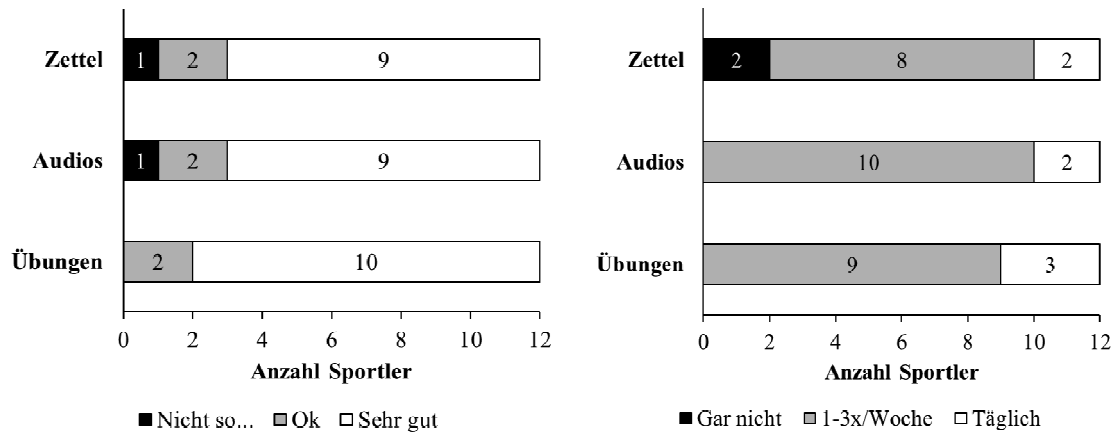


Abbildung 41: Ergebnisse der qualitativen Umfrage zur Workshop-Reihe; (A) Frage 8: Wie fandst du die Angebote?; (B) Frage 9: Wie oft hast du die Möglichkeiten durchgeführt?

7 Studienübergreifende Diskussion

In Studie 1 wurden gravierende Prävalenzen von Schmerz und Verletzung im Leistungs-, aber auch im Hobbysportbereich festgestellt. Zudem zeigten sich im Kontext der psychosozialen Balance deutliche Einbußen psychosozialen Befindens durch Schmerz, sowohl bedingt durch akute Schmerzen als auch durch chronische Schäden - unabhängig von Sportart, Spielklasse und Saisonphase. Auch der viel diskutierte gesundheitliche Risikofaktor „Stress“ konnte in dieser Teilstudie als ein zentraler Einflussfaktor auf die mentale Lebensqualität und das Selbstmitgefühl identifiziert werden.

In der zweiten Teilstudie zeigte sich ein engmaschiges Monitoring von Befinden und HRV als ein sehr anspruchsvolles, aber effektives Modell, um die individuelle Stressbelastung zu erheben, wengleich in der Praxis die Compliance der Sportler eine Herausforderung darstellte. Des Weiteren konnte im Längsschnitt einer gesamten Saison bestätigt werden, dass der Saisonzeitpunkt Einfluss auf die psychosozialen Parameter haben kann. Unterschiedliche Tendenzen im Kontext der individuell wahrgenommenen Stressintensität zeigten sich auch zwischen Ersatz- und Stammspielerinnen: Demnach kann die Einsatzzeit im Wettkampf als ein wesentlicher Einflussfaktor auf Stresslevel und Wohlbefinden von Sportlern festgehalten werden. Für die Weiterentwicklung verletzungspräventiver Maßnahmen im Leistungssport sind diese Erkenntnisse hinsichtlich potenzieller Stressoren für die Sportler von großer Bedeutung.

Als konkrete Maßnahme zur Verletzungsprävention und mentalen Saisonvorbereitung wurde in der abschließenden Teilstudie ein *psychological skills training*-Programm durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichen, wie bereits kurzfristig angelegte sportpsychologische Arbeit zu einer Stärkung psychosozialer Parameter beitragen kann: Im Vergleich zur Kontrollgruppe blieben die Sportler der Interventionsgruppe bezüglich des Risikos für Stressbelastung stabil, erlangten ein höheres Selbstmitgefühl und eine verbesserte mentale Lebensqualität. Die positiven Effekte auf Stressbelastung und Selbstmitgefühl standen hierbei in Zusammenhang mit der Teilnahmehäufigkeit an der Maßnahme. Nicht zuletzt auch die persönlichen Bewertungen des Angebots durch die Spieler heben die Notwendigkeit und Wichtigkeit sportpsychologischer Arbeit im Leistungssport hervor – explizit im Kontext der psychischen und körperlichen Gesundheit der Sportler.

Bei Betrachtung und Verknüpfung der Ergebnisse aus allen drei Untersuchungen ergeben sich vier Thematiken, welche als wichtige „Bausteine“ in der Entwicklung einer ganzheitlichen und individualisierten Begleitung von Sportlern zu verstehen sind (Abbildung 42).

Neben der individuellen Schmerzwahrnehmung sowie der Differenzierung psychosozialer Einbußen durch Schmerzvariationen (Kapitel 7.1) wird im Folgenden das Phänomen „Stress“ im Kontext der eigenen Ergebnisse sowie der aktuellen Literatur diskutiert (Kapitel 7.2): Eine besondere Bedeutung kommt dabei neben anderen Faktoren dem Selbstmitgefühl sowie der mentalen Lebensqualität im Kontext von Verletzungsentstehung zu. Dass die sympathovagale Balance, das Gleichgewicht von Sympathikus- und Parasympathikusaktivität, oft in Form von Stress in allen Studien wiederzufinden ist, verdeutlicht die Bedeutung von stressregulierenden Fähigkeiten wie Resilienz, Coping-Strategien, aber auch die Einbindung der HRV-Diagnostik. Darüber hinaus werden ausgewählte Ansätze einer Mixed Methods-Forschung thematisiert und die Wichtigkeit einer Kombination qualitativer und quantitativer Forschungsmethodik für eine ganzheitliche Sportlerbetreuung diskutiert (Kapitel 7.3). Abschließend wird der Ansatz, in einem Gruppensetting Sportler gleichzeitig auch auf individueller Ebene sportpsychologisch zu stärken, hervorgehoben und die Potenziale des *psychological skills training*-Konzepts betrachtet (Kapitel 7.4).



Abbildung 42: Aufbau des Diskussionskapitels

7.1 Schmerz ≠ Schmerz: Berücksichtigung des individuellen Schmerzempfindens und Umgangs mit Schmerz und Verletzung im Leistungssport

„Selbstgewählte Schmerzen (Übelkeit, Erschöpfung nach dem Wettkampf) sind leicht zu ertragen und schwer zu erinnern. Schmerzen, die aus Verletzungen resultieren oder nicht auf einen Grund (hartes Training, Wettkampf) zurückzuführen sind, sind dagegen schwieriger zu bewältigen und greifen das psychische Gleichgewicht an“.

Diese Aussage eines Sportlers der ersten Teilstudie zeigt auf, wie individuell und unterschiedlich Schmerzen gesehen und in den sportlichen Alltag integriert werden. Schmerzen, für die man sich aktiv entscheidet („selbstgewählt“), scheinen demnach als eine Art von Schmerz bewertet zu werden, welche in Kauf genommen wird, um sportlich aktiv sein zu können. Wenn dem Sportler hingegen die Ursache des Schmerzes nicht bekannt ist, oder der Schmerz aus Verletzung resultiert, wird die Schmerzbewältigung anspruchsvoller und kann sich negativ auf die mentale Balance auswirken. Demnach sind Schmerzen ertragbar, solange der Sportler das Gefühl hat, die Kontrolle über Schmerzursache und Schmerzverlauf zu haben. Auch die Entscheidung, wie man bei Verletzung und Schmerz mit dem eigenen Körper umgeht, ob man eine verletzungsbedingte Pause einlegt, ist sowohl von internalen, „selbst bestimmten“, als auch von externalen Faktoren geprägt: In den Ergebnissen zeigt sich die Selbsteinschätzung/das eigene Körpergefühl als nahezu gleichermaßen wichtig wie die ärztliche Diagnose. Darüber hinaus sind die Vorstellung, auf das Ausüben des eigenen Sports und körperliche Aktivität verzichten zu müssen, sowie die Angst vor wiederkehrendem Schmerz und erneuter Verletzung sogar noch bedeutsamer, als die Verfügbarkeit von Spieleralternativen und die Sorge, den Stammsplatz zu verlieren.

Es wird deutlich: „Schmerz ist nicht gleich Schmerz“ - im Leistungssport wird das Verhalten in einer Schmerz- oder Verletzungssituation durch vielfältige Faktoren beeinflusst. Um das individuelle Schmerzempfinden in einer Begleitung der Sportlerinnen und Sportler berücksichtigen zu können, bedarf es präziserer Erkenntnisse im Bereich der Schmerzprävalenz, triggernder Faktoren im Entstehungsprozess von Verletzungs- und Überlastungsrisiken, aber auch persönlicher Motive der Sportlerinnen und Sportler, ihre Gesundheit aufs Spiel zu setzen und den eigenen Körper bis ans Limit zu pushen.

7.1.1 Alarmierende Schmerzprävalenz im Leistungssport

Die Ergebnisse der ersten Teilstudie zeigen, dass nicht nur die subjektive Schmerzwahrnehmung, sondern vor allen Dingen der daraus resultierende Umgang mit Schmerzen von zentraler Bedeutung sind, um die ambivalente Thematik von Schmerz im Leistungssport verstehen zu können: Im Rahmen der Querschnittserhebung unter Leistungssportlern zeigten sich akute Schmerzen sowie Verletzungen und Unfälle bei fast jedem zweiten Sportler, chronische Beschwerden bei jedem dritten Athleten - unabhängig von Sportart und Saisonphase. Eine norwegische Studie (Moseid et al., 2018), welche sich mit der Prävalenz und gesundheitlichen Problemen bei Nachwuchsleistungssportlern beschäftigte, bestätigt diese hohe Verletzungsrate: Demnach lagen unter Jugendsportlern (durchschnittlich 16 Jahre alt) in einem Befragungszeitraum von 26 Wochen konstant bei 43 % der Befragten gesundheitliche Probleme vor (davon 37 % Überlastungsschäden, 34 % akute Verletzungen, 30 % Erkrankungen), welche bei jedem vierten Sportler zu einem substantiellen, negativen Effekt auf Training und Leistung führten. Auch DiFiori et al. (DiFiori et al., 2014) sprechen von ähnlichen Prozentwerten bei Überlastungsschäden (45,9 %) und akuten Verletzungen (54 %) in ihrem *position statement* zu Überlastungsschäden und Burnouts im Nachwuchsleistungssport.

Widmet man sich möglichen Ursachen und Triggern für die Schmerzproblematik, zeigen sich in den eigenen Analysen zunächst keine Unterschiede zwischen Sportarten, Saisonphase und Spielklasse in der Prävalenz von sowohl akutem als auch chronischem Schmerz. Hinsichtlich verschiedener Sportarten wird jedoch in anderen Forschungsarbeiten (Hildebrandt et al., 2020; Ristolainen et al., 2010) deutlich, dass die Prävalenz von akuten und chronischen Verletzungsmustern durch die Belastungsprofile der Sportarten beeinflusst wird. Die Entstehung und Intensität von Verletzungen und Schmerzen variiert folglich zwar je nach Sportart (Hildebrandt et al., 2020), jedoch scheint ein generelles Schmerzvorkommen in verschiedenen Sportarten gleichermaßen vorhanden zu sein (eigene Ergebnisse). Eine homogenere Stichprobenzahl innerhalb der Sportartengruppen kann in Folgestudien helfen, sportartspezifische Schmerzen näher zu untersuchen.

Auch im Kontext der Saisonphase verweisen Hildebrandt et al. (Hildebrandt et al., 2020) darauf, dass die Verletzungsrate nach der Wettkampfsaison, also in der Regeneration, höher ist. Dass sich in den vorliegenden Ergebnissen diese Vermutungen nicht bestätigen, kann daran liegen, dass sich lediglich 20 % der Sportler in der Regenerationsphase befanden, sich jedoch 60 % der befragten Sportler zum Zeitpunkt der Studie auf die anstehende Saison vorbereiteten. Bedenkt man, dass in der Vorbereitung auf die Saison oft hohe Belastungen durch

Trainingslager und Trainingswettkämpfe entstehen (Harrop, 2020), ist die Schmerzprävalenz in der Vorbereitung nicht überraschend. Harrop (Harrop, 2020) hob in einer Literaturarbeit hervor, dass rasche Anstiege von Trainingsumfang und Intensität das Verletzungsrisiko beeinflussen können, und längere Vorbereitungsperioden vor Saisonstart in Betracht gezogen werden sollten. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der optimalen Trainingsgestaltung in der Vorbereitung auf Höchstleistungen, um das Verletzungsrisiko gering zu halten (Gabbett et al., 2016; Pluim & Drew, 2016).

Die Ursachenforschung im Schmerzbereich lässt sich jedoch nicht nur auf Sportart, Saisonphase und Spielkasse reduzieren, wenngleich diese Parameter als objektive Informationen eine gute Vergleichbarkeit ermöglichen. Im Sinne einer individuellen Perspektive gilt es, auch die psychosozialen Rahmenbedingungen und Prozesse hinter der Entstehung von Schmerzproblematiken und Verletzungsrisiken zu betrachten.

7.1.2 Auswirkungen von akutem und chronischem Schmerz auf die psychosoziale Balance

Bei Vorliegen von Schmerz unter den befragten Sportlern entstanden Einbußen in der Lebensqualität und, wie zu erwarten, bei erhöhtem Schmerz, schmerzbedingte Einschränkungen der Lebensqualität.

Bei einer Differenzierung in aktuelle Schmerzintensität bzw. akuten Schmerz und chronische Schmerzbeschwerden zeigen sich je nach Schmerzproblematik unterschiedliche Defizite in psychischen Parametern. Akuter Schmerz ging bei den befragten Leistungssportlern mit Beeinträchtigungen der Selbstwirksamkeit und des Selbstmitgefühls einher, sowie erhöhten Risiken einer Stress- und Depressionsbelastung. Bei einer Chronifizierung von Schmerzen hingegen waren Selbstwirksamkeit und Selbstmitgefühl nicht beeinträchtigt. Bei Vorliegen von chronischen Schmerzen wiesen die Sportler jedoch eine verringerte Schlafqualität auf.

7.1.2.1 Lebensqualität

Dass die Lebensqualität bei Sportlern durch Schmerz eingeschränkt sein kann, wird in einer Vielzahl von Studien bestätigt (Bumann et al., 2020; Houston et al., 2016; Houston et al., 2017). Die Schmerzzustände, die im Sport zu einer verschlechterten Lebensqualität führen können, sind vielfältig: Nach Valovich McLeod et al. (Valovich McLeod et al., 2009) zeigt sich, dass akute Verletzungen die gesundheitsbezogene Lebensqualität beeinträchtigen.

Aber auch Verletzungshistorien, wie z.B. wiederholte Knieverletzungen (Lam & Markbreiter, 2019) oder schwerwiegendere, überwundene Verletzungen können die Lebensqualität von Athleten verschlechtern (Cowie & Simon, 2019). Filbay et al. (Filbay et al., 2019) berichten in ihrer Übersichtsarbeit, dass körperliche Langzeitkonsequenzen durch Sportbelastungen negative Auswirkungen auf die Lebensqualität haben können. Als solche Konsequenzen zählten an dieser Stelle u.a. auch das Vorliegen von Traumata oder Erkrankungen wie Gehirnerschütterungen oder Osteoarthritis (Filbay et al., 2019). Osteoarthritis wird wiederum mit mentalen Störungen und Disstress bei Athleten in Verbindung gebracht (Schuring et al., 2017).

Betrachtet man weitere Studien zu Einschränkungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, zeigt sich aber auch, dass eine akute Verletzung oder ein chronischer Schaden nicht per se mit einer andauernden Senkung der Lebensqualität einhergehen müssen. Bei einer entsprechenden Rehabilitation, bei welcher die Spezifika des Verletzungsbildes, sowie negative Trigger auf die Lebensqualität berücksichtigt werden, können Betroffene wieder vollständig rehabilitieren (Houston et al., 2017; McGuine et al., 2019). Die Voraussetzungen für eine vollständige Rehabilitation sollten das Bestreben einer jeden Sportlerbetreuung sein. Je mehr Detailwissen zu Mechanismen und Zusammenhängen in der Schmerz- und Verletzungsentstehung bekannt sind, desto qualitativ hochwertiger kann in Konsequenz eine Rehabilitation geplant und umgesetzt werden.

Für eine Weiterentwicklung ganzheitlicher, individualisierter Rehabilitationskonzepte ist es notwendig, zunächst in akute Verletzungssituationen sowie chronische Überlastungszustände zu unterscheiden. Denn neben den genannten Einbußen in der Lebensqualität zeigen unsere Ergebnisse auf, dass weitere Defizite psychosozialer Parameter in Abhängigkeit von Schmerzdauer- und -intensität auftreten: Nicht nur die Lebensqualität verschlechterte sich bei erhöhter aktueller Schmerzintensität, auch die Selbstwirksamkeit und das Selbstmitgefühl verringern sich.

7.1.2.2 Selbstwirksamkeitserwartung

Die *self-efficacy* (dt. Selbstwirksamkeit), durch den amerikanischen Psychologen Albert Bandura (Bandura, 1977) geprägt, umfasst das Gefühl, etwas bewältigen, das Selbstgefühl steigern zu können. Will heißen: Im Zusammenspiel mit der Umwelt Identität und Selbstgefühl zu entwickeln, mit dem Bedürfnis, die Umwelt als eine Herausforderung zu erleben

(Roessler, 2016). Im Kontext von Schmerz spielt diese Fähigkeit gerade bei chronischen Schmerzpatienten eine wichtige Rolle (Jackson et al., 2014), Arnstein et al. (Arnstein et al., 1999) zeigen beispielsweise, dass Schmerzintensität die Selbstwirksamkeit negativ beeinflusst.

Dass in der vorliegenden Studie die Selbstwirksamkeit zwar durch akuten Schmerz vermindert wurde, jedoch nicht durch den chronischen Schmerz, geht nicht mit der gegenwärtigen Forschungsmeinung einher. Eine mögliche Erklärung kann das Setting des Leistungssports liefern: Denn während akute Verletzungen für Sportler eine große Belastungssituation darstellen, in welcher sie ihren Sport nicht ausüben können und sich ihr Alltag einschränkt, sind Sportler darin geübt, chronische Schmerzen in ihren Alltag zu integrieren und zu adaptieren (Richartz, 2001). Da die Sportler mit chronischen Schmerzen keine verringerte Selbstwirksamkeitserwartung aufweisen, verfügen die Sportler demnach, wenn sich die Schmerzen chronifiziert haben, über routinierte Bewältigungsstrategien, sodass sie sich nicht mehr durch den Schmerz in ihrer Selbstwirksamkeitserwartung beeinträchtigt fühlen. Diese Erklärung wird gestützt durch die aktuelle Literatur, in welcher die Selbstwirksamkeitserwartung vorrangig als Faktor diskutiert wird, welcher eine wichtige Rolle in der Bewältigung und Therapie von chronischen Schmerzen spielt (Storm, 2019), zumal eine erhöhte Selbstwirksamkeit auch schmerzbedingte Einschränkungen lindern kann (Arnstein et al., 1999). Puschmann et al. (Puschmann et al., 2020) identifizierten bei chronischen Rückenschmerzpatienten die Selbstwirksamkeitserwartung als eine persönliche Ressource, welche langfristig Stresseffekte auf schmerzbezogene Einschränkungen puffern kann.

Die Stärkung von Selbstwirksamkeitserwartung nimmt auch in der Rehabilitation von Sportverletzungen eine wichtige Rolle zur Förderung des Return-to-Play-Prozesses ein (Wesch et al., 2012). Zur Stärkung von Selbstwirksamkeitserwartung nach einer Verletzung liegen zahlreiche Studien vor, welche diese als förderlich für die Return-to-Play-Performance erachten (Chmielewski & George, 2019; Wesch et al., 2012) und eine ausgeprägte Selbstwirksamkeitserwartung als sehr hilfreich im Rehabilitationsprozess bewerten (te Wierike et al., 2013). Im Umkehrschluss verdeutlichen die eigenen Ergebnisse demnach, dass die Sportler bei akutem Schmerz und akuter Verletzung Probleme mit der Schmerzbewältigung haben, bei chronischen Überlastungszuständen und Schmerzen jedoch keine Einbußen in der Selbstwirksamkeitserwartung zeigen.

Wenngleich dieses Ergebnis durch die Individualität eines jeden Sportlers verändert werden kann, ist dies eine Erkenntnis, nach welcher sich sportpsychologische Betreuungsmaßnahmen unter Berücksichtigung individueller Bedürfnisse des Athleten ausrichten sollten, um zielgerichteter helfen zu können.

7.1.2.3 Selbstmitgefühl

Wie in Kapitel 4.1.3.6 angesprochen, beschreibt Kristin Neff, Autorin der *Self-Compassion Scale*, *self-compassion* (dt. Selbstmitgefühl) als dynamisches Gleichgewicht zwischen mitfühlenden und mitleidslosen („freundlich oder verurteilend“) emotionalen Reaktionen, mit welchen man auf Schmerz und Misserfolg reagiert, seine missliche Lage kognitiv versteht (als Erfahrung oder als Ausgrenzung) und sein Leiden bewusst wahrnimmt (Neff, 2016). Gemäß dieser Definition führt eine Dysbalance dieses Gleichgewichts zu einer inadäquaten Reaktion auf Schmerz und Misserfolg – und es kann zu erhöhtem Verletzungsrisiko kommen.

Für die Ressource des Selbstmitgefühls bestehen ebenfalls Forschungsergebnisse, welche deren Wert in der Bewältigung von emotional schwierigen Situationen im Sport hervorheben (Reis et al., 2015). Ferguson et al. (Ferguson et al., 2014) interviewten elf Sportlerinnen zu dieser Thematik: Die Autoren identifizierten vor allem das Nicht-Erreichen von persönlichen Zielen und Erwartungen, Fehler im Wettkampf, Plateauphänomene sowie Leiden aufgrund von Verletzung, als Situationen, in welchen ein stabiles Selbstmitgefühl für Athletinnen eine gewinnbringende Fähigkeit ist. Dass die befragten Sportler in der vorliegenden Studie bei akutem Schmerz und Verletzung ein erniedrigtes Selbstmitgefühl angeben, ist ergo nachvollziehbar, da sie sich in einer emotional belastenden Situation befanden. Nach unserem Wissensstand liegen nur wenige Studien vor, welche ein geringes Selbstmitgefühl als Prädiktor für ein erhöhtes Verletzungsrisiko einschätzen. Vielmehr wird, wie bei der Selbstwirksamkeitserwartung, das Selbstmitgefühl als Ressource diskutiert und angewandt, welche zur Stärkung der mentalen Verfassung beiträgt und eingesetzt wird: Sutherland et al. (Sutherland et al., 2014) zeigten, dass Sportlerinnen in Reha-Prozessen Interventionen zur Stärkung von persönlichen Ressourcen wie Selbstmitgefühl als positiv und hilfreich bewerteten. Auch bei Patienten mit chronischen Schmerzen zeigen Interventionen zur Stärkung des Mitgefühls, dass sich Schweregrad des Schmerzes und die Wut über die Schmerzen verringern, sowie die Akzeptanz des chronischen Schmerzes verbessern (Chapin et al., 2014).

7.1.2.4 Risiko für Depressions- und Stressbelastung

Nixdorf et al. (Nixdorf et al., 2013) schätzen die Prävalenz von depressiven Symptomen im Hochleistungssport im Kontext der Prävalenzraten der deutschen Normalbevölkerung als vergleichbar ein. Frank et al. (Frank et al., 2013) verweisen jedoch darauf, dass die Ausprägung von depressiven Symptomen und deren ursächliche Determinanten nicht analog zur Normalbevölkerung auf den Bereich des Leistungssports übertragen werden können. Settingspezifische Einflüsse im Leistungssport, wie Trainingsbelastung und sportartspezifische Stressoren, müssen berücksichtigt werden. Sportspezifische Faktoren, wie chronischer Stress, Stressverarbeitungsstrategien, sowie eine Dysbalance zwischen Erholung und Belastung in sportlichen und allgemeinen Bereichen wurden als solche assoziierte Faktoren identifiziert (Frank et al., 2013; Nixdorf et al., 2013). Zudem sind Zusammenhänge zwischen chronischen Stressbelastungen und depressiven Symptomatiken im Leistungssport nachgewiesen (Nixdorf et al., 2013) (siehe Kapitel 7.2).

Im Kontext der Schmerzproblematik stellten Belz et al. (Belz et al., 2018) bei Leistungssportlern mit chronischen Rückenschmerzen Zusammenhänge zwischen Schmerz und den Variablen Stress und Depression fest: Während die Schmerzintensität mit Stress assoziiert zu sein scheint, zeigt sich, dass schmerzbedingte Einschränkungen wiederum mit Depression korrelieren.

Je mehr Stress die Sportler folglich haben, desto höher die empfundene Schmerzintensität – und je höher die Einschränkungen, welche sich aus Schmerz und Verletzung ergeben, desto höher das Depressionsrisiko. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie können diese Zusammenhänge insofern bestätigen, als dass die Sportler bei akutem Schmerz ebenfalls erhöhte schmerzbedingte Einschränkungen der Lebensqualität sowie gesteigerte Stress- und Depressionsrisiken aufwiesen. Mit der vorliegenden Studie wird deutlich, dass, wenngleich bereits Konzepte und Entwicklungen in psychologischen Präventionsprogrammen für mentale Gesundheit im Leistungssport vorliegen (siehe Kapitel 2.4), diese Problematik nach wie vor zu bestehen scheint. Dies verdeutlicht die Dringlichkeit weiterer Forschung und der expliziten Übertragung von Forschungsergebnissen in praxisorientierte Hilfestellungen für das betreuende Umfeld, und einen entsprechenden Stellenwert der mentalen Gesundheit von Sportlerinnen und Sportlern.

Hinsichtlich belegter Zusammenhänge bleibt offen, ob die Verletzung, der Schmerz, durch einen Mangel an den psychosozialen Ressourcen entsteht, oder ob die Defizite in den psychosozialen Parametern Resultat der Verletzung sind.

Bei Betrachtung des aktuellen Literaturstands kann die Antwort mit „sowohl als auch“ beantwortet werden. Erniedrigtes Selbstmitgefühl und verringerte Selbstwirksamkeit werden sowohl als Prädiktoren für Schmerzentstehung diskutiert, als auch infolge von Schmerzzuständen als Begleiterscheinungen beobachtet. Auch Stress- und Depressionsbelastungen erhöhen nachweislich das Verletzungsrisiko und gelten gleichermaßen als Komorbiditäten bei Verletzung und akuten Schmerzen.

Damit ist eine hohe Notwendigkeit erkennbar, psychosozialen Faktoren und Ressourcen im Sport einen größeren Stellenwert in der Betreuung und Versorgung der Athleten einzuräumen, zumal erste Forschungsergebnisse sehr positive Tendenzen in der Stärkung von Gesundheit und Leistung versprechen (siehe Kapitel 7.4).

7.1.2.5 Schlafqualität

Chronische Schmerzen können psychosoziale und verhaltensbezogene Variablen wie Affekte, Überzeugungen und Erwartungen, Bewältigungsressourcen, Schlafqualität und körperliche Funktion negativ beeinflussen (Turk et al., 2016). Auch die Lebensqualität kann, wie in Kapitel 7.1.2.1 angesprochen, eingeschränkt sein.

In unseren Ergebnissen zeigte sich bei Sportlern mit chronischen Schmerzen lediglich eine verringerte Schlafqualität - eine Komorbidität, welche bei andauernden, chronischen Überlastungsschäden und Schmerzen im Leistungssport nicht unüblich ist (Rosen, Frohm et al., 2017). Eine geringe Schlafqualität ist eine ernstzunehmende Beeinträchtigung in Lebensqualität und Gesundheit, da sie die Erholungsfunktion des Schlafes beeinträchtigt, was Befindensstörungen, Leistungseinschränkungen oder auch Krankheit zur Folge haben kann (Penzel et al., 2005). Johnston et al. (Johnston et al., 2020) wiesen für den Ausdauersport nach, dass eine niedrige Schlafqualität, aber auch eine geringere Schlafdauer, gemeinsam mit psychologischen und lebensstilassozierten subjektiven Gesundheitsbeschwerden, das Risiko für neue Verletzungen erhöht.

In der Betreuungsarbeit von Sportlerinnen und Sportlern sollten folglich bei Überlastungsschäden auch die Begleitsymptome mit erfasst und thematisiert werden, da diese

ein sekundäres Risiko für akute Verletzungen darstellen. Bereits im Nachwuchsbereich sollte die protektive Wirkung von ausreichendem Schlaf in guter Qualität als Prävention für Verletzungen kommuniziert und vermittelt werden (Milewski et al., 2014).

7.1.3 Chronische Schmerzen als fester Bestandteil des sportlichen Alltags

Dass keine weiteren Einschränkungen psychosozialer Variablen durch chronischen Schmerz vorlagen, mag, wie bereits thematisiert, mit dem leistungssportspezifischen Umgang mit Verletzungen und Überlastungsschäden zusammenhängen: Die routinierte Implementierung von überlastungsbedingten Schäden in den sportlichen Alltag - eine schmerzende Schulter, ein pochendes Knie – wird mit Hilfsmitteln wie Physiotherapie, Tape, Bandagen, oder auch Schmerzmitteln und Spritzen als eine „Pseudo-Tertiärprävention“ betrieben, um die verletzungsbedingte Sportpause zu vermeiden, oder möglichst gering zu halten. Gerade bei chronischen Beschwerden gilt der Leistungssport als ein anfälliges Setting, in welchem aufgrund eines veränderten Gesundheitsverständnisses („Im Leistungssport ist man gesund, wenn man am Wettkampf teilnehmen kann“) das vollständige Auskurieren von Verletzungen für die Sportler aufgrund von Erwartungsdruck problematisch wird (Schubring & Thiel, 2014).

Nach Schubring und Thiel (Schubring & Thiel, 2011) werden diese Verhaltensmuster bereits im Nachwuchsbereich erlernt, was ein ernstes Risikopotenzial für spätere Verletzungen und Schäden darstellen kann. Die Autoren (Schubring & Thiel, 2011) sehen hierfür die kontinuierlich steigenden, systemimmanenten Anforderungen des Spitzensports als verantwortlich: Rund 50 % der Verletzungen bei jungen Athleten sind auf Überlastungen zurückzuführen (Brenner, 2007). Aktuelle Daten der deutschen Studie zu individuellem Gesundheitsmanagement im olympischen Nachwuchsleistungssport (GOAL) zeigen, „dass in Deutschland vier von zehn jugendlichen Leistungssportlern bereit sind, trotz Gelenkschmerzen in Ruhe, an sportlichen Wettkämpfen teilzunehmen“ (Diehl et al., 2019).

Andauernde Beschwerdeerfahrungen beeinträchtigen jedoch den psychosozialen Reifungsprozess, Verletzungen und Schäden in dieser Entwicklungsphase können langfristige gesundheitliche Folgen für Athleten und deren Leistungsfähigkeit haben (Schubring & Thiel, 2011). Aus Interviews mit Nachwuchsathleten geht hervor, „dass im spitzensportlichen Handeln die Bedeutsamkeit von Beschwerden am Grad der Einschränkung der sportlichen Leistungsfähigkeit gemessen wird“ (Schubring & Thiel, 2011). Zudem wird deutlich, „dass der Grad der Sichtbarkeit von Beschwerden wesentlich über deren soziale Akzeptanz entscheidet“ (Schubring & Thiel, 2011).

Brock und Kleiber (Brock & Kleiber, 1994) unterschieden in diesem Kontext bereits 1994 in eine dramatische und deutlich sichtbare Verletzung (engl. *dramatic, highly visible injury*), und in eine unterschwellige, unsichtbare Verletzung (engl. *subtle, highly invisible injury*). Nach diesen Beobachtungen (Brock & Kleiber, 1994) sind die „unsichtbaren“ Verletzungen oft durch Stressbelastungen und Trainingsumfänge bedingt, und werden nicht sozial anerkannt:

„When the injury is subtle and its initial symptoms linger outside the range of the observation of physicians, trainers and coaches, and when these observers experience doubt, such an injury is given no creditable social standing“

Bei „unsichtbaren“ Verletzungen, chronischen Schmerzen durch Überlastungen – nicht sichtbar, wie beispielsweise ein offener Knochenbruch, ein dicker Knöchel oder ein Zusammenstoß – zweifeln Betreuungsstab und sportliches Umfeld an der Verletzung, und sie wird nicht sozial akzeptiert, dementsprechend auch nicht das Bedürfnis des Sportlers respektiert, die Verletzung auszukurieren. Die Konsequenz, die Brock und Kleiber (Brock & Kleiber, 1994) schildern, ist jedoch noch dramatischer:

"When athletes live through a long period of others' doubt, feeling their commitment to the sport is being questioned, personal identity itself is at stake“

Wenn Sportlerinnen und Sportler eine lange Zeit der Zweifel anderer durchleben und das Gefühl haben, dass ihr Engagement für den Sport in Frage gestellt wird, steht die persönliche Identität selbst auf dem Spiel. Im Kontext der eigenen Ergebnisse, dass jeder dritte Athlet mit chronischen Schmerzen lebt und jeder zweite Athlet erhöhte akute Schmerzen durchlebt, scheint diese Thematik nach wie vor hochaktuell zu sein.

Als Sportler in einem auf Leistung, Stärke und Überlegenheit fokussierten System wie dem Leistungssport über Emotionen und Momente von Schwäche zu sprechen, ist nach wie vor eine Schwierigkeit (Schubring & Thiel, 2011) – eine Schwierigkeit, welche in psychosozialen Betreuungskonzepten bei Schmerz und Verletzung aus ihrer Stigmatisierung geholt werden muss. Dieser Aufgabe müssen sich nicht nur sportpsychologisches Personal, sondern alle Beteiligten stellen und verpflichtet fühlen, die die Absicht haben, sich mit einem integrativen und ganzheitlichen Ansatz um die Gesundheit der Sportlerinnen und Sportler zu kümmern.

Denn kommt es zu einer Verletzung oder Schmerzen, befindet sich der Sportler in einem Dilemma: Neben beschriebenen, internalen und persönlichen Faktoren, wie der Angst vor Verzicht auf den eigenen Sport, oder der Angst vor neuen Schmerzen, wirken externe Faktoren u.a. in Form von Rollenerwartungen durch das Umfeld ein. Der Umgang mit Schmerz und Verletzungen und der Beantwortung der Frage, ob diese auskuriert oder verschleppt und zu langfristigen gesundheitlichen Problemen werden, hängt maßgeblich von (1) persönlichen Ressourcen, (2) Beziehung zum Umfeld sowie (3) externen Faktoren ab, welche nicht durch den Sportler direkt beeinflussbar sind.

Entstehungsprozesse und Mechanismen hinter Schmerz und Verletzung zu verstehen, ist Voraussetzung, um Konzepte zu entwickeln, welche sich der aktuellen Schmerzprävalenz im Leistungssport annehmen können – und auf dieser Basis Impulse hin zu einer Veränderung des Umgangs mit physischer und psychischer Gesundheit zu setzen. Gerade weil Höchstleistungen nur an der Grenze zu längerfristig ungesunden Belastungen des Körpers erreicht werden können, muss sich die Kommunikation im Leistungssport zu einem sorgfältigen Schmerz- und Gesundheitsmanagement weiterentwickeln und den Sportler, die Sportlerpersönlichkeit, in Phasen außerhalb der Höchstleistung, optimal stärken, um die Grenzerfahrungen bei Höchstleistungen kompensieren zu können.

7.2 Stressbewältigung im Leistungssport: Chronische Belastungen als Herausforderung

Unsere Ergebnisse zeigen Stress als einen weiteren zentralen Faktor auf, welcher maßgeblich zur Regulation der psychosozialen Balance bei Sportlerinnen und Sportlern beiträgt, und als fester Bestandteil in einem Betreuungskonzept gesehen werden muss. Spitzensportlerinnen und -sportler haben täglich hohe bis sehr hohe zeitliche Anforderungen aus verschiedenen Lebensbereichen wie Sport, Bildung, Beruf und Privatleben (Hoffmann et al., 2010). Trotz dieser Tatsache, dass Sportler eine hohe Stressbelastung empfinden, ist Stress national und international ein bislang wenig untersuchtes Phänomen im Spitzensport (Hoffmann & Sallen, 2012).

In ersten Studien im Kontext dieser Thematik zeigt sich, dass Sportlerinnen und Sportler im Spitzensport im Vergleich zur Normalbevölkerung höhere chronische Belastungen empfinden (Richartz et al., 2008). Richartz et al. (Richartz et al., 2008) verweisen aber auch darauf,

dass die Ausprägung der chronischen Belastung bei ähnlichen objektiven Anforderungen durch die individuell verfügbaren protektiven Ressourcen beeinflusst wird. Stress wird sowohl mit erhöhtem Verletzungsrisiko und Schmerz in Zusammenhang gebracht, als auch mit psychosozialen Faktoren, welche die Belastungssituation bedingen und zusätzlich triggern können (Ivarsson et al., 2013; Johnson & Ivarsson, 2011; Sulprizio & Kleinert, 2020).

Weitere Forschung zur Identifizierung von Stressoren und Zusammenhängen mit ergänzenden Parametern ist deshalb wichtig, um das Stressmanagement im Leistungssport weiter zu optimieren, und neue Impulse für ein individuelles Management geben zu können.

Mit der vorliegenden Arbeit konnten wir die Forschungslage um zentrale Zusammenhänge zwischen Stress, psychosozialer Balance und Schmerzempfinden erweitern (siehe Abbildung 43): Zugrunde liegend ergeben sich aus den Erkenntnissen unserer Arbeit zwei wichtige Aspekte, welche im Rahmen einer ganzheitlichen Betreuung in allen Trainingsbereichen für eine optimale Trainingssteuerung wesentlich sind. Aufbauend auf die individuellen Voraussetzungen des Sportlers (internale Faktoren) muss mittels Ressourcenanalyse und Ressourcenaktivierung die Resilienz des Sportlers durch praktische Maßnahmen gestärkt werden, um geeignete Copingstrategien zur Stressbewältigung im sportlichen und privaten Bereich entwickeln zu können. Auf die einzelnen Bereiche dieses Modells wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.

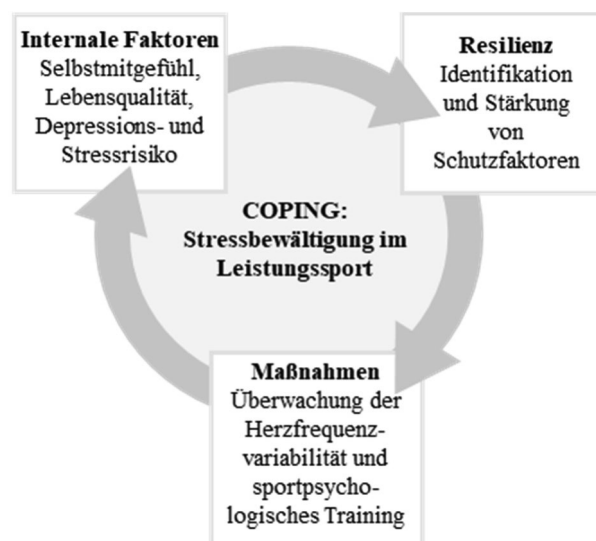


Abbildung 43: Modell zur Stressbewältigung im Leistungssport: Identifizierung zentraler Faktoren in der Entwicklung einer individuellen Copingstrategie

7.2.1 Internale Faktoren und Stress: Einflüsse von Stressbelastung auf die psychosoziale Balance, das Verletzungsrisiko und das Schmerzempfinden

7.2.1.1 Selbstmitgefühl

Unsere Ergebnisse zeigen, dass zwischen dem Risiko für erhöhte Stressbelastung und dem Selbstmitgefühl, sowie mentaler Lebensqualität Zusammenhänge bestehen. Selbstmitgefühl zeigt sich in unseren Studien als ein wichtiger Parameter bei akutem Schmerz und Stress. Wie bereits im Kontext der aktuellen Schmerzintensität diskutiert, ist bei einem geringen Selbstmitgefühl die Balance zwischen mitfühlenden und mitleidslosen emotionalen Reaktionen verringert, was in einem inadäquaten Umgang mit Schmerz und Misserfolg resultiert (Neff, 2016). Dies ähnelt im Resultat einer chronischen Stressbelastung, bei welcher körpereigene, und ursprünglich protektive, Stressmechanismen ineffizient und kontraproduktiv werden (Wittling & Wittling, 2015).

Bislang ist diese Thematik nur wenig untersucht, Mosewich et al. (Mosewich et al., 2019) konnten jedoch in zwei Studien mit Leistungssportlerinnen präzisieren, welche Rolle Selbstmitgefühl im Stressprozess bei Sportlerinnen spielt. Sowohl in der Bewertung von Leistung, Bewältigungsstrategien, aber auch bei Emotionsregulation und Zielsetzungsprozessen, kann Selbstmitgefühl eine hilfreiche Fähigkeit für Selbstreflektion sein (Mosewich et al., 2019). Stress kann demnach auf psychischer Ebene durch Selbstmitgefühl positiv beeinflusst werden, aber auch die physiologische Antwort von Stress kann durch ein erhöhtes Selbstmitgefühl kontrolliert werden: Ceccarelli et al. (Ceccarelli et al., 2019) stellten fest, dass Athleten mit einem erhöhten Selbstmitgefühl besser in der Lage sind, in schwierigen sportlichen Situationen ihre physiologische Reaktion auf Stress, den parasympathischen Einfluss auf den physiologischen Zustand, zu regulieren. Selbstmitgefühl sollte deshalb als ein Schutzfaktor für die parasympathische Reaktivität berücksichtigt werden (Ceccarelli et al., 2019). Luo et al. (Luo et al., 2018) bestätigen dies mit Erkenntnissen aus der HRV-Forschung dazu, dass selbstmitfühlendere Menschen physiologisch und psychologisch flexibler auf Stress reagieren können: Es zeigte sich bei einem guten Selbstmitgefühl eine größere Variabilität der HRV, sowie eine positivere Einschätzung von sozialer Bedrohung bei Menschen mit erhöhtem Selbstmitgefühl (Luo et al., 2018).

7.2.1.2 Lebensqualität

Bei erhöhtem Risiko für Stressbelastungen wiesen die befragten Sportler unserer Studie zudem einen geringeren mentalen Summenscore für Lebensqualität auf. Dies geht einher mit dem aktuellen Forschungsstand, dass auch bereits bei jungen Leistungssportlern ein hohes,

selbst empfundenes Stresslevel mit erhöhten psychologisch bedingten gesundheitlichen Einschränkungen zusammenhängt (Gerber et al., 2018). Schmerzbedingte Einschränkungen der Lebensqualität stehen in direktem Zusammenhang mit akutem Schmerz, und sind zudem mit verringertem Selbstmitgefühl und verminderter Lebensqualität assoziiert. Die aufgezeigten Mechanismen stehen nach Johnson und Ivarsson (Johnson & Ivarsson, 2011) in Zusammenhang mit der Pathogenese von Verletzungen und Schmerzen im Leistungssport: In einer Längsschnittstudie im Nachwuchsleistungssport wiesen die Autoren nach, dass 23 % der Verletzungen durch Stress, durch Lebensereignisse, Misstrauen, somatische Manifestation von Ängsten und ineffektive Bewältigung erklärt werden können.

7.2.1.3 Depressions- und Stressbelastung

Wie im Kontext des akuten Schmerzes bereits diskutiert (Kapitel 7.1.2), bestehen Zusammenhänge zwischen Schmerz sowie erhöhten Risiken für Depressions- und Stressbelastung. Stress beeinflusst die Schmerzintensität negativ (Belz et al., 2018) und ist, neben der individuellen Stressreaktion und der Historie von Stressoren, ein sehr starker Einflussfaktor für die Verletzungsrate im Sport (Ivarsson et al., 2017). Pensgaard et al. (Pensgaard et al., 2018) identifizierten weitere Stressoren, welche das Verletzungsrisiko erhöhen: Während in ihrer Studie Probleme mit Mannschaftskameraden mit erhöhtem Risiko für akute Verletzungen zusammenhingen, lag ein erhöhtes Risiko für einen Überlastungsschaden vor, wenn der Coach als Stressor benannt wurde. Zudem war das motivationale Klima irrelevant für das Verletzungsrisiko, während die Kommunikation als wichtiger Faktor hervorgehoben wurde (Pensgaard et al., 2018). Diese Studienergebnisse sind geeignet, das Potenzial sportpsychologischer Arbeit im Kontext von Teambuilding, Beziehungsarbeit und Kommunikation (siehe Kapitel 7.4) zu stärken.

Auch eine erhöhte Stressbelastung im Falle einer Verletzung ist in der Betreuung von Sportlern zu beachten: Eine langfristige Verletzung bedeutet für einen Leistungssportler einen tiefen Einschnitt in den Lebensrhythmus – die weitere körperliche Leistungsfähigkeit sowie die sportliche Entwicklung verbleiben unklar, im Profisport kann dies auch monetär existenzielle Folgen haben (Hermann & Mayer, 2003). Schwere Sportverletzungen können komplexe Stressprozesse auslösen, Belastungsreaktionen, verbunden mit massiven psychischen Problemen, Ängsten, Selbstwertproblemen, depressiven Zuständen sowie dem Erleben von Ärger (Hermann & Mayer, 2003). In ihrer Handlungshilfe im Umgang mit Stress im Deutschen Spitzensport verweisen Sulprizio und Kleinert (Sulprizio & Kleinert, 2020) darauf, dass der Sportler während einer Verletzungsgenese entsprechend begleitet werden muss, um

zu vermeiden, dass der Leistungssportler in einen Teufelskreis von Wiederholungs- und Folgeverletzungen gerät - durch Faktoren wie hohe psychische Beanspruchung, Rückschläge im Reha-Verlauf, oder Ängste und Unsicherheiten in Training und Wettkampf. Wichtig ist es deshalb, in dieser Zeit die Entwicklungschancen für den Sportler aufzuzeigen (Sulprizio & Kleinert, 2020), wie beispielsweise die Zielsetzung für die sportliche und private Zukunft zu reflektieren. Auch der Aufarbeitung verletzungsbedingter Emotionen im Rahmen der Rehabilitation kommt eine wichtige Rolle zu (Forsdyke et al., 2016). Ebenso muss die soziale Teilhabe für den Sportler in dieser Zeit aufrechterhalten werden. Kommunikation durch den Trainer und die Sensibilisierung der Mannschaft für die Aufrechterhaltung der Einbindung des verletzten Spielers ist zentral für die Genesung (Hermann & Mayer, 2003; Spielmann et al., 2019; Worrell, 1992).

Diese Faktoren - Selbstmitgefühl, Lebensqualität sowie Depressions- und Stressbelastung - konnten als wichtige Variablen im Zusammenhang mit Wohlbefinden, Schmerz und Verletzung identifiziert werden. In einem weiteren Schritt ist es zentral, diese Faktoren in Kontext von Fähigkeiten zu setzen, welche es dem Sportler ermöglichen, mit Krisen, Rückschlägen, Niederlagen oder Verletzungen, aber auch mit chronischen Beschwerden zurecht zu kommen, und auf die eigenen Bedürfnisse und die eigene Gesundheit zu achten.

7.2.2 Resilienz im Schmerz- und Stressmanagement durch Ressourcenanalyse und Ressourcenaktivierung

Häufig wird man von Stressoren und unerwünschten Ereignissen aus seiner eigenen Komfort-Zone gebracht. Nach Galli und Vealey (Galli & Vealey, 2008) treten in diesem Fall dann Störungen auf, wenn es an ausreichenden Schutzfaktoren (d.h. an belastbaren Eigenschaften wie Selbstwirksamkeit, Selbstwertgefühl oder Problemlösungsfähigkeit) fehlt, um sich vor einem unerwünschten Ereignis zu schützen - wenn es an Resilienz und Ressourcen fehlt, um diesen Stress abzupuffern.

Resilienz - das englische Wort „*resilient*“ bedeutet im Deutschen „elastisch“, „unverwundlich“ und beschreibt ursprünglich die Fähigkeit eines Stoffes, nach Verformung durch Druck oder Zugeinwirkung wieder in seine alte Form zurückzukehren (Wellensiek, 2011). „Ein resilientes System kann Irritationen ausgleichen oder ertragen, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der eigenen Integrität. Es übersteht Verformungen, ohne dabei die eigene, ursprüngliche Form einzubüßen“ (Wellensiek, 2011). Die menschliche Resilienz sagt folglich

etwas darüber aus, wie es gelingt, an seelischen Krisen und Überforderungen nicht zu zerbrechen, sondern im Gegenteil, daran zu wachsen und Selbstbewusstsein auszubilden, und steht für eine solide Belastbarkeit von Psyche und Physis des Individuums (Wellensiek, 2011).

Psychische Belastbarkeit im Sport ist wichtig, die Athleten müssen eine Reihe von mentalen Qualitäten nutzen und optimieren, um dem Druck, dem sie ausgesetzt sind, standzuhalten (Sarkar & Fletcher, 2014). Eine hohe Belastbarkeit, Widerstandsfähigkeit und Resilienz sind deshalb Prädiktoren für sportlichen Erfolg, Leistung und mentale Gesundheit (Nezhad & Besharat, 2010): Je resilienter ein Sportler, desto besser ist er in der Lage, Herausforderungen zu erkennen, Fehler nicht als etwas Negatives zu sehen, und Schwierigkeiten mit einer positiven mentalen Verfassung zu begegnen (Belem et al., 2014). Liegen hingegen Versagensängste und negatives Denken bei einem Hochleistungssportler vor, birgt dies eine zusätzliche psychische Stressbelastung und ein erhöhtes Burnout-Risiko (Gustafsson et al., 2017).

Auf je mehr der genannten „Schutzfaktoren“ (Galli & Vealey, 2008) der Sportler folglich zurückgreifen kann - je mehr Ressourcen ihm zur Verfügung stehen, die er auch abrufen kann - desto belastbarer ist der Sportler in potenziell Stress auslösenden Situationen. Zu diesen wichtigen Faktoren gehören auch psychosoziale Eigenschaften und Parameter, wie sie in der vorliegenden Studie untersucht wurden: Selbstwirksamkeit, Selbstmitgefühl, Risiken für Depressions-, Angst-, Stressbelastung, aber auch Schlafqualität können die Resilienz eines Menschen beeinflussen.

In einer Befragung von Olympia-Goldmedaillengewinnern erforschen Fletcher und Sarkar (Fletcher & Sarkar, 2012) die Beziehung zwischen psychischer Belastbarkeit und optimaler Sportleistung. Die Autoren (Fletcher & Sarkar, 2012) hoben hervor, dass ein vollständiges Verständnis der psychologischen Belastbarkeit von Olympiasiegern nur erreicht werden kann, wenn diese im Kontext des Stressprozesses untersucht wird. Sie (Fletcher & Sarkar, 2012) entwickelten eine Theorie zu psychologischer Resilienz im Hochleistungssport, welche unter anderem auch anerkennt, dass das Zusammenspiel einer Reihe von psychologischen Faktoren bestimmt, ob ein Sportler in Reaktion auf die Stressoren, denen er begegnet, Belastbarkeit zeigt. Nezhad und Besharat (Nezhad & Besharat, 2010) zeigten, dass Resilienz und Widerstandsfähigkeit positiv mit sportlichem Erfolg, Leistung und Wohlbefinden bei Athleten zusammenhängen, und negativ assoziiert sind mit psychologischem Dysstress.

Um folglich Aussagen darüber treffen zu können, wie die Resilienz von Sportlern im Zusammenhang mit Schmerz- und Verletzungsprävention, beispielsweise sportpsychologisch, gestärkt werden kann, müssen Veränderungen dieser „Schutzfaktoren“ analysiert werden: Neben intraindividuellen Veränderungen und Potenzialen untersuchten wir in unseren Studien auch den Einfluss von Saisonphase und der Häufigkeit von Spieleinsätzen.

7.2.2.1 Einfluss von Saisonphase und Spieleinsätzen

Aus unseren Ergebnissen wird deutlich, dass sich die „Schutzfaktoren“ im Verlauf einer Wettkampfsaison verändern: Bei Spielerinnen der Fußballbundesliga zeigt sich, neben einem Anstieg der aktuellen Schmerzintensität und den Risiken der Depressions- und Angstbelastung, eine Verschlechterung der mentalen Lebensqualität und der Schlafqualität. Watson et al. (Watson et al., 2017) bestätigen, dass verschlechterte Stimmung und höhere akute Trainingsbelastung während der Saison unabhängige Prädiktoren für Verletzungen sind, und einen unmittelbaren, negativen Einfluss auf verschiedene Maße des Wohlbefindens haben. Ein höheres wöchentliches und monatliches Trainingspensum während der Saison ist zudem mit einer erhöhten Krankheitsrate assoziiert (Watson et al., 2017).

Da die Belastung im Frauenfußball während der Saison jedoch deutlich differiert, je nach Spieleinsätzen (McLean et al., 2012), und eine möglichst individuelle Gestaltung von Verletzungs- und Krankheitsrisiko im Fußball empfohlen wird (Brink et al., 2010), berücksichtigten wir in der Auswertung zusätzlich die Spielzeit der Sportlerinnen und unterschieden in Stamm- und Ersatzspielerinnen. In der Literatur wird außerdem diskutiert, in wieweit die Einsatzzeit bei Wettkämpfen, und die Zeit, die Spieler vom Trainer nicht eingesetzt werden und auf der Bank sitzen, auf die psychophysische Verfassung wirkt. Während eine spanische Forschungsgruppe (Muñoz-López & Naranjo-Orellana, 2020) bei Fußballspielern gleichermaßen bei Stamm- und Ersatzspielern HRV-Veränderungen innerhalb einer Saison feststellen konnte, wiesen Gocentas et al. (Gocentas et al., 2011) eine erhöhte HRV bei Ersatzspielern nach, sprich, einen entspannteren Zustand.

Bei unseren Ergebnissen erhöhte sich die Stressbelastung jedoch in beiden Gruppen. Die Stammspielerinnen wiesen zudem erhöhten Schmerz gegen Ende der Saison auf, bei den Ersatzspielerinnen stieg die aktuelle Schmerzintensität nicht an. Dies könnte auf den direkten Zusammenhang von Trainingsbelastung und Verletzungsrisiko zurückzuführen sein (Gabbett et al., 2016; Windt & Gabbett, 2017), ebenso auf die individuelle Reaktion auf hohe Trainingslasten (Harrop, 2020). Auch eine rasche Veränderung der Trainingsintensität und

Trainingsquantität kann Einfluss auf die Verletzungsrate haben (Harrop, 2020). In Folgestudien empfiehlt es sich, die individuelle Trainingsbelastung in Form von Trainingstagebüchern für detailliertere Ergebnisse auf mentaler und körperlicher Ebene zu erheben.

Zudem beurteilten die Stammspielerinnen ihre körperliche Verfassung in Form der körperlichen Summenskala der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (VR-12 PCS) als besser, als die Ersatzspielerinnen, wenngleich bei beiden Gruppen keine deutlichen Veränderungen im zeitlichen Verlauf zu erkennen waren. Auch der Parameter Selbstmitgefühl war bei den Stammspielerinnen besser, während er bei den Ersatzspielerinnen sank. Die Selbstwirksamkeit hingegen zeigte sich bei beiden Gruppen unverändert. Dieses Ergebnis ist konträr zu den Resultaten vergleichbarer Studien, eine mögliche Erklärung kann die fehlende settingspezifische Anpassung des Fragebogens sein. Hierzu könnte in Folgestudien ein anderes Erhebungsinstrument geprüft und gegebenenfalls eingesetzt werden.

Denn die Selbstwirksamkeit ist in mehrfacher Hinsicht als ein wichtiger Faktor zu sehen: Haney und Long (Haney & Long, 1995) zeigen Selbstwirksamkeit als signifikanten Prädiktor für Leistung auf, ebenso kann eine erhöhte Selbstwirksamkeit im Verlauf eines Rundenwettkampfs die mentale Verfassung von Sportlern wesentlich beeinflussen. Zudem verbessern positives Denken, aber auch motivierende negative Selbstaussagen, die Selbstwirksamkeit sowie in Konsequenz die Leistung (Haney & Long, 1995; Sarkar & Fletcher, 2014). Demnach könnten sich bei Ersatzspielerinnen, die sich in einer Negativspirale befinden, bedingt durch mangelnde Spieleinsätze, wichtige Faktoren für einen starken Kohärenzsinn und Resilienz zunehmend verschlechtern. Gleichzeitig könnte man vermuten, dass Spielerinnen, ungeachtet des Spielergebnisses oder eines drohenden Abstiegs, aus ihren Spieleinsätzen und dem Gefühl, aktiv an der sportlichen Gesamtleistung der Mannschaft teilhaben zu können, positive Aspekte für die persönliche Wirksamkeitserwartung mitnehmen. Im Kontext der mentalen Summenskala (VR-12 MCS) schätzten sich die Ersatzspielerinnen zu beiden Zeitpunkten besser ein als die Stammspielerinnen, deren Werte bei diesem Score wiederum unter den Normwerten lagen. Bei beiden Gruppen zeigt sich eine deutlich Verschlechterung von T1 zu T2, besonders auffällig sind hier bei beiden Gruppen auch die hohen Effektstärken. Dass sich sowohl die Schlafqualität, als auch die Stressbelastung bei den Stammspielerinnen zum Ende der Saison verschlechterte, bestätigt die aktuelle Literatur (Morales et al., 2019). Veränderungen in Schlafqualität und -quantität abhängig von Trainingsvolumen und Wettkampfperiode sind belegt (Vlahoyiannis et al., 2020). Dass sich die Schlafqualität zu Ende der Saison verschlechtert, ist beispielsweise durch das erhöhte Stresslevel zu erklären (McEwen, 2008).

Die Ergebnisse der DASS stiegen bei beiden Gruppen in allen Bereichen, Depression, Angst und Stress, deutlich an. Während bei den Stammspielerinnen die Erhöhung des Risikos für Stressbelastung eine hohe Effektstärke aufweist, ist ein hoher Effekt hinsichtlich des Risikos für Angstbelastung bei den Ersatzspielerinnen zu finden. Deshalb ist es notwendig, diese Veränderungen im Verlauf der Saison zu beobachten und in der Betreuung zu berücksichtigen (Koutedakis & Sharp, 1998; Lathlean et al., 2019; Nagle et al., 2015). Jones et al. (Jones et al., 2017) betonen zudem, dass ein Langzeitmanagement von Trainingsbelastungen das Verletzungsrisiko vorbeugen kann. Coutts und Fullagar (Coutts & Fullagar, 2018) präzisieren die Notwendigkeit eines soliden Monitorings im Kontext optimaler Trainingsbelastung. Mittels HRV-Monitoring mit regelmäßigen Messzeitpunkten sollte in Folgestudien angestrebt werden, individuelle Messdaten der Spieler zu erheben, um beispielsweise Angstbelastungen vor wichtigen Wettkämpfen erkennen (Ayuso-Moreno et al., 2020) und mit sportpsychologischen Interventionen gegensteuern zu können (siehe Kapitel 7.4).

7.2.3 Maßnahmen zur Stärkung von Schutzfaktoren und Resilienz

Die Ergebnisse sowie die aktuelle Studienlage zeigen, dass das Training und die Stärkung der Parameter Selbstmitgefühl und mentale Lebensqualität, aber auch der Selbstwirksamkeitserwartung und der Depressions-/Angst-/Stressbelastung positiv zur Stressbewältigung beiträgt, was sich wiederum förderlich auf das Verletzungsrisiko sowie den Umgang mit potenziellen Verletzungssituationen auswirkt.

Im Sinne eines präventiven Ansatzes müssen diese Ressourcen auch bereits dann trainiert werden, wenn noch keine Schmerzen oder Verletzungen vorliegen. Denn bereits ohne Verletzung ist die mentale Gesundheit im Sport einer großen Stressbelastung ausgesetzt: Das „Aushalten“, die Bewältigung der Anforderungen im Spitzensport, sollte nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden – die Philosophie, dass erst reagiert wird, wenn der Athlet eine eindeutige Leistungseinschränkung aufzeigt (*dramatic, highly visible injury* (Brock & Kleiber, 1994)), muss abgelegt werden.

Dies zeigt sich bereits in professionellen Sportlerbetreuungen im Spitzensport und in gut finanzierten Sportarten wie beispielsweise dem Fußballsport, ist jedoch lange nicht in den Bereichen des semi- und nichtprofessionellen, sowie Breitensports oder wenig finanzstarken Sportarten angekommen. Verschiedene Studien zeigen vielversprechende Ansätze auf, wie beispielsweise in der Minimierung von Stressoren (Ivarsson et al., 2015), der präventiven

Wirkung von achtsamkeitsbasierten Interventionen (Peterson & Olson, 2017) oder dem Wert des sozialen Supports (Mitchell et al., 2014). Clement et al. (Clement et al., 2018) betonen ein unterstützendes Umfeld bereits in frühen Phasen der Saison als wertvoll für ein niedriges Verletzungsrisiko. Auch im Kontext chronischer Schmerzen rücken sportpsychologische Interventionsansätze auf Basis eines biopsychosozialen Modells immer mehr in den Vordergrund (Kleinert et al., 2018). In der eigenen Studie konnten wir sehr eindrücklich die vielfältige Wirkung eines solchen sportpsychologischen Trainings mit der Vermittlung mentaler Techniken aufzeigen (siehe Kapitel 7.4, insbesondere 7.4.2).

7.2.4 Coping

Ruft man sich das Gesundheits-Krankheits-Kontinuum im Rahmen des Salutogenesemodells nach Antonovsky (Antonovsky, 1987) in Erinnerung, nimmt man als zentrale Information mit, dass die Gesunderhaltung des Menschen ein dynamischer Prozess ist, welcher von zahlreichen Faktoren und durch den Kohärenzsinn, der Grundhaltung gegenüber der Welt und dem eigenen Leben als Gefühl des Vertrauens, beeinflusst wird. Bei Verknüpfung dieser Theorie mit dem transaktionalen Stressmodell nach Lazarus (Lazarus & Folkman, 1984; Matthieu & Ivanoff, 2006) wird deutlich, dass der individuelle Kohärenzsinn eine sehr wichtige Rolle in der Entwicklung von Copingstrategien spielt. Denn das Vertrauen zu haben, dass die eigenen Ressourcen für die Bewältigung einer Situation, einem Stressor, vorhanden sind, und es sich auch lohnt, diese einzusetzen, um den Stressor zu bewältigen, ist eine maßgebliche Voraussetzung für erfolgreiches Coping. Während Antonovsky sich auf die Gesundheit des Menschen konzentriert, steht bei Lazarus die Stressbewältigung im Fokus, dennoch mit demselben zugrundeliegenden Prinzip.

Diese psychologischen Ansätze liefern sehr wertvolle Hinweise und erlauben Ableitungen für eine ganzheitliche, individuelle Betreuung im Leistungssport, bei welcher im Rahmen eines Stress- und Schmerzmanagements ebenfalls die Beachtung von Gesundheit, Krankheit, sowie Stress fester Bestandteil sein sollte.

Die Copingfähigkeit eines Sportlers besteht darin, die wahrgenommene Diskrepanz zwischen den situativen Anforderungen und den persönlichen Ressourcen zu verringern (Matthieu & Ivanoff, 2006). Devantier (Devantier, 2011) berichtet, dass Sportler, die gut copen können, weniger von somatischen Ängsten betroffen sind und damit imstande, in potenziell stresserzeugenden Situationen positiver und fokussierter zu bleiben. Darüber hinaus sind diese Sportler besser dazu in der Lage, positiv zu beurteilen, und so das Verletzungsrisiko zu minimieren (Devantier, 2011). Nach einer Studie von Ghazaie et al. (Ghazaie et al.,

2015) zu Schmerzwahrnehmung, Schmerzbewältigung und Coping-Strategien bei Schmerz und Selbstwirksamkeit, zeigt sich ein schnelleres Return-to-Play nach Verletzungen, wenn gute Coping-Strategien vorhanden sind. Haney und Long (Haney & Long, 1995) liefern ebenfalls wertvolle Erkenntnisse hinsichtlich der Effektivität von Coping im Sport: Demnach wenden Athleten mit erhöhtem Angstlevel und geringer Selbstwirksamkeit häufiger „Disengagement-Coping“ an. Während es beim „Engagement-Coping“ darum geht, sich aktiv an der Bewältigung der Situation zu beteiligen (z.B. sich positiv auf die Aufgabe zu konzentrieren), löst sich der Sportler beim Disengagement Coping von der Aufgabe (sprich, sich negativ auf das Selbst zu konzentrieren, und die Konzentration auf die Aufgabe zu vermeiden), weshalb diese Coping-Variante als weniger erstrebenswert bewertet wird (Haney & Long, 1995).

Bernatzky et al. (Bernatzky, P. et al., 2007) heben in diesem Kontext die Kompetenzorientierung hervor, unter welcher die Autoren das Kreieren von Bedingungen für die Möglichkeit der Selbstorganisation des komplexen biopsychosozialen Systems „Mensch“ verstehen, was mit einer Entwicklung des Kohärenzgefühls einhergeht. Kompetenzorientierung erfolgt bei Schmerz im Leistungssport beispielsweise durch mentales Training (Bernatzky, P. et al., 2007). Dadurch wird der Sportler, welcher an seiner Leistungsgrenze „performen“ muss, gezielt darauf vorbereitet, seine Leistung ungeachtet internaler und externaler Einflüsse abzurufen. Verarbeitung von Stress, Schmerz und Druck durch klare Zielorientierung und das bewusste Einsetzen von Ressourcen sind zudem die Grundlage für die Entwicklung von Selbstwirksamkeit (Bernatzky, G. et al., 2007).

Im Kontext der selbstbestimmten und optimalen Motivationslage von Sportlern weisen Sulprizio und Kleinert (Sulprizio & Kleinert, 2020) auf die Grundbedürfnisse eines Sportlers hin: Werden diese langfristig nicht berücksichtigt und befriedigt, kann dies negative Konsequenzen wie Ängste, Burnout, oder andere psychische Störungen nach sich ziehen. Nach Deci und Ryan (Deci & Ryan, 2000) gehören zu diesen Grundbedürfnissen - den „basic needs“ - die angeborenen Bedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und Beziehung, welche unabdingbar sind für Wohlbefinden und Persönlichkeitsentwicklung der Sportler (Sulprizio & Kleinert, 2020). Erleben Sportler, dass sie freiheitlich und selbstbestimmt handeln, (mit-)entscheiden dürfen, wenn sie wollen und können, wird das Bedürfnis nach Autonomie befriedigt. Kompetenz entsteht durch das Gefühl, Handlungen zu beherrschen, Neues zu lernen, und Probleme bewältigen zu können (Sulprizio & Kleinert, 2020). Die soziale Eingee-

bundenheit, das Bedürfnis nach Beziehung, welches auch im Kontext von verletzten Sportlern sehr relevant ist, ist der angeborene Wunsch dazuzugehören, sich zugehörig zu fühlen zu bedeutsamen anderen (engl. *significant others*) (Sulprizio & Kleinert, 2020).

Im Kontext der vorliegenden Ergebnisse, wie zum Beispiel, dass sich psychosoziale Parameter im Verlauf der Saison verändern bzw. verschlechtern, muss reflektiert werden, ob dies auf eine zunehmend verringerte Copingfähigkeit der Sportler schließen lässt. Dass auch das Risiko für Stressbelastung im Saisonverlauf steigt, muss neben der Vermutung eines eingeschränkten Copingvermögens auch als ein potenzieller Trigger für ein erhöhtes Schmerz- und Verletzungsrisiko in Betracht gezogen werden. Welche Ressourcen und Fähigkeiten ein Sportler im Umkehrschluss benötigt, um Stress, oder auch Angst, als konstruktiv und leistungsfördernd, nicht als Bedrohung anzusehen, muss im Betreuungskontext bedacht werden. Zusammenhänge zwischen z.B. somatischer Angst und Coping-Problemen verdeutlichen die Bedeutung dieses Themas (Hasenbring et al., 2018; Heidari et al., 2017).

7.3 Ganzheitlichkeit in Forschungsmethodik und Datenanalyse: Mixed Methods, Methodentriangulation und alternative Statistikmethoden

Die Sportwissenschaft betreibt Forschung für die Sportler, für den Menschen als Individuum. Gerade im Kontext von Stress und Schmerz zeigen Erkenntnisse, auch bereits in anderen Bereichen, dass das Verständnis von individuellem Umgang und Bewältigung, sowie die Integration aller Teilbereiche zentrale Bedingungen sind, um eine wirklich effektive Analyse und Hilfestellung in der Gesunderhaltung und Leistungssteigerung der Sportler zu ermöglichen. In diesem Sinne war es ein übergeordnetes Ziel der Arbeit, verschiedene Ansätze und Impulse im Kontext der Diskussion dichotomer Phänomene in der sportwissenschaftlichen Forschung aufzugreifen und zu implementieren. Hierfür hielten wir folgende vier Thematiken für geeignet und zentral in der Entwicklung einer ganzheitlichen Forschungsperspektive:

1. Die Verknüpfung von qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden: Mixed Methods und Methodentriangulation
2. Die Erhebung von objektiven und subjektiven Daten
3. Die Verknüpfung von p-Wert-Statistik und magnitudenbasierter Inferenzstatistik
4. Die Verknüpfung verschiedener Arbeitsbereiche der Sportwissenschaft

7.3.1 Mixed Methods, Methodentriangulation und die Verknüpfung subjektiver und objektiver Daten

Die Ganzheitlichkeitslehre, der Holismus, beschäftigt sich mit dem systemischen Zusammenspiel verschiedener Faktoren und Teilbereiche. Sie beschäftigt sich auch mit der Perspektive, dass kausale Zusammenhänge im Wechselspiel verschiedener Aspekte begründet liegen, und die Gesamtheit, nicht lediglich Teilbereiche, betrachtet werden sollten.

Diese Auffassung liegt auch dem biopsychosozialen Ansatz der Medizin zugrunde. Um demnach Forschungserkenntnisse für individualisierte und ganzheitliche Betreuungskonzepte im Gesundheitskontext zu generieren, müssen unseres Erachtens bereits in der Planung der Forschungsfragen sowie der Konzeption der Studiendesigns eine ganzheitliche Sichtweise eingenommen und vielfältige Faktoren berücksichtigt werden.

Bereits seit einigen Jahrzehnten sind Ansätze zur Kombination qualitativer und quantitativer Vorgehensweisen, u.a. in der Sozialforschung auf internationaler Ebene zu beobachten (Baur et al., 2017). Bekannte Studien hierzu sind die „Mariantal-Studie“ zur Erforschung der Arbeitslosigkeit (Kurz, 2016; Lazarsfeld et al., 1933), oder auch die Entwicklung des Konzepts des Autoritarismus nach Adorno et al. (Adorno et al., 2019) – alle haben die Kombination von verschiedenen Methoden gemein, wenngleich dieser Ansatz lange Zeit nur zögerlich reflektiert und in die Forschung implementiert wurde (Baur et al., 2017). Dennoch wird die Mixed Methods-Forschung sowohl international (Munce & Archibald, 2017) als auch national (Kansteiner & König, 2020; König, 2016) weiterentwickelt und ausgebaut, und findet nach und nach vermehrt Anwendung in der Forschung.

Im Kontext der Diskussion um die Verknüpfung quantitativer und qualitativer Forschung sind die Klärung und Abgrenzung der Begriffe „Methodentriangulation“ und „Mixed Methods“ notwendig. Baur et al. (Baur et al., 2017) zeigen auf, dass die Thematik der Methodentriangulation bereits seit den 1970-ern existiert und mit dem Bestreben entwickelt wurde, Methodologien zur Untersuchung desselben Phänomens zu kombinieren, um so zumindest teilweise die Defizite, die durch eine einzelne Methode oder einen einzelnen Beobachter entstehen, zu überwinden (Denzin, 1970). Die Grundidee, den in der Psychologie dominierenden, eingleisigen Operationalismus (engl. „*single operationalism*“) zu überwinden (Campbell & Fiske, 1959), wurde mit der Idee weiterentwickelt, die Erkenntnisse aus unterschiedlichen Techniken der Datenerhebung, die jeweils eigene Formen von Validitätsbeschränkungen mit sich bringen, zu verknüpfen, um die Validität des Gesamtergebnisses auf-

zuwerten (Baur et al., 2017; Webb & Weick, 1979). „Triangulation“ ist folglich als ein deskriptives Konzept mit einem weiten Bedeutungsfeld zu verstehen, „um alle möglichen Strategien einer Verbindung „unterschiedlicher Perspektiven auf einen untersuchten Gegenstand, (...) bei der Beantwortung einer Forschungsfrage zu bezeichnen (Flick, 2004)“ (Baur et al., 2017).

Während die Methodentriangulation die Kombination unterschiedlicher Methoden umfasst, z.B. die Verbindung zweier qualitativer oder zweier quantitativer Verfahren in einem Untersuchungsdesign, bezieht sich das Modell der „Mixed Methods“ explizit auf den „Mix von Methoden“, sprich die Kombination qualitativer und quantitativer Methoden innerhalb eines Forschungsvorhabens (Baur et al., 2017). „Mixed Methods“ kann demnach als eine besondere Art der Methodentriangulation verstanden werden (Baur et al., 2017): Zentral ist, dass eben die Kombination von quantitativer und qualitativer Forschung innerhalb einer Studie vorhanden sein muss, um von Mixed Methods-Forschung sprechen zu können.

In Anlehnung an diese Forschungsansätze war es in der vorliegenden Gesamtstudie das Bestreben, qualitative mit quantitativer Forschung zu verknüpfen.

Ausgehend vom Sportler, vom Menschen als Individuum, muss zunehmend die Frage gestellt werden, aus welcher Perspektive ein Forschungsvorhaben entwickelt wird. Im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes wurde in der vorliegenden Arbeit neben Methodentriangulation auch der Mixed Methods-Ansatz integriert – um sich in aufeinander aufbauenden Studien aus verschiedenen Perspektiven und auf Basis sowohl qualitativer als auch quantitativer Ergebnisse der Forschungsfrage zu nähern und Erklärungen zu finden.

Die Idee, in einer explorativen Vorstudie erste Erkenntnisse in diesem Feld zu erheben, bewerten wir als sehr wertvoll. Ähnliche Vorgehensweisen hält beispielsweise Kuckartz (Kuckartz, 2017) für empfehlenswert: Im Sinne von Schnittstellen der Integration von quantitativen und qualitativen Ergebnissen bestätigt Kuckartz (Kuckartz, 2017) den Wert von Mixed Methods-Forschungsverläufen, bei welchen die Konzeption quantitativer Studien aus Erkenntnissen qualitativer Studien profitiert, und umgekehrt.

Fünf zentrale Aufgaben und Motivationen der Mixed Methods-Forschung (Greene et al., 2008) tragen vor allem bei der Entwicklung von ganzheitlichen und individualisierten Betreuungskonzepten sehr wertvoll bei: Entwicklung, Triangulation, Komplementarität, Expansion und Initiation.

Anknüpfend an Kuckartz (Kuckartz, 2017) betont Greene (Greene et al., 2008) mit der Aufgabe der *Entwicklung*, dass Resultate einer Methode benutzt werden können, um Folgestudien zu entwickeln und verbessern zu können (Kuckartz, 2017). Die bereits angesprochene Herangehensweise der *Triangulation*, was bedeutet, die klassische Perspektive der Validierung von Forschungsergebnissen um weitere Perspektiven zu ergänzen, aber auch die *Komplementarität*, die Ergänzung, Illustration und „das bessere Verständnis der Ergebnisse der einen Methode durch die Resultate einer zweiten Studie mit anderer Methodik“ (Greene et al., 2008; Kuckartz, 2017), sind sehr wertvoll für die Erfassung vielschichtiger Prozesse im Kontext der ganzheitlichen Betreuungsforschung. Gerade bei Schmerz und Verletzung – Schmerz als individuelle Empfindung, und Verletzungen, welche u.a. aufgrund individueller Ressourcen geschehen, oder vermieden werden können - ist es immanent, sowohl quantitativ, als auch qualitativ zu arbeiten. Die Entstehungsprozesse von Schmerz und Verletzung aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten und sowohl objektiven, als auch subjektiven Daten im Sinne der Ganzheitlichkeit einen gleichen Stellenwert einzuräumen. Ebenso sollte die *Expansion*, die Ausweitung der inhaltlichen Breite und Reichweite der Forschung mittels am besten geeigneter Methoden, sowie die *Initiation*, die Entdeckung von Widersprüchen und paradoxen Resultaten hin zu neuen Perspektiven und Bewertungen von Ergebnissen (Greene et al., 2008), Bestreben eines jeden Forschers sein. Der Ansatz der Mixed Methods verfolgt demnach keine „wirklich“ neuen und innovativen Anliegen, diese Ziele verfolgen auch jeweils die qualitative und die quantitative Forschung, jedoch ermöglichen MM-Studien eine zusätzliche Forschungsdifferenzierung.

Der zögerliche Einsatz dieser Forschung, gerade in der Sportmedizin und der Sportwissenschaft, liegt in diversen Barrieren begründet. Um sich dieser Barrieren bewusst zu werden, hilft eine Studie von Alan Bryman (Bryman, 2007), welcher 20 mit Mixed Methods arbeitende Sozialwissenschaftler nach Schwierigkeiten und Herausforderungen befragte, die die Integration von qualitativer und quantitativer Forschung erschweren (Kuckartz, 2017): Methodologische Präferenzen der verschiedenen Forschungsbereiche und damit einhergehend das Interesse an lediglich einer Methodik der Zielgruppen hemmen häufig den Mut und die Kreativität, auch qualitative Ansätze einzubinden. Eigene Erfahrungen zeigen, dass im Be-

reich der Sportwissenschaft aufgrund mangelnder Interdisziplinarität qualitative und quantitative Methodik oftmals sehr isoliert gelehrt und vermittelt werden. Auch Bryman (Bryman, 2007) zieht diese Erkenntnis aus seinen Interviews und präzisiert, dass sich Projektteams häufig durch Experten für je qualitative und quantitative Forschung zusammensetzen, was eine Integration der Forschungseinrichtungen verhindert. Diese organisatorische Barriere führt zwangsläufig dazu, dass ontologische Differenzen entstehen können, Schwierigkeiten in der Vereinbarung von objektivistischer und interpretativer Sichtweise (Bryman, 2007). Aber auch die isolierte Konzentration auf Aspekte eines methodischen Strangs kann in personellen Strukturen begründet sein, wenn zeitliche Abläufe sowie personelle Umstrukturierungen in universitären Kontexten die Zusammenarbeit der beteiligten Experten verhindern.

Die Praxis zeigt, dass wertvolle und verwertbare Ergebnisse und Hinweise für Trainer und Sportler gerade im Einzelsport sowohl objektiver, als auch subjektiver und individueller Art sein müssen (Buchheit, 2016): Wenngleich aufschlussreiche Tendenzen zur sportlichen Verfassung eines Teams, oder auch interindividuelle Vergleiche gute Anhaltspunkte liefern, sind es immer mehr individualisierte Diagnostiken, die im Leistungssport Anwendung finden und gewünscht sind. Auch die Einbindung psychosozialer Aspekte, wie mentaler Verfassung, Selbstwirksamkeit oder sozialem Wohlbefinden, werden immer wichtiger. Ein ganzheitlicheres und expansiveres Monitoring biopsychosozialer Parameter in der Sportlerbegleitung erscheint folglich als logische Konsequenz.

Nicht nur Forschungskonzeption und -methodik sollten eine Ausweitung erfahren. Auch die Analyse und Auswertung, dementsprechend auch die Möglichkeiten der Interpretation und praktischen Ableitungen für Sportler und Trainer, müssen sich davon lösen, die Leistungsfähigkeit des Menschen auf rein physiologische Prozesse und Parameter zu reduzieren.

7.3.2 Datenanalyse über den p-Wert hinaus: Individualisierte Statistik für individualisierte Ergebnisse

“Let’s be clear about what must stop: we should never conclude there is ‘no difference’ or ‘no association’ just because a P value is larger than a threshold such as 0.05 or, equivalently, because a confidence interval includes zero. (...) We are not calling for a ban on P values. (...) we are calling for a stop to the use of P values in the

conventional, dichotomous way – to decide whether a result refutes or supports a scientific hypothesis” (Amrhein et al., 2019).

Im vorigen Jahr forderten die drei amerikanischen Wissenschaftler Amrhein, Greenland und McShane (Amrhein et al., 2019) in einem Artikel, mit welchem sich über 800 Wissenschaftler mit Unterschrift solidarisch zeigten, die statistische Signifikanz nicht mehr nur über den p-Wert zu definieren: Sie forderten, sich von der dichotomen Sichtweise zu lösen, in der Wissenschaft erfolgreiche Ergebnisse lediglich über Hypothesentestung und eine Signifikanzgrenze von $p < 0.05$ zu definieren und anzuerkennen. Wenngleich in wissenschaftlichen Fachbereichen dieser Diskurs nur langsam greift, verweisen beide Seiten auf gute Argumente.

Nuzzo (Nuzzo, 2014) trug bereits 2014 wesentliche Aspekte dieses statistischen „Dilemmas“ zusammen: Der p-Wert, ursprünglich in den 1920ern von Ronald Fisher tituliert, war keinesfalls als definitiver Testwert gedacht, vielmehr wollte Fisher damit überprüfen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit bei einem ersten Test war, die Nullhypothese verwerfen zu können und die Daten näher zu betrachten („*worthy of a second look*“). Steven Goodman, Physiker und Statistiker an der Stanford University, schließt sich an, der p-Wert sei niemals für den Zweck gedacht gewesen, für welchen er heute angewandt werde (zitiert nach (Nuzzo, 2014)). Wenngleich der p-Wert sehr wertvolle Erkenntnisse liefert, rücken weitere wertvolle Auswertungsmöglichkeiten durch den starken Fokus auf ebendiese statistische Auswertungsvariante in den Hintergrund. Im Sinne der Mixed Methods-Methode wurde in der vorliegenden Arbeit deshalb auf verschiedene Methoden zurückgegriffen, um zu zeigen, dass sowohl *null hypothesis significance testing* (dt. Überprüfung der Nullhypothese mit p-Wert) als auch, wie im Rahmen der HRV-Analyse angewandt, die statistische Methode der *magnitude-based inferences* (MBI), abhängig von Studie und Ziel, ihre Stärken und Berechtigungen haben.

Auch in dieser Arbeit wurde der p-Wert für die Datenauswertung herangezogen und Signifikanzgrenzen von < 0.05 und < 0.01 eingesetzt. Neben der Magnitude und den Konfidenzintervallen gehen aus den Ergebnissen jedoch auch Effektstärken, Konfidenzintervalle und zusätzliche Analysen hervor.

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel im Kontext der Konzeption von Forschungsvorhaben und Methodik im ganzheitlichen Sinne, empfiehlt es sich, für die individualisierte Forschung und Studien mit kleinen Fallzahlen, die Auswertung von Daten um weitere Ansätze zu ergänzen - nicht nur zu ergänzen, sondern auch zu ersetzen, da im Kontext kleiner Fallzahlen nachweislich bessere Methoden zur Auswertung zur Verfügung stehen als der p-Wert (Batterham & Hopkins, 2006; Greenland et al., 2016; Nuzzo, 2014). Zumal gerade kleine Fallzahlen und die Notwendigkeit individualisierter Interpretationen von Ergebnissen Realität in der Sportpraxis sind (Buchheit, 2016).

Neben der Bayesschen Statistik, einem Modell, das beschreibt, wie man über Wahrscheinlichkeit als die Plausibilität eines Ergebnisses, und nicht als die potenzielle Häufigkeit dieses Ergebnisses nachdenkt - folglich ein statistisches Verfahren mit subjektivem Einfluss (Nuzzo, 2014) - werden auch Analysetechniken wie die angesprochene Methode der MBI angewendet (Buchheit, 2016). Bereits 2006 veröffentlichten Batterham und Hopkins (Batterham & Hopkins, 2006) den ersten Artikel zu diesem Ansatz, bei welchem, neben Gruppeneffekten, die intraindividuelle Veränderung von Parametern analysiert werden kann. Gerade für die bereits angesprochenen kleinen Stichproben ergibt sich mit herkömmlicher p-Wert-Statistik das Problem, dass die Ergebnisse dieser Methode stichprobenabhängig sind: Je größer die Stichprobe, desto höher die Wahrscheinlichkeit einer Signifikanz (Greenland et al., 2016). Ebenso lässt sich von einem p-Wert allein nicht auf den Effekt und die Auswirkung schließen - was jedoch oft im sportlichen Kontext und auch für Trainingsanweisungen von Trainern und Athleten gefordert wird (Buchheit, 2016). Die Gefahr von Missinterpretationen oder falschen Schlussfolgerungen (Stovitz et al., 2017) bei ausschließlicher Anwendung der p-Wert-Statistik, bis hin zu einem Phänomen, welches als P-Hacking bezeichnet wird, kann unter Umständen die Glaubwürdigkeit des bisherigen Forschungsstands gefährden: Nach Simonsohn und Kollegen (Simonsohn et al., 2014) versteht man unter P-Hacking den Versuch, bewusst oder unbewusst, die Daten so aufzubereiten und zu analysieren, dass signifikante Ergebnisse entstehen. Oft wird über Studien oder Analysen nur dann berichtet, wenn Effekte nachgewiesen werden konnten, was neben dem Phänomen des P-Hacking auch zu einer Verzerrung der veröffentlichten Datenlage führt (engl. *publication bias*) (Simonsohn et al., 2014).

Möchte man MBI in die Forschung integrieren, bedarf es eines korrekten Verständnisses, um falsche Anwendung und Interpretation zu vermeiden (van Hooren, 2018). Denn auch die

MBI birgt - neben Vorteilen wie dem intraindividuellen Vergleichen, der Prüfung von kleinen Stichproben, sowie einer gelungenen Datendarstellung - Limitationen, die bei der Anwendung und in der Datenanalyse berücksichtigt werden müssen: Eine offensichtliche Einschränkung des MBI besteht darin, dass Forscher sowohl das Ausmaß des kleinsten wichtigen Effekts als auch die Schwellenwerte zur Qualifizierung von Wahrscheinlichkeiten (z.B. sehr wahrscheinlich) selbst definieren müssen (Buchheit, 2016). Dies kann jedoch auch den bewussten Prozess bei der Analyse der Daten fördern, was nach Buchheit (Buchheit, 2016) gleichzeitig einen Vorteil der Analysevariante darstellt.

Möchte beispielsweise ein Leistungssportler Rückmeldung zu Veränderungen seiner Leistung bezogen auf einen bestimmten Parameter im Verlauf der Saison haben, hilft ein p-Wert nicht weiter. In solch einem Fall ist die Berechnung eines individuellen Effekts und der Wahrscheinlichkeit einer Veränderung adäquat: Mittels der kleinsten bedeutsamen Veränderung, dem *Smallest Worthwhile Change* (SWC) (Hopkins et al., 2009), können auf Basis der „individuellen Range“ des Sportlers, sprich, einem individuellen Konfidenzintervall, welcher sich aus Standardabweichungen berechnet, Ergebnisse mit bisherigen Leistungen verglichen werden. Diese „Range“ kann etwa mit Werten aus der Vorbereitungsphase, oder auch der Wettkampfphase der vorigen Saison, berechnet werden, mit dem Vorteil, dass die spezifischen Schwankungen innerhalb eines Parameters bei einem Sportler berücksichtigt werden. Auch im Teamsetting ist dies zum Beispiel positionsspezifisch sehr wertvoll.

Gemäß Literaturempfehlungen (Buchheit et al., 2014; Hopkins, 2004; Hopkins et al., 2009) für intraindividuelle Vergleiche wird der SWC mit $0.3 \times \text{Variationskoeffizient (CV)}$ berechnet, für interindividuelle Teamvergleiche mit $0.2 \times \text{CV}$. Folglich beeinflusst die SWC-Definition direkt das Ergebnis: Ein größerer SWC erwirkt konservativere Ergebnisse, ein kleinerer SWC erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Abweichungen sichtbar werden. Dies sollte bei der Durchführung dieser Analyse beachtet und durch langfristige Datenerhebung für Sportler und Teams optimiert werden. Da der CV über die Standardabweichung berechnet wird, kann gerade bei interindividuellen Vergleichen eine Beeinflussung durch Gruppenhomogenität entstehen, hier können alternativ Referenzdaten eingesetzt werden (Buchheit, 2016). Eine weitere Variante bei physiologischen Daten ohne direkte Verbindung zur Leistung kann das Vielfache der Standardabweichung sein (Buchheit, 2016).

Diese Analysemethode lässt sich auf jeden Parameter übertragen, wenngleich die HRV eine Variable darstellt, bei welcher sich diese Auswertungsmethode besonders empfiehlt: Bei der HRV, bei welcher eine große Variabilität etwas Positives ist, erstrebenswert im Sinne einer

„gesunden Regulationsfähigkeit des Organismus auf Stressbelastungen“, würde eine abschließliche Analyse mittels p-Wert-Statistik Ergebnisse verfälschen: Denn bei einer p-Wert-Signifikanz würde eine hohe Streuung innerhalb des Datensatzes unweigerlich zu einem nicht-signifikanten Ergebnis führen bzw. ein homogener Datensatz die Wahrscheinlichkeit eines signifikanten Ergebnisses erhöhen. Gerade in der praktischen Trainingslehre können jedoch im Kontext von Überlastungsmonitoring in Einzelsportarten auf hohem Niveau bereits die kleinsten Veränderungen relevant sein. Oft machen sich diese bereits in Veränderungen der sympathovagalen Balance bemerkbar, bevor sie für Trainer und Sportler in veränderten Leistungsergebnissen, Erkrankungen oder Überlastung sichtbar werden.

Stephen Senn, zitiert nach Nuzzo (Nuzzo, 2014), ermutigt dazu, dass unterschiedliche Antworten auf Forschungsfragen, welche sich durch unterschiedliche Methoden ergeben, als ein Vorschlag zu verstehen sind, kreativer in der Ursachenfindung zu werden, was zu einem besseren Verständnis der zugrunde liegenden Realität führt.

Ein erstrebenswertes Ideal für alle Forscher jeglicher statistischer Präferenz findet sich im Statement der *American Statistical Association* zur p-Wert-Debatte (Wasserstein & Lazar, 2016):

Gute statistische Praxis als wesentlicher Bestandteil guter wissenschaftlicher Praxis betont die Grundsätze eines guten Studiendesigns und einer guten Studiendurchführung, einer Vielzahl numerischer und graphischer Datenzusammenfassungen, des Verständnisses des zu untersuchenden Phänomens, der Interpretation der Ergebnisse im Kontext, der vollständigen Berichterstattung und des richtigen logischen und quantitativen Verständnisses der Bedeutung von Datenzusammenfassungen. Kein einzelner Index sollte die wissenschaftliche Argumentation ersetzen (frei aus dem Englischen übersetzt).

In Orientierung an diesem Statement war es das Anliegen der Arbeit, sowohl im Kontext der Forschungsmethodik und Statistik Verknüpfungen und Schnittstellen zu kreieren, als auch in einem ursprünglich sehr sportmedizinischen Forschungsprojekt zu benachbarten Disziplinen Brücken zu schlagen - keine dichotome Sichtweise einzunehmen, und einen vielfältigen Datensatz zur Thematik zu erheben.

7.4 Individualisierung in der Gruppe: Zum Wert von *psychological skills training*-Programmen im Kontext von Schmerz- und Verletzungsprävention

Die Überprüfung der Wirksamkeit von Achtsamkeits- und psychologischen Programmen auf die Leistung im Sport steckt bislang noch in den Kinderschuhen, nimmt aber einen immer größeren Stellenwert ein: Während Bühlmayer et al. (Bühlmayer et al., 2017) in einer Literatuarbeit bei Leistungs- und Freizeitsportlern sowohl Effekte auf die Leistung, als auch auf psychologische Parameter feststellten, bestätigen Hoja et al. (Hoja et al., 2018) in einer Übersichtsarbeit positive Effekte solcher Interventionen auch auf die „messbare“ sportliche Leistung. Jansen et al. (Jansen et al., 2019) zeigen zudem auf, dass sportpsychologische Interventionen im Kontext von Verletzungen im Fußballsport eine präventive Wirkung hinsichtlich einer Reduktion von Angstbelastung und Stärkung psychologischer Parameter haben. Auch für den Nachwuchsbereich in anderen Sportarten wie im Tennis können selbstregulatorische Techniken und Methoden des Monitorings zur Reduktion von chronischen Verletzungen eingesetzt werden (van der Sluis et al., 2019). Je frühzeitiger die Sportler mit dem Training psychologischer Techniken vertraut gemacht werden, desto früher können im Falle von verletzungsbegleitenden mentalen Problematiken Symptome behoben und eine Manifestierung verhindert werden (Jansen et al., 2019). Vor diesem Hintergrund wird im Folgenden die Durchführbarkeit, sowie die Wirksamkeit auf psychosoziale Parameter diskutiert, welche in Verbindung mit Verletzungsinzidenz und -prävalenz stehen.

Der Grat zwischen Sieg und Niederlage im Hochleistungssport wird immer schmaler, was einen massiven Druck erzeugt und weshalb es nicht verwunderlich ist, dass in Konsequenz die Bedeutung des Trainings psychologischer Fähigkeiten (PST) erkannt und die Zahl der Athleten, die psychologische Trainingsstrategien anwenden, zugenommen hat (Birrner & Morgan, 2010). Das Training psychologischer Fähigkeiten (PST) bezieht sich auf das systematische und konsequente Praktizieren der mentalen oder psychologische Fähigkeiten zum Zweck der Verbesserung der Leistung, zur Steigerung des Genusses oder dem Erreichen von mehr Selbstzufriedenheit bei Sport und körperlicher Betätigung (Birrner & Morgan, 2010; Weinberg & Gould, 2014). PST sollte außerdem systematisch, zielorientiert und geplant sein, kontrolliert und bewertet (Seiler & Stock, 1994).

Im Kontext des PST begegnet man in der Literatur Fachausdrücken wie „mentale Techniken“ oder „psychologische Fähigkeiten“. Einige Autoren differenzieren zwischen psycholo-

gischen Fähigkeiten als gewünschtes Ergebnis (z.B. gesteigertes Selbstvertrauen und erhöhte Aufmerksamkeit (z.B. Fokus) und psychologische Methoden oder Techniken (z.B. Bildsprache und Selbstgespräch) als Mittel zur Förderung der erwünschten Fähigkeit durch die systematische Anwendung dieser Techniken (Seiler & Stock, 1994; Vealey, 2007). Demnach ist eine Fertigkeit eine erlernte Fähigkeit, eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen, während eine Technik bei der Verbesserung dieser Fähigkeit hilft. Vier zentrale und bewährte Techniken, welche häufig in der Sportpsychologie eingesetzt werden, sind Imagination/Visualisierung, Zielsetzung, Selbstgesprächsregulation und körperliche Entspannungstechniken. Innerhalb eines PST werden solche Techniken vermittelt, und auch in Kombination und praxisnah erlernt und trainiert (Vealey, 2007).

7.4.1 Reflektion und Bewertung praktischer Erfahrungen mit *psychological skills training* im Nachwuchsleistungsbereich Fußball

In der Betreuung von Kindern und Jugendlichen im Bereich des Leistungssport müssen individuelle und biologische Entwicklungen, wie die Ausbildung und Reifung von Motorik, Kognition, aber auch der Persönlichkeitsentwicklung, einen entsprechenden Stellenwert einnehmen und berücksichtigt werden. Wenn Interventionen im sportpsychologischen Kontext durchgeführt werden, bedarf es gerade in diesem, notwendigerweise auch pädagogisch orientierten Setting, einer sehr sorgfältigen und professionellen Vorbereitung, sowie Kommunikation und Absprache zwischen Sportpsychologen, Eltern und Trainerteam.

Berücksichtigt man dies, so wie in der vorliegenden Studie, bleibt ein wissenschaftliches Forschungsprojekt nicht nur eine Datenerhebung mit Probanden, sondern wird zu einem personalisierten, qualitativen und konstruktiv-kooperativen Präventionsprojekt, bei welchem sich Universität, Vereinsleitung, sowie Eltern, Trainer, aber allen voran auch die Nachwuchsspieler auf Augenhöhe begegnen und eingebunden werden. Auf dieser Grundlage entstehen sehr wertvolle und bereichernde Erkenntnisse, welche nicht nur für die Forschung, sondern auch gleichermaßen für die Trainer, Eltern, und Sportler einen tollen Mehrwert darstellen – und die Kinder und Jugendlichen sich aus Eigeninteresse und Motivation freiwillig und aktiv mit der Materie Sportpsychologie auseinandersetzen.

In der vorliegenden Studie wurden mit der Intervention in den Workshops Bedingungen geschaffen, innerhalb welcher sich die Sportler sicher fühlten und sich eigeninitiativ und mit

Freude auf einen mannschafts- und altersübergreifenden Austausch einlassen konnten: „*Ich werde alle Übungen mitnehmen, weil mir alle Übungen etwas gebracht haben*“ (Zitate auf Frage nach persönlichem Benefit, siehe Kapitel 6.2.4.1).

7.4.1.1 Individuelle Annäherung an die Themen Schmerz und Verletzung im Gruppensetting

Im Kontext Schmerz zeigt sich, dass genannte Interventionen neben verletzungspräventiven Effekten (Tranaeus et al., 2015) auch förderlich auf Schmerzmanagement-Strategien und Copingverhalten haben können (Birrer et al., 2012). Der Mehrwert von psychologischen Betreuungsmaßnahmen zur Schmerz- und Verletzungsprävention ist für die Sportmedizin und -orthopädie auch im Nachwuchsleistungsfußball zentral: Ivarsson et al. (Ivarsson et al., 2015) berichteten, dass 67 % junger Elite-Fußballspieler, welche über sieben Wochen ein Achtsamkeitstraining absolviert hatten, unfallfrei blieben, während nur 40 % der Kontrollgruppe mit einem Aufmerksamkeitstraining keinen Unfall erlitten. Zudem sind Zusammenhänge zwischen dem Training kognitiver Strategien und körperliche Fitness sowie Leistungsfähigkeit nachgewiesen (Slimani et al., 2016). Petterson und Olson (Petterson & Olson, 2017) bestätigen eine Reduktion von Verletzungen durch Achtsamkeitsinterventionen.

Wer verletzt ist oder Schmerzen hat, kann nicht seine maximale Leistung abrufen – ergo ist das frühzeitige Eingreifen bei Beschwerden zur Primärprävention von akuten Verletzungen, psychischen Problematiken oder Überlastungsschäden die logische Konsequenz, um die Gesundheit und Leistungsfähigkeit eines Sportlers optimal zu unterstützen. Sowohl die Literatur, als auch unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass Sportler oft erst über Schmerzen oder Verletzungen klagen, wenn es nicht mehr tolerierbar ist und die Not groß ist: „*Leichter Schmerz wird ignoriert. Schmerzen werden erst behandelt, wenn ich sie nicht mehr übergehen kann*“ (Zitat Fußballerin, siehe Kapitel 5.2.2.6); „*Wenn es Schmerzen sind, die ich aushalten kann, dann zieh ich es durch*“ (Zitat Jugendfußballer, Kapitel 6.2.2.1.6).

„Es mit sich selbst ausmachen müssen“ ist keine gute Lösung für junge Sportlerinnen und Sportler. In einem guten Betreuungsverhältnis sollte deshalb die Kommunikation über Schmerz und Verletzungen vertrauensvoll und in einer Qualität gepflegt werden, die den Sportler darin bestärken, frühzeitig körperliche und damit verbunden auch mentale Probleme ansprechen zu können, ohne Angst vor sozialen und sportlichen Konsequenzen haben zu müssen.

Unter anderem aus diesen Gründen können sportpsychologische Maßnahmen eine erfolgversprechende Möglichkeit sein, das Unterdrücken und Verschweigen von Verletzung und Schmerz aus seinem Stigma zu holen: Wenn in einem Gruppensetting, mannschaftsübergreifend oder mannschaftsintern, diese Thematik von extern angesprochen wird, haben die Sportler die Chance, sich in einem geschützten Rahmen auf ein sportpsychologisches Angebot einzulassen, ohne sich aktiv positionieren zu müssen. Zumal ein Gruppensetting auch einen hohen Wert im Kontext sozialer Unterstützung und Teambuilding hat, und Gruppendynamiken positiv genutzt und eingebunden werden können (Röthlin & Birrer, 2019): Zuhören, welche Ideen Mitspieler haben, zu erfahren, dass vielleicht auch Mannschaftskameraden mit ähnlichen Problemen zu kämpfen haben, aber auch Motivation durch gemeinsame Erlebnisse in Workshops zu erfahren, sind enorme Benefits einer Gruppenintervention. In den eigenen Ergebnissen können wir diese Thesen sehr eindrücklich bestätigen. Sich zu überwinden, über Schmerz und Verletzung offen zu reden, und es zu einem „normalen“ Thema zu machen, beschrieben die Sportler in persönlichen Gesprächen als sehr wohltuend und Mut machend. Auch die individuellen Benefits waren eindrücklich und vielfältig, was belegt, dass auch bei einem Gruppensetting jeder Spieler für sich individuelle Benefits mitnehmen konnte und sich in den Workshops verstanden und angesprochen fühlte. Dies wird sehr gelungen in den Zitaten auf die Frage deutlich, was den Spielern besonders gut gefallen hatte (siehe Kapitel 6.2.4.1):

- *„Es hat mir alles gut gefallen, vor allem die Praxis“*
- *„Die Hilfe bei den Selbstgesprächen und die Einleitungen dafür“*
- *„Die Art und Weise, wie die Inhalte beigebracht wurden“*
- *„Für mich persönlich nehme ich das Erlernte mit und auch die Erkenntnis, dass es im Fußball noch andere wichtige Bereiche gibt, die man trainieren kann“*
- *„Dass man ausgeschlafen und fit sein soll fürs Training, damit man sich nicht verletzt“*

All dies ist auch in einem 1:1-Coaching möglich, was aber oftmals aufgrund von mangelnden personellen und finanziellen Ressourcen nicht möglich ist und nicht stattfindet. Auch im konstruktiven Feedback der Spieler zeigt sich, dass noch mehr Individualisierung und differenzierterer Input gewünscht wird, da einige Spieler Inhalte teils schon kannten. Dies kann zum einen als Einschränkung der Intervention gesehen werden, andererseits konnten die erfahrenen Sportler ihre Mannschaftskameraden „an die Hand nehmen“.

Ausgehend von Impulsen der sportpsychologischen Expertin ergab sich in der Intervention ein harmonischer, und sehr herzlicher und hilfsbereiter Austausch zwischen den Spielern, was als ein schöner Erfolg zu werten ist, wenn man den Altersunterschied berücksichtigt sowie die Tatsache, dass sich die Spieler zuvor nicht alle kannten. Mit ihren individuellen Ressourcen, Fähigkeiten und Fertigkeiten folglich in einem Gruppensetting mitzuwirken, erschien als sehr wertvoll für die Sportler. Zudem kann ein vierwöchiges mentales Training auch Basisinformationen für das sportpsychologische Personal liefern und Ansätze dafür, welche Themen den Sportler im Einzelnen beschäftigen und im Verlauf der Saison in 1:1-Betreuung vertieft werden können.

Es kann auch bereits Effekte auf die Sportler haben, einer sportpsychologischen Maßnahme sowie dem Thema Verletzung und Schmerzen einen höheren Stellenwert einzuräumen und seitens des Vereins Zeitfenster dafür einzurichten, beispielsweise in der Saisonvorbereitung: Gerade im Nachwuchsleistungssport hat die Meinung des Trainers eine große Bedeutung für die Kinder und Jugendlichen, die Vorbildfunktion des Trainerstabs darf an dieser Stelle nicht unterschätzt werden. Der bereits angesprochene „geschützte“ Rahmen des Gruppensettings bedeutete für die Sportler in unserer Intervention außerdem Spaß und Motivation, gemeinsam etwas Neues zu entdecken und zu erlernen: *„Die neuen Erfahrungen; das abwechslungsreiche Lernen“; (...) die Gruppe an sich* [haben mir sehr gut gefallen]. Auch das Selbstbewusstsein zu stärken, nannten die Sportler als schönste Erfahrungen, wenngleich dies zu keinem Zeitpunkt als primäres Ziel für die Sportler definiert wurde – dies war eine der Erkenntnisse, welche die Spieler teils schriftlich im Feedbackbogen, teils aber auch in persönlichen Gesprächen am Ende des letzten Workshops rückmeldeten.

7.4.1.2 Inhaltlicher Schwerpunkt, Gruppengröße und Altersunterschiede

Im Rahmen der Intervention mit Nachwuchs-Leistungsfußballern setzten wir das mentale Trainingsprogramm nach Röthlin und Birrer (Röthlin & Birrer, 2019) mit dem Schwerpunkt PST ein. Die Umsetzung von Schmerz-Copingstrategien wird maßgeblich von Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Sportlers beeinflusst, welche durch ein PST vermittelt werden. Bei achtsamkeitsbasierten Programmen stehen hingegen unangenehme Erfahrungen im Fokus (Birrer et al., 2012), weshalb zum Einstieg in die Sportpsychologie und für die altersheterogene Gruppe die Vermittlung von Techniken (sprich: *psychological skills training*; PST) gewählt wurde. Um zu entscheiden, welche inhaltlichen Schwerpunkte bei der Konzeption eines solchen Programms berücksichtigt werden sollen, kann die vierstufige Reflektion

(Röthlin & Birrer, 2019) der Autoren empfohlen werden. Altersentsprechend den Input anzupassen, und die Technik der Zielsetzung auszuklammern, bewerten wir hinsichtlich eines angemessenen Gleichgewichts von Über- und Unterforderung für eine vierwöchige Workshop-Reihe als empfehlenswert. Wenngleich veränderte Rahmenbedingungen, wie etwa eine Verlängerung der Intervention um zwei Workshops, wünschenswert gewesen wären, um diese Technik zusätzlich vermitteln zu können. In den ersten drei Workshops wurde in Konferenzräumen und mit Materialien wie Videos, Postern, und kleinen Übungen gearbeitet, da eine sportartnahe Praxis auf dem Fußballplatz zeitlich nicht möglich war. Für den vierten Workshop jedoch wurden alle Ergebnisse, Erfahrungen und Erlebnisse der drei vergangenen Workshops reflektiert und in praktischen Übungen auf dem Fußballplatz umgesetzt. Hier standen die Verknüpfung aller Techniken im Vordergrund, sowie ein gemeinsames Umsetzen der Techniken mit Feedback. Nicht bei jedem Workshop neue Inhalte einzubringen, sondern auch immer wieder Einheiten einzubinden, in welchen „Sportpsychologie konkret mit dem Ball“ trainiert wird, erfuhren wir im vierten Workshop, als sportpsychologische Experten, aber auch die Sportler als sehr effektiv und motivierend. Auch die begleitenden Maßnahmen, wie kleine Merkzettel für die Sporttasche oder das Federmäppchen, aber auch die Audioaufnahmen, kurze tägliche Übungen per Nachricht auf das Smartphone, sowie die gemeinsamen Besprechungen der wöchentlichen Maßnahmen, haben die Intervention sehr bereichert, und können empfohlen werden.

Hinsichtlich des Belastungsprofils der Sportart ist es notwendig, sehr differenziert und sorgfältig Übungen und Inhalte anzupassen. Nach Colzato und Kibele (Colzato & Kibele, 2017) muss beispielsweise bei Achtsamkeits- und Meditationsübungen unterschieden werden in *closed-skills*- und *open-skills*-Sportarten. Bei *closed-skills*-Sportarten wie dem Bogenschießen oder Kunstturnen, bleibt die Umgebung stabil und der Sportler kann selbstbestimmt und mit kontinuierlicher Aufmerksamkeit seine Bewegungen durchführen (Colzato & Kibele, 2017; Hoja et al., 2018). Bei *open-skills*-Sportarten wie auch dem Fußball, oder etwa Tennis, muss der Sportler ständig auf Bewegung und Verhalten anderer reagieren, das Aktionsfeld ändert sich folglich fortlaufend (Colzato & Kibele, 2017; Hoja et al., 2018). Die von uns gewählten Techniken gelten als sehr gute Einstiegsinhalte und wurden sportartspezifisch angepasst. Dies zeigt sich auch in der positiven Bewertung der Inhalte durch die Sportler („Die verschiedenen Methoden, mit Problemen im Spiel umzugehen“; Tipps, um mich gut auf das Spiel im Kopf vorzubereiten; Möglichkeiten, um Nervosität zu vermeiden“ (Was hat dir be-

sonders gut gefallen?)). In weiteren Interventionen könnten auch Variationen, wie z.B. acht-samkeitsbasierte Techniken und Einheiten Anwendung finden. Die Effekte dieser Maßnahmen sind im Kinder- und Jugendbereich ebenfalls vielversprechend (Perry-Parrish et al., 2016; Weare, 2013), sowie im Speziellen im Nachwuchsleistungssport (Rooks et al., 2017) und bei andauernden Schmerz- und Verletzungszuständen (McCracken & Eccleston, 2003; Pleman et al., 2019).

Röthlin und Birrer (Röthlin & Birrer, 2019) empfahlen zur Durchführung des mentalen Trainings eine Gruppengröße von ca. vier bis 12 Teilnehmern. Mit einer Spanne von sechs bis 15 Sportlern, jedoch zumeist mit zwei sportpsychologischen Experten, konnten wir diese Gruppengröße als sehr positiv bewerten und auch hinsichtlich eines Spielraumes zur Berücksichtigung individueller Bedürfnisse als gelungen bestätigen. Als eine Stärke und anzustrebende Vorgehensweise in der Gestaltung der Workshops ist es anzusehen, dass eine sehr transparente Kommunikation auf Augenhöhe gepflegt wurde: Zu Beginn des ersten Workshops wurden in der Gruppe gemeinsame Zielsetzungen erarbeitet und Vorstellungen und Wünsche besprochen. Mit dieser Gruppengröße war es möglich, allen Ideen und Anregungen der Spieler gerecht zu werden. Zudem hatten die Sportler während der vier Wochen jederzeit die Möglichkeit, Situationen, welchen sie in Trainings- oder Vorbereitungsspielen begegneten, oder Anliegen, die entstanden, einzubringen und in der Gruppe, oder individuell mit der sportpsychologischen Expertin zu besprechen. Dies wurde von den Sportlern sehr wertgeschätzt.

Die positive Entwicklung der einzelnen Spieler im Gruppensetting war aus unserer Sicht, als sportpsychologische Experten, sehr eindrucksvoll und überaus erfreulich. Alters- und mannschaftsübergreifend entstand ein Austausch, welchen wir uns zwar erhofft hatten, der uns jedoch in dieser Ausprägung überraschte und freute. Dass eine solch positive Atmosphäre bereits innerhalb von vier Wochen entstand, überraschte uns im positiven Sinne, da dies im Verhältnis zu anderen Interventionen ein sehr kurzer Zeitraum war. Gleichzeitig sind wir uns dessen bewusst, dass die Effekte der Intervention und der Workshops auf die untersuchten Zielparameter auch auf weitere Variablen zurückzuführen sein können. Eindeutig ist jedoch, dass sich bei der Interventionsgruppe, wie im folgenden Kapitel 7.4.2 zu lesen, verschiedene psychosoziale Parameter deutlich verbesserten – und eine solche Intervention deshalb als effektive additive Maßnahme zu bewerten und einzuordnen ist.

7.4.2 Bewertung der Wirksamkeit: Sportpsychologisches Training zur Analyse und Aktivierung der „Schutzfaktoren“

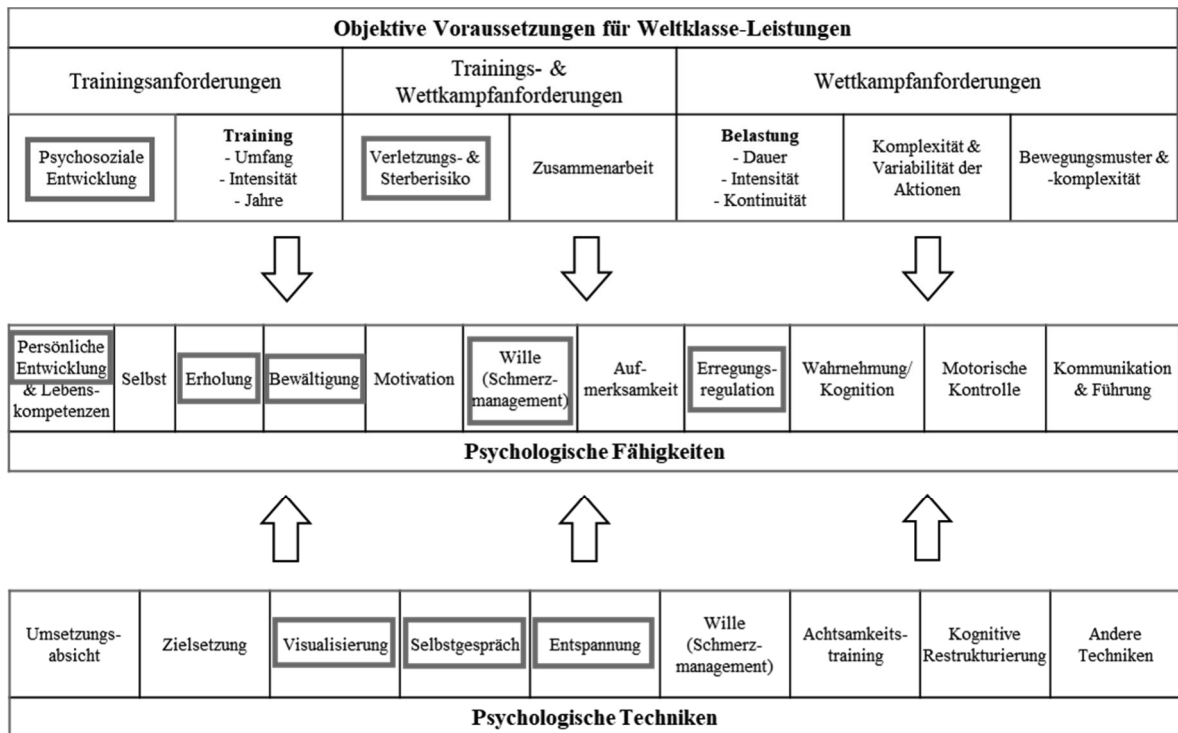
Die Ergebnisse der Interventionsstudie sowie die Einbußen der psychosozialen Variablen im Saisonverlauf zeigen, wie wichtig es ist, präventiv die Resilienz der Sportler zu fördern (Tranæus et al., 2018). Durch die Implementierung einer sportpsychologischen Perspektive auf Basis evidenzbasierter Strategien im Bereich der Sportverletzungen wird es möglich, das Verletzungsrisiko zu senken, verletzten Sportlern zu einer erfolgreichen Rückkehr zu verhelfen, und primärpräventiv die Gesunderhaltung im Sportalltag zu unterstützen (Tranæus et al., 2018). Darüber hinaus ist es von entscheidender Bedeutung, dass die unmittelbare Umgebung der Athleten sorgfältig gestaltet wird, um die Anpassung an die Anforderungen, welchen die Sportler ausgesetzt sind, zu optimieren, und um die Entwicklung psychologischer Fähigkeiten zu fördern. Eine vermehrte Forschung in diesem Bereich ist deshalb notwendig, um die Thematik psychischer Probleme aus ihrer Stigmatisierung zu holen und Akzeptanz und Sensibilisierung, auch in der Sportart Fußball, für die Wichtigkeit psychischer Gesundheit zu schaffen (Heidari et al., 2019; Reardon & Factor, 2010).

Vor allem zielgerichtete, positive Selbstgespräche sowie Visualisierung können, wenn sie fest in den Trainingsalltag eingebunden werden, positive Effekte auf das Selbstvertrauen der Sportler haben (Heydari et al., 2018), einer sehr wichtigen Ressource im Leistungssport.

Birrer und Morgan entwarfen 2010 (Birrer & Morgan, 2010) ein Modell im Kontext von *psychological skills training* bei hochintensiven Sportarten, welches sich aber auch auf weitere Sportartenprofile übertragen lässt. Diese Struktur (Abbildung 44) gibt einen guten Einblick in zentrale psychologische Techniken, psychologische Fähigkeiten, sowie Voraussetzungen, welche im Leistungssport an die Athleten gestellt werden. Gleichzeitig werden in der Darstellung die zentrale Position und dementsprechend auch die Bedeutung der „*psychological skills*“, der sportpsychologischen Techniken, deutlich.

Ausgehend von den drei psychologischen Techniken Visualisierung, Selbstgespräch und Erregungsregulation (Entspannung/Atmung), welche in unserer Intervention vermittelt wurden, waren anfänglich definierte Primärziele der Intervention Erholung, Bewältigung und Schmerzmanagement als Fähigkeiten, sowie die Verbesserungen der Voraussetzungen, wie die der psychosozialen Entwicklung und der Verringerung des Verletzungsrisikos (siehe graue Umrahmungen, Abbildung 44). Darüber hinaus berichteten die Sportler in Gesprächen und schriftlichem Feedback von weiteren Effekten und positiven Benefits, welche sekundär

im Zuge der Workshops entstanden (Abbildung 44: Lebenskompetenzen, Selbst, Motivation). Ausgewählte Effekte werden in den folgenden Kapiteln aufgegriffen und diskutiert.



Übersetzt aus dem Englischen nach (Birrer & Morgan, 2010)

Abbildung 44: Modell psychologischer Fähigkeiten und Techniken zur Bewältigung von Hochleistungsanforderungen im Spitzensport

7.4.2.1 Selbstwirksamkeit, Selbstmitgefühl und Risiko für Angstbelastung

Für den Parameter der Selbstwirksamkeit konnten wir bereits im Kontext von chronischen Schmerzen, aber auch im Rahmen von stressassoziierten Überlegungen keine Effekte aufzeigen. Auch im Rahmen der sportpsychologischen Intervention war diese Variable nicht sensibel hinsichtlich einer Beeinflussung durch die Intervention. Diese Ergebnisse sind konträr zur Literatur, welche über positive Effekte von Programmen zur Stärkung von Selbstwirksamkeitserwartung bei Athleten berichtet (Walter et al., 2019; Zagórska & Guskowska, 2014). Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen können die breit gewählten Inhalte und Übungen sein, welche mit der oben genannten Schwerpunktsetzung, mit der angestrebten Vermittlung vielfältiger Techniken, begründet ist. Für eine gezielte Stärkung der Selbstwirksamkeitserwartung sollten in künftigen Studien die Inhalte entsprechend angepasst werden - beispielsweise mit einem speziell auf die Stärkung der Selbstwirksamkeitserwartung

ausgerichteten Programm (Zagórska & Guskowska, 2014). Ebenso sollten, wie bereits erwähnt, ergänzende und sensitivere Fragebögen eingesetzt werden, um die Selbstwirksamkeitserwartung noch valider und reliabler abfragen zu können.

In unserer Interventionsstudie war das Selbstmitgefühl der Parameter, welcher sich bei den Sportlern, die an den Workshops teilnahmen, am stärksten verbesserte, wobei eine Abhängigkeit von der Häufigkeit der Workshopteilnahme erkennbar war – je häufiger teilgenommen wurde, desto besser wurde das Selbstmitgefühl. Dies ist als ein sehr wertvolles Ergebnis anzusehen, geht einher mit dem bisherigen Forschungsstand und ergänzt ihn um zentrale Erkenntnisse.

Mosewich et al. (Mosewich et al., 2013) bestätigen in einer Studie mit Sportlerinnen, dass sportpsychologische, psychoedukative Interventionen zur Stärkung von Selbstmitgefühl positive Effekte auf Selbstkritik, Rumination, und Grübeln über Fehler haben können. Sie bewerteten eine selbstmitfühlende Perspektive als potenzielle Coping-Ressource für Sportlerinnen, um besser mit negativen Erlebnissen im Sport umgehen zu können. Huysmans et al. (Huysmans & Clement, 2017) verweisen auf die relevante Rolle des Selbstmitgefühls bei der Verringerung der Erfahrung somatischer Angst und Sorge in einer Stresssituation. Zudem wurde eine Assoziation zwischen Selbstmitleid und vermeidungsfokussierter Bewältigung festgestellt (Huysmans & Clement, 2017). Demnach überwiegen bei erniedrigtem Selbstmitgefühl vermeidungsfokussierte Bewältigungsstrategien, was in Stresssituationen, in welchen Handeln oder Akzeptieren zielführender ist als Vermeiden, von Nachteil sein kann (Huysmans & Clement, 2017). Hier kann die Organisation von Psychoedukationsprogrammen dazu beitragen, das Selbstmitgefühl zu steigern, um eine Veränderung der Bewältigungsstrategien zu erwirken. Aber auch die Auswirkungen der negativen Selbsteinschätzung von Athleten können durch die Stärkung dieser Ressource beseitigt werden (Koç & Ermiş, 2016). Dies ermöglicht die Manipulation eines bedeutenden Stressors, indem den Athleten geholfen wird, sich selbst in jeder Hinsicht zu akzeptieren, und sie dadurch stärker zum Erfolg motiviert werden (Koç & Ermiş, 2016). Nach Koç und Ermiş (Koç & Ermiş, 2016) sind auch die nach Neff (Neff, 2003) definierten Subskalen der Self-Compassion-Scale wie beispielsweise Selbstliebe, Selbstverurteilung, oder Achtsamkeit wichtige Prädiktoren für den Komfort des körperlichen Erscheinungsbildes. Vor allen Dingen der Aspekt der „*self-kindness*“ (dt. Selbstliebe) spielt in der Entwicklung von Selbstmitgefühl eine wichtige Rolle im Kontext von Angstverringerung (Koç & Ermiş, 2016).

Dass das Risiko der Angstbelastung bei den Sportlern der Interventionsgruppe deutlich sank, während es bei der Kontrollgruppe anstieg, spricht für positive Effekte von PST-Maßnahmen auf Ängste. Kristjánsdóttir et al. (Kristjánsdóttir et al., 2019) bestätigen, dass das Angstlevel mit der sportlichen Leistung zusammenhängt, und heben die Wichtigkeit der Sportpsychologie in der Betreuung von Hochleistungsteams im Fußball hervor. Auch Walter et al. (Walter et al., 2019) konnten, durch psychologische Techniken wie Selbstgespräch, eine Verringerung von Angstzuständen bei Nachwuchsfußballern nachweisen. Neil et al. (Neil et al., 2006) untersuchten den Einsatz von psychologischen Fähigkeiten im Kontext von Wettkampfangstsymptomen bei professionellen und nicht-professionellen Rugbyspielern. Professionelle Sportler bewältigten diese Symptome aufgrund eines höheren Maßes an Selbstvertrauen, weniger mit Entspannungstechniken, sondern mit vermehrtem Einsatz von Visualisierung und Selbstgesprächen – nach Neil et al. (Neil et al., 2006) ist es Profisportlern möglich, trotz Angstsymptomen das Leistungsniveau beizubehalten, und durch Anwendung einer Kombination von psychologischen Fähigkeiten Angst als leistungssteigernd zu interpretieren. Nicht-professionelle Athleten hingegen bedienen sich bei der Bewältigung von Wettkampfangstsymptomen überwiegend Entspannungsstrategien, um die Angstintensität zu verringern (Neil et al., 2006).

In Konsequenz können mit PST-Programmen Fähigkeiten und Ressourcen vermittelt werden, mit welchen sich der Sportler vor einer lähmenden und negativ wirkenden Interpretation von Angstsymptomen schützen kann, bildliche und verbale Techniken können an dieser Stelle zur Steigerung der Überzeugungskraft beitragen (Neil et al., 2006).

John et al. (John et al., 2011) bestätigen zudem, dass achtsame Athleten über weniger Leistungsangst und weniger leistungsbeeinträchtigende Effekte von Angst berichten, beides ging auch mit einer besseren subjektiven Leistung unter Druck einher. Nach Röthlin et al. (Röthlin, Horvath et al., 2016) ist jedoch zu berücksichtigen, dass Angst auch ein unempfindliches psychologisches Korrelat sein könnte, da ein Achtsamkeitstraining nicht notwendigerweise auf die Symptome der Angst abzielt, sondern vielmehr auf die Fähigkeit, geschickt das Vorhandensein von Angst zu akzeptieren, offen zu sein, und die eigene Aufmerksamkeit gezielt zu kontrollieren.

7.4.2.2 Risiko der Stressbelastung

Das Thema Stress beziehungsweise die sympathovagale Dysbalance zieht sich durch alle Kapitel der Arbeit, da die sympathovagale Balance, gleichgestellt mit der körperlichen Verfassung, Voraussetzung für Gesundheit und somit auch für sportliche Leistung ist. Die Verringerung des Risikos für Stressbelastung innerhalb der Interventionsgruppe ist unseres Erachtens vorrangig auf die konkreten Hilfestellungen zurückzuführen, mit Stress auslösenden Situationen umzugehen. Olmedilla-Zafra et al. (Olmedilla-Zafra et al., 2017) konnten zudem nachweisen, dass sportpsychologische Programme, welche gezielt die Kontrolle von Stressreaktionen zum Inhalt haben, die Inzidenz von Sportverletzungen bei jungen Athleten reduzieren und den Umgang mit Stress in Training und Wettkampf verbessern können (Olmedilla et al., 2019).

Ein direkter Zusammenhang besteht sicherlich auch mit den vermittelten Techniken im Workshop zur Erregungsregulation, bei welchem Entspannungsübungen mit HRV-Biofeedback demonstriert wurden. Atemübungen sowie die konkreten Effekte der Atmung auf die sympathovagale Balance wurden in praktischen Übungen erlebbar gemacht.

Im Kontext von sportpsychologischem Training kann im Sinne eines Biofeedback-Trainings, wie genannt bei Entspannungsübungen mit Atemregulation, vielfältig mit HRV-Parametern gearbeitet werden. Mittels Pulsuhren oder Smartphone-Apps lässt sich der Zusammenhang zwischen der Atemfrequenz und der HRV sichtbar machen, was wir im Rahmen unserer Intervention als sehr fruchtbar bewerteten. Die Verknüpfung des subjektiven Befindens, des Stresses, mit objektiv gemessenen Prozessen im Körper wird für die Sportler greifbar, wenn diese Maßnahmen unter Anleitung selbst erprobt und erlebt werden. Eine gute Atemtechnik zu entwickeln, mit welcher man in der Lage ist, über schnelle oder langsame, Bauch- oder Brustatmung, den optimalen Erregungszustand zu erlangen (siehe Kapitel 2.3.2.1), ist für die Leistungssportler sowohl im sportlichen Bereich als auch im privaten und beruflichen Kontext eine sehr wertvolle Ressource – dass dies funktioniert hat, zeigen unter anderem die Ergebnisse des qualitativen Feedbacks, bei welchem die Atemtechniken als sehr positiv und hilfreich bewertet wurden. Rijken et al. (Rijken et al., 2016) prüften zudem die Wirksamkeit eines Mental-Coaching-Programms bei Fußballspielern mittels HRV-Feedback, und konnten verbesserte leistungsbezogene Ergebnisse und die Reduktion

von Stress durch mentales Training bestätigen. Der Einsatz der HRV-Diagnostik birgt folglich verschiedene Benefits, als aktive Zuhilfenahme bei, oder zur Überprüfung von sportpsychologischem Training.

Bei sportpsychologischem Coaching bei Schmerz, Verletzung und im Reha-Prozess ist die HRV-Messung eine wertvolle additive Maßnahme: Tian et al. (Tian et al., 2020) konnten zeigen, dass die HRV bei chronischen Schmerzen mit dem Selbstmitgefühl zusammenhängt. Über ein HRV-Monitoring können folglich ein solcher Prozess im Sinne eines Biofeedbacks begleitet, und auch Maßnahmen mit direkter Response evaluiert werden. Denn bei der Wahl geeigneter sportpsychologischer Techniken kann der Sportler, neben seinem subjektiven Gefühl, mit Hilfe der technischen Möglichkeiten auch sehen, wie sein Körper und sein Nervensystem reagieren.

Demnach ist HRV-Monitoring im Leistungssport in Kombination mit anderen psychometrischen und nicht-invasiven Leistungsparametern nicht nur eine additive Diagnostik für ein umfassendes Leistungsmonitoring (Buchheit et al., 2013; Buchheit, 2014; Proietti et al., 2017) und die Diagnostik von Übertraining (Dong, 2016; Figueiredo et al., 2019) - Ein individuelles Langzeit-HRV-Monitoring (Naranjo et al., 2015), beispielsweise auch ergänzt durch ein Trainingstagebuchs, kann dem Sportler zusätzlich helfen, individuelle Stressoren zu identifizieren, um mit sportpsychologischen Techniken (präventiv) gegensteuern oder unterstützen zu können. Auf diese Weise kann die sympathovagale Reaktivität auf Stressoren, wie zum Beispiel Niederlage, Verletzung oder Krankheit, bewusst beeinflusst werden.

Die begleitenden Maßnahmen mit angeleiteten Gedankenreisen als Audiodateien, sowie kleinen „Stärkesätzen“, welche die Sportler in schwierigen Situationen in Erinnerung riefen, mögen ebenfalls das Risiko der Stressbelastung beeinflusst haben. Zusammengefasst gehen wir davon aus, dass alle Techniken, die wir vermittelten, in der Bewältigung von Alltags- und Sportanforderungen helfen können. Die Sportler, wie auch im Feedback zu lesen, hatten die Übungen mehrmals bis täglich pro Woche angewandt. Dies begünstigt einen solchen Effekt natürlich, ist gleichzeitig aber auch sehr eindrucksvoll, da bei guter Compliance der Sportler, bereits eine so kurzfristig angelegte Maßnahme einen deutlichen Einfluss auf das Stresslevel der Sportler nehmen kann, und in Konsequenz auch die Lebensqualität der Sportler verbessert wird.

7.5 Praktische Relevanz

Jede Disziplin kann von der anderen lernen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass sich die Forscher der jeweiligen Disziplinen von der Vorstellung lösen, Erkenntnisse und Methoden der eigenen Disziplin bedürften keines externen Inputs. Hierzu muss auch in der Ausbildung von jungen Wissenschaftlern der Mehrwert kommuniziert und vermittelt werden, welcher sich ergibt, wenn eine Gesamtheit betrachtet wird. Der Paradigmenwechsel kann nur erfolgen, wenn sich die aktuelle Forschung im Sinne einer Vorbildfunktion zunehmend den aktuellen Debatten und Erkenntnissen stellt und diese reflektiert, und nicht verschweigt und ablehnt. Weitere Voraussetzung ist die Selbstreflexion der wissenschaftlichen Positionen, und die Erlangung der Erkenntnis, dass andere Fachrichtungen die eigene Forschung bereichern und qualitativ stärken können. Im Sinne eines „Das Ganze ist weniger als die Summe seiner Teile“ kann das bedeuten, von Maximalforderungen der eigenen Fachrichtung abzurücken, um so im gemeinsamen Interesse das Zusammenwirken der beteiligten Fachrichtungen zu verbessern und Synergieeffekte zu bewirken. In diesem Kontext ist der Verzicht von Maximalforderungen als Wertschätzung und Öffnung neuer Spielräume für andere Blickwinkel der Fachrichtungen zu verstehen. Perspektivenwechsel als Bestandteil professionellen Arbeitens ermöglicht eine verbesserte Verständigung und fördert einvernehmliche Zusammenarbeit. Gelingt dies nicht, wird der dichotome Diskurs in Forschung, Lehre und Praxis, die kontroverse Meinung in der Literatur in verschiedenen Bereichen fortwährend bestehen bleiben.

So schließt diese Arbeit mit dem Appell zur interdisziplinären Zusammenarbeit in der Sportwissenschaft. Betrachtet man, wie in diesem Projekt, die Stärken aller einzelnen Disziplinen, ist es als Ressourcenverschwendung anzusehen, sie nicht in einer multiplen, kooperativ angelegten Forschung zu vereinen, im Sinne einer qualitativen und fortschrittlichen Forschung.

Sowohl Sportpädagogik, Trainings- und Bewegungslehre, Sportgeschichte, und, wie in diesem Forschungsprojekt, vorrangig sportsoziologische und sportpsychologische Ansätze im Kontext der Sportmedizin und Leistungsphysiologie lassen sich mit der Schnittstelle der Gesunderhaltung und Leistungsoptimierung des Sportlers, aber auch dem generellen Kontext von Sport und Bewegung, unendlich facettenreich verknüpfen und liefern unzählige und fortwährende Forschungsfragen, wenn denn eine Zusammenarbeit gewollt und authentisch eingegangen wird.

Wenngleich die angesprochenen Barrieren ein Projekt mit diesem Anspruch zu einer Herausforderung machen, und auch in der vorliegenden Arbeit aufgrund verschiedener Herausforderungen nicht alle Aspekte berücksichtigt und Schwerpunkte gesetzt werden konnten, zeigen die Ergebnisse sehr eindrücklich auf, über welche Möglichkeiten und Potenziale die Sportwissenschaft verfügt, um eine ganzheitliche und moderne Forschung für das Individuum zu betreiben - zum Wohl der Gesundheit der Sportler, sowohl im Leistungs- aber auch im Gesundheits- und Breitensport.

7.6 Ausblick

Verschiedene Forschungsgruppen (Hasenbring et al., 2018; Heidari et al., 2017; Kleinert et al., 2018) machten auf Forschungsdefizite im Bereich von Schmerz und Stress, sowie psychosozialen Faktoren im Leistungssport aufmerksam. Mit dem integrativen Forschungsansatz unserer Arbeit, alternative Ansätze in Forschungsdesign, angewandten Methoden, statistischer Auswertung und Interpretation zu entwickeln, und eine interdisziplinäre Kooperation der Fachbereiche anzustreben, können künftige Studien auf einem neuen Niveau mit Erkenntnissen zur ganzheitlichen Betreuung im Leistungssport beitragen – mit Studien, welche von der Idee bis hin zur Ergebnisinterpretation und praktischen Ableitung von Ganzheitlichkeit geprägt sind.

Neben diesem zentralen Anliegen gilt es, in Folgestudien zum einen die Ressourcenanalyse des Sportlers weiterzuentwickeln, das „sich bewusst machen“ der eigenen Stärken und Schwächen. Zum anderen die Selbstreflexion des eigenen psycho-physischen Zustandes sowie der Position und Verortung im eigenen sozialen Umfeld bei den Sportlern zu fördern. Aber auch der Kohärenzsinn, das Vertrauen in die eigenen Ressourcen und die Zuversicht, dass „das Anwenden und Aktivieren dieser Ressourcen lohnenswert ist“, ist ein Bereich, welchen es in Zukunft noch differenzierter zu beleuchten gilt. Auch bestehende und künftige Strukturen des Leistungssports hinsichtlich der Möglichkeiten, Maßnahmen und Interventionen zur Entfaltung und Förderung von Ressourcen, wie etwa der Selbstwirksamkeit, sowie der Befriedigung der Grundbedürfnisse der Sportlerinnen und Sportler nach Autonomie, Kompetenz und Beziehung, zu prüfen und weiterzuentwickeln, muss ein Anliegen künftiger Forschungsarbeit sein.

8 Literaturverzeichnis

- Abraham, A. Schmerzerleben Im Spitzensport: Überlegungen Zur Kulturellen, Psychosozialen Und Biographischen Bedeutung Von Belastung, Schmerz Und Qual. In Moegling, K., *Über die Grenzen des Körpers hinaus. Grenzwertige Erfahrung zwischen sportiver Erlebnispädagogik und leiblicher Überforderung. Bewegungslehre und Bewegungsforschung. Kassel: Prolog-Verlag* (25/2006, S. 32–55). (Erstveröffentlichung 2006)
- Adorno, T., Frenkel-Brenswik, E., Levinson, D. J. & Sanford, R. N. (2019). *The authoritarian personality*. Verso Books. <http://www.ajcarchives.org/main.php?GroupingId=6490>
- Allenberg, J.-R. (2002). *Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie: Bd. 4. Schmerztherapie: 171 Tabellen* (H. Beck, Hg.). Thieme.
- Amrhein, V., Greenland, S. & McShane, B. (2019). Scientists rise up against statistical significance. *Nature*, 567(7748), 305–307. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00857-9>
- Andersen, M. B. & Ivarsson, A. (2016). A methodology of loving kindness: How interpersonal neurobiology, compassion and transference can inform researcher–participant encounters and storytelling. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 8(1), 1–20.
- Antonovsky, A. (1987). The salutogenic perspective: Toward a new view of health and illness. *Advances*, 4(1), 47–55.
- Appaneal, R. N. & Perna, F. M. Biopsychosocial model of injury. In In: Eklund R, Tenenbaum G, editors. *Encyclopedia of sport and exercise psychology*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc. (S. 74–77). <https://doi.org/10.4135/9781483332222.n30> (Erstveröffentlichung 01/2014)
- Arnstein, P., Caudill, M., Mandle, C. L., Norris, A. & Beasley, R. (1999). Self efficacy as a mediator of the relationship between pain intensity, disability and depression in chronic pain patients. *Pain*, 80(3), 483–491.
- Ayuso-Moreno, R., Fuentes-García, J. P., Collado-Mateo, D. & Villafaina, S. (2020). Heart rate variability and pre-competitive anxiety according to the demanding level of the match in female soccer athletes. *Physiology & behavior*, 222, 112926. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112926>
- Bader, R., Bruppacher, K., Hartmann, M., Meier-Abt, A., Sabatowski, R., Böhny, W., Möhl, K. & Zwysig, G. Physiologie/Pathophysiologie des Schmerzes. In Gallacchi, G. & Pilger, B. (Hrsg.) *Schmerzkompandium: Schmerzen verstehen und behandeln (2., neu bearb. u. akt. Aufl.)* (S. 236–250). <https://doi.org/10.1055/b-0034-8363> (Erstveröffentlichung 2005)
- Bahr, R. & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British journal of sports medicine*, 39(6), 324–329.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bastos, T., Corredeira, R., Probst, M. & Fonseca, A. M. (2020). Elite Athletes' Perspectives about the Importance of Psychological Preparation and Personal Experiences with Sport Psychology. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 13(1), 5. <https://doi.org/10.5507/euj.2020.001>
- Batterham, A. M. & Hopkins, W. G. (2006). Making meaningful inferences about magnitudes. *International journal of sports physiology and performance*, 1(1), 50–57.
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C. & Vohs, K. D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of general psychology*, 5(4), 323–370.

- Baur, N., Kelle, U. & Kuckartz, U. (2017). Mixed Methods – Stand der Debatte und aktuelle Problemlagen. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 69(S2), 1–37. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-0450-5>
- Bear, M. F., Connors, B. W. & Paradiso, M. A. (2007). *Neuroscience. Neuroscience: Exploring the Brain*. Lippincott Williams & Wilkins. <https://books.google.de/books?id=75NgwLzueikC>
- Belem, I. C., Caruzzo, N. M., Nascimento Junior, J. R. A. d., Vieira, J. L. L. & Vieira, L. F. (2014). Impact of coping strategies on resilience of elite beach volleyball athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(4), 447–455.
- Belz, J., Heidari, J., Levenig, C., Hasenbring, M., Kellmann, M. & Kleinert, J. (2018). Stress and risk for depression in competitive athletes suffering from back pain - Do age and gender matter? *European journal of sport science*, 18(7), 1029–1037. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1468482>
- Bengel, J., Strittmatter, R. & Willmann, H. (2001). *Was erhält Menschen gesund? : Antonovskys Modell der Salutogenese - Diskussionsstand und Stellenwert*, 6.
- Bernatzky, G. (2009). Körper eigene Schmerzhemmung (4. Teil). *Der Mediziner*(7-8), S. 18–20.
- Bernatzky, G., Likar, R., Wendtner, F., Wenzel, G., Ausserwinkler, M. & Sittl, R. (2007). *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie: Komplementäre Methoden in der Praxis*. Springer-Verlag.
- Bernatzky, P., Knörzer, W., Amesberger, G. & Bernatzky, G. (2007). Von der Schmerzorientierung zur Kompetenzorientierung im Sport. In *Nichtmedikamentöse Schmerztherapie* (S. 65–73). Springer.
- Berntsen, D., Rubin, D. C. & Siegler, I. C. (2011). Two versions of life: emotionally negative and positive life events have different roles in the organization of life story and identity. *Emotion (Washington, D.C.)*, 11(5), 1190–1201. <https://doi.org/10.1037/a0024940>.
- Berntson, G. G., Thomas Bigger Jr, J., Eckberg, D. L., Grossman, P., Kaufmann, P. G., Malik, M., Nagaraja, H. N., Porges, S. W., Saul, J. P. & Stone, P. H. (1997). Heart rate variability: origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*, 34(6), 623–648.
- Birrer, D. & Morgan, G. (2010). Psychological skills training as a way to enhance an athlete's performance in high-intensity sports. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20 Suppl 2, 78–87. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01188.x>
- Birrer, D. & Röthlin, P. (2017). Riding the third wave: CBT and mindfulness-based interventions in sport psychology. *Being mindful in sport and exercise psychology*, 101–122.
- Birrer, D., Röthlin, P. & Morgan, G. (2012). Mindfulness to Enhance Athletic Performance: Theoretical Considerations and Possible Impact Mechanisms. *Mindfulness*, 3(3), 235–246. <https://doi.org/10.1007/s12671-012-0109-2>
- Blankenburg, M., Boekens, H., Hechler, T., Maier, C., Krumova, E., Scherens, A., Magerl, W., Aksu, F. & Zernikow, B. (2010a). Quantitative Sensorische Testung bei Kindern und Jugendlichen nach dem Protokoll des Deutschen Forschungsverbundes Neuropathischer Schmerz (DFNS) : Alters- und Geschlechtsunterschiede der Referenzwerte [Reference values for quantitative sensory testing in children and adolescents : Developmental and gender differences in somatosensory perception]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 24(4), 380–382. <https://doi.org/10.1007/s00482-010-0943-x>
- Blankenburg, M., Boekens, H., Hechler, T., Maier, C., Krumova, E., Scherens, A., Magerl, W., Aksu, F. & Zernikow, B. (2010b). Reference values for quantitative sensory testing

- in children and adolescents: developmental and gender differences of somatosensory perception. *Pain*, 149(1), 76–88. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.01.011>
- Bonica, J. J. (1979). The need of a taxonomy. *Pain*, 6, 247–248.
- Brenner, J. S. (2007). Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. *Pediatrics*, 119(6), 1242–1245.
- Brink, M. S., Visscher, C., Arends, S., Zwerver, J., Post, W. J. & Lemmink, K. A. (2010). Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. *British journal of sports medicine*, 44(11), 809–815.
- Brock, S. C. & Kleiber, D. A. (1994). Narrative in medicine: The stories of elite college athletes' career-ending injuries. *Qualitative Health Research*, 4(4), 411–430.
- Bryan, A. D., Magnan, R. E., Nilsson, R., Marcus, B. H., Tompkins, S. A. & Hutchison, K. E. (2011). The big picture of individual differences in physical activity behavior change: A transdisciplinary approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(1), 20–26.
- Bryman, A. (2007). Barriers to Integrating Quantitative and Qualitative Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 8–22. <https://doi.org/10.1177/2345678906290531>
- Buchheit, M. (2015). Sensitivity of monthly heart rate and psychometric measures for monitoring physical performance in highly trained young handball players. *International journal of sports medicine*, 36(5), 351–356. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1385882>
- Buchheit, M., Racinais, S., Bilsborough, J. C., Bourdon, P. C., Voss, S. C., Hocking, J., Cordy, J., Mendez-Villanueva, A. & Coutts, A. J. (2013). Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *Journal of science and medicine in sport*, 16(6), 550–555.
- Buchheit, M. (2014). Monitoring training status with HR measures: do all roads lead to Rome? *Frontiers in physiology*, 5, 73. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00073>
- Buchheit, M. (2016). The numbers will love you back in return—I promise. *International journal of sports physiology and performance*, 11(4), 551–554.
- Buchheit, M., Rabbani, A. & Beigi, H. T. (2014). Predicting changes in high-intensity intermittent running performance with acute responses to short jump rope workouts in children. *Journal of sports science & medicine*, 13(3), 476.
- Buchholz, I., Kohlmann, T. & Buchholz, M. (12/2017). *Vergleichende Untersuchung der psychometrischen Eigenschaften des SF-36/SF-12 vs. VR-36/VR-12: (Förderkennzeichen VFFR-205); Abschlussbericht Dezember 2017*. Greifswald. https://www.rehavffr.de/images/vffrpdf/projekte/2017/VR-Abschlussbericht_vffr205.pdf
- Bühlmayer, L., Birrer, D., Röthlin, P., Faude, O. & Donath, L. (2017). Effects of Mindfulness Practice on Performance-Relevant Parameters and Performance Outcomes in Sports: A Meta-Analytical Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(11), 2309–2321. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0752-9>
- Bumann, A. S. (2017). *Das biopsychosoziale Schmerzempfinden deutscher Sportstudierender - eine nationale Querschnittstudie*. Johann Wolfgang Goethe-Universität. https://books.google.de/books?id=a7_ttwEACAAJ
- Bumann, A., Banzer, W. & Fleckenstein, J. (2020). Prevalence of Biopsychosocial Factors of Pain in 865 Sports Students of the Dach (Germany, Austria, Switzerland) Region—A Cross-Sectional Survey. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(2), 323–336.
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft. (05/2019). *Sportpsychologie für den Spitzensport: Kriterien zur Aufnahme in die BISp-Expertendatenbank für sportpsychologische Betreuung und Beratung im deutschen Nachwuchsleistungs- und Spitzensport*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp). <https://www.bisp-sportpsychologie.de/SpoPsy/DE/Kontaktportal/Aufnahmekriterien/aufnahmekriterien.html?nn=3011836>

- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hg.). (2020a). *Sportpsychologie für den Spitzensport: Expertenliste*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp). https://www.bisp-sportpsychologie.de/SiteGlobals/Forms/SpoPsy/Expertensuche/Suche_Formular_Expertenliste.html?nn=3011836&kpsuche3_arbeitsbereiche.GROUP=1&kpsuche1_sportarten.GROUP=1&kpsuche3_einsatzgebiete.GROUP=1&kpsuche4_leistungsniveau.GROUP=1&kpsuche4_sportart.GROUP=1&kpsuche2_umkreis.GROUP=1
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hg.). (2020b). *Sportpsychologie für den Spitzensport: Maßnahmen zur Qualitätssicherung der sportpsychologischen Betreuung und Beratung im deutschen Spitzensport*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp). https://www.bisp-sportpsychologie.de/SpoPsy/DE/Infoportal/Qualitaetsicherung/QS_node.html
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hg.). (2020c). *Sportpsychologie für den Spitzensport: Zielgruppen*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp). https://www.bisp-sportpsychologie.de/SpoPsy/DE/Infoportal/Sportpsychologie_fuer_den_Spitzensport/Zielgruppen/zielgruppen_node.html
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft. (2020d). *Sportpsychologische Betreuung und Beratung im deutschen Spitzensport*. Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp). https://www.bisp-sportpsychologie.de/SpoPsy/DE/Infoportal/Sportpsychologische_Betreuung_im_Spitzensport/betreuung_node.html
- Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Hg.). (2020e). *Sportpsychologische Betreuung und Beratung im Leistungssport: : Initiativen rund um die Prävention und Behandlung von psychischen Erkrankungen im Sport*. https://www.bisp-sportpsychologie.de/SpoPsy/DE/Infoportal/Sportpsychologische_Betreuung_im_Spitzensport/psychische_Stoerungen/psychische_stoerungen_node.html
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R. & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry res*, 28(2), 193–213.
- Campbell, D. T. & Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological bulletin*, 56(2), 81.
- Castilho, P., Pinto-Gouveia, J. & Duarte, J. (2015). Evaluating the Multifactor Structure of the Long and Short Versions of the Self-Compassion Scale in a Clinical Sample. *Journal of clinical psychology*, 71(9), 856–870. <https://doi.org/10.1002/jclp.22187>
- Ceccarelli, L. A., Giuliano, R. J., Glazebrook, C. M. & Strachan, S. M. (2019). Self-Compassion and Psycho-Physiological Recovery From Recalled Sport Failure. *Frontiers in psychology*, 10, 1564. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01564>
- Chapin, H. L., Darnall, B. D., Seppala, E. M., Doty, J. R., Hah, J. M. & Mackey, S. C. (2014). Pilot study of a compassion meditation intervention in chronic pain. *Journal of Compassionate Health Care*, 1(1), 1–12.
- Chmielewski, T. L. & George, S. Z. (2019). Fear avoidance and self-efficacy at 4 weeks after ACL reconstruction are associated with early impairment resolution and readiness for advanced rehabilitation. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 27(2), 397–404. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5048-6>
- Clarsen, B., Myklebust, G. & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *British journal of sports medicine*, 47(8), 495–502. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091524>
- Clement, D., Ivarsson, A., Traanaeus, U., Johnson, U. & Stenling, A. (2018). Investigating the influence of intraindividual changes in perceived stress symptoms on injury risk in

- soccer. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(4), 1461–1466. <https://doi.org/10.1111/sms.13048>
- Colzato, L. S. & Kibele, A. (2017). How Different Types of Meditation Can Enhance Athletic Performance Depending on the Specific Sport Skills. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(2), 122–126. <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0018-3>
- Commit GmbH. *White Paper - Wissenschaftliche Qualitätssicherung der VNS Analyse*. Liebenburg. <https://www.vnsanalyse.de/files/userdata/download/VNS%20Analyse%20White%20Paper.pdf>
- Commit GmbH. (07/2018). *Das kleine Kompendium: ...rund um die Analyse des vegetativen Nervensystems und der Herzfrequenzvariabilität*. Liebenburg. https://www.vnsanalyse.de/files/userdata/download/VNS_Analyse_Kompendium.pdf
- Coutts, A. J. & Fullagar, H. (2018). Training load in elite sport - interest, knowledge and guidance. *Sport & Exercise Scientist*, 58, 22–23.
- Cowee, K. & Simon, J. E. (2019). A History of Previous Severe Injury and Health-Related Quality of Life Among Former Collegiate Athletes. *Journal of athletic training*, 54(1), 64–69. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-377-17>
- Cozolino, L. (2010). The Norton series on interpersonal neurobiology. *The neuroscience of psychotherapy: Healing the social brain (2nd ed.)*. New York, NY, US: WW Norton & Co.
- Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the foundations of positive psychology. The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Springer.
- Curry, T. J. (1993). A Little Pain Never Hurt Anyone: Athletic Career Socialization and the Normalization of Sports Injury. *Symbolic Interaction*, 16(3), 273–290. <https://doi.org/10.1525/si.1993.16.3.273>
- Davis, M. (1997). Neurobiology of fear responses: the role of the amygdala. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*.
- DeBoer, L. B., Powers, M. B., Utschig, A. C., Otto, M. W. & Smits, J. A. J. (2012). Exploring exercise as an avenue for the treatment of anxiety disorders. *Expert review of neurotherapeutics*, 12(8), 1011–1022.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227–268.
- Denzin, N. K. (1970). *The Research Act in Sociology: A Theoretical Introduction to Sociological Method*. McGraw Hill, New York.
- Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V. (Hg.). (2020). *Referate: Sportpsychiatrie und -psychotherapie*. <https://www.dgppn.de/die-dgppn/referate/sportpsychiatrie.html>
- deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin. (07/2007). *Pittsburgh Schlafqualitätsindex (PSQI)*. https://www.dgsm.de/fachinformationen_fragebogen_psqi.php
- Deutsche Sporthochschule Köln (Hg.). *Über die Initiative: MentalGestärkt - Was ist das?* Deutsche Sporthochschule Köln. <http://mentalgestaerkt.apps-land1.net/ueber-die-initiative/>
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (Hg.). (2020). *ICD-10-WHO*. Bundesministeriums für Gesundheit (BMG). <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/icd/icd-10-who/>
- Devantier, C. (2011). Psychological Predictors of Injury among Professional Soccer Players. *Sport Science Review*, 20.
- Diehl, K., Mayer, J., Thiel, A., Zipfel, S. & Schneider, S. (2019). „Playing hurt“: der Umgang jugendlicher Leistungssportler mit Gelenkschmerzen [Playing hurt: dealing with

- joint pain in adolescent elite athletes]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 33(1), 49–56. <https://doi.org/10.1007/s00482-017-0263-5>
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L. & Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *British journal of sports medicine*, 48(4), 287–288.
- Dong, J.-G. (2016). The role of heart rate variability in sports physiology. *Experimental and therapeutic medicine*, 11(5), 1531–1536. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3104>
- Drawer, S. & Fuller, C. W. (2002). Perceptions of retired professional soccer players about the provision of support services before and after retirement. *British journal of sports medicine*, 36(1), 33–38.
- Eberspächer, H. (2012). *Mentales Training: Das Handbuch für Trainer und Sportler*. Stiebner Verlag GmbH.
- Ekstrand, J. (2013). *Keeping your top players on the pitch: the key to football medicine at a professional level*. BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine.
- Engbert, K. (2011). *Mentales Training im Leistungssport: Ein Übungsbuch für den Schüler- und Jugendbereich*. Neuer Sportverlag.
- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science (New York, N.Y.)*, 196(4286), 129–136. <https://doi.org/10.1126/science.847460>
- European Federation of Sport Psychology (Hg.). (2020). *Activities: Position statements*. European Federation of Sport Psychology (FEPSAC). https://www.fepsac.com/activities/position_statements/
- Fatissou, J., Oswald, V. & Lalonde, F. (2016). Influence diagram of physiological and environmental factors affecting heart rate variability: an extended literature overview. *Heart international*, 11(1), heartint. 5000232.
- Ferguson, L. J., Kowalski, K. C., Mack, D. E. & Sabiston, C. M. (2014). Exploring self-compassion and eudaimonic well-being in young women athletes. *Journal of sport and exercise psychology*, 36(2), 203–216. <https://doi.org/10.1123/jsep.2013-0096>
- Fessi, M. S., Nouira, S., Dellal, A., Owen, A., Elloumi, M. & Moalla, W. (2016). Changes of the psychophysical state and feeling of wellness of professional soccer players during pre-season and in-season periods. *Research in sports medicine (Print)*, 24(4), 375–386. <https://doi.org/10.1080/15438627.2016.1222278>
- Fett, D., Trompeter, K. & Platen, P. (2017). Back pain in elite sports: A cross-sectional study on 1114 athletes. *PloS one*, 12(6), e0180130. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180130>
- Figueiredo, D. H., Figueiredo, D. H., Moreira, A., Gonçalves, H. R. & Stanganelli, L. C. R. (2019). Effect of overload and tapering on individual heart rate variability, stress tolerance, and intermittent running performance in soccer players during a preseason. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(5), 1222–1231.
- Filbay, S., Pandya, T., Thomas, B., McKay, C., Adams, J. & Arden, N. (2019). Quality of Life and Life Satisfaction in Former Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(11), 1723–1738. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01163-0>
- Fischer, L. & Agarwal, K. (2011). *Lehrbuch Integrative Schmerztherapie*. K. F. Haug.
- Flatt, A. A., Esco, M. R., Nakamura, F. Y. & Plews, D. J. (2017). Interpreting daily heart rate variability changes in collegiate female soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 57(6), 907–915.

- Fletcher, D. & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(5), 669–678. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.007>
- Flick, (2004). *Triangulation*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flor, H. & Hermann, C. (2006). Neuropsychotherapie bei chronischen Schmerzen: Veränderung des Schmerzgedächtnisses durch Verhaltenstherapie. *Verhaltenstherapie*, 16(2), 86–94. <https://doi.org/10.1159/000092951>
- Folkman, S. & Moskowitz, J. T. (2000). Positive affect and the other side of coping. *American psychologist*, 55(6), 647.
- Forsdyke, D., Smith, A., Jones, M. & Gledhill, A. (2016). Psychosocial factors associated with outcomes of sports injury rehabilitation in competitive athletes: a mixed studies systematic review. *British journal of sports medicine*, 50(9), 537–544. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094850>
- Frank, R., Beckmann, J. & Nixdorf, I. (2013). Depressionen im Hochleistungssport: Prävalenzen und psychologische Einflüsse. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2013(11). <https://doi.org/10.5960/dzsm.2013.088>
- Franzkowiak, P. & Franke, A. (06/2018). *Stress und Stressbewältigung*. <https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/stress-und-stressbewaeltigung/>
<https://doi.org/10.17623/BZGA:224-i118-2.0>
- Freyenhagen, R. & Geber, C. (2019). *Schmerzfragebögen*. Bundesgeschäftsstelle. <https://www.schmerzgesellschaft.de/topnavi/schmerzfragebogen>
- Frisch, A., Croisier, J.-L., Urhausen, A., Seil, R. & Theisen, D. (2009). Injuries, risk factors and prevention initiatives in youth sport. *British medical bulletin*, 92(1), 95–121.
- Frischenschlager, O. & Pucher-Matzner, I. Psychosoziale Faktoren bei chronischem Schmerz. In *Stummvoll, G., Pretterklieber, M. L. & Kainberger, F. (Hrsg.). Bewegung und Leistung, Schmerz (9. überarbeitete Aufl.). Wien: Facultas.* <https://books.google.de/books?id=CbonngEACAAJ> (Erstveröffentlichung 2013)
- Fuchs, E. & Flügge, G. (2003). Chronic social stress: effects on limbic brain structures. *Physiology & behavior*, 79(3), 417–427.
- FuPa GmbH. (2020). *2.Bundesliga 18/19*. <https://www.fupa.net/liga/2-bundesliga-frauen-61016.html>
- Gabbett, T. J., Hulin, B. T., Blanch, P. & Whiteley, R. (2016). *High training workloads alone do not cause sports injuries: how you get there is the real issue*. BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine.
- Gabbett, T. J., Ullah, S., Jenkins, D. & Abernethy, B. (2012). Skill qualities as risk factors for contact injury in professional rugby league players. *Journal of sports sciences*, 30(13), 1421–1427.
- Galli, N. & Vealey, R. S. (2008). “Bouncing back” from adversity: Athletes’ experiences of resilience. *The Sport Psychologist*, 22(3), 316–335.
- Gerber, M., Best, S., Meerstetter, F., Walter, M., Ludyga, S., Brand, S., Bianchi, R., Madigan, D. J., Isoard-Gautheur, S. & Gustafsson, H. (2018). Effects of stress and mental toughness on burnout and depressive symptoms: A prospective study with young elite athletes. *Journal of science and medicine in sport*, 21(12), 1200–1205. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.018>
- Ghazaie, M., Tajikzadeh, F., Sadeghi, R. & Ramezan Saatchi, L. (2015). The comparison of pain perception, coping strategies with pain and self-efficacy of pain in athlete and non-athlete women. *Journal of Fundamentals of Mental Health*, 17(4), 159–163.

- Gocentas, A., Landõr, A. & Kriščiūnas, A. (2011). Heart rate recovery changes during competition period in high-level basketball players. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 1(80).
- Grawe, K. (2004). *Neuropsychotherapie*. Hogrefe Verlag.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. & Graham, W. F. (2008). Identifying the purposes for mixed methods designs. *The mixed methods reader*, 121–148.
- Greenland, S., Senn, S. J., Rothman, K. J., Carlin, J. B., Poole, C., Goodman, S. N. & Altman, D. G. (2016). Statistical tests, P values, confidence intervals, and power: a guide to misinterpretations. *European journal of epidemiology*, 31(4), 337–350. <https://doi.org/10.1007/s10654-016-0149-3>
- Gustafsson, H., Sagar, S. S. & Stenling, A. (2017). Fear of failure, psychological stress, and burnout among adolescent athletes competing in high level sport. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(12), 2091–2102. <https://doi.org/10.1111/sms.12797>
- Häggglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H. & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British journal of sports medicine*, 47(12), 738–742.
- Hainline, B., Derman, W., Vernece, A., Budgett, R., Deie, M., Dvořák, J., Harle, C., Herring, S. A., McNamee, M., Meeuwisse, W., Lorimer Moseley, G., Omololu, B., Orchard, J., Pipe, A., Pluim, B. M., Ræder, J., Siebert, C., Stewart, M., Stuart, M., . . . Engebretsen, L. (2017). International Olympic Committee consensus statement on pain management in elite athletes. *British journal of sports medicine*, 51(17), 1245–1258. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097884>
- Hainline, B., Turner, J. A., Caneiro, J. P., Stewart, M. & Lorimer Moseley, G. (2017). Pain in elite athletes-neurophysiological, biomechanical and psychosocial considerations: a narrative review. *British journal of sports medicine*, 51(17), 1259–1264. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097890>
- Hammerseng-Edin, G. (2020). The alarm bells are ringing: a call to action from a newly retired professional athlete. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 50(4), 170–172.
- Haney, C. J. & Long, B. C. (1995). Coping Effectiveness: A Path Analysis of Self-Efficacy, Control, Coping, and Performance in Sport Competitions 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 25(19), 1726–1746.
- Harrop, B. D. (2020). The relationship between load and injury in sport. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 28(1), S. 71–76. <https://www.strengthandconditioning.org/jasc-28-1/2539-review-of-the-literature-the-relationship-between-load-and-injury-in-sport>
- Hasenbring, M. I., Levenig, C., Hallner, D., Puschmann, A.-K., Weiffen, A., Kleinert, J., Belz, J., Schiltewolf, M., Pfeifer, A.-C., Heidari, J., Kellmann, M. & Wippert, P.-M. (2018). Psychosoziale Risikofaktoren für chronischen Rückenschmerz in der Allgemeingesellschaft und im Leistungssport. *Manuelle Medizin*, 56(5), 359–373. <https://doi.org/10.1007/s00337-018-0450-1>
- Haslauer, A. (10/2017). *Interview: Ironman Jan Frodeno: "Eigentlich bin ich ein fauler Hund"*. Neue Rhein/Neue Ruhr Zeitung (NRZ). <https://www.nrz.de/sport/sportmix/ironman-jan-frodeno-eigentlich-bin-ich-ein-fauler-hund-id212231723.html>
- Häuser, W., Schild, S., Kosseva, M., Hayo, S., Wilmowski, H. von, Alten, R., Langhorst, J., Hofmann, W., Maus, J. & Glaesmer, H. (2010). Validierung der deutschen Version der regionalen Schmerzskala zur Diagnose des Fibromyalgiesyndroms [Validation of the

- German version of the Regional Pain Scale for the diagnosis of fibromyalgia syndrome]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 24(3), 226–235. <https://doi.org/10.1007/s00482-010-0931-1>
- Häuser, W., Schmutzer, G., Glaesmer, H. & Brähler, E. (2009). Prävalenz und Prädiktoren von Schmerzen in mehreren Körperregionen. Ergebnisse einer repräsentativen deutschen Bevölkerungsstichprobe [Prevalence and predictors of pain in several body regions. Results of a representative German population survey]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 23(5), 461–470. <https://doi.org/10.1007/s00482-009-0817-2>
- Hayes, S. C. (2004). Acceptance and commitment therapy, relational frame theory, and the third wave of behavioral and cognitive therapies. *Behavior Therapy*, 35(4), 639–665. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(04\)80013-3](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(04)80013-3)
- Hayes, S. C., Luoma, J. B., Bond, F. W., Masuda, A. & Lillis, J. (2006). Acceptance and commitment therapy: Model, processes and outcomes. *Behaviour research and therapy*, 44(1), 1–25.
- Heaney, C. A., Walker, N. C., Green, A. J. K. & Rostron, C. L. (2015). Sport psychology education for sport injury rehabilitation professionals: a systematic review. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 16(1), 72–79. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.04.001>
- Hecksteden, A. & Meyer, T. (2018). Personalized Sports Medicine – Principles and tailored implementations in preventive and competitive sports. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2018(03), 73–80. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2018.323>
- Heidari, J., Hasenbring, M., Kleinert, J. & Kellmann, M. (2017). Stress-related psychological factors for back pain among athletes: Important topic with scarce evidence. *European journal of sport science*, 17(3), 351–359. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1252429>
- Heidari, J., Pelka, M., Beckmann, J. & Kellmann, M. (2019). A practitioner’s perspective on psychological issues in football. *Science and Medicine in Football*, 3(2), 169–175. <https://doi.org/10.1080/24733938.2018.1526397>
- Henkel, K. & Schneider, F. (2014). Psychische Erkrankungen bei Leistungssportlern. *Sports Orthopaedics and Traumatology Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie*, 30(4), 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2014.09.003>
- Henriksen, K., Haberl, P., Baltzell, A., Hansen, J., Birrer, D. & Larsen, C. H. (2019). Mindfulness and Acceptance Approaches. *Mindfulness and Acceptance in Sport: How to Help Athletes Perform and Thrive under Pressure*.
- Henriksen, K., Schinke, R., Moesch, K., McCann, S., Parham, W. D., Larsen, C. H. & Terry, P. (2019). Consensus statement on improving the mental health of high performance athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14, 1–8. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2019.1570473>
- Henriksen, K., Storm, L. K., Stambulova, N., Pyrdol, N. & Larsen, C. H. (2019). Successful and Less Successful Interventions With Youth and Senior Athletes: Insights From Expert Sport Psychology Practitioners. *Journal of clinical sport psychology*, 13(1), 72–94. <https://doi.org/10.1123/jcsp.2017-0005>
- Hermann, H. D. & Mayer, J. (2003). Psychologische Aspekte in der orthopädisch-traumatologischen Rehabilitation nach Sportverletzungen. *DVS-Informationen*, 18 (1), 8–12.
- Heydari, A., Soltani, H. & Mohammadi-Nezhad, M. (2018). The effect of Psychological skills training (goal setting, positive selftalk and Imagery) on self-confidence of adolescent volleyball players. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 22(4), 189. <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0404>

- Hildebrandt, C., Oberhoffer, R., Raschner, C., Müller, E., Fink, C. & Steidl-Müller, L. (2020). Training load characteristics and injury and illness risk identification in elite youth ski racing: A prospective study. *Journal of sport and health science*.
- Hirschmüller, A., Steffen, K., Fassbender, K., Clarsen, B., Leonhard, R., Konstantinidis, L., Südkamp, N. P. & Kubosch, E. J. (2017). German translation and content validation of the OSTRC Questionnaire on overuse injuries and health problems. *British journal of sports medicine*, 51(4), 260–263. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096669>
- Hoche, R. (2019). *Messung der Schmerzstärke*. Bundesgeschäftsstelle. <https://www.schmerzgesellschaft.de/topnavi/patienteninformationen/schmerzdiagnostik/messung-der-schmerzstaerke>
- Hoffmann, K. & Sallen, J. (2012). Spezifische Normierung des Trierer Inventars zum chronischen Stress (TICS) zur diagnostischen Anwendung im Spitzensport. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 19(3), 95–109. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000074>
- Hoffmann, K., Sallen, J., Albert, K. & Richartz, A. (2010). Zeitaufwendungen von Spitzensportlern in Leistungssport- und Bildungs-/Berufskarriere: Eine empirische Studie zum Zusammenhang mit chronischem Belastungserleben. *Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge*, 51, 75–93.
- Hoja, S., Zirkelbach, J. & Jansen, P. (2018). Achtsamkeit – auch ein Megatrend im Leistungssport? *Sports Orthopaedics and Traumatology Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie*, 34(1), 38–44. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2017.11.001>
- Hopkins, W. G. (2004). *How to interpret changes in an athletic performance test*. *Sportsci*, 8, 1–7. <https://www.sportsci.org/jour/04/wghtests.pdf>
- Hopkins, W. G. (2017). A Spreadsheet for Monitoring an Individual's Changes and Trend. *Sportscience*, 21.
- Hopkins, W. G. (2019). *Spreadsheets: Assessing an individual*. <https://sportscience.sportsci.org/>
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M. & Hanin, J. (2009). *Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science*. LWW.
- Hottenrott, K. & Hoos, O. (2017). Heart rate variability analysis in exercise physiology. *ECG time series analysis: Engineering to medicine*, 245–257.
- Houltberg, B. J. & Scholefield, R. M. (2020). Developmental model of elite athletes: The integration of developmental science and practitioner experience. *Professional Psychology: Research and Practice*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/pro0000316>
- Houston, M. N., Hoch, M. C. & Hoch, J. M. (2016). Health-Related Quality of Life in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal of athletic training*, 51(6), 442–453. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.7.03>
- Houston, M. N., Hoch, J. M., van Lunen, B. L. & Hoch, M. C. (2017). The Impact of Injury on Health-Related Quality of Life in College Athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 26(5), 365–375. <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0011>
- Hupfeld, J. & Ruffieux, N. (2011). Validierung einer deutschen Version der Self-Compassion Scale (SCS-D). *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 40(2), 115–123. <https://doi.org/10.1026/1616-3443/a000088>
- Huysmans, Z. & Clement, D. (2017). A Preliminary Exploration of the Application of Self-Compassion Within the Context of Sport Injury. *Journal of sport and exercise psychology*, 39(1), 56–66. <https://doi.org/10.1123/jsep.2016-0144>

- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Fallby, J. & Altemyr, M. (2015). It pays to pay attention: A mindfulness-based program for injury prevention with soccer players. *Journal of applied sport psychology*, 27(3), 319–334.
- Ivarsson, A., Johnson, U., Andersen, M. B., Tranaeus, U., Stenling, A. & Lindwall, M. (2017). Psychosocial factors and sport injuries: meta-analyses for prediction and prevention. *Sports medicine*, 47(2), 353–365.
- Ivarsson, A., Johnson, U. & Podlog, L. (2013). Psychological predictors of injury occurrence: a prospective investigation of professional Swedish soccer players. *Journal of sport rehabilitation*, 22(1), 19–26. <https://doi.org/10.1123/jsr.22.1.19>
- Jackson, T., Wang, Y., Wang, Y. & Fan, H. (2014). Self-efficacy and chronic pain outcomes: a meta-analytic review. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society*, 15(8), 800–814. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2014.05.002>
- Jansen, P., Lehmann, J., Fellner, B., Huppertz, G., Loose, O., Achenbach, L. & Krutsch, W. (2019). Relation of injuries and psychological symptoms in amateur soccer players. *BMJ open sport & exercise medicine*, 5(1), e000522. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000522>
- Jerusalem, M. (1990). *Persönliche Ressourcen, Vulnerabilität und Streßerleben*. Hogrefe.
- Jerusalem, M. & Schwarzer, R. (02/2012). *Allgemeine Selbstwirksamkeitserwartung: Beschreibung der psychometrischen Skala*. Freie Universität Berlin, Psychologie. <http://userpage.fu-berlin.de/~health/germscal.htm>
- John, S., Verma, S. K. & Khanna, G. L. (2011). The effect of mindfulness meditation on HPA-Axis in pre-competition stress in sports performance of elite shooters. *National Journal of Integrated Research in Medicine*, 2(3), 15–21.
- Johnson, U. & Ivarsson, A. (2011). Psychological predictors of sport injuries among junior soccer players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(1), 129–136. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01057.x>
- Johnston, R., Cahalan, R., Bonnett, L., Maguire, M., Glasgow, P., Madigan, S., O'Sullivan, K. & Comyns, T. (2020). General health complaints and sleep associated with new injury within an endurance sporting population: A prospective study. *Journal of science and medicine in sport*, 23(3), 252–257. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.013>
- Jones, C. M., Griffiths, P. C. & Mellalieu, S. D. (2017). Training Load and Fatigue Marker Associations with Injury and Illness: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(5), 943–974. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0619-5>
- Kahle, W. & Frotscher, M. (2009). *Taschenatlas Anatomie, Band 3: Nervensystem und Sinnesorgane*. Georg Thieme Verlag.
- Kaiser, U. (2016). Verhaltenstherapie bei Schmerz. *PiD - Psychotherapie im Dialog*, 17(04), 16–22. <https://doi.org/10.1055/s-0042-116719>
- Kansteiner, K. & König, S. (2020). The Role(s) of Qualitative Content Analysis in Mixed Methods Research Designs. Advance online publication. <https://doi.org/10.17169/fqs-21.1.3412> (Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, Vol 21, No 1 (2020): Qualitative Content Analysis II / Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, Vol 21, No 1 (2020): Qualitative Content Analysis II).
- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R. & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in

- Sport: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>
- Kellmann, M., Gröpel, P. & Beckmann, J. (2011). Evaluation und Qualitätsoptimierung der sportpsychologischen Betreuungsarbeit im deutschen Spitzensport. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 18(2), 49–59. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000040>
- Kleinert, J., Kellmann, M., Hasenbring, M. I., Belz, J., Heidari, J., Levenig, C. & Gawlik, A. (2018). Psychosocial interventions for back pain in elite sport: a review of selected research and current developments. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2018(7-8), 247–280. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2018.335>
- Kleinert, J. & Brand, R. (2011). Qualitätsmanagement in der sportpsychologischen Betreuung im Leistungssport. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 18(2), 60–72. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000041>
- Koç, H. E. & Ermiş, E. (2016). Self-compassion as a predictor of social physique anxiety in athletes. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5214–5222.
- König, S. (2016). A plea for mixed methods approaches in research on teaching in physical education. *Sportwissenschaft*, 46(3), 179–187. <https://doi.org/10.1007/s12662-016-0403-6>
- Koutedakis, Y. & Sharp, N. C. (1998). Seasonal variations of injury and overtraining in elite athletes. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 8(1), 18–21. <https://doi.org/10.1097/00042752-199801000-00005>
- Kristjánsdóttir, H., Jóhannsdóttir, K. R., Pic, M. & Saavedra, J. M. (2019). Psychological characteristics in women football players: Skills, mental toughness, and anxiety. *Scandinavian journal of psychology*, 60(6), 609–615. <https://doi.org/10.1111/sjop.12571>
- Kuckartz, U. (2017). Datenanalyse in der Mixed-Methods-Forschung. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 69(S2), 157–183. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-0456-z>
- Kurz, K. (2016). Marie Lazarsfeld-Jahoda/Hans Zeisl: Die Arbeitslosen von Marienthal. Ein soziographischer Versuch über die Wirkungen langdauernder Arbeitslosigkeit. Mit einem Anhang zur Geschichte der Soziographie. Bearbeitet und herausgegeben von der Österreichischen Wirtschaftspsychologischen Forschungsstelle, Leipzig: Verlag von S. Hirzel 1933, IX+ 115 S. In *Klassiker der Sozialwissenschaften* (S. 116–120). Springer.
- Lam, K. C. & Markbreiter, J. G. (2019). The Impact of Knee Injury History on Health-Related Quality of Life in Adolescent Athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 28(2), 115–119. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0226>
- Larkin, D., Levy, A. R., Marchant, D. & Martin Colin R. (08/2017). *When winners need help: Mental health in elite sport*. <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-30/august-2017/when-winners-need-help>
- Lathlean, T. J. H., Gustin, P. B., Newstead, S. V. & Finch, C. F. (2019). A prospective cohort study of load and wellness (sleep, fatigue, soreness, stress, and mood) in elite junior Australian football players. *International journal of sports physiology and performance*, 14(6), 829–840.
- Lazarsfeld, P. F., Jahoda, M. & Zeisel, H. (1933). *Die Arbeitslosen von Marienthal. Ein soziographischer Versuch*. Leipzig: Hans S. Hirzel.
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American psychologist*, 46(8), 819.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*.

- Lehmann, M. J., Lormes, W., Opitz-Gress, A., Steinacker, J. M., Netzer, N., Foster, C. & Gastmann, U. (1997). Training and overtraining: an overview and experimental results in endurance sports. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 37(1), 7–17.
- Linz, L. (2014). *Erfolgreiches Teamcoaching: Ein Team bilden-Ziele definieren-Konflikte lösen*. Meyer & Meyer Verlag.
- Loeser, J. D. & Treede, R.-D. (2008). The Kyoto protocol of IASP Basic Pain Terminology. *Pain*, 137(3), 473–477. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.04.025>
- Löllgen, D., Mueck-Weymann, M. & Beise, R. D. (2009). The deep breathing test: median-based expiration-inspiration difference is the measure of choice. *Muscle & nerve*, 39(4), 536–544. <https://doi.org/10.1002/mus.21242>
- Lovibond, P. F. (07/2018). *Overview of the DASS and its uses*. School of Psychology, University of New South Wales, Sydney. <http://www2.psy.unsw.edu.au/dass/over.htm>
- Lovibond, P. F. & Lovibond, S. H. (1995). The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behaviour research and therapy*, 33(3), 335–343.
- Luig, P., Bloch, H., Burkhardt, K., Klein, C. & Kühn, N. (05/2017). *VBG-Sportreport 2017: Analyse des Unfallgeschehens in den zwei höchsten Ligen der Männer: Basketball, Eishockey, Fußball, Handball*. Hamburg. Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG). http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Branchen/Sport/VBG-Sportreport%202017.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- Luo, X., Qiao, L. & Che, X. (2018). Self-compassion Modulates Heart Rate Variability and Negative Affect to Experimentally Induced Stress. *Mindfulness*, 9(5), 1522–1528. <https://doi.org/10.1007/s12671-018-0900-9>
- Malik, M. (1996). Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 1(2), 151–181.
- Marées, H. d. (2003). *Sportphysiologie*. Köln: Sportverlag Strauß.
- Matthieu, M. M. & Ivanoff, A. (2006). Using stress, appraisal, and coping theories in clinical practice: Assessments of coping strategies after disasters. *Brief treatment and crisis intervention*, 6(4), 337.
- Mayer, J. & Thiel, A. (2011). Verletzungen im Leistungssport aus soziologischer Perspektive. *Sportwissenschaft*, 41(2), 124–136. <https://doi.org/10.1007/s12662-011-0193-9>
- Mayer, J. & Thiel, A. (2018). Presenteeism in the elite sports workplace: The willingness to compete hurt among German elite handball and track and field athletes. *International Review for the Sociology of Sport*, 53(1), 49–68. <https://doi.org/10.1177/1012690216640525>
- McCracken, L. M. & Eccleston, C. (2003). Coping or acceptance: what to do about chronic pain? *Pain*, 105(1), 197–204. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(03\)00202-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(03)00202-1)
- McEwen, B. S. (2000). The neurobiology of stress: from serendipity to clinical relevance. *Brain research*, 886(1-2), 172–189.
- McEwen, B. S. (2008). Central effects of stress hormones in health and disease: Understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators. *European journal of pharmacology*, 583(2-3), 174–185.
- McGuine, T. A., Pfaller, A., Kliethermes, S., Schwarz, A., Hetzel, S., Hammer, E. & Broglio, S. (2019). The Effect of Sport-Related Concussion Injuries on Concussion Symptoms and Health-Related Quality of Life in Male and Female Adolescent Athletes: A Prospective

- Study. *The American journal of sports medicine*, 47(14), 3514–3520. <https://doi.org/10.1177/0363546519880175>
- McLean, B. D., Petrucelli, C. & Coyle, E. F. (2012). Maximal power output and perceptual fatigue responses during a Division I female collegiate soccer season. *Journal of strength and conditioning research*, 26(12), 3189–3196. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318273666e>
- Melzack, R. (1987). The short-form McGill pain questionnaire. *Pain*, 30(2), 191–197.
- Melzack, R. & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: a new theory. *Science (New York, N.Y.)*, 150(3699), 971–979.
- Messlinger, K. & Handwerker, H. O. (2015). Physiologie des Schmerzes [Physiology of pain]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 29(5), 522–530. <https://doi.org/10.1007/s00482-015-0052-y>
- Meyer, T., Ferrauti, A., Kellmann, M. & Pfeiffer, M. (2016). *Regenerationsmanagement im Spitzensport: REGman - Ergebnisse und Handlungsempfehlungen* (1. Auflage). Sportverlag Strauß.
- Meyer, T., Ferrauti, A., Kellmann, M. & Pfeiffer, M. (2020). *Regenerationsmanagement im Spitzensport (Teil 2): REGman - Ergebnisse und Handlungsempfehlungen* (1. Auflage). Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp).
- Milewski, M. D., Skaggs, D. L., Bishop, G. A., Pace, J. L., Ibrahim, D. A., Wren, T. A. L. & Barzdukas, A. (2014). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *Journal of pediatric orthopedics*, 34(2), 129–133. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000151>
- Mitchell, I., Evans, L., Rees, T. & Hardy, L. (2014). Stressors, social support, and tests of the buffering hypothesis: effects on psychological responses of injured athletes. *British journal of health psychology*, 19(3), 486–508. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12046>
- Morales, J., Roman, V., Yáñez, A., Solana-Tramunt, M., Álamo, J. & Fíguls, A. (2019). Physiological and Psychological Changes at the End of the Soccer Season in Elite Female Athletes. *Journal of human kinetics*, 66, 99–109. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0051>
- Moseid, C. H., Myklebust, G., Fagerland, M. W., Clarsen, B. & Bahr, R. (2018). The prevalence and severity of health problems in youth elite sports: A 6-month prospective cohort study of 320 athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(4), 1412–1423.
- Moseley, L. & Lotze, M. (2015). Ansätze zur Schmerztherapie – theoretischer Hintergrund. *neuroreha*, 07(01), 21–26. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1548524>
- Mosewich, A. D., Crocker, P. R. E., Kowalski, K. C. & DeLongis, A. (2013). Applying self-compassion in sport: An intervention with women athletes. *Journal of sport and exercise psychology*, 35(5), 514–524.
- Mosewich, A. D., Sabiston, C. M., Kowalski, K. C., Gaudreau, P. & Crocker, P. R. E. (2019). Self-Compassion in the Stress Process in Women Athletes. *The Sport Psychologist*, 33(1), 23–34. <https://doi.org/10.1123/tsp.2017-0094>
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L. M., Balagué, G. & Farrow, D. (2018). An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports. *International journal of sports physiology and performance*, 13(5), 538–561. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0093>
- Munce, S. E. P. & Archibald, M. M. (2017). “The Future of Mixed Methods: A Five Year Projection to 2020” An Early Career Perspective. *Journal of Mixed Methods Research*, 11(1), 11–14.

- Munoz, M. L., van Roon, A., Riese, H., Thio, C., Oostenbroek, E., Westrik, I., Geus, E. J. C. de, Gansevoort, R., Lefrandt, J., Nolte, I. M. & Snieder, H. (2015). Validity of (Ultra-)Short Recordings for Heart Rate Variability Measurements. *PloS one*, *10*(9), e0138921. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138921>
- Muñoz-López, A. & Naranjo-Orellana, J. (2020). Individual versus team heart rate variability responsiveness analyses in a national soccer team during training camps. *Scientific Reports*, *10*(1), 11726. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68698-5>
- Nagel, B., Pflingsten, M., Lindena, G., Nilges, P. (04/2012). *Deutscher Schmerzfragebogen - Handbuch (Version 2012.2)*.
- Nagle, J. A., McMillan, J. L., Munkasy, B. A., Joyner, A. B., Roorda, A., Scott, M. K. & Rossi, S. J. (2015). Changes in Swim Performance and Perceived Stress and Recovery in Female Collegiate Swimmers Across a Competitive Season. *Journal of Swimming Research*, *23*.
- Naranjo, J., La Cruz, B. de, Sarabia, E., Hoyo, M. de & Domínguez-Cobo, S. (2015). Heart Rate Variability: a Follow-up in Elite Soccer Players Throughout the Season. *International journal of sports medicine*, *36*(11), 881–886. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1550047>
- Neff, K. (2020). *The Self-Compassion Scale; German Version (SCS-D)*. <https://self-compassion.org/wp-content/uploads/2018/05/GermanSCS.pdf>
- Neff, K. D. (2003). The development and validation of a scale to measure self-compassion. *Self and identity*, *2*(3), 223–250.
- Neff, K. D. (2016). The Self-Compassion Scale is a Valid and Theoretically Coherent Measure of Self-Compassion. *Mindfulness*, *7*(1), 264–274. <https://doi.org/10.1007/s12671-015-0479-3>
- Neil, R., Mellalieu, S. D. & Hanton, S. (2006). Psychological skills usage and the competitive anxiety response as a function of skill level in rugby union. *Journal of sports science & medicine*, *5*(3), 415.
- Neuhuber, W. (2009). Anatomie des autonomen Nervensystems. *Das autonome Nervensystem. Kohlhammer, Stuttgart*, 15–44.
- Nezhad, M. A. S. & Besharat, M. A. (2010). Relations of resilience and hardiness with sport achievement and mental health in a sample of athletes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *5*, 757–763. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.180>
- Nilges, P. & Essau, C. (2015). Die Depressions-Angst-Stress-Skalen: Der DASS--ein Screeningverfahren nicht nur für Schmerzpatienten [Depression, anxiety and stress scales: DASS--A screening procedure not only for pain patients]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, *29*(6), 649–657. <https://doi.org/10.1007/s00482-015-0019-z>
- Nixdorf, I., Frank, R., Hautzinger, M. & Beckmann, J. (2013). Prevalence of depressive symptoms and correlating variables among German elite athletes. *Journal of clinical sport psychology*, *7*(4), 313–326.
- Nixon, H. L. (1994). Coaches' views of risk, pain, and injury in sport, with special reference to gender differences. *Sociology of sport journal*, *11*(1), 79–87.
- Nunan, D., Sandercock, G. R. H. & Brodie, D. A. (2010). A quantitative systematic review of normal values for short-term heart rate variability in healthy adults. *Pacing and clinical electrophysiology : PACE*, *33*(11), 1407–1417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2010.02841.x>
- Nuzzo, R. (2014). Statistical errors: P values, the 'gold standard' of statistical validity, are not as reliable as many scientists assume. *Nature*, *506*(7487), 150–153.

- Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., Robles-Palazón, F. J., Verdú, I. & Ortega, E. (2019). Psychological Intervention Program to Control Stress in Youth Soccer Players. *Frontiers in psychology*, 10, 2260. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02260>
- Olmedilla-Zafra, A., Rubio, V. J., Ortega, E. & García-Mas, A. (2017). Effectiveness of a stress management pilot program aimed at reducing the incidence of sports injuries in young football (soccer) players. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 24, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.09.003>
- Pagano, R. R. (2010). *Understanding statistics in the behavioral sciences* Belmont. CA: Wadsworth.
- Pagano, R. R. (2012). *Understanding statistics in the behavioral sciences*. Cengage Learning.
- Peikenkamp, J. (04/2020a). *Ausbildung Sportpsychologie: Ausbildung "asp-Curriculum Sportpsychologie im Leistungssport"*. Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie in Deutschland e.V. <https://www.asp-sportpsychologie.org/content.php?cont=255>
- Peikenkamp, J. (05/2020b). *Über die asp: Die asp. Ausbildung "asp-Curriculum Sportpsychologie im Leistungssport"*. <https://www.asp-sportpsychologie.org/content.php?cont=168>
- Pensgaard, A. M., Ivarsson, A., Nilstad, A., Solstad, B. E. & Steffen, K. (2018). Psychosocial stress factors, including the relationship with the coach, and their influence on acute and overuse injury risk in elite female football players. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000317.
- Penzel, T., Peter, H. & Peter, J. H. (10/2005). *Schlafstörungen* (Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 27). Berlin. <https://www.dgsm.de/downloads/fachinformationen/rki-bericht/schlafstoerung.pdf>
- Perry-Parrish, C., Copeland-Linder, N., Webb, L. & Sibinga, E. M. S. (2016). Mindfulness-based approaches for children and youth. *Current problems in pediatric and adolescent health care*, 46(6), 172–178.
- Petterson, H. & Olson, B. L. (2017). Effects of Mindfulness-Based Interventions in High School and College Athletes for Reducing Stress and Injury, and Improving Quality of Life. *Journal of sport rehabilitation*, 26(6), 578–587. <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0047>
- Pioch, E. (2005). *Schmerzdokumentation in der Praxis*. Springer Medizin Verlag.
- Pleman, B., Park, M., Han, X., Price, L. L., Bannuru, R. R., Harvey, W. F., Driban, J. B. & Wang, C. (2019). Mindfulness is associated with psychological health and moderates the impact of fibromyalgia. *Clinical rheumatology*, 38(6), 1737–1745. <https://doi.org/10.1007/s10067-019-04436-1>.
- Plews, D. J., Laursen, P. B., Kilding, A. E. & Buchheit, M. (2012). Heart rate variability in elite triathletes, is variation in variability the key to effective training? A case comparison. *European journal of applied physiology*, 112(11), 3729–3741. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2354-4>
- Plews, D. J., Laursen, P. B., Le Meur, Y., Hausswirth, C., Kilding, A. E. & Buchheit, M. (2014). Monitoring training with heart rate-variability: how much compliance is needed for valid assessment? *International journal of sports physiology and performance*, 9(5), 783–790. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2013-0455>

- Pluim, B. M. & Drew, M. K. (2016). *It's not the destination, it's the 'road to load' that matters: a tennis injury prevention perspective*. BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine.
- Prohl, R. (2010). *Grundriss der Sportpädagogik* (3., korrigierte Aufl.). Limpert.
- Proietti, R., Di Fronso, S., Pereira, L. A., Bortoli, L., Robazza, C., Nakamura, F. Y. & Bertollo, M. (2017). Heart rate variability discriminates competitive levels in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(6), 1719–1725.
- Projektleitung psychische Gesundheit in der Arbeitswelt (Hg.). (n.n.). *Psychische Gesundheit: Erkrankungen und Folgen*. BKK Dachverband e.V. <https://www.psyga.info/psychische-gesundheit/erkrankungen-und-folgen>
- Puschmann, A.-K., Drießlein, D., Beck, H., Arampatzis, A., Moreno Catalá, M., Schiltenswolf, M., Mayer, F. & Wippert, P.-M. (2020). Stress and Self-Efficacy as Long-Term Predictors for Chronic Low Back Pain: A Prospective Longitudinal Study. *Journal of pain research*, 13, 613–621. <https://doi.org/10.2147/JPR.S223893>
- Raes, F., Pommier, E., Neff, K. D. & van Gucht, D. (2011). Construction and factorial validation of a short form of the Self-Compassion Scale. *Clinical psychology & psychotherapy*, 18(3), 250–255. <https://doi.org/10.1002/cpp.702>
- Reardon, C. L. & Factor, R. M. (2010). Sport psychiatry: a systematic review of diagnosis and medical treatment of mental illness in athletes. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 40(11), 961–980. <https://doi.org/10.2165/11536580-000000000-00000>
- Reardon, C. L., Hainline, B., Aron, C. M., Baron, D., Baum, A. L., Bindra, A., Budgett, R., Campriani, N., Castaldelli-Maia, J. M., Currie, A., Derevensky, J. L., Glick, I. D., Gorzynski, P., Gouttebauge, V., Grandner, M. A., Han, D. H., McDuff, D., Mountjoy, M., Polat, A., . . . Engebretsen, L. (2019). Mental health in elite athletes: International Olympic Committee consensus statement (2019). *British journal of sports medicine*, 53(11), 667–699. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100715>
- Reis, N. A., Kowalski, K. C., Ferguson, L. J., Sabiston, C. M., Sedgwick, W. A. & Crocker, P. R.E. (2015). Self-compassion and women athletes' responses to emotionally difficult sport situations: An evaluation of a brief induction. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.08.011>
- Richartz, A. (2001). „Alles halb so schlimm!“. Wie junge Athletinnen und Athleten Schmerzen und Verletzungen bewältigen. *Perspektiven der Nachwuchsförderung. Informationen zum Leistungssport*, 17, 129–144.
- Richartz, A., Albert, K., Sallen, J. & Hoffmann, K. (2008). Chronische Belastungen und persönliche Ziele in Leistungssport- und Bildungskarriere. *Zwischenbericht für den Zeitraum*, 7, 2008–2012.
- Richter, W. (2019). *Schmerzanamnese*. Deutsche Schmerzgesellschaft e.V. <https://www.schmerzgesellschaft.de/topnavi/patienteninformationen/schmerzdiagnostik/schmerz-anamnese>
- Riedel, W. & Neeck, G. (2002). Nozizeption, Schmerz und Antinozizeption: neurobiologische Aspekte. *Aktuelle Rheumatologie*, 27(02), 59–68.
- Riemann, D. & Backhaus, J. (1996). *Behandlung von Schlafstörungen*. Psychologie Verlags Union. Weinheim.
- Rijken, N. H., Soer, R., Maar, E. de, Prins, H., Teeuw, W. B., Peuscher, J. & Oosterveld, F. G. J. (2016). Increasing Performance of Professional Soccer Players and Elite Track and Field Athletes with Peak Performance Training and Biofeedback: A Pilot Study. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 41(4), 421–430. <https://doi.org/10.1007/s10484-016-9344-y>

- Ristolainen, L., Heinonen, A., Turunen, H., Mannström, H., Waller, B., Kettunen, J. A. & Kujala, U. M. (2010). Type of sport is related to injury profile: a study on cross country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. A retrospective 12-month study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(3), 384–393. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00955.x>
- Roessler, K. K. (2016). *Schmerz-Behandlung und Beziehung. Eine anwendungsorientierte Studie über chronische Schmerzen und körperliche Bewegung* [, Syddansk Universitet]. EndNote Tagged Import Format.
- Rogers, T. J. & Landers, D. M. (2005). Mediating effects of peripheral vision in the life event stress/athletic injury relationship. *Journal of sport and exercise psychology*, 27(3), 271–288.
- Rolke, R., Andrews, K., Magerl, W. & Treede, R.-D. (07/2010). *Handlungsanweisung für den Untersucher: Eine standardisierte Testbatterie für die Quantitative Sensorische Testung nach den Regeln des Deutschen Forschungsverbundes Neuropathischer Schmerz (DFNS)*. Mannheim, Heidelberg. https://www.neuro.med.tu-muenchen.de/dfns/pdfs/QST-HandlungsanweisungUntersucherVersion_2_1_final_deutsch_2010_07_08-2.pdf
- Rolke, R., Baron, R., Maier, C., Tölle, T. R., Treede, R.-D., Beyer, A., Binder, A., Birbaumer, N., Birklein, F., Bötterf, I. C., Braune, S., Flor, H., Hüge, V., Klug, R., Landwehrmeyer, G. B., Magerl, W., Maihöfner, C., Rolko, C., Schaub, C., . . . Wasserka, B. (2006). Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. *Pain*, 123(3), 231–243. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.01.041>
- Rolke, R., Magerl, W., Campbell, K. A., Schalber, C., Caspari, S., Birklein, F. & Treede, R.-D. (2006). Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *European journal of pain (London, England)*, 10(1), 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>
- Rolke, R. (2019). *Messung der Schmerzempfindlichkeit*. Bundesgeschäftsstelle. <https://www.schmerzgesellschaft.de/topnavi/patienteninformationen/schmerzdiagnostik/messung-der-schmerzempfindlichkeit-qst>
- Rooks, J. D., Morrison, A. B., Goolsarran, M., Rogers, S. L. & Jha, A. P. (2017). “We Are Talking About Practice”: the Influence of Mindfulness vs. Relaxation Training on Athletes’ Attention and Well-Being over High-Demand Intervals. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(2), 141–153. <https://doi.org/10.1007/s41465-017-0016-5>
- Rosen, P. von, Frohm, A., Kottorp, A., Fridén, C. & Heijne, A. (2017). Multiple factors explain injury risk in adolescent elite athletes: Applying a biopsychosocial perspective. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(12), 2059–2069. <https://doi.org/10.1111/sms.12855>
- Rosen, P. von, Floström, F., Frohm, A. & Heijne, A. (2017). Injury patterns in adolescent elite endurance athletes participating in running, orienteering, and cross-country skiing. *International journal of sports physical therapy*, 12(5), 822.
- Rosen, P. von, Heijne, A., Frohm, A., Fridén, C. & Kottorp, A. (2018). High Injury Burden in Elite Adolescent Athletes: A 52-Week Prospective Study. *Journal of athletic training*, 53(3), 262–270. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-251-16>
- Röthlin, P. & Birrer, D. (2019). Mental training in group settings: Intervention protocols of a mindfulness and acceptance-based and a psychological skills training program. *Journal of Sport Psychology in Action*, 14(10), 1–12. <https://doi.org/10.1080/21520704.2018.1557771>

- Röthlin, P., Birrer, D., Horvath, S. & Grosse Holtforth, M. (2016). Psychological skills training and a mindfulness-based intervention to enhance functional athletic performance: design of a randomized controlled trial using ambulatory assessment. *BMC psychology*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40359-016-0147-y>
- Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D. & Grosse Holtforth, M. (2016). Mindfulness Promotes the Ability to Deliver Performance in Highly Demanding Situations. *Mindfulness*, 7(3), 727–733. <https://doi.org/10.1007/s12671-016-0512-1>
- Röthlin, P., Horvath, S., Trösch, S., Holtforth, M. G. & Birrer, D. (2020). Differential and shared effects of psychological skills training and mindfulness training on performance-relevant psychological factors in sport: a randomized controlled trial. *BMC psychology*, 8(1), 80. <https://doi.org/10.1186/s40359-020-00449-7>
- Ruha, A., Sallinen, S. & Nissilä, S. (1997). A real-time microprocessor QRS detector system with a 1-ms timing accuracy for the measurement of ambulatory HRV. *IEEE transactions on bio-medical engineering*, 44(3), 159–167. <https://doi.org/10.1109/10.554762>
- Russell, S., Jenkins, D., Rynne, S., Halson, S. L. & Kelly, V. (2019). What is mental fatigue in elite sport? Perceptions from athletes and staff. *European journal of sport science*, 19(10), 1367–1376. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1618397>
- Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of research design*. Sage.
- Sarkar, M. & Fletcher, D. (2014). Psychological resilience in sport performers: a review of stressors and protective factors. *Journal of sports sciences*, 32(15), 1419–1434. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.901551>
- Schaible, H.-G. & Schmidt, R. F. (2000). Nozizeption und Schmerz. In *Physiologie des Menschen* (S. 236–250). Springer.
- Schinke, R. J., Stambulova, N. B., Si, G. & Moore, Z. (2018). International society of sport psychology position stand: Athletes' mental health, performance, and development. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(6), 622–639. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2017.1295557>
- Schmidt, S. (2016). *Expertenstandards in der Pflege - eine Gebrauchsanleitung* (3., aktualisierte und erweiterte Auflage). Springer.
- Schneider, C., Hanakam, F., Wiewelhoe, T., Döweling, A., Kellmann, M., Meyer, T., Pfeiffer, M. & Ferrauti, A. (2018). Heart Rate Monitoring in Team Sports-A Conceptual Framework for Contextualizing Heart Rate Measures for Training and Recovery Prescription. *Frontiers in physiology*, 9, 639. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00639>
- Schnell, A., Mayer, J., Diehl, K., Zipfel, S. & Thiel, A. (2014). Giving everything for athletic success! – Sports-specific risk acceptance of elite adolescent athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(2), 165–172. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.10.012>
- Schubring, A. & Thiel, A. (2011). Wachstum als Krisenpotenzial im Nachwuchsleistungssport—Genese und Konstruktion von Wachstumsproblemen jugendlicher Nachwuchsathleten aus soziologischer Perspektive/Growth as Crisis Potential in Elite Youth Sports—Origins and construction of growth problems in young elite athletes from a sociological perspective. *Sport und Gesellschaft*, 8(3), 259–286.
- Schubring, A. & Thiel, A. (2014). Coping with growth in adolescent elite sport. *Sociology of sport journal*, 31(3), 304–326.
- Schuring, N., Aoki, H., Gray, J., Kerkhoffs, G. M., Lambert, M. & Gouttebauge, V. (2017). Osteoarthritis is associated with symptoms of common mental disorders among former elite athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(10), 3179–3185.
- Schwarzer, R. (1994). Optimism, vulnerability, and self-beliefs as health-related cognitions: A systematic overview. *Psychology and health*, 9(3), 161–180.

- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (Hg.). (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen: Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. R. Schwarzer.
- Schwarzer, R., Jerusalem, M., Weinman, J., Wright, S. & Johnston, M. (1995). Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs. *Windsor, UK: Nfer-Nelson*, 35–37.
- Schwarzer, R., Mueller, J. & Greenglass, E. (1999). Assessment of perceived general self-efficacy on the Internet: Data collection in cyberspace. *Anxiety, stress and coping*, 12(2), 145–161.
- Schwellnus, M., Soligard, T., Alonso, J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., Gabbett, T. J., Gleeson, M., Hägglund, M., Hutchinson, M. R., van Janse Rensburg, C., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., Raftery, M., Budgett, R. & Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness. *British journal of sports medicine*, 50(17), 1043–1052. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096572>
- Schwier, J. & Häger, J. (2012). Die Welt des Kitesurfens. *Spectrum*, 24(2).
- Seiler, R. & Stock, A. (1994). *Handbuch Psychotraining im Sport: Methoden im Überblick*. Rowohlt.
- Shaffer, F. & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in public health*, 5, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Silbernagl, S. & Despopoulos, A. (2012). *Taschenatlas Physiologie (8., überarb. und erw. Aufl.)*. Stuttgart: Thieme.
- Simonsohn, U., Nelson, L. D. & Simmons, J. P. (2014). P-curve: a key to the file-drawer. *Journal of experimental psychology: General*, 143(2), 534.
- Slimani, M., Bragazzi, N. L., Tod, D., Dellal, A., Hue, O., Cheour, F., Taylor, L. & Chamari, K. (2016). Do cognitive training strategies improve motor and positive psychological skills development in soccer players? Insights from a systematic review. *Journal of sports sciences*, 34(24), 2338–2349. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1254809>
- Spielmann, J., Hermann, H.-D. & Mayer, J. (2019). Sportpsychologische Beratung und Diagnostik zur Prävention und Rehabilitation von Sportverletzungen. *Sportphysio*, 07(05), 217–225. <https://doi.org/10.1055/a-1021-0970>
- Steinmann, H.-J. & Allwang, D. (2009). *Verletzungen im Sport: Vermeiden - behandeln - therapieren (1. Aufl.)*. Urban & Fischer in Elsevier. http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3146621&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm
- Stops, T. & Gröpel, P. (2016). Motivation zum Risikosport. *Zeitschrift für Sportpsychologie*.
- Storm, V. (2019). Bewegungsangstkognitionen, schmerzbezogene Selbstwirksamkeitserwartung und subjektive Arbeitsfähigkeit bei Personen mit Rückenschmerz : Eine Pilotstudie mit freiwilligen Probanden [Fear avoidance beliefs, pain-related self-efficacy, and subjective work ability among back pain patients : A pilot study with voluntary subjects]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 33(4), 312–319. <https://doi.org/10.1007/s00482-019-0371-5>
- Stovitz, S. D., Verhagen, E. & Shrier, I. (2017). Misinterpretations of the 'p value': a brief primer for academic sports medicine. *British journal of sports medicine*, 51(16), 1176–1177. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097072>
- Sulprizio, M. & Kleinert, J. (2020). *Kein Stress mit dem Stress : Tipps und Lösungen für mentale Stärke und psychische Gesundheit im wettkampforientierten Leistungssport ; für den Leistungssport*. Dortmund. http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Branchen/Sport/Kein_Stress_mit_dem_Stress.pdf?__blob=publicationFile&v=4

- Sutherland, L. M., Kowalski, K. C., Ferguson, L. J., Sabiston, C. M., Sedgwick, W. A. & Crocker, P. R.E. (2014). Narratives of young women athletes' experiences of emotional pain and self-compassion. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 6(4), 499–516. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2014.888587>
- Tarvainen, M. P., Niskanen, J.-P., Lipponen, J. A., Ranta-Aho, P. O. & Karjalainen, P. A. (2014). Kubios HRV--heart rate variability analysis software. *Computer methods and programs in biomedicine*, 113(1), 210–220. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2013.07.024>
- te Wierike, S. C. M., van der Sluis, A., van den Akker-Scheek, I., Elferink-Gemser, M. T. & Visscher, C. (2013). Psychosocial factors influencing the recovery of athletes with anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(5), 527–540. <https://doi.org/10.1111/sms.12010>
- Teigen, K. H. (1994). Yerkes-Dodson: A law for all seasons. *Theory & Psychology*, 4(4), 525–547.
- Tesarz, J., Gerhardt, A., Treede, R.-D. & Eich, W. (2014). Schmerzwahrnehmung bei Sportlern : Besonderheiten in der Schmerzverarbeitung bei Sportlern im Vergleich zu Nichtsportlern [Pain perception in athletes: characteristic features in pain processing by athletes compared to non-athletes]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 28(2), 184–187. <https://doi.org/10.1007/s00482-014-1400-z>
- Theberge, N. (2008). “Just a normal bad part of what I do”: Elite athletes' accounts of the relationship between health and sport. *Sociology of sport journal*, 25(2), 206–222.
- Thews, G. (1999). *Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen* (5., völlig neu bearb. und erw. Aufl.). Wiss. Verl.-Ges.
- Thiel, A., Schubring, A., Schneider, S., Zipfel, S. & Mayer, J. (2015). Health in Elite Sports – a “Bio-Psycho-Social” Perspective. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2015(09), 241–247. <https://doi.org/10.5960/dzsm.2015.194>
- Thiel, A. (2002). *Konflikte in Sportspielmannschaften des Spitzensports: Entstehung und Management*. Hofmann.
- Thiel, A. (2014). Spitzensport und Gesundheit – eine Risikokultur im Fokus. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 2014(06). <https://doi.org/10.5960/dzsm.2014.135>
- Thiel, A. & Munz, B. (2018). Individualized training as a biopsychosocial challenge – interlinking epigenetics, social sciences and psychology in sport scientific research. *European Journal for Sport and Society*, 15(3), 211–215. <https://doi.org/10.1080/16138171.2018.1500116>
- Thorpe, R. T., Atkinson, G., Drust, B. & Gregson, W. (2017). Monitoring Fatigue Status in Elite Team-Sport Athletes: Implications for Practice. *International journal of sports physiology and performance*, 12(Suppl 2), S227-S234. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2016-0434>
- Tian, S., Luo, X., Che, X. & Xu, G. (2020). Self-Compassion Demonstrating a Dual Relationship with Pain Dependent on High-Frequency Heart Rate Variability. *Pain research & management*, 2020, 3126036. <https://doi.org/10.1155/2020/3126036>
- Tranaeus, U., Ivarsson, A. & Johnson, U. (2015). Evaluation of the effects of psychological prevention interventions on sport injuries: A meta-analysis. *Science & Sports*, 30(6), 305–313.
- Tranæus, U., Ivarsson, A. & Johnson, U. (2018). Stress and Injuries in Elite Sport. In R. Fuchs & M. Gerber (Hg.), *Handbuch Stressregulation und Sport* (Bd. 8, S. 451–466). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49322-9_22
- Trepel, M. (2012). *Neuroanatomie: Struktur und funktion* (5. Auflage). Elsevier GmbH.

- Trojan, J. & Diers, M. (2013). Update: Physiologie und Psychologie des Schmerzes. *manuelletherapie*, 17(04), 153–161. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1356787>
- Trompeter, K., Fett, D. & Platen, P. (2017). Prevalence of Back Pain in Sports: A Systematic Review of the Literature. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(6), 1183–1207. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0645-3>
- Turk, D. C., Fillingim, R. B., Ohrbach, R. & Patel, K. V. (2016). Assessment of Psychosocial and Functional Impact of Chronic Pain. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society*, 17(9 Suppl), T21-49. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.02.006>
- Valovich McLeod, T. C., Bay, R. C., Parsons, J. T., Sauer, E. L. & Snyder, A. R. (2009). Recent injury and health-related quality of life in adolescent athletes. *Journal of athletic training*, 44(6), 603–610.
- van der Sluis, A., Brink, M. S., Pluim, B. M., Verhagen, E. A. L. M., Elferink-Gemser, M. T. & Visscher, C. (2019). Self-regulatory skills: Are they helpful in the prevention of overuse injuries in talented tennis players? *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(7), 1050–1058. <https://doi.org/10.1111/sms.13420>
- van Hooren, B. (2018). *Magnitude-based inference: What is it? How does it work and is it appropriate?* Sport Performance and Science Reports (SPSR). <https://sportperf-sci.com/magnitude-based-inference-what-is-it-how-does-it-work-and-is-it-appropriate/>
- Vealey, R. S. (2007). Mental Skills Training in Sport. In G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Hg.), *Handbook of Sport Psychology* (Bd. 2, S. 285–309). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch13>
- Vlahoyiannis, A., Aphas, G., Bogdanis, G. C., Sakkas, G. K., Andreou, E. & Giannaki, C. D. (2020). Deconstructing athletes' sleep: A systematic review of the influence of age, sex, athletic expertise, sport type, and season on sleep characteristics. *Journal of sport and health science*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.03.006>
- Walter, N., Nikoleizig, L. & Alfermann, D. (2019). Effects of Self-Talk Training on Competitive Anxiety, Self-Efficacy, Volitional Skills, and Performance: An Intervention Study with Junior Sub-Elite Athletes. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(6). <https://doi.org/10.3390/sports7060148>
- Wasserstein, R. L. & Lazar, N. A. (2016). The ASA Statement on p -Values: Context, Process, and Purpose. *The American Statistician*, 70(2), 129–133. <https://doi.org/10.1080/00031305.2016.1154108>
- Watson, A., Brickson, S., Brooks, A. & Dunn, W. (2017). Subjective well-being and training load predict in-season injury and illness risk in female youth soccer players. *British journal of sports medicine*, 51(3), 194–199. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096584>
- Weare, K. (2013). Developing mindfulness with children and young people: a review of the evidence and policy context. *Journal of Children's Services*, 8(2), 141–153. <https://doi.org/10.1108/JCS-12-2012-0014>
- Webb, E. & Weick, K. E. (1979). Unobtrusive Measures in Organizational Theory: A Reminder. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 650. <https://doi.org/10.2307/2392370>
- Weinberg, R. S. & Gould, D. S. (2014). *Foundations of sport and exercise psychology*. Human Kinetics.
- Weinzierl, A. (2011). "Es werden sich noch weitere Sportler outen". <https://www.spiegel.de/sport/sonst/ex-skispringer-hannawald-es-werden-sich-noch-weitere-sportler-outen-a-789255.html>
- Weippert, M., Kumar, M., Kreuzfeld, S., Arndt, D., Rieger, A. & Stoll, R. (2010). Comparison of three mobile devices for measuring R-R intervals and heart rate variability: Polar

- S810i, Suunto t6 and an ambulatory ECG system. *European journal of applied physiology*, 109(4), 779–786. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1415-9>
- Wellensiek, S. K. (2011). Handbuch Resilienz-Training. *Widerstandskraft und*.
- Wesch, N., Hall, C., Prapavessis, H., Maddison, R., Bassett, S., Foley, L., Brooks, S. & Forwell, L. (2012). Self-efficacy, imagery use, and adherence during injury rehabilitation. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(5), 695–703. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01304.x>
- Wiese-Bjornstal, D. M. (2010). Psychology and socioculture affect injury risk, response, and recovery in high-intensity athletes: a consensus statement. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20 Suppl 2, 103–111. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01195.x>
- Wilcox, R. R. (2011). *Introduction to robust estimation and hypothesis testing*. Academic press.
- Williams, J. M. & Andersen, M. B. (1998). Psychosocial antecedents of sport injury: Review and critique of the stress and injury model'. *Journal of applied sport psychology*, 10(1), 5–25.
- Windt, J. & Gabbett, T. J. (2017). How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. *British journal of sports medicine*, 51(5), 428–435. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096040>
- Wittling, W. & Wittling, R. (2015). Stress im Puls. *Deutsche Heilpraktiker-Zeitschrift*, 10(01), 18–24. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1546441>
- Wolfe, F. (2003). Pain extent and diagnosis: development and validation of the regional pain scale in 12,799 patients with rheumatic disease. *The Journal of rheumatology*, 30(2), 369–378.
- World Health Organization. (1996). *Cancer pain relief: with a guide to opioid availability*. World Health Organization (WHO). <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37896/1/9241544821.pdf>
- Worrell, T. W. (1992). The use of behavioral and cognitive techniques to facilitate achievement of rehabilitation goals. *Journal of sport rehabilitation*, 1(1), 69–75.
- Yerkes, R. M. & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of comparative neurology and psychology*, 18(5), 459–482.
- Zagórska, A. & Guskowska, M. (2014). A program to support self-efficacy among athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(3), e121-8. <https://doi.org/10.1111/sms.12125>
- Ziegler, E. A., Magerl, W., Meyer, R. A. & Treede, R.-D. (1999). Secondary hyperalgesia to punctate mechanical stimuli: central sensitization to A-fibre nociceptor input. *Brain*, 122(12), 2245–2257.
- Zschucke, E., Gaudlitz, K. & Ströhle, A. (2013). Exercise and physical activity in mental disorders: clinical and experimental evidence. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 46(Suppl 1), S12.

9 Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Frankfurt am Main, 11.09.2020



Anke Sofie Bumann

10 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während meiner Promotion unterstützt, motiviert und begleitet haben.

Ein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Karsten Krüger, der mich wissenschaftlich und fachlich begleitet und unterstützt hat. Für die Betreuung bei der Vollendung der Arbeit, das Vertrauen und die tolle Zusammenarbeit möchte ich mich herzlich bedanken.

Ich danke ebenfalls Prof. Dr. Olaf Hoos für die Betreuung im Rahmen dieser Arbeit, insbesondere für die fachliche Unterstützung und wissenschaftlichen Ratschläge.

Ebenso danke ich meinen Kollegen Dr. Christopher Weyh und Dr. Christian Pilat, die mir über meine gesamte Promotionszeit hinweg jederzeit fachlich, moralisch und freundschaftlich beistanden, und an die ich mich stets vertrauensvoll wenden konnte. Ich danke euch für eure Freundschaft und die wunderbare Zusammenarbeit.

Des Weiteren gilt mein Dank dem gesamten Team der Abteilung für Leistungsphysiologie und Sporttherapie der Justus-Liebig-Universität Gießen. Ohne eure tatkräftige und moralische Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Insbesondere gilt mein Dank Rosalie Hausner, Torsten Frech, Narcisse Kagoue Ngale und Eric Lehmann. Danke, dass ich immer auf euch zählen konnte.

Meiner Familie und meinem Freund, sowie all den lieben Menschen, die mich in dieser Zeit unterstützt haben und für mich da waren, danke ich von ganzem Herzen - für den Rückhalt, die motivierenden Worte und die Kraft, diese Arbeit zu Ende zu bringen.

Ich danke ebenfalls allen Bachelor- und Masterkandidatinnen und -kandidaten, die an der Durchführung dieses Forschungsprojekts beteiligt waren. Ich wünsche euch alles Gute für euren weiteren Werdegang und Lebensweg.

Nicht zuletzt möchte ich allen Kooperationspartnern, welche an dieser Stelle aus Gründen der Anonymität nicht genannt werden können, für die produktive und positive Zusammenarbeit danken.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des Grundlagenkapitels.....	2
Abbildung 2: Auf- und absteigende Bahnen der Nozizeption.....	12
Abbildung 3: Darstellung der Schmerzkomponenten.....	13
Abbildung 4: Beispiel der Kontrolle der Weiterleitung von nozizeptiven (Schmerz-) Impulsen im Hinterhorn des Rückenmarks.....	15
Abbildung 5: Einteilung der Schmerzqualitäten (dunkelgrau) mit den jeweiligen Entstehungsorten (hellgrau) und Beispielen (weiß).....	17
Abbildung 6: Stufenschema der Schmerztherapie.....	20
Abbildung 7: Translationales Stressmodell nach Richard Lazarus	28
Abbildung 8: YERKES-DODSONsches Gesetz: Zusammenhang zwischen Erregungsniveau und Leistung.....	32
Abbildung 9: Überarbeitete Version des Stress-Verletzungs-Modells nach Williams und Andersen (1998) mit Ergänzungen nach Ivarsson et al. (2017) (gestrichelte Pfeile)	33
Abbildung 10: Meinungsbild Schmerz im Sport (n = 124); Angaben zur Schmerztoleranz im Sportstudium, Breitensport und Leistungssport.....	65
Abbildung 11: NRS aktuelle Schmerzintensität (n = 118): Ergebnisse der Befragung mittels einer numerischen Ratingskala (NRS); dargestellt durch die Verteilung der Sportleranzahl pro Bewertungsstufe	67
Abbildung 12: Mindmap-Darstellung der Regressionsergebnisse	83
Abbildung 13: Studienverlauf der Teilstudie 2.....	87
Abbildung 14: (A) Einstellungen in Software VNS-Analyse für HRV-Messung. (B) Verdeckter Modus	92
Abbildung 15: Dropout-Verlauf für die Messzeitpunkte T1, T2 und T3	95
Abbildung 16: Meinungsbild Schmerz im Leistungssport; Darstellung der Probandenanzahl pro Skalenwert; Bewertung der Aussage „Wenn ich Leistungssport ausübe, muss ich bereit sein, aus sportlichen Gründen Schmerz zu ertragen“ auf einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu); Unterteilt in die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 n = 10) und T3 (n = 12)	100
Abbildung 17: NRS aktuelle Schmerzintensität. Ergebnisse der Befragung mittels einer numerischen Ratingskala (NRS); dargestellt durch die Verteilung der Sportleranzahl pro Bewertungsstufe für die Zeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)	102
Abbildung 18: Darstellung der am häufigsten genannten Medikamente, welche bei Schmerz zu den drei Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12) eingenommen wurden.....	108
Abbildung 19: RMSSD im Verlauf der Hinrunde; Boxplots mit Minimum, 1. Quartil, Median, 3; Quartil und Maximum sowie Spielergebnis (Niederlage, Unentschieden, Sieg)	111
Abbildung 20: RMSSD im Verlauf der Rückrunde; Boxplots mit Minimum, 1. Quartil, Median, 3; Quartil und Maximum sowie Spielergebnis (Niederlage, Unentschieden, Sieg)	112
Abbildung 21: (A) Frage 3 des OSTRC-G. Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch Verletzung/gesundheitliche Beschwerden (B) Frage 5 des OSTRC-G.	

Differenzierung der gesundheitlichen Beeinträchtigung in Krankheit, akute Verletzung und Verletzung durch Überlastung.....	114
Abbildung 22: Frage 6 des OSTRC-G: Benennung der Verletzungsbereiche (A) Top 3 – Verletzungsbereiche Untere Extremität (B) Top 3 – Verletzungsbereiche Rumpf; Frage 7 des OSTRC-G: (C) Häufige Krankheitssymptome. (D) Häufige Schmerzen als Krankheitssymptome	115
Abbildung 23: Ergebnisse des OSTRC-G. Frage 4: Trainingsumfang (h/Woche) und Frage 8: Trainingsverlust durch gesundheitliche Beschwerden (Tage/Woche).....	115
Abbildung 24: Darstellung SWC-Analyse Stammspielerin 1; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum	120
Abbildung 25: Darstellung SWC-Analyse Stammspielerin 2; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum	121
Abbildung 26: Darstellung SWC-Analyse Stammspielerin 3; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum	122
Abbildung 27: Darstellung SWC-Analyse Ersatzspielerin 1; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum.....	123
Abbildung 28: Darstellung SWC-Analyse Ersatzspielerin 2; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum.....	124
Abbildung 29: Darstellung SWC-Analyse Ersatzspielerin 3; (A) RMSSD, (B) Herzfrequenz, (C, D) Stress- und Stimmungslevel, (E) Trainingspensum.....	125
Abbildung 30: Studiendesign der dritten Teilstudie	127
Abbildung 31: Beispielhafte Testdurchführungen: (A) MPS und DMA mit Q-Tip Reizstärke 100mN (B) MPS und DMA mit Nadelreizstimulator 32mN (C) MPT Aufsetzen des Druckalgometers auf Testareal (Bilder: privat)	132
Abbildung 32: Dropout-Verlauf für den Deutschen Sportschmerzfragebogen (DSSF); Unterteilt in Kontroll- und Interventionsgruppe	136
Abbildung 33: Dropout-Verlauf für die Quantitative Sensorische Testung (QST); Unterteilt in Testareale Wange und Stirn sowie Kontroll- und Interventionsgruppe; n Anzahl Probanden.....	137
Abbildung 34: Meinungsbild Schmerz im Leistungssport; Bewertung der Aussage „Wenn ich Leistungssport ausübe, muss ich bereit sein, aus sportlichen Gründen Schmerz zu ertragen“ auf einer Skala von 0 (stimme nicht zu) bis 10 (stimme zu); Unterteilt in Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12).....	140
Abbildung 35: NRS aktuelle Schmerzintensität. Ergebnisse der Befragung mittels einer numerischen Ratingskala (NRS); dargestellt durch die Verteilung der Sportleranzahl pro Bewertungsstufe; Unterteilung in Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)	142
Abbildung 36: Mittelwerte der Scores VR-12 MCS und SCS-D SF; ** Post-Hoc-Test $p \leq 0,01$; ¹ Paarweiser Vergleich $p \leq 0,05$ Pre vs. Posttestung; VR-12 MCS Veterans RAND 12 Item Health Survey Mental Component Scale; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form	153
Abbildung 37: Mittelwerte der Scores (A) DASS-A und (B) DASS-S; *Post-Hoc-Test $p \leq 0,05$; ¹ Paarweiser Vergleich $p \leq 0,05$ Pre vs. Posttestung; DASS-A/-S Depressions-Angst-Stress-Skalen –Angst / -Stress.....	154
Abbildung 38: Streudiagramm zwischen Differenz (A) Anzahl Schmerzorte RPS (B) DASS-S (C) SCS-D SF und Anzahl der Teilnahmen an Workshops; RPS Regional Pain Scale; DASS-S Depressions-Angst-Stress-Skalen – Stress; SCS-D SF Self-Compassion Scale - Deutsche Version Short Form	156

Abbildung 39: Mittelwerte von MPS ^{log} und DMA ^{log} ; * Post-Hoc-Test $p \leq 0,05$; ¹ Paarweiser Vergleich $p \leq 0,05$ Pre vs. Posttestung; DMA Dynamic Mechanical Allodynia (dt. Dynamische mechanische Allodynie); MPS Mechanical Pain Sensitivity (dt. Mechanische Schmerzsensitivität)	159
Abbildung 40: Ergebnisse der qualitativen Umfrage zur Workshop-Reihe; (A) Frage 7: Regelmäßiger Einsatz der Techniken; (B) Frage 6: Einsatz der Techniken bei Schmerz und Verletzung	162
Abbildung 41: Ergebnisse der qualitativen Umfrage zur Workshop-Reihe; (A) Frage 8: Wie fandst du die Angebote?; (B) Frage 9: Wie oft hast du die Möglichkeiten durchgeführt?	163
Abbildung 42: Aufbau des Diskussionskapitels	165
Abbildung 43: Modell zur Stressbewältigung im Leistungssport: Identifizierung zentraler Faktoren in der Entwicklung einer individuellen Copingstrategie	177
Abbildung 44: Modell psychologischer Fähigkeiten und Techniken zur Bewältigung von Hochleistungsanforderungen im Spitzensport	204
Abbildung 45: Bildung der Summenskalen und Dimensionen des VR-36; Einbezogene Items für die Auswertung des VR-12 sind grau hinterlegt	249
Abbildung 46: Ergebnisse der ergänzten Fragen zum OSTRC-G: (A) Stresslevel (10 = sehr viel Stress); (B) Stimmungslevel (10 = sehr gute Stimmung); (C) Schmerzhaftigkeit der Verspannung (10 = sehr schmerzhaft)	293
Abbildung 47: Frage 1 des OSTRC-G: Schwierigkeiten, an WK und Training teilzunehmen wegen gesundheitlichen Beschwerden	293
Abbildung 48: Frage 2 des OSTRC-G: Reduktion des Trainingsumfangs wegen gesundheitlichen Beschwerden	294
Abbildung 49: Frage 4 des OSTRC-G: Ausmaß von Symptomen und gesundheitlichen Beschwerden	294
Abbildung 50: Frage 12 des OSTRC-G: Weitere Krankheiten, Verletzungen oder gesundheitliche Beschwerden	294

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung von akutem und chronischem Schmerz	18
Tabelle 2: Soziodemographische und biometrische Merkmale des Kollektivs (n = 124) ...	50
Tabelle 3: Komorbiditäten der Sportler/innen neben aktuell vorliegenden Schmerzen (n = 117); Ergebnisse der Frage 24 des Deutschen Schmerzfragebogens (DSF)	51
Tabelle 4: Verteilung der Leistungsklassen und der ausgeübten Sportarten (n = 124)	52
Tabelle 5: Selbst konzipierte Fragestellungen des Deutschen Sportschmerzfragebogens ..	59
Tabelle 6: Dropout-Verlauf des Deutschen Sportschmerzfragebogens	62
Tabelle 7: Mittelwert und Standardabweichung der validierten Fragebögen	63
Tabelle 8: Trainingspensum in der Hauptsportart sowie neben der Hauptsportart in anderen Disziplinen, Freizeit, etc. (n = 124).....	64
Tabelle 9: Verteilung der Antworten zur Frage nach Einflussfaktoren bei der Entscheidungsfindung zu einer Verletzungspause (n = 124).....	66
Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der Schmerzorte (n = 116); Ergebnisse der RPS.....	68
Tabelle 11: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen (n = 116); Ergebnisse der RPS	69
Tabelle 12: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen (n = 98); Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (RPSplus)	70
Tabelle 13: Ergebnisse der offenen Frage zu Erfahrungen mit Schmerz und Sport.....	70
Tabelle 14: Art der Verletzung sowie betroffene Strukturen des Bewegungsapparat; keine Unterscheidung in Unfall, ärztliche und persönlich gestellte Schmerzdiagnose	72
Tabelle 15: Einnahme der Medikamente Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin und Muskelrelaxantien (n = 118)	73
Tabelle 16: Unterschiede zwischen aktueller Schmerzintensität (\leq / \geq 3 NRS) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Mann-Whitney-U-Test; T-Test).....	75
Tabelle 17: Unterschiede zwischen keinen Dauerschmerzen (Nein) und Dauerschmerzen seit drei Monaten oder länger (Ja) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Mann- Whitney-U-Test)	76
Tabelle 18: Unterschiede zwischen Leistungsklasse (\leq Regionalliga/Inter-/National) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Mann-Whitney-U-Test)	78
Tabelle 19: Unterschied zwischen Sportarten für RPS (n = 116), RPSplus (n = 98) und NRS (n = 118) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse).....	79
Tabelle 20: Unterschied zwischen den Sportarten für VR-12 PCS, VR-12 MCS (je n = 97) und QLIP (n = 114) (Kruskal-Wallis-Test).....	79
Tabelle 21: Unterschied zwischen den Sportarten für die DASS (n = 108) (Kruskal-Wallis- Test; einfaktorielle Varianzanalyse).....	80
Tabelle 22: Unterschied zwischen den Sportarten für SCS-D SF (n = 107), SWE (n = 89) und PSQI (n = 91) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse).....	80
Tabelle 23: Unterschied zwischen den Saisonphasen für RPS (n = 98), RPSplus (n = 98) und NRS (n = 100) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse).....	81
Tabelle 24: Unterschied zwischen den Saisonphasen für VR-12 PCS, VR-12 MCS (je n = 97) und QLIP (n = 96) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)	81
Tabelle 25: Unterschied zwischen den Saisonphasen für die DASS (n = 91) (Kruskal-Wallis- Test).....	82

Tabelle 26: Unterschied zwischen den Saisonphasen für die SCS-D SF (n = 90), SWE (n = 89) und PSQI (n = 91) (Kruskal-Wallis-Test; einfaktorielle Varianzanalyse)	82
Tabelle 27: Einfache lineare Regression für VR-12 MCS, QLIP, PSQI, DASS-S und SCS-D SF als abhängige Variablen.....	84
Tabelle 28: Multiple lineare Regression für VR-12 MCS, QLIP, PSQI, DASS-S und SCS-D SF als abhängige Variablen.....	85
Tabelle 29: Soziodemographische und biometrische Merkmale sowie Spielpositionen des Kollektivs für die Zeiträume T1 (n = 26), T2 (n = 10) und T3 (n = 12).....	88
Tabelle 30: Komorbiditäten der Sportler/innen neben aktuell vorliegenden Schmerzen für die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der Frage 24 des DSF	89
Tabelle 31: Selbst konzipierte Fragen als Ergänzung bei Verwendung des OSTRC-G.....	90
Tabelle 32: Dropout-Verlauf der wöchentlichen Befragungen (OSTRC-G) und HRV-Messungen für Hin- und Rückrunde (n = 26).....	96
Tabelle 33: Mittelwerte und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse Friedman-Test mit Messwiederholung, Effektstärke Hedges' g^* , 95%-Konfidenzintervalle und SWC-Analyse; Normwerte/Cut-offs siehe Legende.....	98
Tabelle 34: Trainingspensum in der Hauptsportart sowie neben der Hauptsportart für die drei Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)	99
Tabelle 35: Entscheidungsfindung Verletzungspause; Auflistung vorgegebener und genannter Gründe; unterteilt nach den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)	101
Tabelle 36: Häufigkeitsverteilung der Schmerzorte für die Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)	103
Tabelle 37: Schmerzen/Berührungsempfindlichkeit in Gelenk/Körperregion; Messzeitpunkte T1 (n = 25), T2 (n = 10), T3 (n = 12); Ergebnisse der RPS.....	104
Tabelle 38: Schmerzen/Berührungsempfindlichkeit in Gelenk/Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Messzeitpunkte T1 (n = 35), T2 (n = 10), T3 (n = 12); Weitere Antwortmöglichkeiten der RPSplus.....	104
Tabelle 39: Individuelles Schmerzmanagement in Form von regenerativen Maßnahmen; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik	106
Tabelle 40: Individuelles Schmerzmanagement in Form von Kontakt mit Arzt, Physiotherapeut oder Trainer; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik	106
Tabelle 41: Individuelles Schmerzmanagement in Form von individueller Vorgehensweise; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik	107
Tabelle 42: Ergebnisse der Frage 5 des Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) für die Messzeiträume T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)	109
Tabelle 43: Median (Med) und Interquartilsabstand (IQ) der RMSSD für Woche 1-18; Gesamtkollektiv (n = 19), Stamm- (n = 9; ≥ 45 min Spielzeit/Spiel) und Ersatzspielerinnen (n = 10; < 45 min Spielzeit/Spiel)	110
Tabelle 44: Median (Med) und Interquartilsabstand (IQ) der RMSSD für Woche 19-33; Gesamtkollektiv (n = 19), Stamm- (n = 9; ≥ 45 min Spielzeit/Spiel) und Ersatzspielerinnen (n = 10; < 45 min Spielzeit/Spiel)	111
Tabelle 45: Prüfung auf Unterschied der RMSSD zwischen den einzelnen Wochen der Hinrunde (Woche 1-18) und den einzelnen Wochen der Rückrunde (Woche 19-33)	

für das Gesamtkollektiv (Friedman-Test mit Messwiederholung); Effektstärke (Cohen's d), Konfidenzintervalle und Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse zwischen Mittelwert von Hin- und Rückrunde	113
Tabelle 46: Mittelwert und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für die Messzeitpunkte T1 und T2 der Stammspielerinnen (n = 3); Prüfung auf Unterschiede für normalverteilte Daten mit t-Test für verbundene Stichproben, für parameterfreie Daten mittels Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben sowie mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g* und Konfidenzintervalle.....	117
Tabelle 47: Mittelwert und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für die Messzeitpunkte T1 und T2 der Ersatzspielerinnen (n = 3); Prüfung auf Unterschiede für normalverteilte Daten mit t-Test für verbundene Stichproben, für parameterfreie Daten mittels Wilcoxon-Test für abhängige Stichproben sowie mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g* und Konfidenzintervalle.....	118
Tabelle 48: Ergebnisse der RPS und RPSplus für Ersatz- (n = 3) und Stammspielerinnen (n = 3); Angaben in Anzahl der Spielerinnen mit Schmerzen (n).....	119
Tabelle 49: Soziodemographische und biometrische Merkmale der männlichen Probanden; Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24), Interventionsgruppe (n = 12).....	129
Tabelle 50: Komorbiditäten der Sportler neben aktuell vorliegenden Schmerzen (Gesamt n = 36; Kontrolle 24; Intervention n = 12); Ergebnisse der Frage 24 des DSF	130
Tabelle 51: Dropout-Verlauf und Teilnahme an Workshops der Interventionsgruppe	137
Tabelle 52: Mittelwert und Standardabweichung der Fragebogenkomponenten für Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)...	138
Tabelle 53: Trainingspensum in der Hauptsportart sowie neben der Hauptsportart für Gesamt- (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)	139
Tabelle 54: Entscheidungsfindung Verletzungspause. Auflistung vorgegebener und genannter Gründe; Unterteilt nach Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12).....	141
Tabelle 55: Häufigkeitsverteilung der Schmerzorte für Pre- und Posttestung; Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12)..	144
Tabelle 56: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der RPS (Gesamtkollektiv n = 36; Kontroll- n = 24 und Interventionsgruppe n = 12).....	145
Tabelle 57: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (RPSplus; Gesamtkollektiv n = 36; Kontrollgruppe n = 24; Interventionsgruppe n = 12).....	146
Tabelle 58: Individuelles Schmerzmanagement in Form von regenerativen Maßnahmen; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik	147
Tabelle 59: Individuelles Schmerzmanagement in Form von Kontakt mit Arzt, Physiotherapeut oder Trainer; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik.....	148
Tabelle 60: Individuelles Schmerzmanagement in Form von individueller Vorgehensweise; Ergebnisse einer offenen Frage des DSSF zu dieser Thematik	148
Tabelle 61: Einnahme der Medikamente Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin und Muskelrelaxantien bei der Posttestung; Gesamt- (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12).....	149

Tabelle 62: Deskriptive Analyse ausgewählter Ergebnisse des PSQI. Fragen 4 und 6. Im Pre- und Posttest; unterteilt in Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12).....	150
Tabelle 63: Deskriptive Analyse ausgewählter Ergebnisse des PSQI. Frage 5; Pre- und Posttest, für Gesamtkollektiv (n = 36), Kontroll- (n = 24) und Interventionsgruppe (n = 12).....	151
Tabelle 64: Unterschiede in Zeitverlauf (Pre/Post) und zwischen den Gruppen (Kontrolle n= 24, Intervention n = 12) für die einzelnen Fragebogenkomponenten (Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung).....	152
Tabelle 65: Mittelwert und Standardabweichungen der Fragebogenkomponenten für die Pre- und Posttestungen der Kontrollgruppe (n = 24); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle	153
Tabelle 66: Mittelwert und Standardabweichungen der Fragebogenkomponenten für die Pre- und Posttestungen der Interventionsgruppe (n = 12); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle	154
Tabelle 67: Zusammenhänge zwischen Anzahl der Workshopeteilnahmen und Fragebogenparameter für die Interventionsgruppe (n = 12) (Korrelationsanalyse Pearson/Spearman).....	155
Tabelle 68: Unterschiede in Zeitverlauf (Pre/Post) und zwischen den Gruppen (Kontrolle n = 24, Intervention n = 12) für MPS^{\log} , DMA^{\log} und PPT^{\log} kPa (Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung).....	157
Tabelle 69: Mittelwert und Standardabweichungen der QST-Parameter für die Pre- und Posttestungen der Kontrollgruppe (n = 24); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle	158
Tabelle 70: Mittelwert und Standardabweichungen der Fragebogenkomponenten für die Pre- und Posttestungen der Interventionsgruppe (n = 12); Prüfung auf Unterschiede mit SWC-Analyse; Berechnung der Effektstärke Hedge's g^* und Konfidenzintervalle	159
Tabelle 71: Zusammenhänge zwischen Parameter der QST und Anzahl der Workshopeteilnahmen (Korrelationsanalyse Pearson für die Interventionsgruppe (n = 12)).....	160
Tabelle 72: Entscheidungsfindung Verletzungspause (n = 124)	250
Tabelle 73: Anzahl von Verletzung/Unfall in den vergangenen Wochen sowie ärztlichen und persönlich gestellten Schmerzdiagnosen	250
Tabelle 74: Deskriptive Analyse der Frage 5 des PSQI	251
Tabelle 75: Einnahme der Medikamente Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin und Muskelrelaxantien zu den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12).....	288
Tabelle 76: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion zu den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der regionalen Schmerzskala.....	289
Tabelle 77: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion zu den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der regionalen Schmerzskala.....	290
Tabelle 78: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen für die Messzeitpunkte T1 (n = 35), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (RPSplus).....	291

Tabelle 79: Ergebnisse der offenen Frage zum individuellen Schmerzmanagement der Spielerinnen.....	292
Tabelle 80: SWC-Analyse Stammspielerin 1	295
Tabelle 81: SWC-Analyse Spielerin 2	296
Tabelle 82: SWC-Analyse Spielerin 3	297
Tabelle 83: SWC-Analyse Spielerin 4	298
Tabelle 84: SWC-Analyse Spielerin 5	299
Tabelle 85: SWC-Analyse Spielerin 6	300
Tabelle 86: Übersicht der einzelnen Tests und Parameter der Quantitativen sensorischen Testung.....	301
Tabelle 87: Struktur und Inhalt des Fragebogens zur qualitativen Überprüfung der Interventionswirksamkeit	302
Tabelle 88: Übersicht des ersten Workshops zum Thema Stressregulation im Rahmen der Intervention zu <i>psychological skills training</i> (PST).....	309
Tabelle 89: Übersicht des zweiten Workshops zum Thema Visualisierung im Rahmen der Intervention zu <i>psychological skills training</i> (PST).....	310
Tabelle 90: Übersicht des dritten Workshops zum Thema Selbstgespräch im Rahmen der Intervention zu <i>psychological skills training</i> (PST).....	311
Tabelle 91: Übersicht des vierten Workshops zum Thema Praxisvertiefung im Rahmen der Intervention zu <i>psychological skills training</i> (PST).....	312
Tabelle 92: Zugesendete Kurznachrichten für die Sportler als Teilmaßnahme der einzelnen Workshops.....	313
Tabelle 93: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der regionalen Schmerzskala (Gesamtkollektiv n = 36)	314
Tabelle 94: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (Gesamtkollektiv n = 36)	315
Tabelle 95: Deskriptive Analyse ausgewählter Ergebnisse des Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) Frage 5; Im Pre- und Posttest für das Gesamtkollektiv (n = 36)	315
Tabelle 96: Ergebnisse der offenen Frage zum individuellen Schmerzmanagement der Sportler.....	316

13 Anhang Studie 1

13.1 Aufteilung der Komponentenscores für Veterans RAND 36/12 Item Health Survey

Erläuterung zur Aufteilung der Komponentenscores für Veterans RAND 36 und 12 Item Health Survey (VR-36; VR-12).



(nach (Buchholz et al., 2017))

Abbildung 45: Bildung der Summenskalen und Dimensionen des VR-36; Einbezogene Items für die Auswertung des VR-12 sind grau hinterlegt

Tabelle 72: Entscheidungsfindung Verletzungspause (n = 124)

Weitere Gründe (offene Nennungen)	Ja [%]	Nein [%]
Die Meinung von Eltern & Familie	0,81	99,19
Die Meinung von Trainer, Physiotherapeut & sportartspezifischer Arzt	4,03	95,97
Der Verlust der Leistungsfähigkeit/Stagnation der Leistung	2,42	97,58
Abwägung von Verletzungsrisiko, Operation & Langzeitschäden	2,42	97,58
Abwägung beruflicher Konsequenzen im Profisport	0,81	99,19
Kein Ausgleich zu Alltag/Sucht/ Überwindung des Schweinehunds	2,42	97,58
Beruflicher/schulischer Stress außerhalb des Sports	0,81	99,19

Tabelle 73: Anzahl von Verletzung/Unfall in den vergangenen Wochen sowie ärztlichen und persönlich gestellten Schmerzdiagnosen

BEREICHE	NENNUNGEN		
	Verletzung/Unfall in vergangenen 8 Wochen (n = 41)	Ärztliche Schmerzdiagnose (n = 38)	Persönliche Schmerzdiagnose (n = 71)
Kopf	3	3	8
Schulter	3	2	6
Arm/Ellenbogen	6	4	2
Knie	7	5	18
Fuß/Achillessehne	9	6	5
Unterleib	0	0	1
Hals/Nacken	0	0	2
Rücken	1	0	10
Übelkeit/Immunsystem	0	5	2
Hand, Finger	5	3	6
Beine (Schienbein, Wade)	1	4	3
Hüfte, Becken, Leiste	2	2	3
k.A.	4	3	4

n Anzahl Probanden; k.A. keine Angabe

Tabelle 74: Deskriptive Analyse der Frage 5 des PSQI

Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen schlecht geschlafen, ...	n	%	n	%	n	%	n	%
	Gar nicht		< 1x		1-2 x		≥ 3x	
... weil Sie nicht innerhalb von 30 Minuten einschlafen konnten?	30	32,97	33	36,26	23	25,27	5	5,49
... weil Sie mitten in der Nacht oder früh morgens aufgewacht sind?	32	35,16	33	36,26	16	17,58	10	10,99
... weil Sie aufstehen mussten, um zur Toilette zu gehen?	46	50,55	27	29,67	10	10,99	8	8,79
... weil Sie Beschwerden beim Atmen hatten?	84	92,31	6	6,59	1	1,1		
... weil Sie husten mussten oder laut geschnarcht haben?	83	91,21	6	6,59	2	2,2		
... weil Ihnen zu kalt war?	74	81,32	13	14,29	4	4,4		
... weil Ihnen zu warm war?	40	43,96	30	32,97	19	20,88	2	2,2
... weil Sie schlecht geträumt haben?	58	63,74	28	30,77	4	4,4	1	1,1
... weil Sie Schmerzen hatten?	71	78,02	16	17,58	3	3,3	1	1,1

n Anzahl Probanden; MW Mittelwert; SD Standardabweichung; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index

13.2 Informationsschreiben „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (deutsch)

Umfrage Schmerz im Leistungssport

Liebe Sportlerinnen und Sportler,

Schmerz und Verletzung gehören im Hochleistungssport zum Alltag. Dass der Schmerz permanent „mittrainiert“ und sich das im körperlichen und psychischen Wohlbefinden der Sportler/innen niederschlägt und die sportliche Leistung darunter leidet, kennt sicherlich jeder Sportler/in, jeder Trainer/in aus eigener Erfahrung.

Unsere erste Befragung im Spitzensport fand große Resonanz, es beteiligten sich über 1 000 Athletinnen und Athleten. Die Ergebnisse bestätigen uns, dass eine erhebliche Schmerz- und Überlastungsproblematik im Leistungssport vorliegt. Deshalb haben wir uns dazu entschieden, die Befragung zu erweitern und fortzuführen.

Ziel ist es, mit dieser Befragung mehr über die Schmerzproblematik auch in Ihrem Sportalltag herauszufinden: Gibt es ein Schmerzproblem? In welcher Form tritt es auf? Wie gehen Sie damit um? Ergebnis können Erkenntnisse und Lösungen für Sie, für die Sportler/innen und Trainer/innen sein, um mit Schmerz besser umgehen zu können, Schmerz langfristig zu vermeiden und so die körperliche und mentale Leistungsfähigkeit zu erhalten und verbessern.

Der Onlinefragebogen¹ dauert ca. 20-30 min und befasst sich mit Themen wie sportlicher Aktivität, Training, Schmerz, Schlaf- und Lebensqualität und psychischer Belastung.

Link: <https://www.soscisurvey.de/deutschersportschmerzfragebogen/>
Passwort: c!huxic4

Wir freuen uns auf eine rege Teilnahme!
Bei Rückfragen und für weitere Infos stehen wir sehr gerne zur Verfügung.

Mit sportlichen Grüßen

¹ Die erhobenen Messdaten werden anonymisiert, entsprechend den Richtlinien des Datenschutzgesetzes vertraulich behandelt und nur für die Zwecke der wissenschaftlichen Forschung verwendet.

13.3 Informationsschreiben „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (englisch)

Survey pain in elite sports

Dear athletes,

pain and injury are part of everyday life in high-performance sports. Every athlete, every trainer knows from his or her own experience that pain is a major aspect, which is reflected in the physical and psychological well-being of athletes and thus, the athletic performance suffers as a result.

Our first survey in top-class sport received a great response, with more than 1 000 athletes taking part. The results confirm that there is a considerable pain and overload problem in elite sports. That is why we have decided to extend and continue the survey.

The aim of this survey is to find out more about the pain problem in your everyday sports life: Is there a pain problem? How is the pain expressed? How do you deal with this? The result can be findings and solutions for you, the athletes and trainers, in order to be able to deal better with pain, avoid pain in the long term and thus maintain and improve physical and mental performance.

The online questionnaire¹ takes about 20-30 minutes and deals with topics such as sports activity, training, pain, sleep, quality of life and psychological stress.

Link: <https://www.soscisurvey.de/deutschersportschmerzfragebogen/>

Password: c!huxic4

(When you click on the link, you can choose between the German and the English version)

We are looking forward to a lively participation!

Please do not hesitate to contact us for further information.

Best regards

¹ The collected measurement data is anonymized, treated confidentially in accordance with the guidelines of the Data Protection Act and used only for the purposes of scientific research.

13.4 Fragebogen „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (deutsch)

Seite 01

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Teilnehmer/Innen,
vielen Dank, dass Sie unseren Fragebogen beantworten möchten.

Hintergrund und Zielstellung

Der anonyme Fragebogen dient dazu, einen Überblick über Schmerzempfinden und Bewältigungsstrategien von Verletzung, Schmerz und Stress bei Athletinnen und Athleten zu erhalten.

Vorteile einer Teilnahme an der Studie

Es resultiert für Sie kein direkter Nutzen aus der Studie. Sie helfen uns mit der Beantwortung jedoch, den Umgang mit Schmerz im Leistungssport besser zu verstehen. Bitte beantworten Sie die Fragen so genau wie möglich.

Inhalt des Fragebogens

Es werden zunächst allgemeine, sportspezifische und anthropometrische (zum Beispiel Größe und Gewicht) Fragen zu Ihrer Person erfragt, sowie eine Verletzungshistorie und mögliche Medikamenteneinnahme erhoben. Im Anschluss folgen international anerkannte Fragen zur Erfassung von Schmerzempfinden, Selbstwirksamkeit, Selbstmitgefühl und Gesundheitszustand. Die Befragung dauert ca. 20-30 Minuten.

Teilnahmebedingungen

Wenn Sie über 18 Jahre alt, und sportlich in einem Verein, einer Mannschaft oder bei Wettkämpfen aktiv sind, können Sie an der Studie teilnehmen.

Freiwilligkeit

Ihre Teilnahme ist freiwillig. Sie können jederzeit, auch ohne Angaben von Gründen, Ihre Teilnahmebereitschaft widerrufen, ohne dass Ihnen dadurch irgendwelche Nachteile entstehen.

Datensicherheit

Die im Rahmen der Studie erhobenen Messdaten werden von uns anonymisiert und entsprechend den Richtlinien des Datenschutzgesetzes vertraulich behandelt und nur für die Zwecke der wissenschaftlichen Forschung verwendet. Die erhobenen Daten werden gespeichert und mit einem Verschlüsselungsprogramm vor unbefugtem Zugriff geschützt.

Kosten

Die Teilnahme an der Studie ist kostenlos.

Entschädigung für die Studienteilnehmenden

Für die Teilnahme an dieser Studie erhalten Sie keine Entschädigung.

Adresse und Ansprechpartner

Mit dem Klicken des "Weiter-Buttons" bestätigen Sie, dass Sie den Aufklärungstext gelesen haben und sich mit einer Teilnahme an der Befragung einverstanden erklären.

Wenn Sie darüber hinausgehend bereit sind, den Fragebogen ein zweites Mal auszufüllen, tragen Sie bitte am Ende Ihre Kontaktdaten ein. Wir werden Ihnen zu gegebener Zeit eine weitere Einladung zum Fragebogen zukommen lassen. In diesem Fall wird Ihre Emailadresse unmittelbar nach der zweiten Befragung gelöscht, so dass keine Rückschlüsse auf Ihre Person möglich sind.

Seite 02

Zur Pseudonymisierung Ihrer Daten bitten wir Sie, Ihre persönliche Studien-ID zu erstellen.

Diese setzt sich wie folgt zusammen:

Erster Buchstabe des Vornamen der Mutter (z.B. E für Eva)

+ erster Buchstabe des Vornamen des Vaters (z.B. A für Adam)

+ Geburtsmonat (z.B. 04 für April)

+ letzter Buchstaben des Geburtsorts (z.B. N für Berlin)

+ letzter Buchstaben der Großmutter mütterlicherseits (z.B. A für Anna) (falls nicht bekannt, väterlicherseits)

Beispiel: EA04NA

Seite 03

Bitte geben Sie den Namen Ihres Vereins oder Ihrer Trainingsgruppe an.

- Bitte angeben:
- Keine Angabe

Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an.

Bitte geben Sie Ihr Alter an.

 Jahre

Bitte geben Sie Ihre aktuelle Körpergröße an.

 cm

Bitte geben Sie Ihr aktuelles Körpergewicht an.

 kg

Bitte geben Sie Ihre Nationalität an.

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Spanisch
- Italienisch
- Andere:

Bitte geben Sie Ihren Beruf an.

- Bitte angeben:
- Keine Angabe

Seite 04

Folgende Fragen beziehen sich auf Ihre sportlichen Aktivitäten.

In welcher Trainingsphase befinden Sie sich momentan?

- Vorbereitungsphase
- Wettkampfphase
- Regenerationsphase
- Angabe:

Welche Sportart betreiben Sie als Hauptsportart?

Bitte angeben.

Üben Sie Ihre Hauptsportart in einer Spielklasse aus?

Bitte angeben (z.B. Bundesliga; wenn kein Ligenbetrieb in der Sportart, bitte Wettkampfniveau angeben, z.B. landes- oder bundesweite Wettbewerbe).

- Ja:
- Nein

Üben Sie Ihre Hauptsportart in einer Leistungsklasse aus?

Bitte angeben (z.B. B-Kader oder U21-Auswahl).

- Ja:
- Nein

Wie viele Stunden Training / Woche absolvieren Sie in Ihrer Hauptsportart?

- 5 – 7 Stunden / Woche
- 7 – 12 Stunden / Woche
- 12 – 15 Stunden / Woche
- 15 – 18 Stunden / Woche
- > 18 Stunden / Woche
- Gar nicht, Verletzungspause

Wie viele Stunden Sport / Woche treiben Sie neben Ihrer Hauptsportart?

- 1 – 3 Stunden / Woche
 3 – 5 Stunden / Woche
 5 – 7 Stunden / Woche
 7 – 12 Stunden / Woche
 > 12 Stunden / Woche
 Gar nicht

Wenn ich Sport studiere, muss ich bereit sein, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen.

Bitte setzen Sie die Markierung an die Stelle, die Ihrer Meinung entspricht.

Stimme nicht zu

Stimme zu

Wenn ich Breitensport ausübe, muss ich bereit sein, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen.

Bitte setzen Sie die Markierung an die Stelle, die Ihrer Meinung entspricht.

Stimme nicht zu

Stimme zu

Wenn ich Leistungssport ausübe, muss ich bereit sein, Schmerz aus sportlichen Gründen zu ertragen.

Bitte setzen Sie die Markierung an die Stelle, die Ihrer Meinung entspricht.

Stimme nicht zu

Stimme zu

Welche Faktoren beeinflussen die Entscheidung, eine verletzungs- oder schmerzbedingte Trainingspause einzulegen?

	Überhaupt nicht	Ein bisschen	Mäßig	Stark
Ärztliche Diagnose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Phase des Wettkampfes oder der Zeitpunkt in der Saison	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verfügbarkeit von Spieleralternativen innerhalb der Position bzw. der Mannschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Selbsteinschätzung von Schmerz und Verletzung / eigenes Körpergefühl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei Problemen mit auskurierten Verletzungen die Angst, vor wiederkehrendem Schmerz und erneuter Verletzung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Sorge, den Stammsplatz in der Mannschaft zu verlieren und ersetzt zu werden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Vorstellung, auf „seinen“ Sport und die körperliche Aktivität in gewohntem Maße verzichten zu müssen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gibt es weitere Faktoren, welche nicht genannt wurden?

- Ja Bitte angeben.
 Nein

Die folgenden Fragen befassen sich mit dem Auftreten von Schmerzen und Erkrankungen.

Haben Sie in den vergangenen acht Wochen einen Unfall gehabt oder eine Verletzung erlitten?

- Ja

Bitte geben Sie Art und Entstehung des Unfalls / der Verletzung an.
- Nein

Liegt bzw. lag in den letzten acht Wochen ein ärztlich diagnostizierter Schmerz vor? (z.B. nach Trauma, Verletzung, Erkrankung, o.a.)

- Ja

Bitte beschreiben Sie den Schmerz (z.B. stechender Kopfschmerz,...).
- Nein

Liegt bzw. lag in den letzten acht Wochen ein Schmerz vor, welcher nicht ärztlich diagnostiziert wurde?

- Ja

Bitte beschreiben Sie den Schmerz (z.B. stechender Kopfschmerz,...).
- Nein

Musste in den letzten sechs Monaten ein Wettkampf/Training verschoben werden oder wurde ein Wettkampf verloren aufgrund von Verletzung und/oder Schmerz? (Mehrfachnennung möglich)

- Training verschoben
- Wettkampf verschoben / abgesagt
- Wettkampf verloren
- Nein

Bitte beschreiben Sie, wie Sie aktuell mit Schmerz und Verletzung im Sport umgehen.

Haben Sie bereits ein Schmerzmanagement? Wenn ja, wie sieht dieses aus?

Was unternehmen Sie, um Schmerz u/o Verletzung zu beheben, wie reagieren Sie auf akute und chronische Schmerzen?

Bitte bewerten Sie Ihren aktuell empfundenen Schmerz auf einer Skala von 0 (kein Schmerz) bis 10 (schlimmster vorstellbarer Schmerz).

Bitte kreuzen Sie die Zahl an, die Ihrer aktuellen Schmerzintensität entspricht.

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Haben Sie aktuell Schmerzen, welche seit mindestens drei Monaten andauern?

Nein

Ja

Bitte geben Sie an, wie lange der Schmerz bereits andauert und versuchen Sie, den Schmerz zu beschreiben.

Die folgenden Fragen betreffen speziell die Einnahme von schmerzlindernden Medikamenten.

Ich nehme das Medikament Ibuprofen / Diclofenac ...

- ... allgemein ein.
 ... bei Schmerz ein.
 ... prophylaktisch vor Training oder Wettkampf ein.
 ... nicht ein.

Ich nehme das Medikament Paracetamol ...

- ... allgemein ein.
 ... bei Schmerz ein.
 ... prophylaktisch vor Training oder Wettkampf ein.
 ... nicht ein.

Ich nehme das Medikament Aspirin ...

- ... allgemein ein.
 ... bei Schmerz ein.
 ... prophylaktisch vor Training oder Wettkampf ein.
 ... nicht ein.

Ich nehme das Medikament Tramal (oder ein anderes schwaches Opiat) ...

- ... allgemein ein.
 ... bei Schmerz ein.
 ... prophylaktisch vor Training oder Wettkampf ein.
 ... nicht ein.

Ich nehme das Medikament Novalgin (Metamizol) ...

- ... allgemein ein.
- ... bei Schmerz ein.
- ... prophylaktisch vor Training oder Wettkampf ein.
- ... nicht ein.

Ich nehme Muskelrelaxantien ...

- ... allgemein ein.
- ... bei Schmerz ein.
- ... prophylaktisch vor Training oder Wettkampf ein.
- ... nicht ein.

Nehmen Sie ein oben nicht genanntes Medikament ein?

- Ja:
- Nein

Seite 08

**Leiden Sie neben Ihren Schmerzen aktuell an weiteren Krankheiten oder Krankheitsfolgen?
(Mehrfachnennungen möglich)**

- Maligne Erkrankungen (Tumorleiden, Krebs)
- Erkrankungen des Nervensystems, Gehirns und Rückenmarks
- Erkrankungen der Atemwege
- Erkrankungen von Herz und Kreislauf
- Magen-, Darmerkrankungen
- Erkrankungen der Leber, Galle oder Bauchspeicheldrüse
- Erkrankungen der Nieren, Harnwege (Blase, Harnröhre) oder Geschlechtsorgane
- Stoffwechselerkrankungen
- Hauterkrankungen
- Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems / des Bindegewebes
- Seelische Leiden / Depression
- Unverträglichkeiten, Allergien
- Andere Erkrankungen:
- Keine Erkrankungen, Unverträglichkeiten oder Allergien

Seite 09

Bitte geben Sie die Stärke der Schmerzen und/oder Druckempfindlichkeit an, die Sie in den letzten sieben Tagen in jedem der unten aufgeführten Gelenke und anderen Körperregionen hatten.

Bitte machen Sie ein Kreuz in dem Kästchen, das am besten Ihren Schmerzen oder Ihrer Berührungsempfindlichkeit in der angegebenen Gelenk- oder Körperregion entspricht, liegen keine Schmerzen vor, kreuzen Sie bitte „Keine“ an.

Bitte geben Sie eine Antwort für jede in der Liste aufgeführten Gelenk- oder Körperregion an.

- Ja, ich habe die Anweisungen gelesen.

Ich habe in den vergangenen sieben Tagen unter Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in folgenden Gelenken und Körperregionen gelitten:

	Keine	Gering	Mäßig	Stark
Linker Kiefer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Kiefer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linke Schulter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechte Schulter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linker Oberarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Oberarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linker Unterarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Unterarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brustkorb	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bauch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linke Hüfte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechte Hüfte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linker Oberschenkel (z.B. Oberschenkel- oder Gesäßmuskel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Oberschenkel (z.B. Oberschenkel- oder Gesäßmuskel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linker Unterschenkel (z.B. Wade oder Schienbein)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Unterschenkel (z.B. Wade oder Schienbein)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nacken (Halswirbelsäule)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brustwirbelsäule	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kreuz (Lendenwirbelsäule)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linkes Knie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechtes Knie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linker Fuß (z.B. Sprunggelenk oder Zehen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Fuß (z.B. Sprunggelenk oder Zehen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linker Ellenbogen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechter Ellenbogen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linke Hand (z.B. Handgelenk oder Finger)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechte Hand (z.B. Handgelenk oder Finger)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kopf	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leiste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Unterleib, Becken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Haben Sie Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit an Gelenken und Körperregionen, welche nicht genannt wurden?

- Ja Bitte angeben.
- Nein

Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

In den folgenden Fragen geht es um Tätigkeiten, die Sie vielleicht im Laufe eines normalen Tages ausüben. Sind Sie derzeit aufgrund Ihrer Gesundheit bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

Mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen

Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Mehrere Treppenabsätze steigen

Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hatten Sie in den vergangenen vier Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit die folgenden Probleme bei der Arbeit oder bei anderen Alltagstätigkeiten?

	Nein, nie	Ja, selten	Ja, manchmal	Ja, meistens	Ja, immer
Ich habe weniger geschafft, als ich wollte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte nur bestimmte Arbeiten oder andere Tätigkeiten ausführen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hatten Sie in den vergangenen vier Wochen aufgrund seelischer Probleme die folgenden Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen Alltagstätigkeiten (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

	Nein, nie	Ja, selten	Ja, manchmal	Ja, meistens	Ja, immer
Ich habe weniger geschafft, als ich wollte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte meine Arbeit oder andere Tätigkeiten nicht so sorgfältig wie sonst erledigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Inwieweit haben Schmerzen in den vergangenen vier Wochen Ihre Alltagstätigkeiten (im Beruf und zu Hause) beeinträchtigt?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Überhaupt nicht	Ein wenig	Mäßig	Ziemlich	Sehr

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich in den vergangenen vier Wochen gefühlt haben und wie es Ihnen ergangen ist. Bitte kreuzen Sie bei jeder Frage die Antwort an, die am besten beschreibt, wie Sie sich gefühlt haben.

Wie oft fühlten Sie sich in den vergangenen 4 Wochen...

	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
... ruhig und gelassen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... voller Energie?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... entmutigt und traurig?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen vier Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?

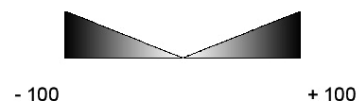
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie

Seite 11

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die letzten 14 Tage.

Wie war Ihr allgemeines Wohlbefinden? Ordnen Sie Ihrem Befinden eine Position auf der Linie zu, wobei "-100" einem sehr schlechten Befinden und "+100" einem sehr guten Befinden entspricht.

Bitte setzen Sie die Markierung an die Stelle, die Ihrem Befinden entspricht.



War Ihre nächtliche Schlafdauer

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... ausreichend?	... nicht ausreichend?

Hatten Sie Dauerschmerzen?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nein	Ja

Wurden Sie durch Ihre Schmerzen in Ihren Tätigkeiten und Bedürfnissen eingeschränkt?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nein	Ja, ein wenig	Deutlich	Stark	Fast völlig

Haben die Schmerzen Ihre Stimmung beeinträchtigt?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nein	Ja, ein wenig	Deutlich	Stark	Sehr stark

Hatten Sie das Gefühl, die Schmerzen lindernd beeinflussen zu können?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nein	Ja, ein wenig	Deutlich	Stark	Sehr stark

Hatten Sie sonstige Beschwerden? (Mehrfachnennungen möglich)

- Keine
- Müdigkeit
- Übelkeit
- Magenbeschwerden
- Konzentrationsstörung
- Niedergeschlagenheit
- Appetitlosigkeit
- Schlafstörungen
- Schwitzen
- Lustlosigkeit
- Schwindel
- Verstopfung

Andere:

Seite 12

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre üblichen Schlafgewohnheiten und zwar nur während der letzten vier Wochen. Ihre Antworten sollten möglichst genau sein und sich auf die Mehrzahl der Tage und Nächte während der letzten vier Wochen beziehen. Beantworten Sie bitte alle Fragen.

Wann sind Sie während der letzten vier Wochen gewöhnlich abends zu Bett gegangen?

Übliche Uhrzeit (hh:mm):

Wie lange hat es während der letzten vier Wochen gewöhnlich gedauert, bis Sie nachts eingeschlafen sind?

Einschlafdauer (min):

Wann sind Sie während der letzten vier Wochen gewöhnlich morgens aufgestanden?

Übliche Uhrzeit (hh:mm):

Wieviele Stunden haben Sie während der letzten vier Wochen pro Nacht tatsächlich geschlafen? (Das muss nicht mit der Anzahl der Stunden, die Sie im Bett verbracht haben, übereinstimmen.)

Effektive Schlafzeit (hh:mm) pro Nacht:

Kreuzen Sie bitte für jede der folgenden Fragen die für Sie zutreffende Antwort an. Beantworten Sie bitte alle Fragen.

Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen schlecht geschlafen,

	Während der letzten vier Wochen gar nicht	Weniger als einmal pro Woche	Einmal oder zweimal pro Woche	Dreimal oder häufiger pro Woche
... weil Sie nicht innerhalb von 30 Minuten einschlafen konnten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... weil Sie mitten in der Nacht oder früh morgens aufgewacht sind?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... weil Sie aufstehen mussten, um zur Toilette zu gehen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ... weil Sie Beschwerden beim Atmen hatten? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ... weil Sie husten mussten oder laut geschnarcht haben? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ... weil Ihnen zu kalt war? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ... weil Ihnen zu warm war? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ... weil Sie schlecht geträumt hatten? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ... weil Sie Schmerzen hatten? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ... aus anderen Gründen (bitte unten beschreiben)? Und wie oft während des letzten Monats konnten Sie aus diesem Grund schlecht schlafen? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

... aus anderen Gründen?

- Ja (bitte beschreiben):
- Nein

Wie würden Sie insgesamt die Qualität Ihres Schlafes während der letzten vier Wochen beurteilen?

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sehr gut | Ziemlich gut | Ziemlich schlecht | Sehr schlecht |

Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen Schlafmittel eingenommen (vom Arzt verschriebene oder frei verkäufliche)?

- | | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Während der letzten vier Wochen gar nicht | Weniger als einmal pro Woche | Einmal oder zweimal pro Woche | Dreimal oder häufiger pro Woche |

Wie oft hatten Sie während der letzten vier Wochen Schwierigkeiten wachzubleiben, etwa beim Autofahren, beim Essen oder bei gesellschaftlichen Anlässen?

- | | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Während der letzten vier Wochen gar nicht | Weniger als einmal pro Woche | Einmal oder zweimal pro Woche | Dreimal oder häufiger pro Woche |

Hatten Sie während der letzten vier Wochen Probleme, mit genügend Schwung die üblichen Alltagsaufgaben zu erledigen?

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Keine Probleme | Kaum Probleme | Etwas Probleme | Große Probleme |

Schlafen Sie allein in Ihrem Zimmer?

- | | | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ja | Ja, aber ein Partner/Mitbewohner schläft in einem anderen Zimmer | Nein, der Partner schläft im selben Zimmer, aber nicht im selben Bett | Nein, der Partner schläft im selben Bett |

Falls Sie einen Mitbewohner/Partner haben, fragen Sie sie/ihn bitte, ob und wie oft er/sie bei Ihnen folgendes bemerkt hat:

	Während der letzten vier Wochen gar nicht	Weniger als einmal pro Woche	Einmal oder zweimal pro Woche	Dreimal oder häufiger pro Woche	Kein/e Mitbewohner/in; Partner/in
Lautes Schnarchen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lange Atempausen während des Schlafes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zucken oder ruckartige Bewegungen der Beine während des Schlafes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nächtliche Phasen von Verwirrung oder Desorientierung während des Schlafes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Oder andere Formen von Unruhe während des Schlafes

Bitte beschreiben:

Nein

Ja

Fragen zu Ihrem Befinden.

Bitte lesen Sie jede Aussage und kreuzen Sie die Zahl 0,1,2 oder 3 an, die angeben soll, wie sehr die Aussage während der letzten Woche auf Sie zutraf. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Versuchen Sie, sich spontan für eine Antwort zu entscheiden.

0 Traf gar nicht auf mich zu.

1 Traf bis zu einem gewissen Grad auf mich zu oder manchmal.

2 Traf in beträchtlichem Maße auf mich zu oder ziemlich oft.

3 Traf sehr stark auf mich zu oder die meiste Zeit.

	0	1	2	3
Ich fand es schwer, mich zu beruhigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich spürte, dass mein Mund trocken war.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich konnte überhaupt keine positiven Gefühle mehr erleben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte Atemprobleme (z.B. übermäßig schnelles Atmen, Atemlosigkeit ohne körperliche Anstrengung).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es fiel mir schwer, mich dazu aufzuraffen, Dinge zu erledigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich tendierte dazu, auf Situationen überzureagieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich zitterte (z.B. an den Händen).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fand alles anstrengend.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich machte mir Sorgen über Situationen, in denen ich in Panik geraten und mich lächerlich machen könnte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte das Gefühl, dass ich mich auf nichts mehr freuen konnte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bemerkte, dass ich mich schnell aufregte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fand es schwer, mich zu entspannen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fühlte mich niedergeschlagen und traurig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich reagierte ungehalten auf alles, was mich davon abhielt, meine momentane Tätigkeit fortzuführen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ich fühlte mich einer Panik nahe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich war nicht in der Lage, mich für irgendwas zu begeistern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fühlte mich als Person nicht viel wert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fand mich ziemlich empfindlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe meinen Herzschlag gespürt, ohne dass ich mich körperlich angestrengt hatte (z.B. Gefühl von Herzrasen oder Herzstolpern).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fühlte mich grundlos ängstlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich empfand das Leben als sinnlos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seite 14

Bitte geben Sie an, in welchem Maße Sie sich mit den einzelnen Aussagen identifizieren können.

- 1 Sehr selten
2 Selten
3 Gelegentlich
4 Oft
5 Sehr oft

	1	2	3	4	5
Wenn ich bei etwas versage, was mir wichtig ist, werde ich von Gefühlen der Unzulänglichkeit aufgezehrt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich versuche verständnisvoll und geduldig gegenüber jenen Zügen meiner Persönlichkeit zu sein, die ich nicht mag.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn etwas Unangenehmes passiert, versuche ich einen ausgewogenen Überblick über die Situation zu erlangen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn es mir schlecht geht, neige ich dazu zu glauben, dass die meisten anderen Menschen wahrscheinlich glücklicher sind als ich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich versuche meine Fehler als Teil der menschlichen Natur zu sehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn ich eine sehr schwere Zeit durchmache, schenke ich mir selbst die Zuwendung und Einfühlsamkeit, die ich brauche.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn mich etwas aufregt, versuche ich meine Gefühle im Gleichgewicht zu halten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn mir etwas für mich Wichtiges misslingt, glaube ich oft, dass nur ich allein versage.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn ich mich niedergeschlagen fühle, neige ich dazu, nur noch auf das zu achten, was nicht in Ordnung ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn ich mich auf irgendeine Art unzulänglich fühle, versuche ich mich daran zu erinnern, dass die meisten Leute solche Gefühle der Unzulänglichkeit haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich missbillige und verurteile meine eigenen Fehler und Schwächen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin intolerant und unduldsam gegenüber denjenigen Seiten meiner Persönlichkeit, die ich nicht mag.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seite 15

Fragen zu Ihrem Befinden.

Bitte lesen Sie jede Aussage und kreuzen Sie die Zahl 1,2,3 oder 4 an, die angeben soll, wie sehr die Aussage auf Sie zutrifft.

	1 Stimmt nicht.	2 Stimmt kaum.	3 Stimmt eher.	4 Stimmt genau.
Wenn sich Widerstände auftun, finde ich Mittel und Wege, mich durchzusetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Lösung schwieriger Probleme gelingt mir immer, wenn ich mich darum bemühe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es bereitet mir keine Schwierigkeiten, meine Absichten und Ziele zu verwirklichen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| In unerwarteten Situationen weiß ich immer, wie ich mich verhalten soll. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Auch bei überraschenden Ereignissen glaube ich, daß ich gut mit ihnen zurechtkommen kann. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Schwierigkeiten sehe ich gelassen entgegen, weil ich meinen Fähigkeiten immer vertrauen kann. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Was auch immer passiert, ich werde schon klarkommen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Für jedes Problem kann ich eine Lösung finden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wenn eine neue Sache auf mich zukommt, weiß ich, wie ich damit umgehen kann. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wenn ein Problem auftaucht, kann ich es aus eigener Kraft meistern. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Seite 16

Herzlichen Dank, dass Sie an unserer Befragung teilgenommen haben!

Hier haben Sie Gelegenheit, Anmerkungen und persönliche Erfahrungen aus dem Bereich Schmerz & Sport niederzuschreiben.

Seite 17

WDH

Wenn Sie bereit sind, den Fragebogen ein zweites Mal auszufüllen, tragen Sie bitte Ihre Emailadresse ein. Wir werden Ihnen zu gegebener Zeit eine weitere Einladung zum Fragebogen zukommen lassen.

In diesem Fall wird Ihre Emailadresse unmittelbar nach der zweiten Befragung gelöscht, so dass keine Rückschlüsse auf Ihre Person möglich sind.

Ja, folgende Emailadresse:

Nein

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme! Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browserfenster nun schließen. Bei Rückfragen und für weitere Infos stehe ich sehr gerne zur Verfügung. Anke Bumann Sportwissenschaftlerin M.A. Justus-Liebig-Universität Gießen Institut für Sportwissenschaften | Abteilung Sportmedizin & Leistungsphysiologie Kugelberg 62 | 35394 Gießen anke.bumann@sport.uni-giessen.de + 49 (0) 641 / 99-25222

13.5 Fragebogen „Umfrage Schmerz im Leistungssport“ (englisch)

Seite 01

Ladies and gentlemen,
 dear athletes,
 thank you for participating in our questionnaire.

Background and objectives

The anonymous questionnaire serves to gain an overview of pain perception and coping strategies of injury, pain and stress among athletes.

Advantages of participating in the study

You will not benefit directly from the study. However, the results help us to reach a better understanding of how to deal with pain in elite sports. Please answer the questions as accurately as possible.

Contents of the questionnaire

In general, sports-specific and anthropometric data (e.g. height and weight) as well as injury history and medication intake are requested. Following, internationally accepted questions on pain perception, self-efficacy, self-awareness and state of health have to be answered. The interview takes about 20-30 minutes.

Eligibility requirements

If you're older than 18 years and active in a sports club, team or competition, you can participate in the study.

Voluntariness

Your participation is voluntary. You can revoke your willingness to participate at any time, even without giving reasons, without any disadvantages.

Data security

The measurement data collected in the course of the study are pseudonymised, treated confidentially in accordance with the guidelines of the Data Protection Act and used only for the purposes of scientific research. The collected data is stored and protected against unauthorized access by an encryption program.

Costs

Participation in the study is free of charge.

Compensation for the study participants

You will not receive any compensation for participating in this study.

Address and contact persons

By clicking the "Continue" button, you confirm that you have read the declaration and agree to participate in the survey.

If you're willing to participate in the questionnaire a second time, please enter your contact details at the end. We will send you another invitation to the questionnaire in due course. In this case, your email address will be deleted immediately after the second participation, so that no conclusions about your person are possible.

To pseudonymise your data, please create your personal study ID.

This is made up as follows:

First letter of the mother's first name (e. g. E for Eva)

First letter of the father's first name (e. g. A for Adam)

Month of birth (e. g. 04 for April)

Last letters of the place of birth (e. g. N for Berlin)

Last letters of the maternal grandmother (e. g. A for Anna) (if not known, paternal)

Example: EA04NA

Please enter the name of your club or training group.

- Please enter:
- Not specified

Please enter your gender.**Please enter your age.** years**Please enter your current height.** cm**Please enter your current body weight.** kg**Please enter your nationality.**

- German
- English
- French
- Spanish
- Italian
- Others:

Please enter your profession.

- Please enter:
- Not specified

The following questions refer to your sporting activities.

Which training phase are you currently in?

- Preparation phase
 Competition phase
 Regeneration phase

Notation:

What is your main sport?

 Please enter.

Do you practice your main sport in a league?

Please enter (e. g. Bundesliga; if there are no leagues in your sport, please enter the competition level, e. g. national or international competitions).

- Yes:
 No

Do you practice your main sport in a performance class?

Please enter (e. g. B or U21 squad).

- Yes:
 No

How many hours of training per week do you do in your main sport?

- 5-7 hours / week
 7 – 12 hours / week
 12 -15 hours / week
 15 – 18 hours / week
 > 18 hours / week
 Not at all, injury break

How many hours of sport per week do you do besides your main sport?

- 1 – 3 hours / week
 3 – 5 hours / week
 5 – 7 hours / week
 7 – 12 hours / week
 > 12 hours / week
 Not at all

When I study sports, I have to be prepared to endure pain for sporting reasons.

Please put the marker in the place that corresponds to your opinion.

I don't agree

I agree

When I do amateur sports, I have to be prepared to endure pain for sporting reasons.

Please put the marker in the place that corresponds to your opinion.

I don't agree

I agree

When doing elite sports, I have to be prepared to endure pain for sporting reasons.

Please put the marker in the place that corresponds to your opinion.

I don't agree

I agree

What factors influence the decision to stop training due to injury or pain?

	Not at all	A little bit	Moderate	Strong
Medical diagnosis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stage of the competition or the time of the season	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Availability of player alternatives within the position or team	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Self-assessment of pain and injury / body awareness	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In case of problems with cured injuries, fear of recurrent pain and repeated injury	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Worry of losing the regular place in the team and being replaced	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Idea of having to renounce "his" sport and physical activity to the usual extent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Are there any other factors that were not mentioned?

- Yes Please enter.
- No

Seite 05

The following questions deal with the occurrence of pain and illness.

Did you suffer an accident or injury during the last eight weeks?

- Yes
Please enter type and origin of the accident / injury.
- No

Did you receive a medical diagnosis related to pain during the last eight weeks? (e. g. after trauma, injury, illness, etc.)

- Yes
Please describe the pain (e. g. stabbing headache,...).
- No

Did you perceive some form of pain that was not medically diagnosed during the last eight weeks?

- Yes
 No
- Please describe the pain (e. g. stabbing headache,...).

Did you have to postpone or did you loose a competition/training during the last six months due to injury and/or pain? (multiple answers possible)

- Training postponed
 Competition postponed / cancelled
 Competition lost
 No

Please describe how you are currently dealing with pain and injury in sport.

Do you already have a pain management? If so, what does this look like?

What do you do to relieve pain and/or injury, how do you react to acute and chronic pain?

Seite 06

Please rate your current pain on a scale of 0 (no pain) to 10 (worst pain imaginable).

Please tick the number corresponding to your current pain intensity.

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Do you currently perceive pain persisting for at least three months?

- No
 Yes
- Please enter how long the pain has lasted and try to describe the pain.

The following questions concern in particular the use of painkillers.

I am taking the analgesic Ibuprofen / Diclofenac

- ... in general.
- ... for pain.
- ... before trainings/competitions for prophylaxis.
- ... not at all.

I am taking the analgesic Paracetamol

- ... in general.
- ... for pain.
- ... before trainings/competitions for prophylaxis.
- ... not at all.

I am taking the analgesic Aspirin

- ... in general.
- ... for pain.
- ... before trainings/competitions for prophylaxis.
- ... not at all.

I am taking the analgesic Tramal (or any other weak opiate)

- ... in general.
- ... for pain.
- ... before trainings/competitions for prophylaxis.
- ... not at all.

I am taking the analgesic Novalgin (metamizol)

- ... in general.
- ... for pain.
- ... before trainings/competitions for prophylaxis.
- ... not at all.

I am taking muscle relaxants

- ... in general.
- ... for pain.
- ... before trainings/competitions for prophylaxis.
- ... not at all.

Do you take any other medicaments or analgesics not mentioned above?

- Yes:
- No

Seite 08

Are you currently suffering from other diseases or disease consequences in addition to your pain?
(multiple answers possible)

- Malignant diseases (tumour disorders, cancer)
- Diseases of the nervous system, brain and spinal cord
- Respiratory diseases
- Cardiovascular diseases
- Gastrointestinal diseases
- Diseases of the liver, bile or pancreas
- Diseases of the kidneys, urinary tract (bladder, urethra) or sexual organs
- Metabolic diseases
- Skin diseases
- Musculoskeletal disorders
- Emotional afflictions / depression
- Intolerances, allergies
- Other diseases:
- No diseases, intolerances or allergies

Seite 09

Please enter the severity of the pain and/or tenderness you have experienced over the last seven days in each of the joints and other parts of your body listed below.

Please make a cross in the box that best corresponds to your pain or tenderness in the indicated joint or body region,

if there is no pain, please check "none".

Please provide an answer for each joint or body region listed.

- Yes, I have read the instructions.

Over the past seven days I have suffered from pain and/or tenderness in the following joints and body regions:

	None	Mild	Moderate	Strong
Left jaw	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right jaw	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left shoulder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right shoulder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left upper arm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right upper arm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left forearm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right forearm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Thorax	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abdomen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left hip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right hip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left thigh	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right thigh	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Left lower leg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right lower leg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neck (cervical spine)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Thoracic spine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lower back (lumbar spine)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left knee	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right knee	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left foot (e.g. ankle or toes)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right foot (e.g. ankle or toes)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left elbow	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right elbow	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Left hand (e.g. wrist or fingers)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Right hand (e.g. wrist or fingers)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Head	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Groin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lower abdomen / pelvis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Do you have pain and/or tenderness in joints and body regions that have not been mentioned?

Yes Please enter.

No

Seite 10

In general, would you say your health is

Excellent	Very good	Good	Fair	Poor
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

The following questions are about activities you might do during a typical day. Does your health now limit you in these activities? If so, how much?

Moderate activities, such as moving a table, pushing a vacuum cleaner, bowling or playing golf?

Yes, limited a lot	Yes, limited a little	No, not limited at all
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Climbing several flights of stairs?

Yes, limited a lot	Yes, limited a little	No, not limited at all
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

During the past 4 weeks, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities as a result of your physical health?

	No, never	Yes, rarely	Yes, sometimes	Yes, most of the time	Yes, always
Accomplished less than you would like.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Were limited in the kind of work or other activities.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

During the past 4 weeks, have you had any of the following problems with your work or other regular daily activities as a result of any emotional problems (such as feeling depressed or anxious)?

	No, none of the time	Yes, a little of the time	Yes, some of the time	Yes, most of the time	Yes, all of the time
Accomplished less than you would like.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Didn't do work or other activities as carefully as usual.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

During the past 4 weeks, how much did pain interfere with your normal work (including both work outside the home and housework)?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Not at all	A little bit	Moderately	Quite a bit	Extremely

These questions are about how you feel and how things have been with you during the past 4 weeks. For each question, please give the one answer that comes closest to the way you have been feeling.

How much of the time during the past 4 weeks:

	All of the time	Most of the time	A good bit of the time	Some of the time	A little of the time	None of the time
Have you felt calm and peaceful?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Did you have a lot of energy?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Have you felt downhearted and blue?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

During the past 4 weeks, how much of the time has your physical health or emotional problems interfered with your social activities (like visiting with friends, relatives, etc.)?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
All of the time	Most of the time	Some of the time	A little of the time	None of the time

The following questions relate to your usual sleep habits during the past month only. Your answers should indicate the most accurate reply for the majority of days and nights in the past month. Please answer all questions.

During the past month, when have you usually gone to bed?

Usual time (hh:mm):

How long (in minutes) has it taken you to fall asleep each night?

Time till you felt asleep (min):

When have you usually gotten up in the morning?

Usual time (hh:mm):

How many hours of actual sleep do you get at night? (This may be different than the number of hours you spend in bed)

Effective sleep time (hh:mm) per night:

Please check the appropriate blank below.

During the past month, how often have you had trouble sleeping because you ...

	Not during the past month	Less than once a week	Once or twice a week	Three or more times a week
Cannot get to sleep within 30 minutes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wake up in the middle of the night or early morning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Have to get up to use the bathroom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cannot breathe comfortable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cough or snore loudly	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Feel too cold	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Feel too hot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Have bad dreams	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Have pain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Other reason(s), please describe, including how often you have had trouble sleeping because of this reason(s):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Other reason(s):

- Yes (please describe):
- No

During the past month, how would you rate your sleep quality overall?

- Very good
 Fairly good
 Fairly bad
 Very bad

During the past month, how often have you taken medicine (prescribed or “over the counter”) to help you sleep?

- Not during the past month
 Less than once a week
 Once or twice a week
 Three or more times a week

During the past month, how often have you had trouble staying awake while driving, eating meals, or engaging in social activity?

- Not during the past month
 Less than once a week
 Once or twice a week
 Three or more times a week

During the past month, how much of a problem has it been for you to keep up enthusiasm to get things done?

- Not during the past month
 Less than once a week
 Once or twice a week
 Three or more times a week

Do you sleep alone in your room?

- Yes
 Partner / roommate in other room
 Partner in same room, but not same bed
 Partner in same bed

If you have a roommate or bed partner, ask him/her how often in the past month you have had

	Not during the past month	Less than once a week	Once or twice a week	Three or more times a week	No bed partner or roommate
... loud snoring	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... long pauses between breaths while asleep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... legs twitching or jerking while you sleep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... episodes of disorientation or confusion during sleep	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

... other restlessness while you sleep.

Please describe:

- No
 Yes

Questions about your health.

Please read each statement and circle a number 0, 1, 2 or 3 which indicates how much the statement applied to you over the past week. There are no right or wrong answers. Do not spend too much time on any statement.

The rating scale is as follows:

- 0 Did not apply to me at all
 1 Applied to me to some degree, or some of the time
 2 Applied to me to a considerable degree, or a good part of time
 3 Applied to me very much, or most of the time

	0	1	2	3
I found it hard to wind down.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I was aware of dryness of my mouth.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I couldn't seem to experience any positive feeling at all.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I experienced breathing difficulty (eg, excessively rapid breathing, breathlessness in the absence of physical exertion).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I found it difficult to work up the initiative to do things.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I tended to over-react to situations.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I experienced trembling (eg, in the hands).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt that I was using a lot of nervous energy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I was worried about situations in which I might panic and make a fool of myself.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt that I had nothing to look forward to.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I found myself getting agitated.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I found it difficult to relax.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt down-hearted and blue.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I was intolerant of anything that kept me from getting on with what I was doing.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt I was close to panic.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I was unable to become enthusiastic about anything.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt I wasn't worth much as a person.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt that I was rather touchy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I was aware of the action of my heart in the absence of physical exertion (eg, sense of heart rate increase, heart missing a beat).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt scared without any good reason.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I felt that life was meaningless.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Please read each statement carefully before answering. To the left of each item, indicate how often you behave in the stated manner, using the following scale:

- 1 Almost never
- 2
- 3
- 4
- 5 Almost always

	1	2	3	4	5
When I fail at something important to me I become consumed by feelings of inadequacy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I try to be understanding and patient towards those aspects of my personality I don't like.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When something painful happens I try to take a balanced view of the situation.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When I'm feeling down, I tend to feel like most other people are probably happier than I am.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I try to see my failings as part of the human condition.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When I'm going through a very hard time, I give myself the caring and tenderness I need.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When something upsets me I try to keep my emotions in balance.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When I fail at something that's important to me, I tend to feel alone in my failure.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When I'm feeling down I tend to obsess and fixate on everything that's wrong.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
When I feel inadequate in some way, I try to remind myself that feelings of inadequacy are shared by most people.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I'm disapproving and judgmental about my own flaws and inadequacies.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I'm intolerant and impatient towards those aspects of my personality I don't like.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Questions about your health.

Please read each statement and tick the number 1,2,3 or 4 to indicate how much the statement applies to you.

	1 Not at all true	2 Hardly true	3 Moderately true	4 Exactly true
I can always manage to solve difficult problems if I try hard enough.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
If someone opposes me, I can find the means and ways to get what I want.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
It is easy for me to stick to my aims and accomplish my goals.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I am confident that I could deal efficiently with unexpected events.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Thanks to my resourcefulness, I know how to handle unforeseen situations.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I can solve most problems if I invest the necessary effort.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I can remain calm when facing difficulties because I can rely on my coping abilities.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- When I am confronted with a problem, I can usually find several solutions.
- If I am in trouble, I can usually think of a solution.
- I can usually handle whatever comes my way.

Seite 16

Thank you for participating in our survey!

Here you have the opportunity to write down your comments and personal experiences in the field of pain & sports.

Seite 17

WDH

If you're willing to participate in the questionnaire a second time, please enter your email address. We will send you another invitation to the questionnaire in due course.

Your email address will be deleted immediately after the second participation, so that no conclusions about your person are possible.

- Yes, mail address:
- No

Letzte Seite

Thank you for your participation! Your answers have been saved, you can close the browser window. Please do not hesitate to contact me for further information. Anke Bumann Sportwissenschaftlerin M.A. Justus-Liebig-Universität Gießen Institut für Sportwissenschaften | Abteilung Sportmedizin & Leistungsphysiologie Kugelberg 62 | 35394 Gießen anke.bumann@sport.uni-giessen.de + 49 (0) 641 / 99-25222

14 Anhang Studie 2

14.1 Informationsschreiben zur Durchführung der Herzfrequenzvariabilität

HRV-Messungen

Material

- 6 Sigma-Brustgürte
- 3 iPads mit Software

Vor und während der Messung zu beachten

- Vorab keine anstrengende körperliche oder psychische Beschäftigung, im Zweifelsfall zwei Minuten entspannte Sitzhaltung ohne Tätigkeit
- Brustgürtel korrekt anlegen
- Tablet auf dem Schoß ablegen, um Atemanweisungen ablesen zu können
- WÄHREND DER WESSUNG darf in keinem Fall geredet, die Spielerin angesprochen oder eine unruhige Atmosphäre herrschen, die die Spielerin nervös machen oder ablenken könnte.

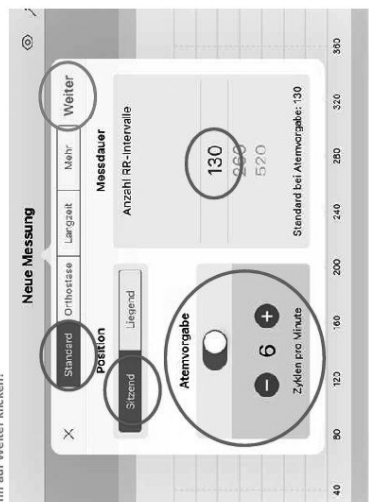
Durchführung

1.Schritt

- Programm „VNS-Analyse“ öffnen
- Patientin/Spielerin auswählen
- Neue Messung anklicken

2.Schritt

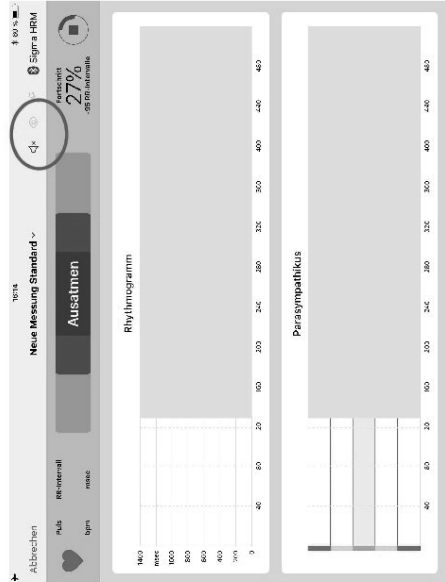
1. Standardmessung
2. Position: Sitzend
3. Atemvorgabe: Ja, 6 Zyklen pro Minute
4. Anzahl RR-Intervalle: 130
 → Dann auf Weiter klicken!



... bei Fragen oder Unklarheiten gerne melden!

3.Schritt

1. Messung rechts oben starten
2. **WICHTIG:** Auf das Auge klicken, um die Aufzeichnung für die Probandin unsichtbar zu machen
3. Bei Bedarf Ton an/aus
4. Nach Ende der Messung dreht rechts oben auf „Fertig“ klicken, sodass der Spielerin keine Ergebnisse angezeigt werden



→ So sollte es während der kompletten Messung aussehen!

14.2 Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire – Deutsche Version

(nach (Hirschmüller et al., 2017))

Bitte beantworten Sie alle Fragen unabhängig davon, ob Sie in der letzten Woche gesundheitliche Beschwerden hatten oder nicht. Wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen am passendsten erscheint. Falls Sie unsicher sind, versuchen Sie bitte trotzdem, so gut Sie können zu antworten.

Bei mehreren Krankheiten oder Verletzungsbeschwerden beziehen Sie sich bitte auf die Beschwerden, die Ihnen in der letzten Woche am schlimmsten erschienen. Am Ende des Fragebogens haben Sie die Möglichkeit auf alle weiteren Beschwerden einzugehen.

Frage 1

Haben Sie in der letzten Woche aufgrund von Verletzung, Krankheit oder anderer gesundheitlicher Beschwerden Schwierigkeiten gehabt, am normalen Training oder Wettkampf teilzunehmen?

- Uneingeschränkte Teilnahme ohne gesundheitliche Probleme
- Uneingeschränkte Teilnahme aber mit einer Verletzung/Krankheit
- Eingeschränkte Teilnahme aufgrund einer Verletzung/Krankheit
- Keine Teilnahme aufgrund einer Verletzung/Krankheit möglich

Frage 2

In welchem Ausmaß haben Sie aufgrund einer Verletzung/Krankheit oder anderer gesundheitlicher Beschwerden den Trainingsumfang in der letzten Woche reduziert?

- Gar nicht
- wenig
- mäßig
- beträchtlich
- Keine Teilnahme möglich

Frage 3

In welchem Ausmaß haben Verletzung/Krankheit oder andere gesundheitliche Beschwerden ihre Leistungsfähigkeit in der letzten Woche beeinträchtigt?

- Gar nicht
- wenig
- mäßig
- beträchtlich
- Keine Teilnahme möglich

Frage 4

In welchem Ausmaß haben Sie in der letzten Woche Symptome/gesundheitliche Beschwerden gehabt?

- Keine gesundheitlichen Probleme
- Gering
- Mäßig
- Beträchtlich

Wie groß war in etwa Ihr Trainingsumfang in der vergangenen Woche?

- in km
- in Stunden
- Trainingspause

Frage 5

Ist Ihre gesundheitliche Beeinträchtigung, auf die Sie sich in den letzten vier Fragen bezogen haben, eine Krankheit oder eine Verletzung?

- Krankheit
- Akute Verletzung
- Verletzung durch Überlastung

Frage 6 – Verletzungsbereich

Wählen Sie bitte das Kästchen aus, das am besten den Bereich der Verletzung beschreibt. Falls die Verletzung mehrere Bereiche betrifft, wählen Sie bitte die Stelle, die am meisten betroffen ist aus. Falls Sie mehrere Verletzungen hatten, füllen Sie bitte eine separate Eintragung für jede Verletzung aus.

- Kopf/Gesicht
- Nacken
- Schulter (einschließlich Schlüsselbein)
- Oberarm
- Ellbogen
- Unterarm
- Handgelenk
- Hand/Finger
- Brustkorb/Rippen
- Unterleib
- Brustwirbelsäule
- Lendenwirbelsäule
- Becken und Gesäß
- Hüfte und Leiste
- Oberschenkel
- Knie
- Unterschenkel
- Sprunggelenk
- Fuß/Zehen
- Andere

Frage 7 – Krankheitssymptome

Wählen Sie bitte die Kästchen aus, die mit den Symptomen, die Sie während der letzten 7 Tage erfahren haben, übereinstimmen. Sie können mehrere Alternativen auswählen. Falls Sie jedoch mehrere Krankheiten, die in keinem Zusammenhang miteinander stehen, hatten, füllen Sie bitte eine separate Eintragung für jede Krankheit aus.

- Fieber
- Müdigkeit/Krankheitsgefühl
- Geschwollene Lymphknoten
- Halsschmerzen
- Verstopfte Nase/Schnupfen/Niesen
- Husten
- Atembeschwerden/Luftnot
- Kopfschmerzen
- Übelkeit
- Erbrechen
- Durchfall
- Verstopfung
- Ohnmachtsanfall

- Ausschlag/Juckreiz
- Unregelmäßiger Puls/Arrhythmie
- Druck auf der Brust/Engegefühl/Herzschmerz
- Bauchschmerzen
- Andere Schmerzen
- Taubheit/Kribbelgefühl
- Nervosität/Unruhe/ Ängstlichkeit
- Traurigkeit/Niedergeschlagenheit
- Reizbarkeit
- Augenbeschwerden
- Ohrenbeschwerden
- Harnwegssymptome
- Symptome der Geschlechtsorgane
- Andere Symptome, bitte benennen _____

Frage 8 – Zeitverlust

Bitte geben Sie die Anzahl der Tage an, an denen Sie während der letzten 7 Tage das Training aufgrund der gesundheitlichen Beschwerden komplett aussetzen mussten.

0 1 2 3 4 5 6 7

Frage 9 – Meldung

Ist es das erste Mal, dass Sie diese gesundheitlichen Beschwerden im Rahmen der wöchentlichen Befragungen dokumentieren?

- Ja, es ist das erste Mal
- Nein, ich habe von diesen Beschwerden bereits in einer der vergangenen vier Wochen berichtet
- Nein, ich habe von diesen Beschwerden bereits berichtet, allerdings sind seitdem mehr als vier Wochen vergangen

Frage 10 – Kontakt zu medizinischen Fachleuten

Ich habe diese Beschwerden bereits gemeldet bei

- dem paralympischen Mannschaftsarzt
- dem paralympischen Mannschaftsphysiotherapeuten
- Anderen paralympischen Ärzten
- Anderen paralympischen Physiotherapeuten
- Anderen Ärzten oder Physiotherapeuten. Bitte geben Sie Name und Arbeitsplatz an:

Frage 11 (offen)

Bitte nutzen Sie dieses Feld, um Ihren paralympischen Mannschaftsärzten zusätzliche Informationen über Ihre Beschwerden zu geben:

Frage 12

Haben Sie während der letzten 7 Tage weitere Krankheiten, Verletzungen oder gesundheitliche Beschwerden gehabt?

- Ja
- Nein

14.3 Ergebnisse Deutscher Sportschmerzfragebogen

Tabelle 75: Einnahme der Medikamente Ibuprofen, Paracetamol, Aspirin, Tramal, Novalgin und Muskelrelaxantien zu den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12)

T1	n	%	n	%	n	%	n	%
	Nein		Allgemein		Bei Schmerz		Prophylaxe	
Ibuprofen	7	28,0			18	72,0	1	4,0
Paracetamol	16	64,0			9	36,0		
Aspirin	15	60,0	1	4,0	9	36,0		
Tramal								
Novalgin	23	92,0			2	8,0	1	4,0
Muskelrelaxantien	24	96,0			1	4,0		
T2	n	%	n	%	n	%	n	%
	Nein		Allgemein		Bei Schmerz		Prophylaxe	
Ibuprofen	3	30,0			7	70,0		
Paracetamol	7	70,0			3	30,0		
Aspirin	6	60,0			4	40,0		
Tramal								
Novalgin	9	90,0			1	10,0		
Muskelrelaxantien	10	100						
T3	n	%	n	%	n	%	n	%
	Nein		Allgemein		Bei Schmerz		Prophylaxe	
Ibuprofen	3	25,0			8	66,67	2	16,67
Paracetamol	9	75,0			3	25,0		
Aspirin	5	41,67			7	58,33		
Tramal								
Novalgin	10	83,33			2	16,67		
Muskelrelaxantien	12	100						

n Anzahl Probanden

Tabelle 76: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion zu den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der regionalen Schmerzskala

Kopf, Rumpf		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linker Kiefer	T1	25				0
	T2	10				0
	T3	10	1	1	0	16,67
Rechter Kiefer	T1	24	1	0	0	4,0
	T2	10				0
	T3	12				0
Linke Schulter	T1	18	6	1	0	28,0
	T2	10	0	0	0	0
	T3	10	1	0	0	8,33
Rechte Schulter	T1	21	2	2	0	16,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	10	0	2	0	16,67
Linker Oberarm	T1	22	3	0	0	12,0
	T2	9	0	1	0	10,0
	T3	12				0
Rechter Oberarm	T1	22	3	0	0	12,0
	T2	9	0	1	0	10,0
	T3	12	0	0	0	0
Linker Unterarm	T1	24	1	0	0	4,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	12				0
Rechter Unterarm	T1	24	1	0	0	4,0
	T2	10				0
	T3	12				0
Brustkorb	T1	23	2	0	0	8,0
	T2	10				0
	T3	12				0
Bauch	T1	19	5	1	0	24,0
	T2	8	1	1	0	20,0
	T3	8	4	0	0	33,33

n Anzahl Probanden

Tabelle 77: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion zu den Messzeitpunkten T1 (n = 25), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der regionalen Schmerzskala

Untere Extremität, Rücken		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linke Hüfte	T1	22	3	0	0	12,0
	T2	10				0
	T3	10	0	2	0	16,67
Rechte Hüfte	T1	21	3	1	0	16,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	9	2	1	0	25,0
Linker Oberschenkel	T1	14	8	3	0	44,0
	T2	7	3	0	0	30,0
	T3	9	1	2	0	25,0
Rechter Oberschenkel	T1	15	8	2	0	40,0
	T2	7	3	0	0	30,0
	T3	9	2	1	0	25,0
Linker Unterschenkel	T1	22	3	0	0	12,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	11	1	0	0	8,33
Rechter Unterschenkel	T1	21	3	1	0	16,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	10	1	1	0	16,67
Nacken (HWS)	T1	17	5	3	0	32,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	7	3	2	0	41,67
Brustwirbelsäule	T1	24	1	0	0	4,0
	T2	10				0
	T3	10	1	1	0	16,67
Kreuz (LWS)	T1	21	3	1	0	16,0
	T2	10				0
	T3	7	2	3	0	41,67

n Anzahl Probanden; HWS Halswirbelsäule; LWS Lendenwirbelsäule

Tabelle 78: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen für die Messzeitpunkte T1 (n = 35), T2 (n = 10) und T3 (n = 12); Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (RPSplus)

RPSplus		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linkes Knie	T1	18	6	1	0	28,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	10	2	0	0	16,67
Rechtes Knie	T1	19	5	1	0	24,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	10	2	0	0	16,67
Linker Fuß	T1	19	4	1	1	24,0
	T2	9	1	0	0	10,0
	T3	11	0	0	1	8,33
Rechter Fuß	T1	20	5	0	0	20,0
	T2	8	2	0	0	20,0
	T3	9	2	0	1	25,0
Linker & rechter Ellenbogen	T1	25				0
	T2	10				0
	T3	12				0
Linke Hand	T1	24	1	0	0	4,0
	T2	10				0
	T3	10	1	1	0	16,67
Rechte Hand	T1	24	0	1	0	4,0
	T2	9	0	1	0	10,0
	T3	10	2	0	0	16,67
Kopf	T1	20	5	0	0	20,0
	T2	6	3	1	0	40,0
	T3	11	1	0	0	8,33
Leiste	T1	23	2	0	0	8,0
	T2	10				0
	T3	9	2	0	1	25,0
Unterleib/Becken	T1	23	1	0	1	8,0
	T2	9	0	1	0	10,0
	T3	10	1	0	1	16,67

n Anzahl Probanden; RPSplus Score für selbst ergänzte Schmerzorte (11)

Tabelle 79: Ergebnisse der offenen Frage zum individuellen Schmerzmanagement der Spielerinnen

1. Je nachdem wie stark die Schmerzen sind, mit Sport pausieren, und sollten sie nicht weg gehen, einen Arzt oder Physiotherapeuten (bei muskulären Problemen) aufsuchen. Ggf. Einnahme von Schmerzmitteln.

2. Ich leide schon seit langem an Rückenschmerzen, denen ich durch gezieltes Krafttraining und Krankengymnastik versuche entgegenzuwirken.

3. Herunterfahren des Trainingsbetriebes und Entgegenwirken mit Salben und Massagen.

4. Bei Prellungen oder Muskelschmerzen creme ich die betroffene Stelle mit Pferdesalbe ein und umwickle es mit einer Folie, damit die Salbe besser einwirkt. Oder ich gehe zum Arzt/Physiotherapeuten.

5. Leichter Schmerz wird ignoriert. Schmerzen werden erst behandelt, wenn ich sie nicht mehr übergehen kann.

6. Auf das Körperempfinden beachten, Signale des Körpers wahrnehmen und gegebenenfalls eine Trainingspause einlegen. Bei länger anhaltenden, starken Schmerzen einen Arzt aufsuchen.

7. Ich benutze häufig Voltaren, Dehnen, Faszienrolle, und tape meinen Fuß.

8. Ich wende mich an meine Trainer und bespreche die Situation. Pausiere und gehe gegebenenfalls zum Physiotherapeut oder zum Arzt; Faszienrolle.

9. T1: So selten wie möglich Schmerztabletten einnehmen. Bei Verletzungen versuchen, nicht zu versteifen, also Bewegung beibehalten. Bei chronischen Schmerzen den Schmerz aushalten.
T2: Akute Schmerzen möglichst behandeln, chronische Schmerzen aushalten.
T3: Ibuprofen 600mg, weil Schmerzen am Fuß die Konzentration im Spiel mindern. Schmerzen sind nur vorübergehend (max. 5 Tage) daher keine Pause.

10. Ich versuche so zu trainieren, dass ich einerseits 'normal' trainieren kann, aber auch was dafür tue, dass ich eine Verletzung damit behebe. Ich versuche gegen diesen Schmerz/Verletzung zu arbeiten, indem ich verschiedene Übungen absolviere. Aber teilweise macht man dann auch mehr, als man sollte.

11. Auf akute Schmerzen mit normalem Schmerzmanagement (z.B. Kühlen, Hochlegen, ...); Bei akuten oder chronischen Schmerzen zum Physiotherapeuten oder Arzt; Je nach Stärke der Schmerzen und Art der Verletzung auch Schmerzmittel; Je nach Art der Verletzung Therapie mit Kälte oder Wärme, Sportsalben oder wenn die Schmerzen sonst nicht mehr auszuhalten sind dann Schmerztabletten.

12. Bei Muskelverletzungen wenn nötig Pause. Bei Prellungen oder Bänderverletzungen Einnahme von Ibuprofen.

13. Bei starken Schmerzen den Physiotherapeut oder einen Arzt draufschauen lassen.

14. Tritt ein Schmerz auf, analysiere ich für mich, wie stark mich dieser einschränkt, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass sich der Schmerz bei der weiteren Ausübung von Sport verschlimmert oder ich teste durch das weitere Belasten, ob es vielleicht besser oder schlechter wird. Aufgrund dieser Analyse entscheide ich, ob es notwendig ist, mich einer ärztlichen oder physiotherapeutische Untersuchung zu unterziehen, oder ob der Schmerz möglicherweise von alleine wieder verschwindet.

15. Ich habe kein Schmerzmanagement. Bei schweren Verletzungen zum Arzt gehen. Bei Verletzungen wie z.B. einer Zerrung gut ausrollen und regenerieren.

16. Nein, ich habe kein Schmerzmanagement. Kühlen, Taped, Schmerzmittel, Salbenverband, Pause, zum Physiotherapeut gehen.

17. Falls der Schmerz es unmöglich macht weiter zu spielen, wird eine Pause eingelegt.

18. Bei akuten Schmerzen unterbreche ich die Belastung sofort. Bei immer wiederkehrenden Schmerzen versuche ich es mit leichtem Joggen. Wenn es allerdings gar nicht geht, gehe ich zum Arzt oder zur Physiotherapie.

19. - auskurieren - bei Schmerzen im Oberschenkel massieren und eincremen - viel dehnen, sonst nichts - pausieren, wenn's nicht besser wird zum Arzt gehen; Faszienrolle.

20. Schmerzmittel, Physiotherapie, ggf. Arzt; Je nach Verletzung unterschiedlich

21. Voltaren, Physio, kühlen, wärmen (wenn man weiß, wie der Schmerz zu behandeln ist)

22. Faszienrolle

23. Ruhe, Faszienrolle, Dehnen, richtige und der Situation ansprechende Ernährung

24. Physiotherapie

25. / 26. Ich hatte bisher keine großen Probleme. / Ich habe kein Schmerzmanagement

14.4 Ergebnisse des Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire – Deutsche Version

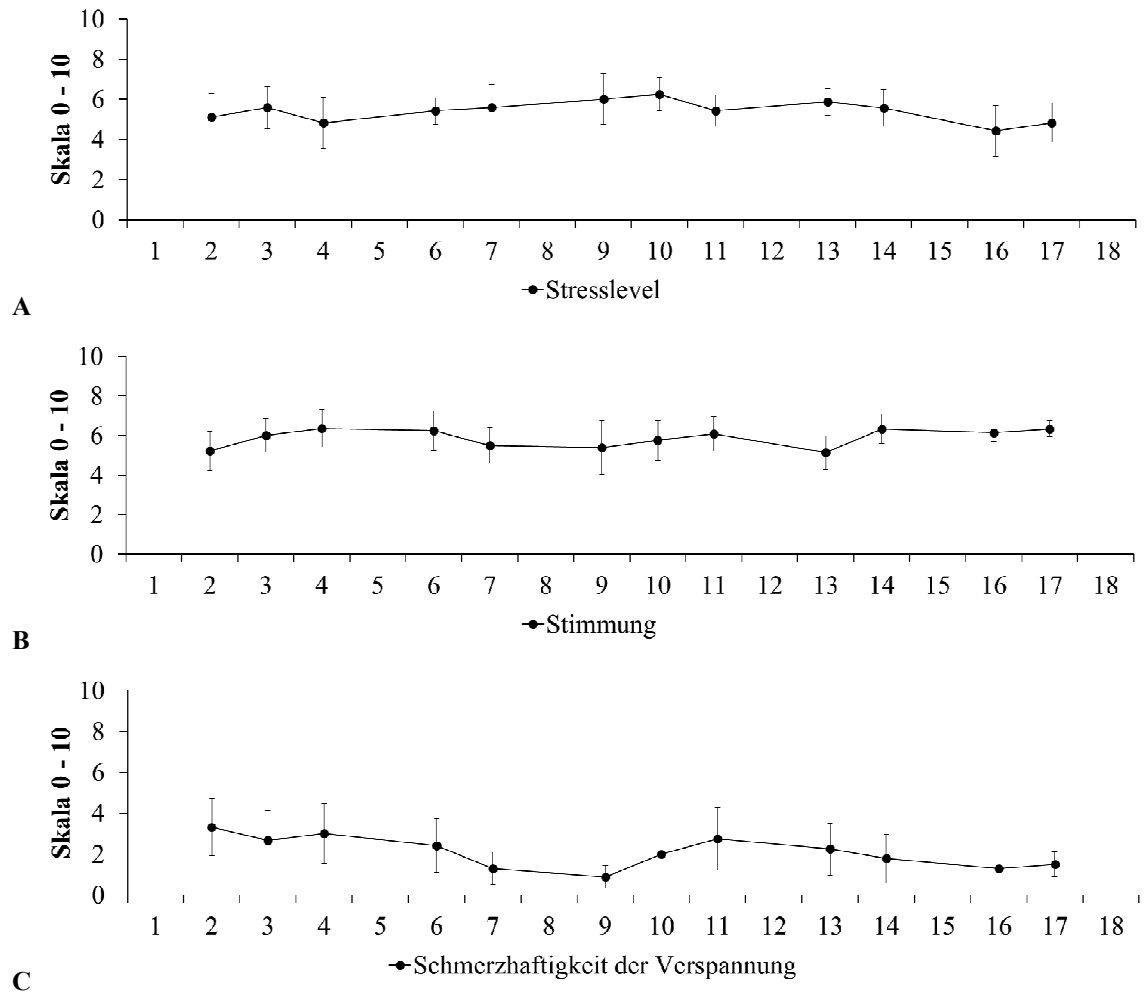


Abbildung 46: Ergebnisse der ergänzten Fragen zum OSTRC-G: (A) Stresslevel (10 = sehr viel Stress); (B) Stimmunglevel (10 = sehr gute Stimmung); (C) Schmerzhaftigkeit der Verspannung (10 = sehr schmerzhaft)

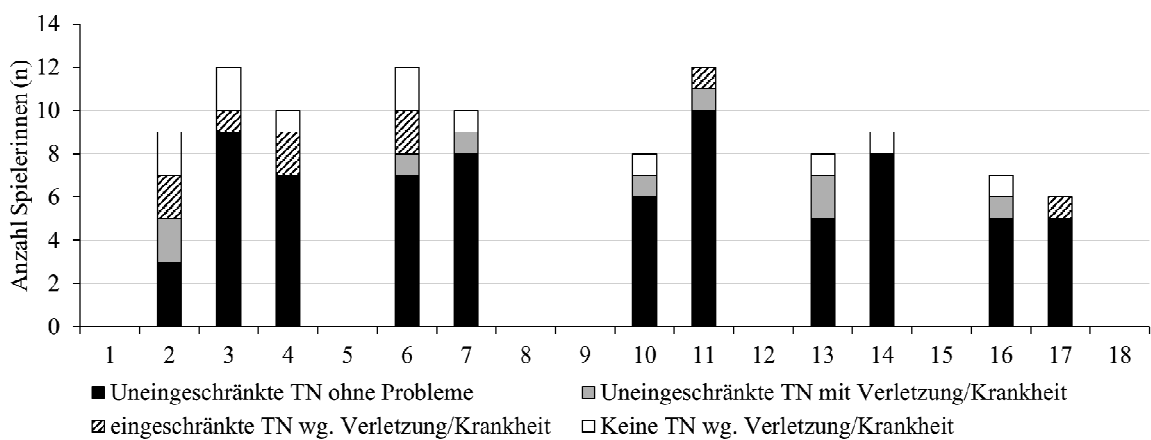


Abbildung 47: Frage 1 des OSTRC-G: Schwierigkeiten, an WK und Training teilzunehmen wegen gesundheitlichen Beschwerden

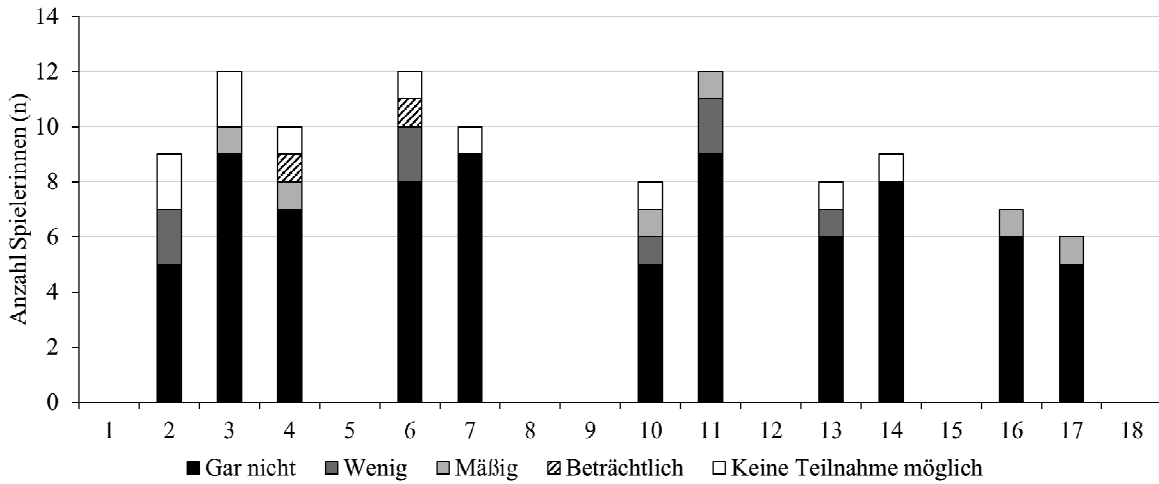


Abbildung 48: Frage 2 des OSTRC-G: Reduktion des Trainingsumfangs wegen gesundheitlichen Beschwerden

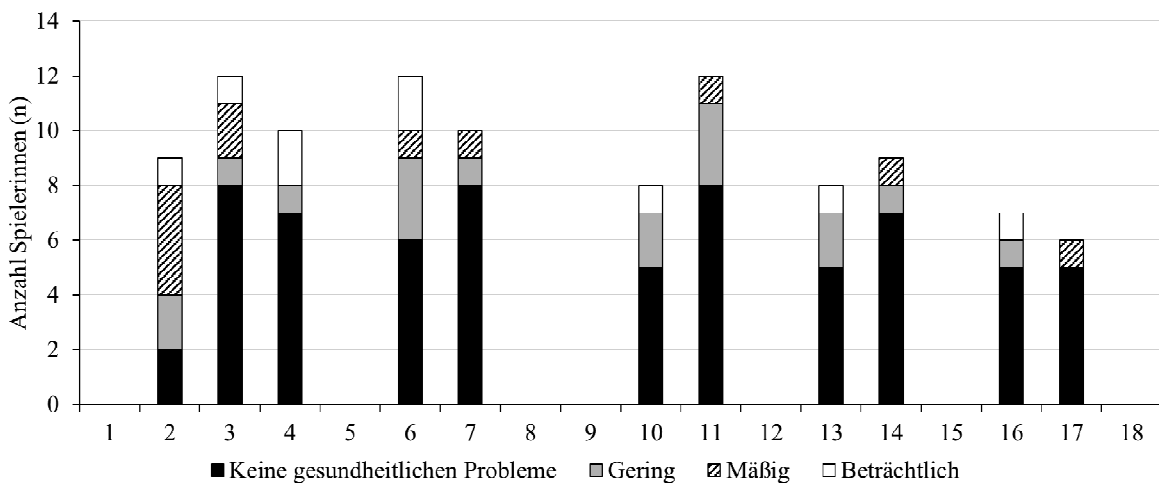


Abbildung 49: Frage 4 des OSTRC-G: Ausmaß von Symptomen und gesundheitlichen Beschwerden

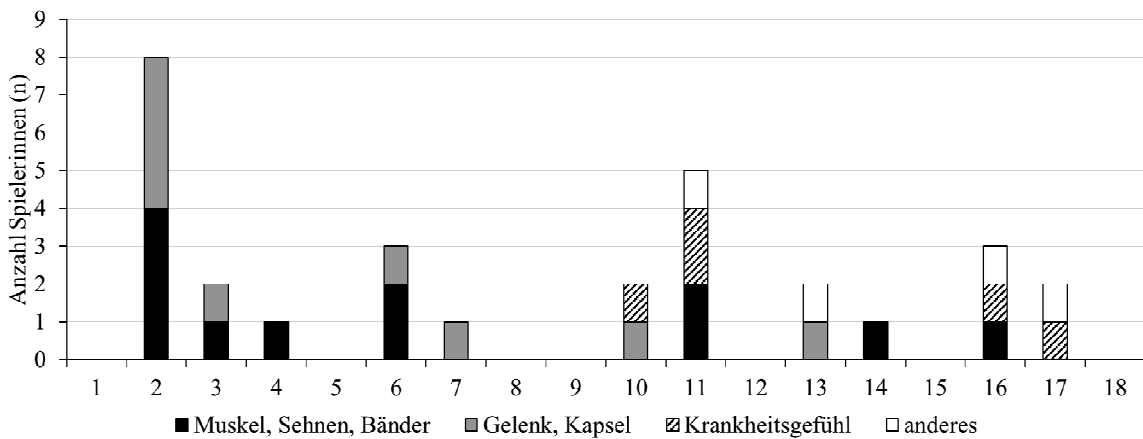


Abbildung 50: Frage 12 des OSTRC-G: Weitere Krankheiten, Verletzungen oder gesundheitliche Beschwerden

14.5 Einzelfallanalysen

Tabelle 80: SWC-Analyse Stammspielerin 1

Stammspielerin 1

InRMSSD

Time		1	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18
Test scores		2,11	1,98	1,7	1,86	1,95	1,97	1,91	1,93	1,99	1,75	1,83	1,79	1,76	1,84	1,88	1,92
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-0,13		0,16	0,09	0,02	-0,06	0,02	0,06		0,08	-0,04	-0,03	0,08	0,04	0,04
	Change (%)		-6,2		9,4	4,8	1,0	-3,0	1,0	3,1		4,6	-2,2	-1,7	4,5	2,2	2,1
	Chances ↑ (%)		1		89	64	31	7	31	50		60	10	13	60	40	40
	Chances ↔ (%)		19		11	32	52	43	53	43		36	49	52	36	50	50
	Chances ↓ (%)		80		0	4	16	50	16	7		4	40	35	4	10	10
Inference			↔↓		↑↔	↑↔	?	?	?	?		↑↔	?	?	↑↔	?	?

InHR

Time		1	2	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18
Test scores		4,19	4,17	4,34	4,26	4,18	4,15	4,24	4,25	4,18	4,33	4,33	4,35	4,37	4,31	4,29	4,29
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-0,02		-0,08	-0,08	-0,03	0,09	0,01	-0,07		0	0,02	0,02	-0,06	-0,02	0
	Change (%)		-0,5		-1,8	-1,9	-0,7	2,2	0,2	-1,6		0,0	0,5	0,5	-1,4	-0,5	0,0
	Chances ↑ (%)		44		32	32	42	68	51	34		49	53	53	36	44	49
	Chances ↔ (%)		3		2	2	3	2	3	2		3	3	3	2	3	3
	Chances ↓ (%)		53		66	66	55	30	46	64		49	44	44	62	53	49
Inference			?		?	?	?	?	?	?		?	?	?	?	?	?

Stresslevel

Time		2	3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17
Test scores		3	4	6	7	6	3	3	5	5	5	6	6
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		1	2		-1		0	2		0		0
	Change (%)		33,3	50,0		-14,3		0,0	66,7		0,0		0,0
	Chances ↑ (%)		100	100		0		37	100		38		38
	Chances ↔ (%)		0	0		0		26	0		25		24
	Chances ↓ (%)		0	0		100		37	0		38		38
Inference			↑*	↑*		↓*		?	↑*		?		?

Stimmungslevel

Time		2	3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17
Test scores		7	5	5	7	5	8	8	7	5	7	7	6
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-2	0		-2		0	-1		2		-1
	Change (%)		-28,6	0,0		-28,6		0,0	-12,5		40,0		-14,3
	Chances ↑ (%)		0	43		0		44	0		100		0
	Chances ↔ (%)		0	13		0		12	0		0		0
	Chances ↓ (%)		100	43		100		44	100		0		100
Inference			↓*	?		↓*		?	↓*		↑*		↓*

SWC Smallest Worthwile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung); Time Woche; Test scores Testwerte; Change Veränderung; Changes from previous test Veränderung zum vorherigen Testwert; Inference Inferenz

Tabelle 81: SWC-Analyse Spielerin 2

Spielerin 2

InRMSSD

Time					4	5	6	7	8	9				13		15	16	17	
Test scores					1,58	1,7	1,38	1,73	1,76	1,77				1,73		1,5	1,78	1,89	
Scores for trend line					1	1	1	1	1	1				1		1	1	1	
Changes from previous test	Change (raw)					0,12	-0,32	0,35	0,03	0,01							0,28	0,11	
	Change (%)					7,6	-18,8	25,4	1,7	0,6							18,7	6,2	
	Chances ↑ (%)					87	0	100	43	33							100	82	
	Chances ↔ (%)					12	0	0	41	44							0	16	
	Chances ↓ (%)					1	100	0	15	23							0	2	
Inference						↑↔	↓*	↑*	?	?						↑*	↑↔		

InHR

Time					4	5	6	7	8	9				13		15	16	17	
Test scores					4,4	4,35	4,45	4,46	4,34	4,3				4,41		4,45	4,37	4,34	
Scores for trend line					1	1	1	1	1	1				1		1	1	1	
Changes from previous test	Change (raw)					-0,05	0,1	0,01	-0,12	-0,04							-0,08	-0,03	
	Change (%)					-1,1	2,3	0,2	-2,7	-0,9							-1,8	-0,7	
	Chances ↑ (%)					38	69	51	25	40							32	42	
	Chances ↔ (%)					2	2	3	2	2							2	3	
	Chances ↓ (%)					59	29	47	73	57							65	55	
Inference						?	?	?	?	?						?	?		

Stresslevel

Time				2	3	4		6	7		9	10	11		13	14		16	17	
Test scores				8	6	7		6	7		4	7	8		8	7		8	5	
Scores for trend line				1	1	1		1	1		1	1	1		1	1		1	1	
Changes from previous test	Change (raw)				-2	1			1			3	1			-1			-3	
	Change (%)				-25,0	16,7			16,7			75,0	14,3			-12,5			-37,5	
	Chances ↑ (%)				0	100			100			100	100			0			0	
	Chances ↔ (%)				0	0			0			0	0			0			0	
	Chances ↓ (%)				100	0			0			0	0			100			100	
Inference					↓*	↑*			↑*		↑*	↑*			↓*			↓*		

Stimmungslevel

Time				2	3	4		6	7		9	10	11		13	14		16	17	
Test scores				5	7	6		6	5		5	5	6		4	5		5	7	
Scores for trend line				1	1	1		1	1		1	1	1		1	1		1	1	
Changes from previous test	Change (raw)				2	-1			-1			0	1			1			2	
	Change (%)				40,0	-14,3			-16,7			0,0	20,0			25,0			40,0	
	Chances ↑ (%)				100	0			0			43	100			100			100	
	Chances ↔ (%)				0	0			0			15	0			0			0	
	Chances ↓ (%)				0	100			100			43	0			0			0	
Inference					↑*	↓*			↓*		?	↑*			↑*			↑*		

SWC Smallest Worthwile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung); Time Woche; Test scores Testwerte; Change Veränderung; Changes from previous test Veränderung zum vorherigen Testwert; Inference Inferenz

Tabelle 82: SWC-Analyse Spielerin 3

Spielerin 3

InRMSSD

Time		1	2	4	5	6	10	12	15
Test scores		1,65	2,22	2	2,26	2,32	1,87	2,2	1,76
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		0,57		0,26	0,06			
	Change (%)		34,5		13,0	2,7			
	Chances ↑ (%)		100		99	59			
	Chances ↔ (%)		0		1	29			
	Chances ↓ (%)		0		0	12			
Inference			↑*		↑*	?			

InHR

Time		1	2	4	5	6	10	12	15
Test scores		4,4	4,17	4,21	4,07	4,06	4,34	4,09	4,04
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-0,23		-0,14	-0,01			
	Change (%)		-5,2		-3,3	-0,2			
	Chances ↑ (%)		9		20	45			
	Chances ↔ (%)		2		4	5			
	Chances ↓ (%)		89		76	50			
Inference			?		?	?			

Stresslevel

Time		2	3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17
Test scores		8	5	5	5	6	8	6	5	5	5	3	3
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-3	0		1		-2	-1		0		0
	Change (%)		-37,5	0,0		20,0		-25,0	-16,7		0,0		0,0
	Chances ↑ (%)		0	40		100		0	0		36		34
	Chances ↔ (%)		0	20		0		0	0		28		32
	Chances ↓ (%)		100	40		0		100	100		36		34
Inference			↓*	?		↑*		↓*	↓*		?		?

Stimmungslevel

Time		3	4	6	7	9	10	11	13	14	16	17
Test scores		4	5	6	5	4	3	7	7	7	7	7
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		1		-1		-1	4		0		0
	Change (%)		25,0		-16,7		-25,0	133,3		0,0		0,0
	Chances ↑ (%)		100		0		0	100		44		44
	Chances ↔ (%)		0		0		0	0		13		11
	Chances ↓ (%)		0		100		100	0		44		44
Inference			↑*		↓*		↓*	↑*		?		?

SWC Smallest Worthwhile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung); Time Woche; Test scores Testwerte; Change Veränderung; Changes from previous test Veränderung zum vorherigen Testwert; Inference Inferenz

Tabelle 83: SWC-Analyse Spielerin 4

Spielerin 4

InRMSSD

Time		1	2	4	5	6	7	8	10	14	15	16	17
Test scores		2,15	1,99	1,99	1,19	2,13	1,47	2,11	1,76	1,99	2,14	1,73	1,71
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-0,16		-0,8	0,94	-0,66	0,64			0,15	-0,41	-0,02
	Change (%)		-7,4		-40,2	79,0	-31,0	43,5			7,5	-19,2	-1,2
	Chances ↑ (%)		1		0	100	0	100			92	0	23
	Chances ↔ (%)		6		0	0	0	0			7	0	36
	Chances ↓ (%)		93		100	0	100	0			1	100	41
Inference			↔↔		↓*	↑*	↓*	↑*			↔↔	↓*	?

InHR

Time		1	2	4	5	6	7	8	10	14	15	16	17
Test scores		4,12	4,24	4,2	4,28	4,05	4,57	4,14	4,35	4,18	4,11	4,48	4,41
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		0,12		0,08	-0,23	0,52	-0,43			-0,07	0,37	-0,07
	Change (%)		2,9		1,9	-5,4	12,8	-9,4			-1,7	9,0	-1,6
	Chances ↑ (%)		73		65	9	100	1			33	97	33
	Chances ↔ (%)		4		5	2	0	0			5	1	5
	Chances ↓ (%)		23		30	88	0	99			62	2	62
Inference			?		?	?	↑*	↓*			?	↑*	?

Stresslevel

Time		3	4	6	7	9	11	13	14
Test scores		7	4	4	4	3	5	7	8
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-3		0				1
	Change (%)		-42,9		0,0				14,3
	Chances ↑ (%)		0		37				100
	Chances ↔ (%)		0		26				0
	Chances ↓ (%)		100		37				0
Inference			↓*		?				↑*

Stimmungslevel

Time		3	4	6	7	9	11	13	14
Test scores		6	7	7	6	9	8	5	5
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		1		-1				0
	Change (%)		16,7		-14,3				0,0
	Chances ↑ (%)		100		0				44
	Chances ↔ (%)		0		0				13
	Chances ↓ (%)		0		100				44
Inference			↑*		↓*				?

SWC Smallest Worthwile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung); Time Woche; Test scores Testwerte; Change Veränderung; Changes from previous test Veränderung zum vorherigen Testwert; Inference Inferenz

Tabelle 84: SWC-Analyse Spielerin 5

Spielerin 5

InRMSSD

Time		1	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16	17	18
Test scores		1,72	1,76	1,73	1,63	2,02	1,89	2,05	2,01	2,08	1,97	2,14	1,94	1,88	1,68
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)			-0,03	-0,1	0,39	-0,13	0,16	-0,04			0,17	-0,2	-0,06	-0,2
	Change (%)			-1,7	-5,8	23,9	-6,4	8,5	-2,0			8,6	-9,3	-3,1	-10,6
	Chances ↑ (%)			13	2	100	1	89	11			91	0	8	0
	Chances ↔ (%)			52	28	0	18	10	49			9	5	42	5
	Chances ↓ (%)			35	69	0	81	0	40			0	95	50	95
Inference				?	↔↔	↑*	↔↔	↑↔	?			↑↔	↓*	?	↓

InHR

Time		1	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16	17	18
Test scores		4,4	4,35	4,33	4,37	4,21	4,31	4,12	4,21	4,27	4,21	4,1	4,29	4,28	4,41
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)			-0,02	0,04	-0,16	0,1	-0,19	0,09			-0,11	0,19	-0,01	0,13
	Change (%)			-0,5	0,9	-3,7	2,4	-4,4	2,2			-2,6	4,6	-0,2	3,0
	Chances ↑ (%)			42	55	17	67	13	65			24	83	44	73
	Chances ↔ (%)			8	8	5	7	5	7			7	5	8	6
	Chances ↓ (%)			50	38	78	26	83	28			69	13	48	21
Inference				?	?	?	?	?	?			?	?	?	?

Stresslevel

Time		2	3	6	7	9	10	11	13	14	16	17
Test scores		4	9	7	6	10	8	8	6	6	5	4
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		5		-1		-2	0		0		-1
	Change (%)		125,0		-14,3		-20,0	0,0		0,0		-20,0
	Chances ↑ (%)		100		0		0	40		40		0
	Chances ↔ (%)		0		0		0	20		21		0
	Chances ↓ (%)		0		100		100	40		40		100
Inference			↑*		↓*		↓*	?		?		↓*

Stimmungslevel

Time		2	3	6	7	9	10	11	13	14	16	17
Test scores		8	6	4	5	0	4	4	6	7	7	7
Scores for trend line		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Changes from previous test	Change (raw)		-2		1		4	0		1		0
	Change (%)		-25,0		25,0		#####	0,0		16,7		0,0
	Chances ↑ (%)		0		100		100	42		100		43
	Chances ↔ (%)		0		0		0	15		0		14
	Chances ↓ (%)		100		0		0	42		0		43
Inference			↓*		↑*		↑*	?		↑*		?

SWC Smallest Worthwhile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung); Time Woche; Test scores Testwerte; Change Veränderung; Changes from previous test Veränderung zum vorherigen Testwert; Inference Inferenz

Tabelle 85: SWC-Analyse Spielerin 6

Spielerin 6

InRMSSD

Time					4		6	7		9	10				14			17	18
Test scores					1,73		2,01	1,78		1,64	2,08				1,75			1,81	2,17
Scores for trend line					1		1	1		1	1				1			1	1
Changes from previous test	Change (raw)							-0,23			0,44								0,36
	Change (%)							-11,4			26,8								19,9
	Chances ↑ (%)							0			100								100
	Chances ↔ (%)							1			0								0
	Chances ↓ (%)							99			0								0
Inference								↓*			↑*								↑*

InHR

Time					4		6	7		9	10				14			17	18
Test scores					4,3		4,22	4,31		4,34	4,24				4,32			4,41	4,22
Scores for trend line					1		1	1		1	1				1			1	1
Changes from previous test	Change (raw)							0,09			-0,1								-0,19
	Change (%)							2,1			-2,3								-4,3
	Chances ↑ (%)							68			29								15
	Chances ↔ (%)							1			1								1
	Chances ↓ (%)							31			70								85
Inference								?			?								?

Stresslevel

Time					3			7		9								16		
Test scores					3			5		7								1		
Scores for trend line					1			1		1								1		
Changes from previous test	Change (raw)																			
	Change (%)																			
	Chances ↑ (%)																			
	Chances ↔ (%)																			
	Chances ↓ (%)																			
Inference																				

Stimmungslevel

Time					3			7		9								16		
Test scores					5			6		5								5		
Scores for trend line					1			1		1								1		
Changes from previous test	Change (raw)																			
	Change (%)																			
	Chances ↑ (%)																			
	Chances ↔ (%)																			
	Chances ↓ (%)																			
Inference																				

SWC Smallest Worthwile Change (dt. kleinste bedeutsame Veränderung); Time Woche; Test scores Testwerte; Change Veränderung; Changes from previous test Veränderung zum vorherigen Testwert; Inference Inferenz

15 Anhang Studie 3

15.1 Übersicht der Parameter der Quantitativen sensorischen Testung

Tabelle 86: Übersicht der einzelnen Tests und Parameter der Quantitativen sensorischen Testung

Test	Parameter
1	Thermische Testung <ul style="list-style-type: none"> • Kaltschwelle (Cold DetectionThreshold-CDT) • Warmschwelle (Warm DetectionThreshold-WDT) • Unterschiedsschwelle (Thermal SensoryLimen-TSL) • Paradoxe Hitzeempfindungen (Paradoxial Heat Sensation-PHS) • Kälteschmerzschwelle (ColdPainThreshold-CPT) • Hitzeschmerzschwelle (HeatPainThreshold-HPT)
2	Taktile Detektionsschwelle (MechanicalDetectionThreshold-MDT)
3	Mechanische Schmerzschwelle (MechanicalPainThreshold-MPT)
4	S/R-Funktionen (Stimulus/Response-Function) <ul style="list-style-type: none"> • Schmerzsensitivität für Nadelstiche (MechanicalPainSensitivity-MPS) • Dynamische mechanische Allodynie (Dynamic MechanicalAllodynia-DMA)
5	Vibrationsschwelle (Vibration DetectionThreshold-VDT)
6	Druckschmerzschwelle (PressurePainThreshold-PPT)

(Rolke et al., 2010)

Tabelle 87: Struktur und Inhalt des Fragebogens zur qualitativen Überprüfung der Interventionswirksamkeit

Teilbereich	Inhalt der Frage	Art der Frage
Gesamteindruck		
1	Gefallen „Bitte bewerte, wie dir alle Workshops insgesamt gefallen haben.“	Ratingskala: 0 = überhaupt nicht bis 10 = supergut ☺
2	Erwartungen „Haben die Workshops deine Erwartungen erfüllt?“	Ratingskala: 0 = überhaupt nicht bis 10 = ja, sehr! ☺
3	Persönliche Vorlieben „Bitte erläutere, was dir besonders gut gefallen hat.“	Offen
4	Persönlicher Benefit „Bitte notiere, was du persönlich für dich mitnimmst.“	Offen
5	Kritik „- Bitte hilf uns, die Workshops zu verbessern! Was hat dir eventuell nicht so gut gefallen, was würdest du verbessern?“	Offen
Schmerz & Verletzung		
6	Technikverwendung „Kannst du dir vorstellen, dass du die Techniken, wenn du Schmerzen oder eine Verletzung hast, auch einsetzt, um besser damit umgehen zu können?“	Offen und Entscheidungsfrage: Nein/Ja, mit welchen Techniken?
Feedback zu Workshop-Inhalten		
7	Bewertung der einzelnen Workshops und Techniken „Bitte kreuze an! <ul style="list-style-type: none"> • An welchen Workshops hast du teilgenommen? • Welche/n Workshops fandst du für dich persönlich am interessantesten? • Welche Technik wirst du ab sofort regelmäßig einsetzen? • Welcher Workshop war am wenigsten spannend für dich? • Welches Thema kanntest du schon? • Welches Thema war komplett neu für dich?“ 	Entscheidungsfrage; Ankreuzen möglich für jeden Workshop/jede Technik
	Häufigkeit selbstständigen Übens/Wahrnehmen der Angebote „Wie oft hast du die verschiedenen Angebote ausprobiert/durchgeführt?“	Ratingskala: täglich, 1-3x und gar nicht für jedes Angebot (Übungen, Audiodateien, Übungszettel)
	Bewertung der Angebote „Wie fandst du die Angebote?“	Ratingskala: sehr gut, ok und nicht so ...

15.2 Modifizierte Handanweisung für QST mit Jugendlichen

Handanweisung QST für Testungen bei Kindern und Jugendlichen

(nach Rolke et al., 2017)

Testung 1: S/R-(Stimulus/Response-) Funktionen

- Parameter 1: Mechanische Schmerzsensitivität (MPS = mechanical pain sensitivity)
- Parameter 2: Dynamische mechanische Allodynie (DMA = dynamic mechanical allodynia)
- Material: Pin Pricks-Kasten, Liege

Auf was bei der Testung zu achten ist

- Alle Reize im 90 Grad-Winkel auf die Haut aufbringen
- Haut darf nur von der Nadel selbst, nicht von der Hülse berührt werden
- Aufbringen und Wegnehmen der Nadel in einer „weichen“ Bewegung ausführen
- Kontaktzeit: 1 Sekunde
- Die leichten Reize (Pinsel, Wattestäbchen, Wattebausch) in einer einzelnen streichenden Bewegung (1-2cm) → hier wichtig: gleichmäßige Bewegung

Aufgabe für den Proband

- Die Empfindungsstärke der Reizintensität beurteilen (0 = kein Schmerz)
 - hierfür wird jede pieksende, stechende oder brennende Empfindung als eine schmerzhaft empfundene Reiz definiert, die mit einem Wert von größer als 0 bewertet wird
 - Ein nicht wahrgenommener Reiz = 0
 - Der individuell maximal vorstellbare Schmerz = 100
 - Kommazahl auch möglich

1

Demonstration des Testablaufs

1. Instruktion:

- „Es werden feine Metallstifte mit unterschiedlichem Druck vorsichtig auf deine Haut aufgesetzt.“
- „Eingestreut zwischen die einzelnen punktförmigen Reize durch die Metallstifte wirst du mit dem Wattebausch, dem Wattestäbchen und dem Pinsel berührt.“
- „Einzelne Reize empfindest du möglicherweise als spitz, pieksend, stechend oder brennend.“
- „Einige Reize nimmst du möglicherweise nur als Berührung wahr, andere vielleicht gar nicht.“
- „Bitte beurteile die Schmerzhaftigkeit der einzelnen Reize mit einer Zahl zwischen 0 und 100.“
- Wichtig: „Jede spitze, pieksende, stechende oder brennende Empfindung wird als eine schmerzhaft empfundene Reiz definiert, die mit einem Wert größer als 0 bezeichnet wird.“
- „Kommazahlen sind auch in Ordnung.“
- „0 bedeutet: Kein Schmerz, keine spitze, pieksende, stechende oder brennende Empfindung.“
- „100 bedeutet: Der maximal vorstellbare Schmerz.“
- Wichtig: „Bitte schaue zu keinem Zeitpunkt des Tests auf das Testareal.“

2. Testdurchlauf:

- Setze ca. 10 Reize auf das Areal (z.B. die erste Tabellenspalte)
- Lass' dir vom Probanden die Schmerzhaftigkeit einschätzen (ohne Notieren)
- Bitte bei jedem 100er-Rating nachfragen: „Stimmt es, dass dies der maximal vorstellbare Schmerz für dich ist?“

3. Vergewissern, ob der Sportler wirklich alles verstanden hat – dann erst mit der Testung starten!

Testablauf

Anweisung

- „Bitte beurteile die Schmerzhaftigkeit der einzelnen Reize mit einer Zahl zwischen 0 und 100.“
- „0 bedeutet dabei: Kein Schmerz, keine spitze, pieksende, stechende oder brennende Empfindung.“
- „100 bedeutet: Der maximal vorstellbare Schmerz.“
- Bitte bei jedem 100er-Rating nachfragen: „Stimmt es, dass dies der maximal vorstellbare Schmerz für dich ist?“
 - Wenn zutreffend: „Dann werden wir diese Reizstärke und alle höheren nicht weiter anwenden.“
 - Dieser Reiz wird dann in weiteren Testungen nicht wieder auf dem Testareal angewandt und im Protokoll wird für jeden dieser Reize sowie alle stärkeren 100 eingetragen.

2

Protokoll

128		CW		32		256		BR	
CW		256		128		8		32	
32		128		BR		CW		16	
256		8		CW		QT		128	
BR		32		16		128		512	
8		QT		256		64		CW	
16		BR		512		32		64	
QT		64		8		512		256	
512		16		64		BR		QT	
64		512		QT		16		8	

Testung 2: Druckschmerzschwelle

- Parameter: Druckschmerzschwelle (PPT = pressure pain threshold)
- Material: Druckalgometer, Liege

Auf was bei der Testung zu achten ist

- Druckalgometer im 90 Grad-Winkel auf das Testareal aufsetzen
- Drei Testdurchgänge
- Zu beachten: Unbedingt den Druck kontinuierlich steigern → 0,5kg / Sekunde
- Proband darf zu keinem Zeitpunkt des Tests auf das Testareal schauen / Messwerte dürfen nicht eingesehen werden!

Demonstration des Testablaufs

1. Instruktion:

- „Dies ist ein Test deiner Fähigkeit, Druckschmerz über Muskeln zu empfinden.“
- „Ich drücke nun diesen Druckmesser gegen deinen Muskel. Sage bitte sofort „JETZT“, wenn zur Wahrnehmung des Drucks eine „brennende“, „stechende“, „bohrende“ oder „ziehende“ Empfindung hinzukommt.“

2. Testdurchlauf:

- Führe den Test 1x durch

3. Vergewissern, ob der Sportler wirklich alles verstanden hat – dann erst mit der Testung starten!

3

Testablauf

Anweisung

- „Ich drücke nun diesen Druckmesser wieder gegen deinen Muskel. Sage bitte sofort „JETZT“, wenn zur Wahrnehmung des Drucks eine „brennende“, „stechende“, „bohrende“ oder „ziehende“ Empfindung hinzukommt.“
- „Diese Vorgehensweise wird insgesamt drei Mal durchgeführt.“

15.3 Fragebogen für qualitative Evaluation der Interventionswirksamkeit



FACHBEREICH 06
Psychologie und Sportwissenschaft

Pseudonym: _____

WORKSHOPS

1. Bitte bewerte, wie dir alle Workshops insgesamt gefallen haben.

0 = überhaupt nicht

10 = supergut ☺

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Haben die Workshops deine Erwartungen erfüllt?

0 = überhaupt nicht

10 = ja, sehr! ☺

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Bitte erläutere, was dir besonders gut gefallen hat. (Bitte aufschreiben)

1

4. Bitte notiere, was du persönlich für dich mitnimmst. (Bitte aufschreiben)

5. Durch Kritik und Tipps wird man besser! - Bitte hilf uns, die Workshops zu verbessern!

→ Was hat dir eventuell nicht so gut gefallen, was würdest du verbessern? (Bitte aufschreiben)

6. Kannst du dir vorstellen, dass du die Techniken, wenn du Schmerzen oder eine Verletzung hast, auch einsetzt, um besser damit umgehen zu können?

Nein

Ja, mit welchen Techniken? (Bitte aufschreiben)

Sportpsychologie-Studie - Zweite Testung - Probandenr.: _____ - Pseudonym: _____

7. Bitte kreuze an!

	Atemtechnik	Visualisierung/ Kopfkino	Selbstgespräch /positive Gedanken	Abschluss & Praxistraining (heute)
An welchen Workshops hast du teilgenommen?				
Welche/n Workshops fandst du für dich persönlich am interessantesten?				
Welche Technik wirst du ab sofort regelmäßig einsetzen?				
Welcher Workshop war am wenigsten spannend für dich?				
Welches Thema kanntest du schon?				
Welches Thema war komplett neu für dich?				

2

8. Wie oft hast du die verschiedenen Angebote ausprobiert/durchgeführt?

	Übungen (WhatsApp-Gruppe)	Audiodatei (WhatsApp-Gruppe)	Die im Workshop geübten Übungen mit den kleinen Zetteln selbstständig durchgeführt
täglich			
1 – 3x			
Gar nicht			

9. Wie fandst du die Angebote?

Sehr gut			
Ok			
Nicht so ...			

Sportpsychologie-Studie - Zweite Testung - Probandennr.: _____ - Pseudonym: _____

15.4 Arbeitsblatt „Persönlicher Benefit“ der Workshop-Teilnahme

<p>Moment of Excellence</p> <p>Atemtechnik</p> <p>Abbildung nach Wahl zur Illustration</p>	<p>Meine Stärken</p>
<p>Wettkampftrag</p> <p>Kopfkino</p> <p>Abbildung nach Wahl zur Illustration</p>	<p>Meine persönliche Situation</p>
<p>Positive Gedanken</p> <p>Selbstgespräch</p> <p>Abbildung nach Wahl zur Illustration</p>	<p>Wenn-Dann-Plan</p>

#meinetechiken

Wann wende ich die Techniken an?

Guter Vorsatz: Wie oft will ich die Techniken üben pro Woche?

Meine Kombinationen:

Notizen

Arbeitsblatt | psychological skills training
Anke Bumann | Universität Gießen

15.5 Inhalte der einzelnen Workshops

Tabelle 88: Übersicht des ersten Workshops zum Thema Stressregulation im Rahmen der Intervention zu *psychological skills training* (PST)


Zeit (min)	Inhalt Workshop 1: Stressregulation (ca. 90 min)	
10	Begrüßung, Spiel	
5	Intro zu Ablauf und Themen aller Workshops (Präsentation) <ul style="list-style-type: none"> • Video zu mentalem Training • Folie mit Erläuterungen zu den einzelnen Techniken 	
10	Übung: Moment of Excellence (MoE) <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung, was MoE ist • Auf Kärtchen aufschreiben lassen 	
10	Wie bekomme ich Stress & Nervosität in Griff? <ul style="list-style-type: none"> • Wie fühlt man sich, wenn man gestresst ist? (Flipchart) <ul style="list-style-type: none"> ➔ Beispiele sammeln und Bild zeigen • Welches Stresslevel ist optimal? Wie fühlt ihr euch gerade? <ul style="list-style-type: none"> ➔ Kurve des optimalen Erregungszustands 	 <p>Abbildung nach Wahl zur Illustration</p> <p>#mymomentofexcellence</p>
30	Praxis 1: Theoretischer Input zur Atmung <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung der Atemregulation über tiefe Bauch- und Brustatmung mit Brustgurt und HRV-App, in welcher demonstriert wird, wie die Herzfrequenz durch Atmung beeinflusst werden kann Praxis 2: Übung „Burpees und Nadel“ <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabe: 10 Burpees; Faden in Nadel einfädeln, wieder Burpees oder dynamische Kniebeugen, wieder einfädeln ➔ Training des tiefen Durchatmens, um Konzentration hochzuhalten • Video zur Verbildlichung: z.B. Cristiano Ronaldo beim Elfmeter Praxis 3: Entspannungsübung, mit vorgelesener Anleitung <ul style="list-style-type: none"> • Nach Röthlin und Birrer (2019), altersgerecht modifiziert sowie auf 5 Minuten Länge gekürzt 	
10	Abschluss <ul style="list-style-type: none"> • Hindernisse und Probleme besprechen, die einen davon abhalten können, die Übungen auszuprobieren • Hausaufgabe: Die Übungen in der WhatsApp-Gruppe durchführen, Audio ausprobieren • Feedback zum Workshop und Wünsche für kommende Workshops besprechen 	

Tabelle 89: Übersicht des zweiten Workshops zum Thema Visualisierung im Rahmen der Intervention zu *psychological skills training* (PST)

Zeit (min)	Inhalt Workshop 2: Visualisierung/Kopfkino (ca. 90 min)	
15	<p>Begrüßung im Stuhlkreis; Nachbesprechen des vergangenen Workshops und der Hausaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was lief gut bei den Übungen, was nicht? Wo konnte die Übung eingesetzt werden? Loben und rückfragen, ob irgendetwas unklar bleibt • Den letzten Workshop Revue passieren lassen; Sportler, welche neue hinzugekommen sind, bekommen von den anderen erklärt, was im ersten Workshop erarbeitet und geübt wurde • Fragerunde: Was bedeutet mentale Stärke? (gemeinsame Erarbeitung mit Flipchart) 	
15	<p>Einstieg in das Thema „Kopfkino“: Was ist Visualisierung und wie funktioniert es?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildliches Vorstellen: In eine Zitrone beißen - was passiert? Wieso beeinflusst uns das? Beispiele wie Geburtstagsvorfreude, eine gute Note, Situationen, welche uns ein gutes Gefühl geben - was Visualisierung mit uns? • Frage in die Runde: Habt ihr so etwas für euch? Für den Fußball oder in der Freizeit? • Was kann man denn alles visualisieren? → Jeder ist ein anderer Typ und visualisiert unterschiedlich, welche Möglichkeiten gibt es? • Mit welchen Sinnen? (Musik, Geräusche; Gefühle, Temperatur; Bewegungen, Berühren; Bilder, Stimmen) → Grundvoraussetzungen für Visualisierung erarbeiten 	
15	<p>Praxis 1/Erste Visualisierung: Wettkampfvorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videos als Beispiel für Wettkampfvorbereitung • Eigene Visualisierung notieren; in 3-5 Sätzen; in Kleingruppen austauschen • Angeleitete Übung 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Kopfkino: Wettkampftag</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Abbildung nach Wahl zur Illustration</div> <p>Praxis 1</p>
15	<p>Praxis 2/Zweite Visualisierung: Eigener Moment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Video • Bewegungsablauf drau0en in echt durchspielen und üben? • Eigene Visualisierung notieren; in 3-5 Sätzen 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Kopfkino: Persönliche Situation</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Abbildung nach Wahl zur Illustration</div> <p>Praxis 2</p>
5	<p>Praxis 3: Angeleitete Übung Kombination von Atemübung aus erstem Workshop sowie anschließender Visualisierung einer der an diesem Tag erarbeiteten Übungen (Wettkampfvorbereitung oder persönliche Situation)</p>	
10	<p>Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wichtig: Kombination von Visualisierung und Entspannungsübung • Wie fühlt sich das für euch an? Wann könnt ihr die Visualisierung einsetzen? • Fragen klären; Hindernisse und Probleme besprechen, die einen davon abhalten können, die Übungen auszuprobieren • Hausaufgabe: Die Übungen in der WhatsApp-Gruppe durchführen, Audio ausprobieren • Feedback zum Workshop und Wünsche für kommende Workshops besprechen 	

Tabelle 90: Übersicht des dritten Workshops zum Thema Selbstgespräch im Rahmen der Intervention zu *psychological skills training* (PST)




Zeit (min)	Inhalt Workshop 3: Selbstgespräch (ca. 90 min)	
15	<p>Begrüßung im Stuhlkreis; Nachbesprechen des vergangenen Workshops und der Hausaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuhlkreis, Begrüßung • Feedback zu Hausaufgaben des letzten Workshops / Vergangene Woche aufarbeiten • Was lief gut bei den Übungen, was nicht? • Wo konnte die Übung eingesetzt werden? • Auf Kärtchen schreiben und aufhängen - als Ideenpool für Situationen, in welchen die Übungen geholfen haben (Plakat wird danach als Foto in die WhatsApp-Gruppe gestellt) • Alles besprechen, loben und rückfragen, was unklar bleibt 	
15	<p>Einstieg in das Thema Selbstgespräch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übung Tischtennisbälle und Flaschen • Welches Selbstgespräch hattet ihr, als es nicht funktioniert hat? Negativ? Positiv, wenn euer Team euch pusht? Was passiert, bei negativem/positivem Pushen? • (Heranführung an Umformulierung von negativen in positive Gedanken) • Bei schwierigen Situationen kann man neben einer Vorab-Visualisierung auch Selbstgespräche für den Moment oder kurz davor vorbereiten • Video 1: Motivation • Video 2: Selftalk 	 <p data-bbox="1145 1070 1369 1133"><i>Abbildung und Zitat nach Wahl zur Illustration</i></p> <p data-bbox="1206 1189 1299 1218">Praxis 1</p>
15	<p>Praxis 1/Erstes Selbstgespräch: „Meine starke Denkweise“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zwei Situationen zur Auswahl, oder auch mehr: z.B. ein Tief, wenn man auf der Bank sitzt, einen Elfmeter, Ecke oder Freistoß verschießt • Negative Sätze aufschreiben → positiv umwandeln 	
15	<p>Praxis 2/Zweites Selbstgespräch: „Wenn-Dann-Plan“ für herausfordernde Situationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuellen Wenn-dann-Plan formulieren (z.B. Wenn ich einen Fehler mache, atme ich tief durch und besinne mich auf meine Stärken) • Erarbeiten und aufschreiben 	<p data-bbox="1145 1496 1369 1559"><i>Abbildung und Zitat nach Wahl zur Illustration</i></p> <p data-bbox="1206 1615 1299 1644">Praxis 2</p>
10	<p>Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Kombination von Atemübung und Selbstgespräch (Hier das erste Gespräch mit den positiven Gedanken verwenden; oder auch den Wenn-Dann-Plan durchgehen) • Wie fühlt sich das für euch an? Wann könnt ihr das Selbstgespräch einsetzen? • Fragen klären; Hindernisse und Probleme besprechen, die davon abhalten können, die Übungen auszuprobieren • Hausaufgabe: Die Übungen in der WhatsApp-Gruppe durchführen, Audio ausprobieren • Feedback zum Workshop und Wünsche für kommende Workshops besprechen 	

Tabelle 91: Übersicht des vierten Workshops zum Thema Praxisvertiefung im Rahmen der Intervention zu *psychological skills training* (PST)


Zeit (min)	Inhalt Workshop 4: Praxis
15	<p>Begrüßung im Stuhlkreis; Nachbesprechen des vergangenen Workshops und der Hausaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was lief gut bei den Übungen, was nicht? • Wo konnte die Übung eingesetzt werden? • Ideenpool erweitern; die eigenen Situationen notieren; welche Technik möchte man wann anwenden / Poster und Kärtchen • Alles besprechen, loben und rückfragen, ob irgendetwas unklar bleibt
	
15	<p>Praxis 1: Parkour</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parkour mit Dribbeln und Torschuss • 1.Durchgang: Schnellstmöglich laufen, mit Torschuss; Zeit stoppen und Video mit Handy der Spieler filmen (Video verbleibt auf dem Handy der Spieler aus Datenschutzgründen) • 2.Durchgang: Im Kopf Zeit stoppen • Besprechung: Zeitenvergleich, Diskrepanz besprechen • Video anschauen • 3.Durchgang: Nochmal visualisieren • 4.Durchgang: Nochmal Parkour durchlaufen • Besprechung: Zeitvergleich & Erkenntnisse
15	<p>Praxis 2: Ball jonglieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ball jonglieren mit eigenen positiven Gedanken/positivem Selbstgespräch, negative Gedanken von einem Sportpsychologen • Eventuell zweiter Durchgang mit positiven Gedanken von außen – zählen, wie viele Ballberührungen gelingen am Stück in 30 Sekunden / Nach Besprechung zweiter Durchgang mit Fokussierung • Selbstgespräch aufrechterhalten trotz Störfaktoren
10	<p>Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diesmal keine angeleitete Übung • Was könnt ihr aus den Übungen mitnehmen? / Wie fühlt sich das für euch an? • Fragen klären • Aufgabenblatt zur persönlichen Verwendung (Anhang 15.4) <p>Verabschiedung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben weiterhin durchführen (Whatsapp-Übungen, Audios, eigenes Selbstgespräch im Training oder Spiel anwenden) • Feedback zu allen Workshops • Offenes Gespräch mit allen, Raum für Gedanken

Tabelle 92: Zugewendete Kurznachrichten für die Sportler als Teilmaßnahme der einzelnen Workshops

Nach Workshop 1: Stressregulation

- „Nimm dir eine Minute Zeit und versuche, beim Ausatmen den Nacken und die Schultern hängen zu lassen und zu entspannen.“
- „Schau, ob du durch die Atemübung (3x tief durchatmen, z.B. vor einem Freistoß, wie beim Spiel ‚Nadel und Faden‘), heute im Spiel mal bei der ein oder anderen Situation ausprobieren kannst. Viel Erfolg bei deinem Spiel!“
- „Führe ein kurzes Entspannungsatmen durch, 3-5 Atemzüge, und entspanne deine Muskeln so gut es geht.“

Und Zusenden der Audiodatei mit einer Anleitung für eine Atemübung.

Nach Workshop 2: Visualisierung/Kopfkino

- „Stelle dir in den nächsten Minuten ganz genau vor, wie dir eine schwierige, sportliche Situation super gelingt. Versuche danach, die Freude und das Gefühl zu spüren, dass du etwas Schwieriges toll gemeistert hast!“
- „Stelle dir eine sportliche Druck- oder Stresssituation vor (erfunden oder wirklich erlebt). Vielleicht merkst du, wie sich dein Puls anschließend ein wenig beschleunigt, wenn du an die Situation denkst. Versuche, den Puls durch ein kurzes ‚Entspannungsatmen‘ zu beruhigen – setze den Fokus auf langsame und langes Ausatmen.“

Und Zusenden der Audiodatei mit einer Anleitung zu Visualisierung, kombiniert mit einer Atemübung.

Nach Workshop 3: Selbstgespräch

- „Atme tief durch und überlege, ob du heute, im Training oder im Alltag, negative Gedanken hattest. Denke an die erste Übung, die wir im ersten Workshop gemacht haben, und formuliere die Gedanken um – nimm‘ dir für nächstes Mal vor, diese negativen Gedanken durch die positiven zu ersetzen.“
- „Atemübung: Aktivierende Variante: Atme 5x schnell und tief ein und sage dir bei jedem Einatmen einen deiner positiven Gedanken. Entspannende Variante: Atme 5x langsam und tief ein und sage dir bei jedem Einatmen einen deiner positiven Gedanken.“
- „Erinnere dich an deine vorbereitete ‚Wenn-Dann‘-Situation und stelle dir vor, wie du sie erfolgreich umsetzt.“

Und Zusenden der Audiodatei mit einer Anleitung zu einer kombinierten Übung mit Atmung und Selbstgespräch.

15.6 Ergänzende Ergebnisse Deutscher Sportschmerzfragebogen

Tabelle 93: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der regionalen Schmerzskala (Gesamtkollektiv n = 36)

		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linker & rechter Kiefer	Pre	36	0	0	0	0
	Post	36	0	0	0	0
Linke Schulter	Pre	34	1	1	0	5,56
	Post	32	3	0	1	11,11
Rechte Schulter	Pre	32	3	1	0	11,11
	Post	33	2	0	1	8,33
Linker & rechter Oberarm	Pre	35	0	1	0	2,78
	Post	34	1	1	0	5,56
Linker Unterarm	Pre	35	0	1	0	2,78
	Post	35	0	1	0	2,78
Rechter Unterarm	Pre	34	0	2	0	5,56
	Post	36	0	0	0	0
Brustkorb	Pre	34	1	1	0	5,56
	Post	34	2	0	0	5,56
Bauch	Pre	33	1	2	0	8,33
	Post	29	6	1	0	19,44
Linke Hüfte	Pre	33	2	1	0	8,33
	Post	32	1	3	0	11,11
Rechte Hüfte	Pre	34	2	0	0	5,56
	Post	33	1	2	0	8,33
Linker Oberschenkel	Pre	27	6	3	0	25,0
	Post	27	5	0	4	25,0
Rechter Oberschenkel	Pre	27	6	3	0	25,0
	Post	28	6	1	1	22,22
Linker Unterschenkel	Pre	29	5	2	0	19,44
	Post	30	5	0	1	16,67
Rechter Unterschenkel	Pre	29	6	1	0	19,44
	Post	30	5	0	1	16,67
Nacken (HWS)	Pre	31	2	2	1	13,89
	Post	31	4	1	0	13,89
Brustwirbelsäule	Pre	36	0	0	0	0
	Post	36	0	0	0	0
Kreuz (LWS)	Pre	34	1	1	0	5,56
	Post	33	3	0	0	8,33

n Anzahl Probanden; HWS Halswirbelsäule; LWS Lendenwirbelsäule

Tabelle 94: Schmerzen und/oder Berührungsempfindlichkeit in Gelenk oder Körperregion in den vergangenen sieben Tagen; Ergebnisse der weiteren Antwortmöglichkeiten (Gesamtkollektiv n = 36)

		Keine [n]	Gering [n]	Mäßig [n]	Stark [n]	Ja, Schmerz in dieser Region [%]
Linkes Knie	Pre	30	5	0	1	16,67
	Post	33	1	2	0	8,33
Rechtes Knie	Pre	28	5	3	0	22,22
	Post	36	0	0	0	0
Linker Fuß	Pre	32	2	2	0	11,11
	Post	35	2	2	0	11,11
Rechter Fuß	Pre	28	4	4	0	22,22
	Post	32	3	1	0	11,11
Linker & rechter Ellenbogen	Pre	36	0	0	0	0
	Post	36	0	0	0	0
Linke & rechte Hand	Pre	35	1	0	0	2,77
	Post	36	0	0	0	0
Kopf	Pre	29	6	0	1	19,44
	Post	36	0	0	0	0
Leiste	Pre	29	5	2	0	19,44
	Post	33	2	1	0	8,33
Unterleib/Becken	Pre	34	1	1	0	5,56
	Post	36	0	0	0	0

n Anzahl Probanden

Tabelle 95: Deskriptive Analyse ausgewählter Ergebnisse des Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) Frage 5; Im Pre- und Posttest für das Gesamtkollektiv (n = 36)

t		Gar nicht	< 1x	1-2 x	≥ 3x	
PSQI-5: Wie oft haben Sie während der letzten vier Wochen schlecht geschlafen, ...						
... weil Sie nicht innerhalb von 30 Minuten einschlafen konnten? a	Pre	Gesamt	16 / 44,44	11 / 30,56	8 / 22,22	1 / 2,78
		Kontrolle	11 / 45,83	7 / 29,17	6 / 25,0	0
		Intervention	5 / 41,67	4 / 33,33	2 / 16,67	1 / 8,33
	Post	Gesamt	19 / 52,78	12 / 33,33	4 / 11,11	1 / 2,78
		Kontrolle	14 / 58,33	7 / 29,17	3 / 12,5	0
		Intervention	5 / 41,67	5 / 41,67	1 / 8,33	1 / 8,33
... weil Sie mitten in der Nacht oder früh morgens aufgewacht sind? b	Pre	Gesamt	19 / 52,78	7 / 19,44	9 / 25,0	1 / 2,78
		Kontrolle	12 / 50,0	5 / 20,83	7 / 29,17	0
		Intervention	7 / 58,33	2 / 16,67	2 / 16,67	1 / 8,33
	Post	Gesamt	16 / 44,44	12 / 33,33	6 / 16,67	2 / 5,56
		Kontrolle	12 / 50,0	7 / 29,17	5 / 20,83	0
		Intervention	4 / 33,33	5 / 41,67	1 / 8,33	2 / 16,67
... weil Sie aufstehen mussten, um zur Toilette zu gehen? c	Pre	Gesamt	20 / 55,56	10 / 27,78	4 / 11,11	2 / 5,56
		Kontrolle	14 / 58,33	8 / 33,33	2 / 8,33	0
		Intervention	6 / 50,0	2 / 16,67	2 / 16,67	2 / 16,67
	Post	Gesamt	22 / 61,11	12 / 33,33	2 / 5,56	2 / 5,56
		Kontrolle	11 / 45,83	10 / 41,67	2 / 16,67	1 / 8,33
		Intervention				

... weil Sie Beschwerden beim Atmen hatten? d	Pre	Gesamt	34 / 94,44	2 / 5,56	0	0
		Kontrolle	22 / 91,67	2 / 8,33	0	0
		Intervention	12 / 100,0	0	0	0
	Post	Gesamt	35 / 97,22	0	1 / 2,78	0
		Kontrolle	23 / 95,83	1 / 4,17	0	0
		Intervention	12 / 100,0	0	0	0
... weil Sie husten mussten oder laut geschnarcht haben? e	Pre	Gesamt	33 / 91,67	2 / 5,56	1 / 2,78	0
		Kontrolle	22 / 91,67	2 / 8,33	0	0
		Intervention	11 / 91,67	1 / 8,33	0	0
	Post	Gesamt	35 / 97,22	0	1 / 2,78	0
		Kontrolle	23 / 95,83	1 / 4,17	0	0
		Intervention	12 / 100,0	0	0	0
... weil Ihnen zu kalt war? f	Pre	Gesamt	30 / 83,33	6 / 16,67	0	0
		Kontrolle	19 / 79,17	5 / 20,83	0	0
		Intervention	11 / 91,67	1 / 4,17	0	0
	Post	Gesamt	33 / 91,67	2 / 5,56	1 / 2,78	0
		Kontrolle	21 / 87,5	2 / 8,33	1 / 4,17	0
		Intervention	12 / 100,0	0	0	0
... weil Ihnen zu warm war? G	Pre	Gesamt	18 / 50,0	8 / 22,22	8 / 22,22	2 / 5,56
		Kontrolle	14 / 58,33	6 / 25,0	2 / 8,33	2 / 8,33
		Intervention	4 / 33,33	2 / 16,67	6 / 50,0	0
	Post	Gesamt	13 / 36,11	11 / 30,56	10 / 27,78	2 / 5,56
		Kontrolle	9 / 37,5	6 / 25,0	8 / 33,33	1 / 4,17
		Intervention	4 / 33,33	5 / 41,67	2 / 16,67	1 / 8,33
... weil Sie schlecht geträumt haben? h	Pre	Gesamt	29 / 80,56	4 / 11,11	3 / 8,33	0
		Kontrolle	19 / 79,17	3 / 12,5	2 / 8,33	0
		Intervention	10 / 83,33	1 / 8,33	1 / 8,33	0
	Post	Gesamt	28 / 77,78	7 / 19,44	1 / 2,78	0
		Kontrolle	17 / 70,83	7 / 29,17	0	0
		Intervention	11 / 91,67	0	1 / 8,33	0
... weil Sie Schmerzen hatten? i	Pre	Gesamt	33 / 91,67	2 / 5,56	1 / 2,78	0
		Kontrolle	23 / 95,83	1 / 4,17	0	0
		Intervention	10 / 83,33	1 / 8,33	1 / 8,33	0
	Post	Gesamt	31 / 86,11	4 / 11,11	1 / 2,78	0
		Kontrolle	21 / 87,5	2 / 8,33	1 / 4,17	0
		Intervention	10 / 83,33	2 / 16,67	0	0

n Anzahl Probanden; PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index

Tabelle 96: Ergebnisse der offenen Frage zum individuellen Schmerzmanagement der Sportler

Mentale Strategie

1. Schmerzen ausblenden (Kopfsache)
2. Wenn es Schmerzen sind, die ich aushalten kann, dann zieh ich es durch. Wenn ich Schmerzen an meinem Knie habe, wo ich mein Kreuzbandriss hatte, dann zieht es mich runter, da ich da 1 Jahr verletzt war.
3. Bei Leistungsschmerzen dehne; Wenn man einen Schmerz spürt, bisschen schonen; Ich hab öfters Leistungsschmerzen, die sind aber aushaltbar.

Beschreibung des individuellen Schmerzmanagements

4. Nachdem ich verletzt war, lasse ich mir lieber mehr Zeit, um wieder voll und ganz ins Training einzusteigen, sodass ich mich wirklich auskurieren kann. Bei starken Schmerzen suche ich meistens einen Arzt auf, aber wenn die Schmerzen noch ertragbar sind, verzichte ich darauf und warte ab, bis es besser wird.

5. Bei Schmerzen wie Kopfschmerz bleibe ich zu Hause; Wenn etwas durch das Training passiert ist, dann gehe ich zum Physiotherapeuten und sonst zum Arzt.
6. Je nach Schmerzart kühle ich entweder die Stelle oder nehme ein heißes Bad mit Meersalz. Wenn dies alles dann nicht klappt, oder es größerer Schmerz ist, wende ich mich an den Physiotherapeuten oder an einen Arzt.
7. Zunächst gehe ich zu unserem Physiotherapeuten und schaue, was er dazu sagt. Danach verlasse ich mich auf mein eigenes Körpergefühl und wäge ab, ob ich weiter trainieren kann oder nicht.
8. Ich höre auf meinen Körper, wenn ich kleine Schmerzen habe, dann spiele ich weiter, wenn ich dann mehr Schmerzen bekomme, höre ich auf.
9. So gut es geht den Schmerz auskurieren. (1) Wenn ich Schmerzen habe, kuriere ich sie aus. (1) Pause einlegen (1) Pause machen, entsprechend dem Schmerz mit Mitteln entgegen wirken. (1)

Kontakt mit Arzt, Physiotherapie oder Trainer

10. Wenn ich Schmerzen habe, dann gehe ich erst zum Physiotherapeuten. Anschließend warte ich ab, wie es sich entwickelt und gehe dementsprechend zum Arzt oder fange an, wieder mit zu trainieren.
11. Zum Arzt/Physiotherapeuten gehen
12. Ich gehe zum Physiotherapeuten und lasse mich behandeln.
13. Erst selbst behandeln und wenn es schlimmer wird, zum Arzt gehen und mich behandeln lassen.
14. Ich regeneriere und mache Pause und mache das, was die Ärzte/der Physiotherapeut sagt.
15. Ich gehe zum Arzt/Physiotherapeuten.
16. Zuerst zum Physiotherapeuten, danach Salbe etc. (1)
17. Physiotherapeut, PECH-Regel (Pause, Eis, Kompression, Hochlagern)
18. Einen Facharzt für eine genaue Diagnose aufsuchen und im Falle einer Zwangspause andere Fähigkeiten und Muskeln trainieren.
19. Bei schlimmeren Schmerzen lasse ich sie vom Arzt untersuchen, doch wenn ich das Gefühl habe dass es nichts Schlimmes ist, beobachte ich die Schmerzen und gucke, ob es besser wird.
20. Bei Schmerzen oder einer möglichen Verletzung melde ich mich direkt bei meinem eigenen Physiotherapeuten und hole mir bei diesem eine erste Meinung ab und lasse mich, wenn nötig, bei ihm behandeln. Wenn es nicht besser wird, gehe ich zu einem Sportmediziner und lasse mich dort untersuchen.
21. Gehe zum Trainer und sag es ihm und wenn es zu stark ist, gehe ich zum Arzt.
22. Ich informiere vor dem Training meinen Trainer und versuche mit zu machen, wenn es nicht geht, sage ich ihm Bescheid und pausiere je nach Verletzungen und Stärke der Schmerzen.

Regenerative Maßnahmen: Salbe, Kühlung, Faszienrolle, Bewegung, Trainingspause

23. Ich versuche die Verletzung kühl zu halten, mit einem Kühl-Pack. Meistens schmiere ich sie noch mit Salben ein wie z.B. Voltaren usw. Ich versuche meistens, den Schmerz auch auszulaufen, damit sich die Verletzung an die Bewegung gewöhnt.
24. Mit Salbe eincremen und auskurieren. (1)
25. Entweder benutze ich Salben und Bandagen, oder nehme nicht am Training teil.
26. Vorbeugung mit Faszienrolle; Schmerzsalben; Physiotherapie; Kühlung; Schmerzmittel
27. Mehr ausruhen; Faszienrolle, wenn es hilft; Behandlung mit Creme

Weitere Nennungen

28. Kein Schmerzmanagement (1); Alles ist in Ordnung soweit (1) Spontan (1); Sehr sorgfältig (1); Sehr gut, da ich noch keine schweren Verletzungen hatte (1)