



Fakultät für Angewandte Gesundheits- und Sozialwissenschaften

Studiengang Physiotherapie

Verletzungen im Kanu-Freestyle: Ist-Analyse und Präventionsempfehlung

Bachelorarbeit

von

Anne Hübner

Datum der Ausgabe: 07.10.2016

Datum der Abgabe: 15.02.2017

Erstprüfer: Prof. Dr. Petra Bauer

Zweitprüfer: M. Sc. Verena Kronast

Inhaltsverzeichnis	Seite I
Abbildungsverzeichnis	Seite III
Tabellenverzeichnis	Seite IV
Abkürzungsverzeichnis	Seite V
Gender Erklärung	Seite VI
Zusammenfassung	Seite VII
1 Einleitung	Seite 1
1.1 Kanusport und Kanusport-Disziplinen	Seite 1
1.2 Die Disziplin Kanu-Freestyle	Seite 3
1.3 Verletzungen und Prävention im Kanusport	Seite 4
1.4 Ziel dieser Arbeit	Seite 5
2 Methode	Seite 6
2.1 Erstellung des Fragebogens zur Ist-Analyse	Seite 6
2.1.1 Vorüberlegungen	Seite 6
2.1.2 Konzeption des Fragebogens	Seite 8
2.1.3 Organisation der Befragung und Datenauswertung	Seite 10
2.2 Präventionsempfehlung	Seite 10
3 Ergebnisse	Seite 12
3.1 Ergebnisse der Befragung: Ist-Analyse	Seite 12
3.1.1 Soziodemografische Daten	Seite 12
3.1.2 Verletzungen der Sportler	Seite 13
3.1.3 Training und Prävention	Seite 17
3.2 Literaturrecherche und Präventionsempfehlung	Seite 21
4 Diskussion und Fazit	Seite 35
4.1 Diskussion des methodischen Vorgehens	Seite 35
4.2 Diskussion der Ergebnisse	Seite 36
4.2.1 Diskussion der Ergebnisse der Befragung	Seite 36
4.2.2 Diskussion der Ergebnisse der Präventionsempfehlung	Seite 43
4.3 Fazit und Ausblick	Seite 44
Literaturverzeichnis	Seite 46

Anhang	Seite A 1
Anhang A: Fragebogen für die Ist-Analyse	Seite A 1
Anhang B: Verwendete kanusportspezifische Literatur	Seite A 7
Anhang C: Präventionsprogramm für Kanusportler	Seite A 8
Anhang D: Richtige Paddel- und Bewegungsführung	Seite A 10
Anhang E: FIFA 11+ Programm	Seite A 11
Anhang F: FIFA 11+S Programm	Seite A 12
Ehrenwörtliche Erklärung	Seite A 14

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Kajaksport und Canadiersport traditionell und heute (eigene Abbildungen)	Seite 1
Abb. 1.2: Kanu-Freestyle beim EuroCup 2015 in Plattling (eigene Bilder)	Seite 3
Abb. 3.1: Alter und Geschlecht der Sportler (eigene Darstellung)	Seite 12
Abb. 3.2: Muskuloskelettale Verletzungen und Beschwerden der Sportler (eigene Darstellung)	Seite 13
Abb. 3.3: Verletzungsstatistik in Abhängigkeit der Jahre, seit denen Kanu-Freestyle aktiv betrieben wird (eigene Darstellung)	Seite 13
Abb. 3.4: Lokalisierung auftretender Beschwerden oder Schmerzen (eigene Darstellung)	Seite 14
Abb. 3.5: Ursachen für Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen des Bewegungssystems (eigene Darstellung)	Seite 16
Abb. 3.6: Trainingsverhalten der Sportler (eigene Darstellung)	Seite 17
Abb. 3.7: Betreuung der Sportler beim Training (eigene Darstellung)	Seite 18
Abb. 3.8: Durchführung eines Aufwärmprogramms (eigene Darstellung)	Seite 18
Abb. 3.9: Teile des Aufwärmprogramms der sich aufwärmenden Sportler (eigene Darstellung)	Seite 19
Abb. 3.10: Maßnahmen, die von den Sportlern gezielt zur Prävention angewendet werden (eigene Darstellung)	Seite 20
Abb. 3.11: Ergänzende Sportarten (eigene Darstellung)	Seite 21
Abb. 3.12: Maßnahmen zur Prävention von Sportverletzungen (eigene Darstellung)	Seite 29
Abb. 3.13: Teil 1 des präventiven neuromuskulären Aufwärmprogramms für Kanu-Freestyle-Sportler (eigene Darstellung)	Seite 30
Abb. 3.14: Teil 2 des präventiven neuromuskulären Aufwärmprogramms für Kanu-Freestyle-Sportler (eigene Darstellung)	Seite 31
Abb. 3.15: Teil 3 des präventiven neuromuskulären Aufwärmprogramms für Kanu-Freestyle-Sportler (eigene Darstellung)	Seite 34

Fortsetzung auf Seite IV: Abbildungen des Anhangs

Abbildungen des Anhangs:

Abb. A 1: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)	Seite A 1
Abb. A 2: Ergänzende Sportarten und Kräftigungs-Übungen für Kanusportler (Petracic und Böttcher 2001)	Seite A 9
Abb. A 3: Richtige Paddel- und Bewegungsführung (Petracic und Böttcher 2001)	Seite A 10
Abb. A 4: FIFA 11+ Programm (F-MARC 2017)	Seite A 11
Abb. A 5: FIFA 11+S - Programm (Ejnisman et al. 2016)	Seite A 12

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1: Disziplinen des Kanusports (eigene Darstellung)	Seite 2
Tab. 3.1: Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen im Schulter-Nackebereich (eigene Darstellung)	Seite 14
Tab. 3.2: Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen am Rücken (eigene Darstellung)	Seite 15
Tab. 3.3: Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen an Ellenbogen, Handgelenk und Unterarm (eigene Darstellung)	Seite 15
Tab. 3.4: Gründe gegen ein Aufwärmprogramm (eigene Darstellung)	Seite 19
Tab. A 1: Übersicht über die in dieser Arbeit verwendete Literatur (eigene Darstellung)	Seite A 7

Abkürzungsverzeichnis

ACG	Acromioklavikulargelenk
Abb.	Abbildung
ASTE	Ausgangsstellung
MTB	Mountain Bike
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
DKV	Deutscher Kanu-Verband
DS	Doppelschläge
et al.	und andere
ICF	International Canoe Federation
k. A.	keine Angabe
LBP	<i>low back pain</i> , Rückenschmerzen im kaudalen Bereich
LWS	Lendenwirbelsäule
PE	Polyethylen
RCT	<i>randomised controlled trial</i> , randomisierte Kontrollstudie
ROM	<i>range of motion</i> , Bewegungsumfang
Tab.	Tabelle
TE	Trainingseinheit
TN	Teilnehmer
Wdh.	Wiederholungen

Gender Erklärung

Zur besseren Lesbarkeit werden in dieser Arbeit personenbezogene Bezeichnungen, die sich zugleich auf Frauen und Männer beziehen, generell nur in der im Deutschen üblichen männlichen Form angeführt, also zum Beispiel „Sportler“ statt „SportlerInnen“. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

Zusammenfassung

Einleitung: Kanu-Freestyle ist eine Disziplin im Kanusport, die sich seit den 1980er Jahren entwickelte und im Wildwasser ausgeführt wird. Beim Kanu-Freestyle werden Figuren in einer stehenden Welle oder Walze ausgeführt. Dabei wirken erhebliche Kräfte auf das Bewegungssystem der Athleten ein. Diese Arbeit untersucht die daraus resultierende Epidemiologie von muskuloskelettalen Verletzungen und Beschwerden bei aktiven Kanu-Freestyle-Athleten sowie mögliche Präventionsprogramme.

Methode: Es wird eine Literaturrecherche zu den Themen Verletzungen und Prävention im Kanusport sowie Prävention von Sportverletzungen und Präventionsprogrammen durchgeführt. Mittels Fragebogen wird eine Ist-Analyse bezüglich Verletzungsstatistik, Trainingsgestaltung und Anwendung von präventiven Maßnahmen der Teilnehmer der Deutschen Meisterschaft im Kanu-Freestyle 2016 sowie der Deutschen Kanu-Freestyle-Nationalmannschaft 2016 erstellt.

Ergebnisse: Die Verletzungsstatistik der Kanu-Freestyle-Sportler ergibt eine Häufung von Verletzungen oder Beschwerden im Bereich der oberen Extremität und des Rückens. Präventive Maßnahmen und Aufwärmprogramme sind nicht standardmäßig in den Trainings- und Wettkampfalltag der befragten Athleten integriert.

Evidenzbasierte Präventionsprogramme speziell für Kanusportler existieren nicht. Es liegen lediglich Präventionsempfehlungen vor. Die Literatur zur Vermeidung von Sportverletzungen im Allgemeinen sieht eine Vielzahl an Maßnahmen vor. Neuromuskuläre Aufwärmprogramme anderer Sportarten sind gut untersucht und ihre Wirkung evidenzbasiert. In Anlehnung an diese und unter Einbeziehung der Präventionsempfehlungen für Kanusportler wird ein präventives neuromuskuläres Aufwärmprogramm speziell für Kanu-Freestyle-Sportler entwickelt.

Diskussion und Fazit: Die Verletzungsstatistik anderer Kanu-Disziplinen ist vergleichbar mit der beim Kanu-Freestyle. Für die Recherche bezüglich präventiver Maßnahmen wurden daher die in der Literatur anderer Kanu-Disziplinen beschriebenen Verletzungsmechanismen zugrunde gelegt. Da bezüglich der Diagnosen keine genauen Angaben erhalten wurden, bleibt dies jedoch Spekulation.

Bezüglich der präventiven Trainingsgestaltung der Kanu-Freestyle-Sportler besteht Verbesserungspotential. Das in dieser Arbeit entwickelte neuromuskuläre Aufwärmprogramm zur Prävention stellt lediglich eine Empfehlung auf Basis der durch die Literatur gewonnen Erkenntnisse dar und bedarf weiterer Forschung bezüglich seiner Wirksamkeit.

1 Einleitung

"Kanufahren - Kraft für Rücken und Psyche" lautet die Überschrift eines 2014 veröffentlichten Spiegel-Online-Artikels von Philipp Laage. Der Artikel verspricht, dass Kanufahren die Muskulatur des Oberkörpers ebenso effektiv trainiert wie die Ausdauer. Die Bewegung schont dabei zusätzlich die Gelenke (Laage 2014). Doch neben diesen positiven Effekten kann es auch beim Kanufahren zu Verletzungen kommen. Die vorliegende Arbeit untersucht, welche Verletzungen in der Disziplin Kanu-Freestyle vorkommen und wie diesen entgegengewirkt werden kann.

1.1 Kanusport und Kanusport-Disziplinen

Der Kanusport ist eine Wassersportart, bei der sich ein oder mehrere Kanuten in einem Kanu durch Paddelschläge mit einem Paddel auf dem Wasser bewegen. Im Gegensatz zum Rudern ist die Bewegungsrichtung beim Kanusport in Blickrichtung vorwärts.

Das Kanu ist dabei ein Überbegriff für die Bootsklassen Kajak und Canadier. Das Kajak ist das traditionelle Fortbewegungsmittel der Eskimo. Es wird im Sitzen gefahren und mit einem Doppelpaddel vorwärts getrieben. Im Gegensatz dazu ist der Canadier das traditionelle Fortbewegungsmittel der Indianer. Die Insassen knien in der Regel in ihren Booten und bewegen sich mit Hilfe eines Stechpaddels fort. Bei einem Doppelpaddel (Kajak) befindet sich an beiden Enden ein Paddelblatt, bei einem Stechpaddel (Canadier) ist lediglich an einem Ende des Paddels ein Paddelblatt vorhanden. In den modernen Wettkampf-Disziplinen sind die Boote der Kajak- und Canadier-Paddler kaum mehr zu unterscheiden. Abbildung 1.1 zeigt sowohl die Bootsformen als auch die Sitzpositionen des Kajak- und Canadiersports traditionell und heute:

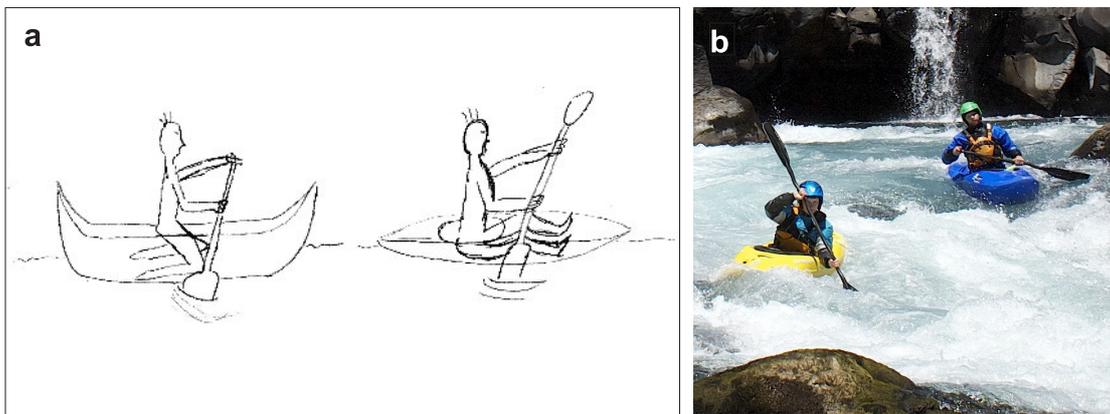


Abb. 1.1: a: Canadiersport (im Bild links) und Kajaksport (im Bild rechts) traditionell
b: Kajaksport (im Bild links) und Canadiersport (im Bild rechts) heute
(eigene Abbildungen)

In Deutschland sind etwa 118.500 Kanusportler im Deutschen Kanu-Verband (DKV) organisiert. Der DKV ist einer der größten Kanu-Verbände weltweit und einer der erfolgreichsten Sportverbände Deutschlands (DKV 2017).

Kanusport umfasst eine Vielzahl von Disziplinen, welche auf verschiedenen Gewässerarten ausgeübt werden. Prinzipiell werden Flachwasser-Disziplinen und Wildwasser-Disziplinen unterschieden. Zu den Flachwasser-Disziplinen gehören alle Kanusportarten, die im ruhigen Gewässer, z.B. auf Seen oder ruhigen Flüssen ausgeübt werden. Wildwasser-Disziplinen finden auf Wildflüssen oder künstlichen Wildwasserstrecken statt. Charakteristisch für Wildwasser sind Hindernisse, verschiedenen Strömungsverhältnisse mit Wellen und Wasserwalzen (Widerwellen) sowie Turbulenzen.

Tabelle 1.1 gibt einen Überblick über die verschiedenen Freizeit- und Wettkampf-Disziplinen im Kanusport (DKV 2017, ICF 2017a):

Tab. 1.1: Disziplinen des Kanusports (eigene Darstellung)

	Flachwasser (ruhiges Gewässer, Seen)	Wildwasser-Disziplinen
Freizeit-Disziplinen und inoffizielle Wettkampf-Disziplinen (= nicht von der International Canoe Federation (ICF) anerkannt)	Kanu-Wandern See-Kajak (See) Kanu-Mehrkampf Kanu-Segeln Stand-Up Paddling	Wildwasser-Kajak Wildwasser Stand-Up Paddling Kanu-Rafting See-Kajak (Meer)
Offizielle Wettkampf-Disziplinen der International Canoe Federation (ICF)	Kanu-Rennsport (olympisch) Parakanu (paralympisch) Kanu-Marathon Kanu-Polo Drachenboot	Kanu-Slalom (olympisch) Wildwasser-Rennsport Kanu-Freestyle Ocean Racing (Meer)

Für jede Disziplin gibt es je nach Anforderung spezielle Boots- und teilweise spezielle Paddelformen. Die Boote und Paddel der Wettkampf-Disziplinen sind vorwiegend aus carbonfaserverstärkten Kunststoffen gefertigt. Freizeitkanus und -Paddel sind oft aus PE, Holz oder glasfaserverstärktem Kunststoff gebaut.

Paddel können aufgrund der Schaffform sowie der Blattform unterscheiden werden. Es gibt Paddel mit geradem Paddelschaft und Paddel mit ergonomisch geformtem Paddelschaft. Alle Paddelschäfte sind heutzutage zur Entlastung der Unterarme ovalisiert. Ergonomische Paddelschäfte verfügen über eine Biegung im Griffbereich und sollen die Leistung verbessern und die Belastung der Handgelenke sowie der Unterarme beim Paddeln reduzieren (Ewart 2008, Folland und Strachan 2013). Die Paddelblätter bei Doppelpaddeln (Kajak) sind in der Regel gegeneinander verschränkt. Üblich sind in der heutigen Zeit 30-60°, noch vor 20 Jahren waren es 90°. In den Rennsport-Disziplinen werden sogenannte "Wing"-Paddel mit löffelartigen Paddelblättern verwendet.

1.2 Die Disziplin Kanu-Freestyle

Kanu-Freestyle ist eine sehr junge Sportart, die sich seit den 1980er Jahren aus dem Wildwasser-Kanusport heraus entwickelte. Zunächst als "Kanu-Rodeosport" bekannt, fand 1991 die erste Weltmeisterschaft statt. Die Anerkennung als offizielle Disziplin durch die International Canoe Federation (ICF) gelang jedoch erst durch zunehmende Professionalisierung im Jahr 2006. Seither finden im Zweijahresrhythmus offizielle Weltmeisterschaften im Wechsel mit offiziellen Europameisterschaften in den Bootsklassen Kajak-Einer und Einer-Canadier statt. Beim Kanu-Freestyle werden Figuren - "Moves" oder "Tricks" - auf einer stehenden Welle oder Walze im Fluss ausgeführt, die im Wettkampf mit unterschiedlich hohen Punktzahlen von Schiedsrichtern bewertet werden (ICF 2016). Dazu gehören Drehungen um verschiedene Achsen, Überschläge und Sprünge. Ziel ist es, in 45 Sekunden möglichst viele verschiedene Figuren auszuführen, ohne dabei aus der Welle oder Walze herausgespült zu werden. Durch besonders hohe Luftsprünge können Boni in der Punkte-Wertung erzielt werden (ICF 2017b). Anfangs wurde Kanu-Rodeo mit dem gleichen Bootsmaterial wie auch der Wildwassersport betrieben. Durch die Weiterentwicklung der Sportart in den letzten Jahren werden beim Kanu-Freestyle mittlerweile besonders kurze (ca. 1,65 m - 1,90 m lang) und wendige Boote verwendet.



Abb. 1.2: Kanu-Freestyle beim EuroCup 2015 in Plattling (eigene Bilder)

Bezüglich der Paddeltechnik ist Kanu-Freestyle am ehesten mit den Disziplinen Wildwasser-Kajak und mit der olympischen Wettkampf-Disziplin Kanu-Slalom zu vergleichen. Die Disziplinen Wildwasser-Rennsport und alle Ocean-Racing Disziplinen werden überwiegend mit Wing-Paddeln betrieben und sind bezüglich der Bewegungsausführung eher mit dem Kanu-Rennsport zu vergleichen.

Aufgrund der noch wachsenden Strukturen in den Kanu-Verbänden stehen im Moment im Kanu-Freestyle nur geringe Fördermittel zur Verfügung. Eine offizielle Betreuung der Sportler findet nur in wenigen Fällen und ausschließlich ehrenamtlich statt. Es gibt keine Bundestrainer oder gar Physiotherapeuten, die für die Betreuung der Kaderathleten zuständig sind. Eine disziplinspezifische Trainerausbildung existiert bislang nicht, ist jedoch in Planung. Dementsprechend existieren auch noch keine Rahmentrainingsplan-

Empfehlungen oder evidenzbasierte Präventionsprogramme. Die Sportler trainieren im Regelfall allein oder in der Gruppe in Eigenregie (DKV, Schlott 2013).

1.3 Verletzungen und Prävention im Kanusport

Sportverletzungen und Sportschäden durch Über- und Fehlbelastungen treten je nach Disziplin in unterschiedlicher Häufung auf. Beim Kanuwandern entstehen relativ selten Beschwerden, wohingegen bei Disziplinen, die im Wildwasser betrieben werden, unerwartete Ereignisse und schwierige Strömungsbedingungen oftmals ruckartig intensive Belastungen (z.B. Stützreaktionen) hervorrufen und durch thermische Einflüsse das Risiko für Verletzungen und Überlastungen deutlich erhöht ist (Petracic, Böttcher 2001). Männliche Spitzenathleten im Kanu-Slalom entfalten zwischen 400N und 600N Druck auf dem Paddel (Eisele 2007). Besonders betroffen von muskuloskelettalen Beschwerden sind die Schulter, der Rücken, die Ellenbogen und die Handgelenke (Wilson et al. 2013). Je nach Disziplin werden unterschiedliche Verteilungen der Häufigkeit der Verletzungen festgestellt. Neben den muskuloskelettalen Beschwerden kommen Durchfallerkrankungen, Infektionen der Atemwege, Infektionen des Gastrointestinaltrakts durch beispielsweise Leptospirose und Giardia sowie Ohreninfektionen durch den Kontakt mit verunreinigtem Wasser, Gehörgangs-Exostosen, Blasenbildung an den Händen und Füßen und Schürfwunden sowie Ertrinkungsunfälle vor (Schoen und Stano 2002, Wilson 2013, Franklin und Leggat 2012).

Unter den Wildwasser-Kanuten gelten neben den Anfängern besonders die Experten als besonders verletzungsgefährdet. Überlastungs-Beschwerden nehmen hier einen großen Anteil ein (Fiore, Houston 2001). Insbesondere die Kanu-Freestyle-Sportler weisen neben den Kanu-Slalom-Athleten die höchste Verletzungsrate auf (Schoen und Stano 2002). Im Vergleich mit anderen Sportarten gehörten die Kanu-Slalom-Athleten allerdings zu den am wenigsten verletzten Sportlern bei den Olympischen Spielen 2012 in London (Engebretsen et al. 2013).

Neben dem Wildwasser an sich wirken beim Kanu-Freestyle durch die Ausführung akrobatischer Figuren starke Kräfte auf den Körper ein. Literatur zum Thema Kanu-Freestyle allgemein und insbesondere zu Verletzungen im Kanu-Freestyle und deren Prävention existiert kaum oder stammt aus der Zeit, in der sich die Sportart gerade erst entwickelte und sämtliche Techniken noch in den Kinderschuhen steckten.

Präventive Maßnahmen, die in allen Wildwasserdisciplinen bereits flächendeckend angewendet werden, sind das Tragen eines Helms und einer Schwimmweste. Beim Wildwasser-Kajak fahren und beim Kanu-Freestyle ist zudem die Verwendung von Ohrenstöpseln üblich. Kanu-Freestyle Athleten tragen üblicherweise Nasenklammern.

1.4 Ziel dieser Arbeit

Ehemalige Top-Athleten sind im Alter zwar weniger anfällig für Herz-, Lungen- sowie Krebserkrankungen und haben eine höhere Lebenserwartung als die Vergleichsgruppe, müssen jedoch vermehrt wegen muskuloskelettalen Beschwerden im Krankenhaus behandelt werden (Ljungqvist et al. 2009). In meiner Bachelorarbeit möchte ich mich daher den muskuloskelettalen Verletzungen im Kanu-Freestyle widmen. Ziel ist es, zunächst eine erste Übersicht zu liefern, die zeigt, welche Verletzungen gehäuft auftreten und welche präventiven Maßnahmen bereits umgesetzt werden. Dazu wird ein Fragebogen erstellt, mit dem die Teilnehmer der deutschen Meisterschaft im Kanu-Freestyle 2016 sowie die deutsche Kanu-Freestyle Nationalmannschaft 2016 befragt wird. Da die Prävention ein physiotherapeutisches Arbeitsfeld ist (ZVK 2017), soll im Anschluss mittels Literaturanalyse bestimmt werden, welche Maßnahmen zur Prävention bei den genannten Verletzungen sinnvoll und umsetzbar sind und empfohlen werden können, um Spätfolgen zu vermeiden. Die Kenntnis von physiotherapeutischen Maßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen und Spätfolgen ist in den Rahmenrichtlinien zur Trainerausbildung aller Lizenzstufen in den anderen Wettkampf-Kanu-Disziplinen festgelegt (DKV 2013).

Insbesondere Literatur bezüglich der Disziplinen Wildwasser-Kajak und Kanu-Slalom erscheint vielversprechend, da diese ebenfalls im Wildwasser ausgeführt werden und die Paddeltechnik der beim Kanu-Freestyle, ähnelt. Zudem besteht beim Kanu-Slalom eine gewisse Förderung, da die Sportart olympisch ist. Der Wildwasser-Kajaksport wird von einer vergleichbar großen Gruppe Kajaksporler betrieben. Auch verletzungsspezifische Präventionsprogramme aus anderen Sportarten sollen mit einbezogen werden. Diese Arbeit soll zudem Athleten und Trainer dafür sensibilisieren, dass auch im Kanu-Freestyle Präventionsmaßnahmen sinnvoll sind, bevor die ersten Verletzungen auftreten. Die Arbeit soll bei der Konzeption der disziplinspezifischen Trainerausbildung im Kanu-Freestyle als Leitfaden zur präventiven Trainingsgestaltung Verwendung finden. Folgende Fragestellungen werden in dieser Arbeit mit dem Thema *Verletzungen im Kanu-Freestyle: Ist-Analyse und Präventionsempfehlung* untersucht:

- Welche Verletzungen oder Beschwerden treten typischerweise bei Kanu-Freestyle-Athleten auf?
- Wie sieht die Trainingsgestaltung bei Kanu-Freestyle Athleten aus und werden bereits präventive Maßnahmen im Training umgesetzt?
- Welche Präventionsmaßnahmen wären zusätzlich sinnvoll und im Trainingsalltag der Athleten umsetzbar?

2 Methode

Zunächst wurde zur Themenfindung und -eingrenzung eine Literaturrecherche durchgeführt. Anhand der Ergebnisse wurde ein Fragebogen für die Bestimmung des Ist-Zustands der Verletzungs- und Beschwerdesituation im Kanu-Freestyle-Sport erstellt. Anhand der gewonnenen Ergebnisse erfolgte eine erneute Literatursuche, um geeignete präventive Maßnahmen für Kanu-Freestyle-Sportler zu identifizieren.

2.1 Erstellung und Auswertung des Fragebogens zur Ist-Analyse

Im Folgenden wird die Vorgehensweise zur Erstellung und Auswertung des Fragebogens zur Ist-Analyse dargestellt.

2.1.1 Vorüberlegungen und Literaturrecherche

Am 22.08.2016 wurde eine erste Literaturrecherche zur Themenfindung und Eingrenzung durchgeführt. Die Suchmaschinen *PubMed* und *PEDro* wurden mit den Suchbegriffen *prevention AND canoe*, *canoe AND injuries*, *kayak AND injuries*, *canoe AND injury* sowie *kayak AND injury* durchforstet. Die Suche wurde am 28.09.2016 sowie am 11.10.2016 zur Konkretisierung des Fragebogens wiederholt. Da es nur sehr wenige Treffer gab, wurde keine weitere Eingrenzung durch die Suchmaschinen vorgenommen, sondern die Ergebnisse wurden händisch aussortiert. Die Recherche mittels der Suchmaschine *PEDro* ergab keine Treffer.

In *PubMed* wurden fünf Studien zu den Suchbegriffen *prevention AND kayak* gefunden, wobei sich lediglich eine Studie mit Verletzungen beim Kajakfahren, und zwar im Seekajak, beschäftigt und eine mit der Todesfallstatistik der Jahre 2000-2007. Zu den Suchbegriffen *prevention AND canoe* wurden elf Studien gefunden, wobei sich keine der Studien mit muskuloskelettalen Beschwerden bei Kanuten beschäftigte. In einer der Studien wird Leptospirose unter Kanuten in Großbritannien untersucht. Eine weitere beschäftigt sich mit Methicillin-resistenten MRSA-Keimen in einem Kanu-Camp in Minnesota (USA). Mit den Suchbegriffen *canoe AND injuries* bzw. *canoe AND injury* wurden 15 bzw. 17 Treffer erhalten. Lediglich acht der Studien beschäftigen sich mit Verletzungen im Kanusport. Mit den Suchbegriffen *kayak AND injury* sowie *kayak AND injuries* wurden 20 bzw. 14 Studien gefunden, die sich teilweise mit den oben genannten überschneiden. Vier der Studien befassen sich mit dem Effekt von Kajak-Ergometer-Training bei Paraplegikern. In drei Studien wurde eine Verbesserung der Rumpfstabilität nach der Absolvierung eines Kajak-Ergometer-Trainings festgestellt, in einer eine Verbesserung der Schulter-Muskulatur-Stärke. Über das Schneeballsystem wur-

den fünf weitere Studien bezüglich Verletzungen im Wildwasser-Kanusport gefunden. Am 28.09.2016 wurde die Suchmaschine *SpoLit* mit folgenden Suchbegriffen durchsucht: *kayak AND injury*, *canoe AND injury*, *kajak AND Verletzung*, *kayak AND injury AND prevention*, *kayak AND prevention* sowie *canoe AND prevention*. Da nur eine begrenzte Anzahl von Treffern erhalten wurde, wurde keine weitere Eingrenzung der Ergebnisse via der Suchparameter vorgenommen, sondern die Treffer händisch ausgewertet.

Es wurden elf Treffer mit den Suchbegriffen *kayak AND injury* und 13 Treffer mit den Suchbegriffen *canoe AND injury* erzielt. Die Suche mit den Suchbegriffen *Kajak AND Verletzung* sowie *Kanu AND Verletzung* ergab jeweils drei Treffer. Die Suchbegriffe *kayak AND injury AND prevention* sowie *canoe AND injury AND prevention* brachten zwei bzw. fünf Treffer hervor und die Suche mit der Suchbegriffen *canoe AND prevention* sowie *kayak AND prevention* ergab neun bzw. drei Treffer. Zudem wurden über das Schneeballsystem zwei weitere passende Studien gefunden. Die Studien überschneiden sich teilweise mit den Studien, die mittels der Suchmaschine *PubMed* ermittelt wurden. Insgesamt konnten 13 Studien, Übersichtsarbeiten und Artikel identifiziert werden, die in dieser Arbeit verwendet werden. Tabelle A 1 (Anhang B, Seite A 7) gibt einen Überblick über die verwendete kanusportspezifische Literatur.

Des Weiteren wurde in der Bibliothek der Hochschule Rosenheim sowie in der Privatbibliothek der Autorin nach Literatur bezüglich wissenschaftlichem Arbeiten, quantitativer und qualitativer Forschung, Fragebogenkonstruktion sowie Sportverletzungen und Prävention im Allgemeinen sowie Verletzungen und Prävention im Kanusport gesucht. Auswahlkriterium war hierbei die Verfügbarkeit.

Es wurden zwei Sammelwerke zum Thema Sportverletzungen und Prävention sowie eine Monografie zum Thema Verletzungen im Kanusport gefunden. Zum Thema Fragebogenkonstruktion und wissenschaftliches Arbeiten wurden drei Bücher ausgewählt. Für die Datenbeschaffung wurde zunächst die Kohorte sowie die Art der Datenerhebung bestimmt. Bezüglich der Kohorte war zunächst die Befragung der aktuellen Kanu-Freestyle-Nationalmannschaft, welche im Jahr 2016 aus 16 Personen bestand, geplant. Um mehr Daten zu erfassen und dadurch eine höhere Aussagekraft zu erreichen, wurden zudem alle Teilnehmer der Deutschen Meisterschaft 2016 im Kanu-Freestyle zur Kohorte hinzugefügt. Insgesamt entstand damit eine Kohorte, die 45 Sportler sowie deren Trainer (vier Personen) umfasst. Somit konnte zudem eine bessere Anonymisierung erreicht werden. Mittels Befragung sollen Tätigkeiten in bestimmten Situationen untersucht werden, zum Beispiel Trainingsverhalten und Aufwärmen vor

dem Training sowie Merkmale der befragten Personen wie Verletzungen und Beschwerden. Zur Datenerhebung bietet sich dafür die Beobachtung, mündliche Befragung sowie Fragebogenverfahren an (Bühner 2006). Vorteil der Befragung mittels Fragebogen ist die kostengünstige Erhebung einer großer Anzahl an Daten mit in der Regel hoher Standardisierung (Mayer und van Hilton 2007). Da zudem die zu befragenden Personen aus ganz Deutschland stammen und innerhalb des Zeitraums der Durchführung eine mündliche Befragung aller Studienteilnehmer mittels Interview organisatorisch nicht möglich war, wurde die Befragung mittels Fragebogen schriftlich durchgeführt.

2.1.2 Konzeption des Fragebogens

Der Fragebogen besteht insgesamt aus zehn Fragen. Da die Auswertung quantitativ erfolgen soll, wurden überwiegend geschlossene Fragen gestellt, die teilweise durch die Antwortmöglichkeit *sonstige* ergänzt wurde. Vorteile von geschlossenen Daten sind die schnelle Datenauswertung sowie ein geringerer Zeitaufwand bei der Beantwortung der Fragen (Bühner 2006). Um individuelles Verhalten bzw. individuelle Beweggründe der Sportler zu erfragen, wurden zu einigen Fragen offene Teilfragen zur genaueren Spezifikation einiger Items hinzugefügt. Insgesamt wurde bei der Konzeption der Fragen darauf geachtet, dass keine Negativ-Formulierungen verwendet werden, da dies bei den Probanden zu Verwirrung führen und Einfluss auf das Antwortverhalten haben kann (Bühner 2006).

Da mit dem Fragebogen sowohl Sportler als auch Trainer befragt werden sollten, ist die erste Frage als Filterfrage formuliert. Durch Filterfragen werden Gruppen der Befragten aussortiert, auf die sich nachfolgende Fragen beziehen (Mayer und van Hilton 2007). Alle weiteren Fragen gliedern sich jeweils in Teilfrage *a* für Sportler und Teilfrage *b* für Trainer. Sie umfassen jeweils das gleiche Item.

Durch die Fragen *zwei* und *drei* werden die soziodemographischen Daten Alter und Geschlecht abgefragt.

Es folgen Faktfragen zu überprüfbaren Tatsachen der Sportler. In Frage *vier* wird erfragt, wie lange die Sportler bereits im Kanu-Freestyle aktiv sind. Mit dieser Frage soll herausgefunden werden, ob nach einer längeren aktiven Zeit vermehrt Verletzungen oder Beschwerden auftreten (vgl. Fiore und Houston 2001).

Die Fragen *fünf* und *sechs* beschäftigen sich mit dem Trainingsverhalten der Sportler sowie der Betreuung der Sportler im Training. Die beiden Fragen dienen zur Identifikation von Risiken für Verletzungen und Beschwerden sowie Chancen für Präventionsangebote.

Frage *sieben* erfragt, ob und wie sich die Sportler vor dem Training aufwärmen bzw. warum sie dies nicht tun. Ein Aufwärmprogramm wird als effektive präventive Maßnahme gegen Sportverletzungen angesehen (Moosburger 2009). Willscheid et al. bringen mangelhaftes Aufwärmen der Schultermuskulatur vor dem Kajakfahren mit einem erhöhten Verletzungsrisiko in Verbindung (Willscheid et al, 2014).

Frage *acht* erfragt ergänzende Sportarten, die von den Sportlern zusätzlich zum Kanu-Freestyle-Training durchgeführt werden. In Frage *neun* werden die Sportler nach Maßnahmen gefragt, die sie speziell zur Prävention einsetzen. Die Antwortmöglichkeiten der Fragen *sieben*, *acht* und *neun* wurden der Literatur nach Eisele (2007), Willscheid et al. (2014) und einem Vorschlag für ein Minimalprogramm ergänzender Sportarten zum saisonal begrenzten Kajaktraining nach Petracic und Böttcher (2001) entnommen, sowie durch die interne Evidenz der Autorin durch Beobachtungen des Kanu-Freestyle-Trainings und -Wettkampfs ergänzt.

In Frage *zehn* werden die Sportler nach ihren Verletzungen, Beschwerden und Schmerzen gefragt. Die vorgegebenen Items *Rücken*, *Schulter*, *Ellenbogen* und *Handgelenk* wurden in der Literatur als die am meisten betroffene Körperteile im Kanusport identifiziert (Kameyama 1999, Petracic und Böttcher 2001, Schoen und Stano 2002, Eisele 2007, Willscheid et al. 2014).

Auf eine Unterscheidung zwischen Athleten, die im Kajak bzw. im Canadier starten, wurde verzichtet, da sich in der Kohorte kein Athlet befindet, der lediglich im Canadier startet. Der Canadiersport wird in dieser Kohorte lediglich zusätzlich zum Kajaksport betrieben.

Es wurde ein Begleitschreiben entwickelt, in dem kurz das Thema und die Motivation für diese Arbeit sowie die damit verbundene Befragung erläutert wird. Es wird aufgezeigt, welche Personengruppe befragt wird, dass der Umgang mit den Daten vertraulich erfolgt, diese nur von der Autorin im Rahmen der Bachelorarbeit genutzt werden und die Auswertung anonymisiert erfolgt. Die Zusicherung absoluter Anonymität führt nach Bühner (2006) zu den besten bzw. korrektesten Testergebnissen. Der Umfang und Zeitaufwand für die Beantwortung der Fragen wird erläutert. Kontaktinformationen zur Autorin sowie Hinweise zum Rücklauf werden gegeben und das Einverständnis zur Datenerhebung und Auswertung der Daten durch Unterschrift erbeten (Mayer und van Hilton 2007).

Zum Abschluss der Konzeption des Fragebogens wurde dieser an zwei Personen zu Testzwecken ausgeteilt. Es traten keine Probleme bei der Beantwortung der Fragen auf. Die Fragen erschienen verständlich und die Beantwortung benötigte im Schnitt ca. sieben Minuten.

2.1.3 Organisation der Befragung und Datenauswertung

Insgesamt wurde der Fragebogen an 45 Sportler und vier Trainer am 18. Oktober 2016 per E-Mail verschickt. Im Rahmen der Anmeldung zum letzten Lauf zur Deutschen Meisterschaft 2016 im Kanu-Freestyle in Markkleeberg am 22. Oktober 2016 wurde dieser zusätzlich in Papierform an alle anwesenden 25 Sportler und drei Trainer ausgeteilt.

Die Datenauswertung wurde mit Hilfe des Statistikprogramms Excel:mac 2008 durchgeführt. Dabei wurden die Fragebögen zunächst nummeriert und die Antworten in eine Excel-Tabelle übertragen. Jeder Fragebogen wurde dabei in eine Zeile eingetragen. Die einzelnen Spalten enthalten die unterschiedlichen Fragen.

Angaben bezüglich nicht-muskuloskelettaler Verletzungen und Beschwerden sowie diesbezüglicher Prävention wurden nicht übertragen, da sie zur Verzerrung der Auswertung führen. Als Beispiel seien hier *Ohrenschmerzen durch den Kontakt mit kaltem Wasser* genannt, welchen durch Ohrenstöpsel entgegengewirkt wird. Dies wurde von einem Sportler angegeben, ohne dass danach gefragt wurde. Die interne Evidenz der Autorin besagt jedoch, dass geschätzt 95 % der Sportler Ohrenstöpsel verwenden und etwa die Hälfte der Sportler schon mindestens einmal von Ohrenschmerzen, Ohrenentzündung oder Gehörgangsexostosen durch den Kontakt mit kaltem und verunreinigtem (Fluss-)Wasser betroffen war.

Die Zeilen der Exceltabelle wurden je nach Frage, welche quantitativ ausgewertet werden sollte, mittels Sortierfunktion sortiert, die jeweilige Häufigkeitsverteilung der Antworten berechnet und grafisch dargestellt. Dabei wurden Antworten, die unter den Antwortmöglichkeiten *sonstige* gegeben wurden sowie Antworten auf offene Fragen in Kategorien eingeteilt, welche ebenfalls in die quantitative Auswertung mit aufgenommen wurden.

2.2 Präventionsempfehlung

Am 14.01.2017 wurde die in Kapitel 2.1 beschriebene Literaturrecherche mittels der Suchmaschine SpoLit wiederholt, ohne jedoch neue Ergebnisse zu erzielen. Aus der bereits gefundenen Literatur wurden Hinweise bezüglich präventiver Maßnahmen gewonnen.

Auf Grundlage der Erkenntnisse, die aus der Datenanalyse des Fragebogens aus Kapitel 2.1 gewonnen wurden, wurde die Suche nach Präventionsprogrammen auf andere Sportarten ausgeweitet. Insbesondere wurde nach Programmen zur Prävention von Schulterverletzungen und Rückenbeschwerden gesucht. Dazu wurde die Datenbank *PubMed* am 20.01.2017 mit verschiedenen Suchbegriffen durchsucht.

Die Suchbegriffe "*prevention program*" AND "*compliance*" mit der Eingrenzung auf *reviews* der letzten fünf Jahre ergab sechs Treffer, von denen sich zwei mit Präventionsprogrammen im Sport beschäftigen.

Mit den Suchbegriffen "*warm up*" AND "*sports injury prevention*" und der Eingrenzung auf *reviews* wurden zwei Treffer erzielt, wobei sich einer mit den oben genannten überschneidet.

Mit den Suchbegriffen *sports injury prevention program* und der Eingrenzung auf *reviews* der letzten fünf Jahre konnten weitere 55 Treffer identifiziert werden, wobei sich lediglich drei der Studien mit Präventionsprogrammen für Sportler mit Schulterverletzungen beschäftigen.

Die Literatursuche wurde am 28.01.2017 durch die Suche in der Cochrane Datenbank mit den Suchbegriffen "prevention programm" AND "sports injury" ergänzt. Ohne weitere Eingrenzung wurden 19 Treffer erhalten. Diese beinhalteten Studien zu Präventionsprogrammen im Fußball sowie Präventionsprogrammen bei Jugendlichen. Lediglich eine Arbeit beschäftigte sich mit Präventionsprogrammen zur Vermeidung von Verletzungen der oberen Extremität.

3 Ergebnisse

Das folgende Kapitel liefert die Ergebnisse dieser Arbeit. In Kapitel 3.1 sind die Ergebnisse der Fragebogenanalyse dargestellt. Kapitel 3.2 gibt einen Überblick über mögliche präventive Maßnahmen, welche der Literatur entnommen wurden und im Trainingsalltag der Kanu-Freestyle-Sportler umsetzbar erscheinen.

3.1 Ergebnisse der Befragung: Ist-Analyse

Das folgende Kapitel liefert die Ergebnisse und Auswertungen des Fragebogens, mit welchem die Teilnehmer der deutschen Meisterschaft im Kanu-Freestyle 2016 sowie die deutsche Kanu-Freestyle Nationalmannschaft 2016 bezüglich Verletzungen, Beschwerden, Trainingsverhalten und Prävention befragt wurden.

3.1.1 Soziodemografische Daten

An der Befragung haben 29 Sportler teilgenommen, davon 21 der Anwesenden in Markkleeberg am 22. Oktober 2016 sowie 8 Personen per E-Mail bis zum 07. November 2016. Die Rücklaufquote der in Markkleeberg anwesenden Sportler lag bei 88 %, die der befragten Sportler per E-Mail bei 38,1 %. Insgesamt lag die Rücklaufquote bei den Sportlern damit bei 64 %. Die vier Trainer haben an der Befragung nicht teilgenommen.

Im Folgenden sind mit Sportler jene Sportler und Sportlerinnen gemeint, welche den Fragebogen beantwortet haben. Von den 29 Sportlern waren 21 männlich (72,4 %) und acht weiblich (27,6 %) . Das Alter der Sportler lag zwischen 18 und 53 Jahren, wobei der Altersdurchschnitt bei 24,2 Jahren lag.

In Abbildung 3.1 ist die Altersverteilung der Sportler dargestellt:

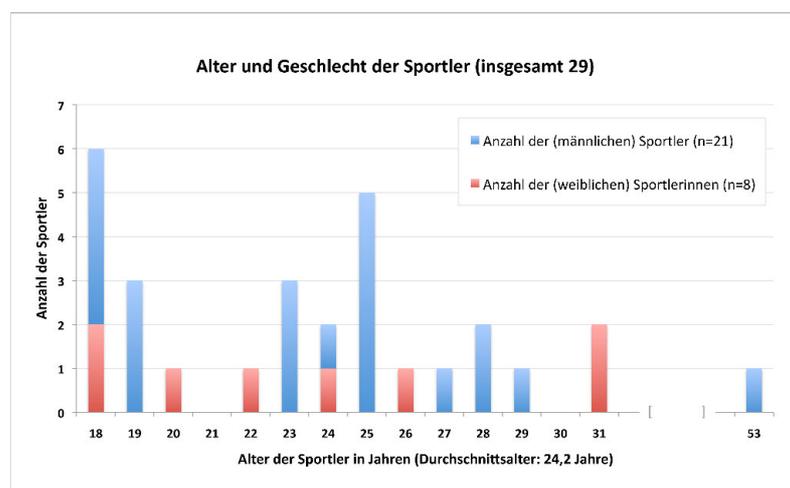


Abb. 3.1: Alter und Geschlecht der Sportler (eigene Darstellung)

3.1.2 Verletzungen der Sportler

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Daten-Auswertung bezüglich Verletzungshäufigkeit, Verletzungslokalisierung sowie Verletzungsursachen dargestellt.

Verletzungshäufigkeit

Von den 29 Sportlern geben 20 (69 %) muskuloskelettale Verletzungen oder Beschwerden an. Neun (31 %) der Sportler sind beschwerdefrei. Jeweils die Hälfte der Sportlerinnen (4 Sportler) geben Verletzungen oder Beschwerden bzw. Beschwerdefreiheit an. Bei den männlichen Sportlern sind es 16 (76,2 %) mit und fünf (23,8 %) ohne Verletzungen oder Beschwerden.

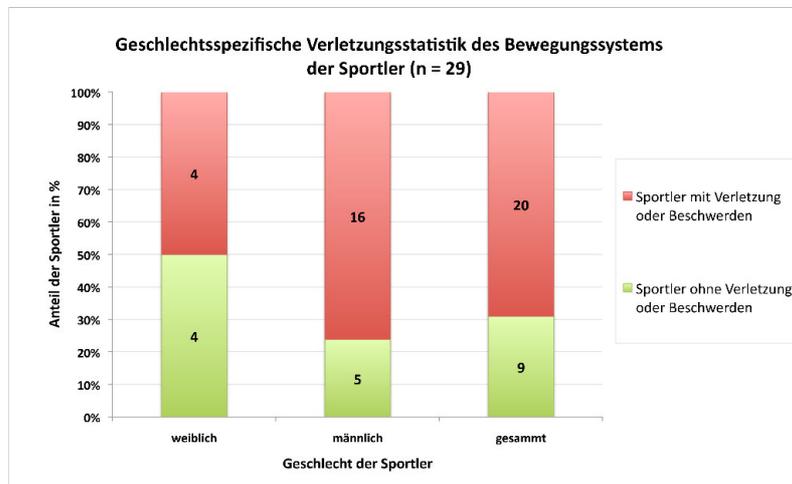


Abb. 3.2: Muskuloskelettale Verletzungen und Beschwerden der Sportler (eigene Darstellung)

Abbildung 3.3 gibt eine Übersicht über die Verletzungsstatistik in Abhängigkeit der Jahre, seit denen Kanu-Freestyle aktiv betrieben wird:

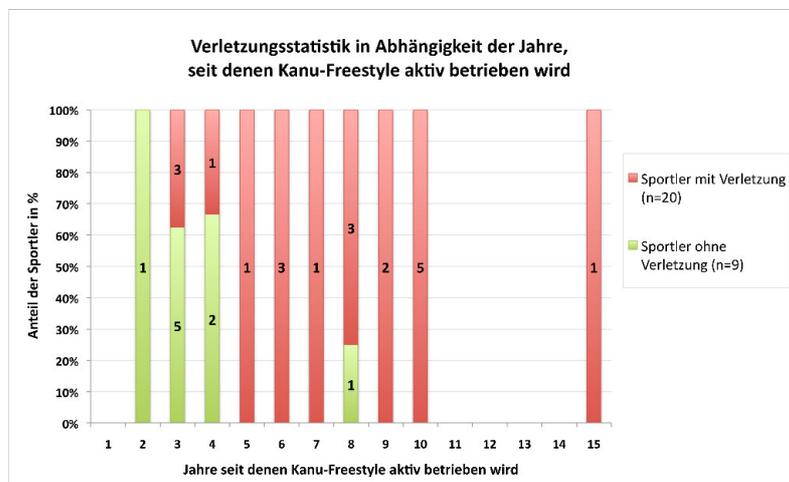


Abb. 3.3: Verletzungsstatistik in Abhängigkeit der Jahre, seit denen Kanu-Freestyle aktiv betrieben wird (eigene Darstellung)

Von den insgesamt neun Sportlern ohne Verletzungen oder Beschwerden betreiben acht die Sportart Kanu-Freestyle erst seit vier oder weniger Jahren aktiv. Im Durchschnitt betreiben die Probanden Kanu-Freestyle seit 6,3 Jahren.

Verletzungslokalisation

Elf der Sportler (37,9 %) geben Schulterbeschwerden und zwei Sportler (6,9 %) Nackenbeschwerden an. Damit treten Beschwerden im Schulter-Nackengebiet bei 13 bzw. 44,8 % der Sportler am häufigsten auf. Am zweithäufigsten wurden Verletzungen oder Beschwerden am Rücken genannt (37,9 %, 11 Sportler), gefolgt von Verletzungen oder Beschwerden an Ellenbogen, Unterarm und Handgelenk (24,1 %, 7 Sportler) sowie Beschwerden an Hüfte, Leiste, Beinen, Knie oder Fuß (10,3 %, 3 Sportler).

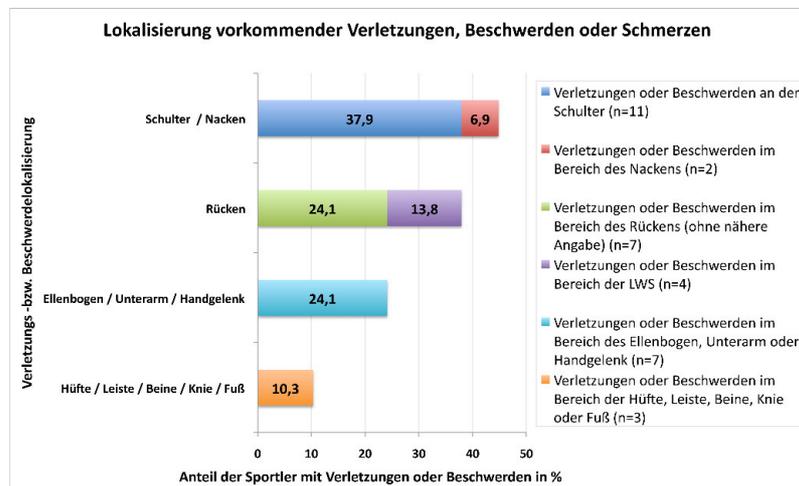


Abb 3.4: Lokalisierung auftretender Beschwerden oder Schmerzen (eigene Darstellung)

Tabelle 3.1 gibt einen Überblick über die angegebenen Schulter-Nackenverletzungen und -beschwerden:

Tab. 3.1: Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen im Schulter-Nackengebiet (eigene Darstellung)

Art der Beschwerden	Anzahl der Sportler	Anteil an Schulter-Nackengebiet-Beschwerden	Anteil der Sportler
Nacken verkrampft, Nackenschmerzen	2	15,4 %	6,9 %
Schulterschmerz (ohne nähere Angabe)	3	23,1 %	10,3 %
Luxation, SLAP, Subluxation	3	23,1 %	10,3 %
Muskelzerrung, Überdehnung an der Schulter	3	23,1 %	10,3 %
Sehnenreizung an der Schulter	1	7,7 %	3,4 %
ACG-Arthrose	1	7,7 %	3,4 %
Summe	13	100,0 %	44,8 %

Von den 44,8% der Sportler, die Beschwerden im Schulter-Nackebereich angeben, sind jeweils drei von Schmerzen, Luxation / SLAP / Subluxation und Muskelzerrung / Überdehnung an der Schulter betroffen. Zwei Sportler geben Nackenschmerzen bzw. Nacken-Verkrampfungen an. Jeweils ein Sportler gibt eine Sehnenreizung an der Schulter und ACG-Arthrose an.

In Tabelle 3.2 ist ein Überblick über alle angegebenen Rückenbeschwerden dargestellt:

Tab. 3.2: Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen am Rücken (eigene Darstellung)

Art der Beschwerden	Anzahl der Sportler	Anteil an Rücken-Beschwerden	Anteil der Sportler
Verspannung, Verklebung, Zerrung	5	45,5 %	17,2 %
Schmerz (ohne nähere Angabe)	4	36,4 %	13,8 %
Nerv geklemmt	1	9,1 %	3,4 %
Gelenkblockade ISG, Lumbalgie, Spondylolyse	1	9,1 %	3,4 %
Summe	11	100,0 %	37,9 %

Fünf Sportler geben Verspannung, Verklebungen oder Zerrungen an, vier geben Schmerzen ohne nähere Angabe an und jeweils einer gibt einen geklemmten Nerv oder eine Gelenkblockade am ISG, Lumbalgie und Spondylolyse an.

In Tabelle 3.3 ist eine Übersicht über die Beschwerden an Ellenbogen, Handgelenk und Unterarm:

Tab. 3.3: Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen an Ellenbogen, Handgelenk und Unterarm (eigene Darstellung)

Art der Beschwerden	Anzahl der Sportler	Anteil an Ellenbogen, Handgelenk und Unterarm-Beschwerden	Anteil der Sportler
Tennisarm	2	28,6 %	6,9 %
Sehnenüberlastung am Ellenbogen	1	14,3 %	3,4 %
Handgelenk angebrochen	1	14,3 %	3,4 %
Bänderriss am Handgelenk	1	14,3 %	3,4 %
Sehnenscheiden-entzündung am Handgelenk	1	14,3 %	3,4 %
Unterarm-Schmerz	1	14,3 %	3,4 %
Summe	7	100,0 %	24,1 %

Von den sieben Sportlern (24,1 %), die Beschwerden im Bereich des Ellenbogens, Handgelenks und Unterarms angeben, sind zwei von einem Tennisarm betroffen und jeweils einer von einer Sehnenüberlastung am Ellenbogen, von Schmerz am Unterarm, einem angebrochenen Handgelenk, einem Bänderriss am Handgelenk und einer

Sehnenscheidenentzündung am Handgelenk.

Verletzungsursachen

Die Verletzungsursachen lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- 1.) Auftreten beim Training ohne speziellen Vorfall
- 2.) Training plus zusätzliche Belastung oder Prädisposition wie Musizieren, körperliche Arbeit (Pflastersteine legen) oder Skoliose
- 3.) Kollision mit dem Sportgerät und der Umgebung / harte Landung / Wasserwucht.

Beim "normalen" Training verletzten sich fünf Sportler im Schulter-Nackensbereich, sechs am Rücken, zwei an Ellenbogen, Unterarm oder Handgelenk und drei an Hüfte Knie, Beinen oder Fuß.

Durch Training und zusätzliche Belastung oder Prädisposition traten bei einer Person Rückenbeschwerden und bei zwei Personen Ellenbogen-, Unterarm- oder Handgelenksbeschwerden auf. Alle weiteren Beschwerden traten entweder beim Training ohne besondere Vorkommnisse oder durch einen akuten Vorfall bei der Ausübung der Sportart auf.

Acht der 13 Sportler (27,6 % aller Befragten), die Beschwerden im Schulter-Nackensbereich angeben, haben sich diese durch Kollision mit dem Sportgerät, der Umgebung, harte Landung oder Wasserwucht zugezogen. Bei den Sportlern mit Rückenbeschwerden waren es vier, bei denen mit Ellenbogen-, Unterarm- und Handgelenks-Verletzungen drei.

Abbildung 3.5 gibt einen Überblick über die Verletzungsursachen der befragten Sportler:

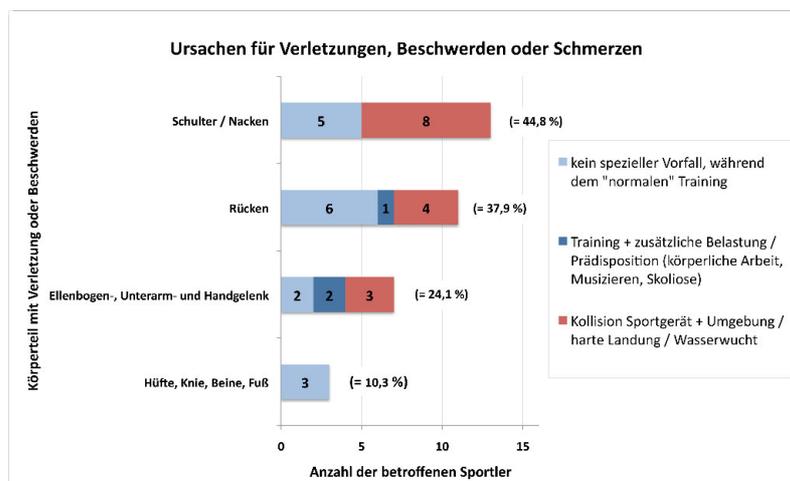


Abb. 3.5: Ursachen für Verletzungen, Beschwerden oder Schmerzen des Bewegungssystems (eigene Darstellung)

3.1.3 Training und Prävention

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Datenauswertung bezüglich der Trainingsgewohnheiten und der Anwendung von präventiven Maßnahmen im Kanu-Freestyle dargestellt.

Training

Ein regelmäßiges Training wird von 20 Sportlern (69 %) durchgeführt. Davon sind 14 (70 %) von Verletzungen oder Beschwerden betroffen, sechs (30 %) sind beschwerdefrei. Durchschnittlich trainieren die Sportler dreimal wöchentlich. Eine Trainingseinheit (TE) umfasst im Durchschnitt zwei Stunden.

Neun Sportler (31 %) trainieren nicht regelmäßig. Sechs (66,7 %) von ihnen geben Verletzungen und Beschwerden an, drei (33,3 %) sind beschwerdefrei. Als Gründe gegen ein regelmäßiges Training wird von fünf Sportlern (17,2 %) Zeitmangel angegeben. Für vier Sportler (13,8 %) ist die nächste Trainingsstätte zu weit entfernt.

In Abbildung 3.6 ist das Trainingsverhalten der Sportler dargestellt:

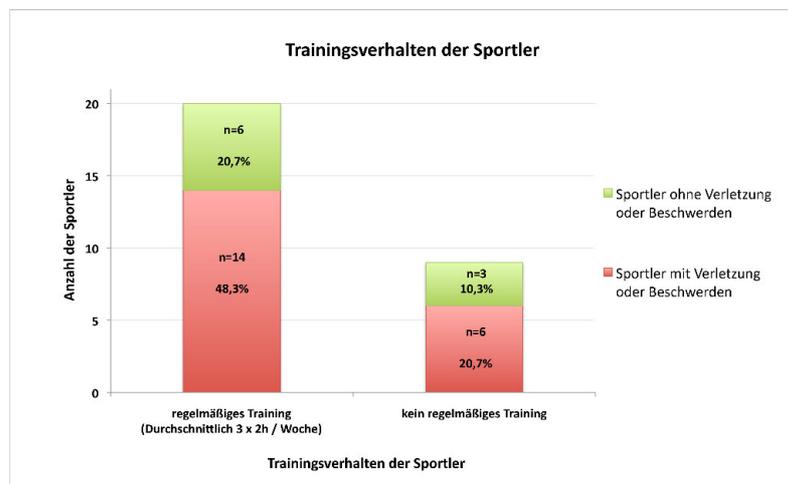


Abb. 3.6: Trainingsverhalten der Sportler (eigene Darstellung)

15 Sportler (51,7 %) trainieren nie mit einem Trainer, elf (37,9 %) trainieren weniger als die Hälfte ihrer Trainingszeit mit einem Trainer und nur drei (10,3 %) trainieren mehr als die Hälfte ihrer Trainingszeit mit einem Trainer.

Über die Hälfte ihrer Trainingszeit trainieren 22 Sportler (75,9 %) mit Trainingspartnern, fünf (17,2 %) trainieren weniger als 50% ihrer Trainingszeit mit Trainingspartnern und zwei (6,9 %) trainieren nie mit Trainingspartnern.

17 Sportler (58,6 %) trainieren nie alleine. Neun Sportler (31 %) trainieren weniger als die Hälfte ihrer Trainingszeit und drei (10,3 %) mehr als die Hälfte ihrer Trainingszeit alleine.

In Abbildung 3.7 ist die Betreuungssituation der Sportler während des Trainings dargestellt:

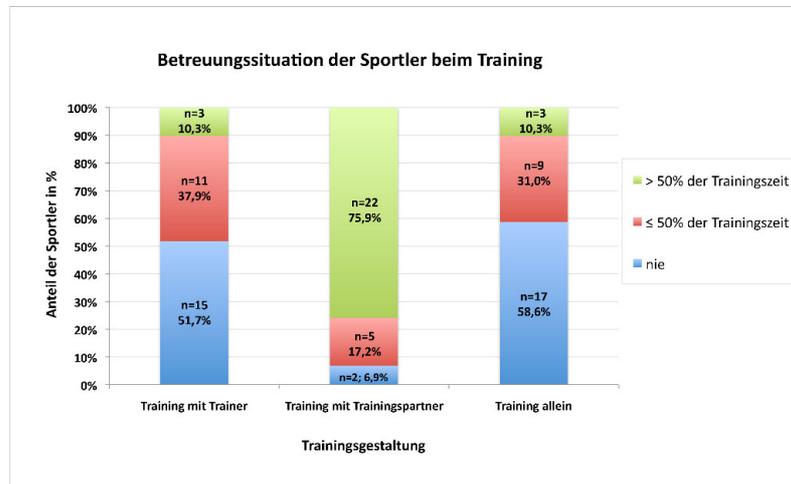


Abb. 3.7: Betreuung der Sportler beim Training (eigene Darstellung)

Aufwärmprogramm

Ein Aufwärmprogramm wird regelmäßig von 16 Sportlern (55,2 %) durchgeführt. Davon geben 15 Verletzungen oder Beschwerden an, einer ist beschwerdefrei. Ein weiterer beschwerdefreier Sportler gibt an, sich zumindest manchmal aufzuwärmen. Er wird im folgenden zu den Sportlern gezählt, welche sich aufwärmen.

Zur Dauer des Aufwärmprogramms wurden nur von sechs Sportlern Angaben gemacht. Zwei wärmen sich bis zu fünf Minuten auf, zwei wärmen sich fünf bis zehn Minuten auf und zwei wärmen sich über 15 Minuten auf.

Zwölf Sportler (davon fünf beschwerdefreie) wärmen sich nicht vor dem Training auf.

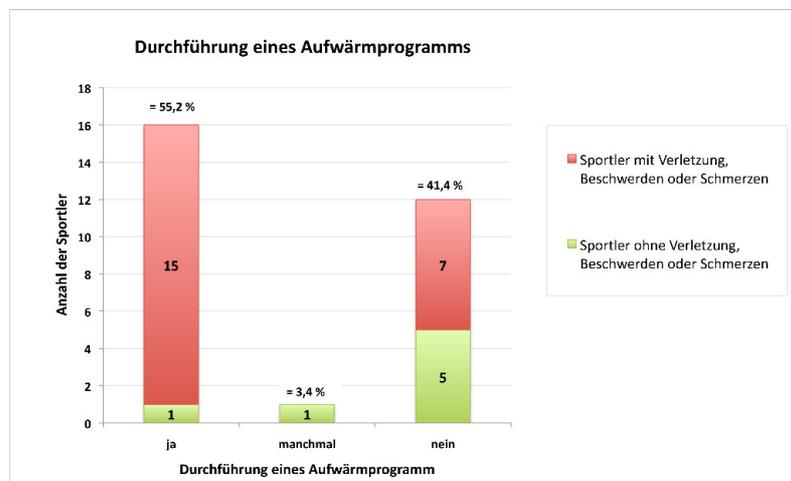


Abb. 3.8: Durchführung eines Aufwärmprogramms (eigene Darstellung)

Zwölf Sportler wärmen sich im Boot durch Paddeln auf dem Flachwasser, Paddelschläge im Boot und Flachwassertricks auf. Neun Sportler integrieren Dehnübungen in ihr Aufwärmprogramm. Jeweils sieben Sportler integrieren die Übungen *Schultern und Arme kreisen* bzw. unspezifische Aufwärmübungen wie *Laufen* oder *Hampelmann* in ihr Aufwärmprogramm. Bei vier Sportlern gehören aktive Bewegungen der Rotatoren, der Hüfte und des Rückens, Oberkörperrotationen und Schwungübungen mit dem Paddel zum Aufwärmprogramm. Drei Sportler benutzen eine Faszienrolle während ihres Aufwärmprogramms. Abbildung 3.9 gibt eine Übersicht über die genannten Teile des individuellen Aufwärmprogramms der Sportler:

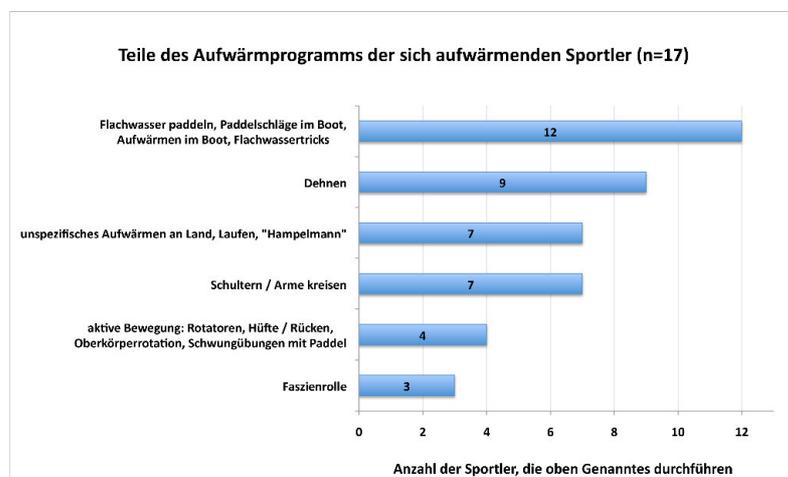


Abb. 3.9: Teile des Aufwärmprogramms der sich aufwärmenden Sportler (eigene Darstellung)

In Tabelle 3.4 sind alle angegebenen Gründe, die von den Befragten gegen ein Aufwärmprogramm angegeben wurden, aufgelistet:

Tab. 3.4: Gründe gegen ein Aufwärmprogramm (eigene Darstellung)

Grund	Anzahl der Sportler	Anteil der Sportler, die sich nicht aufwärmen
Faulheit / zu faul / keine Lust / will direkt aufs Wasser / will keine Zeit mit lästigem Aufwärmen vergeuden	6	50,0 %
Aufwärmprogramm ist ins Training integriert / langsame Intensitätssteigerung innerhalb einer Trainingseinheit	4	33,3 %
halte es bei meinem Leistungsniveau nicht für nötig, weiß nicht wie, kenne nur "Hampelmann" und "Dehnen"	1	8,3 %
habe noch nie darüber nachgedacht / es macht keiner / wird vom Trainer nicht angeboten	1	8,3 %
Summe	12	100 %

Die Hälfte der Sportler, die sich nicht aufwärmt (sechs Sportler) gibt "Faulheit", "zu faul", "will direkt aufs Wasser", "will keine Zeit mit lästigem Aufwärmen vergeuden" als

Grund gegen ein Aufwärmprogramm an. Vier Sportler geben an, ihr "Aufwärmprogramm ist ins Training integriert", da eine "langsame Intensitätssteigerung während des Trainings" stattfindet. Je ein Sportler gibt an, dass er es bei seinem Leistungsniveau nicht für nötig hält, sich aufzuwärmen, nicht weiß wie er sich aufwärmen soll, nur "Hampelmann" und "Dehnen" kennt, bzw. er noch nie darüber nachgedacht hat, sich keiner aufwärmt und kein Aufwärmprogramm vom Trainer angeboten wird.

Prävention und ergänzende Sportarten

14 Sportler (48,3 %) nutzen einen ergonomischen Paddelschaft. Zehn Sportler (34,5 %) wärmen sich zur Prävention vor dem Training auf. Flexibilitätstraining oder Dehnen sowie Krafttraining nutzen jeweils neun Sportler (31 %) als präventive Maßnahme. Gezieltes Techniktraining im Boot führen sieben Sportler (24,1 %) durch. Zwei (6,9 %) integrieren ein Koordinationstraining zur Prävention in ihr Trainingsprogramm. Taping, mentales Training und Bewegungsanalyse, Kryotherapie, Sitzanpassung, sonstige Spezialausrüstung (ohne nähere Angabe) und Sonstiges wird von jeweils einem Sportler (3,4 %) als präventive Maßnahme angewendet. Sechs Sportler (20,7 %), davon fünf beschwerdefreie, führen keine präventiven Maßnahmen durch.

Abbildung 3.10 gibt einen Überblick über Maßnahmen, die von den Sportlern gezielt zur Prävention eingesetzt werden:

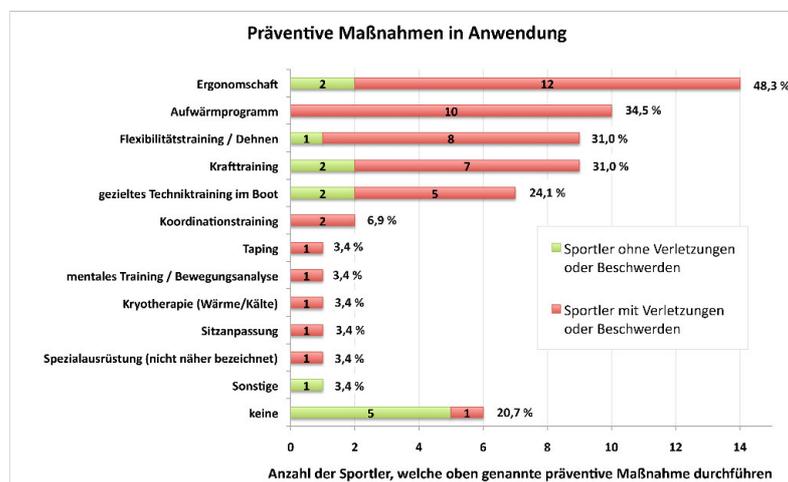


Abb. 3.10: Maßnahmen, die von den Sportlern gezielt zur Prävention angewendet werden (eigene Darstellung)

Ergänzend zum disziplinspezifischen Training werden von den Sportlern weitere Sportarten ins Training integriert. Andere Kajakdisziplinen, insbesondere Kanuslalom, Wildwasser und Langstrecke werden von zwölf Sportlern (41,4 %) ergänzend betrieben. Elf Sportler (37,9 %) gehen Laufen oder Joggen. Krafttraining wird von zehn Sportlern

(34,5 %) durchgeführt. Sieben Sportler (24,1 %) ergänzen ihr Training durch Fitness-Trainingseinheiten (Zumba, Reha-Sport / Wirbelsäulen-Training, keine nähere Angabe). Jeweils sechs Sportler (20,7 %) fahren ergänzend zum Kanu-Freestyle-Training Fahrrad (MTB, Downhill) bzw. gehen schwimmen. Fünf Sportler (17,2 %) geben Bouldern oder Klettern als ergänzende Sportarten an. Ballsport (Basketball, Fußball, Handball, Volleyball) wird von vier Sportlern (13,8 %) betrieben. Zwei Sportler (6,9 %) ergänzen ihr Training durch Turnen oder Trampolinspringen und jeweils ein Sportler (3,4%) betreibt Leichtathletik, Tennis bzw. Skilanglauf (nur im Winter). Zwei Sportler geben an, keine weiteren Sportarten durchzuführen.

In Abbildung 3.11 ist eine Übersicht über die ergänzenden Sportarten der Sportler dargestellt:

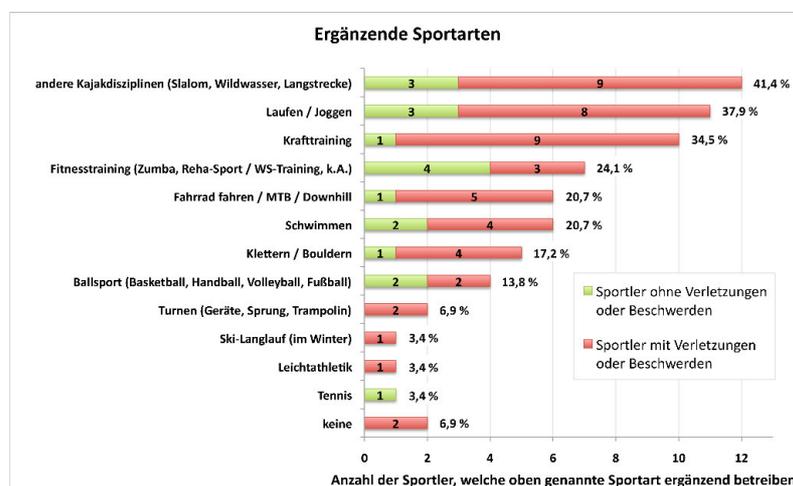


Abb. 3.11: Ergänzende Sportarten (eigene Darstellung)

3.2 Literaturrecherche und Präventionsempfehlung

Im folgenden Abschnitt werden allgemeine Präventionsempfehlungen aus der Literatur bezüglich Sportverletzungen behandelt.

Das Verständnis der funktionellen Biomechanik, die Kenntnis über das propriozeptive System, die Gelenkstabilität sowie der Muskelaktivität während der Bewegungsausführung beim Sport sind wichtige Grundkenntnisse, auf deren Basis die Implementierung von Präventionsprogrammen erfolgen kann (Cerulli 2012).

Eine Übersichtsarbeit bezüglich Prävention von Sportverletzungen findet positive Effekte für gemischte Übungsprogramme, propriozeptives Training sowie körperliche Aktivitätsprogramme (Lauersen et al. 2014). Leppänen et al. stellten 2014 positive Effekte von spezifischen Übungsprogrammen, Einlegesohlen und externer Gelenkstabili-

sation fest. Modifizierte Schuhe und Präventionsvideos hatten keinen positiven Effekt (Leppänen et al 2014).

Bezüglich Stretching und Dehnen finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben. Übersichtsarbeiten von Lauersen et al. und Leppänen et al. stellten keine positiven Effekte durch Stretching fest (Lauersen et al. 2014, Leppänen et al. 2014). Gärtner hingegen hebt 2017 die positiven Effekte von Dehnprogrammen hervor und verdeutlicht, dass eine pauschale Betrachtung von Dehnprogrammen nicht sinnvoll ist (Gärtner, D. 2017). Nach Gärtner ist gerade in kompensatorischen Sportarten mit hohen Bewegungsamplituden, wie Turnen, Kraft- oder Tanzsport, die kurzfristige Erweiterung der Bewegungsamplitude wichtig. Dies kann durch Kurz- und Langzeit-Interventionen erreicht werden. Der Verminderung der Schnellkraft sowie der Maximalkraft direkt im Anschluss an eine Dehnung setzt Gärtner entgegen, dass beide sogar langfristig durch ein regelmäßiges Dehnprogramm sowie aktivierende Elemente nach der Dehnung gesteigert werden können (Gärtner, D. 2017). Blazeovich arbeitet 2016 ebenfalls positive Effekte des Flexibilitätstrainings heraus. Ein Dehnprogramm sollte auf die Periodisierung im Trainingsplan abgestimmt sein. Beispielsweise ist ein Flexibilitätstraining in der Vorbereitungsphase mit größerem Umfang anzusiedeln als in der Wettkampfphase. Dehnübungen, welche ins Aufwärmprogramm integriert sind, stellen ebenfalls einen Benefit dar (Blazeovich 2016).

Rössler et al. stellten positive Effekte bezüglich Verletzungsprävention im Sport bei Kindern und Erwachsenen durch Übungsprogramme vor und während der Saison fest. Multimodale Programme, welche plyometrische Übungen enthalten, schnitten besser ab als solche ohne plyometrische Übungen. Generell sind jedoch wenige Daten bezüglich Individualsportarten vorhanden (Rössler et al. 2016).

Psychologischen und mentalen Techniken zur Stressreduktion und zur Steigerung psychischer Belastbarkeit wird eine präventive Wirkung bezüglich der Anfälligkeit für Verletzungen zugeschrieben (Calvert 2016).

Eine angepasste Ernährung an die speziellen Bedürfnisse des Organismus eines Athleten ist für die optimale Anpassung an die erhöhte Belastung sinnvoll (Lovell 2016).

Um Muskelverletzungen präventiv entgegenzuwirken sind folgende Maßnahmen durchzuführen: Bewegungsausmaß erhalten, ein Aufwärmprogramm vor jeder Trainingseinheit durchführen, exzentrisches Krafttraining, Training der Synergisten, verstärktes Training der Muskelaktivität, welche die Sportart erfordert (beispielsweise der Schnellkraft) (Lewindon und Lee 2016).

Steele und Sheppard beschreiben 2016 die Wichtigkeit von gezieltem Techniktraining anhand der Vorgänge bei Landungen nach Sprüngen. Sie beziehen sich dabei auf die

untere Extremität. Betrachtet man einen Sprung bzw. die Landung eines Sprungs physikalisch, so kommt es zu einer Abnahme der potentiellen Energie zwischen dem Zustand am höchsten Punkt des Sprungs und dem Zustand nach der Landung. Die Differenz wirkt beim Aufprall auf den Körper ein. In den ersten 50 Millisekunden, auch passive Landephase genannt, ist der Körper nicht dazu in der Lage, eine Muskelaktivierung zu gewährleisten. Um in der anschließenden aktiven Landephase einem Kollaps entgegen zu wirken, wird exzentrische Muskelaktivität generiert. Über die kinetische Kette werden komplexe gelenkübergreifende Muskelaktivierungen vorgenommen, so dass sich die Stoßdämpfung bis in die Wirbelsäule ausbreitet. Durch wiederholte Landungen und die damit verbundenen Kräfte, die auf den Körper einwirken, besteht erhöhte Verletzungsgefahr für Bänder, Gelenkdegeneration sowie chronische muskuloskelettale Beschwerden. Zur Prävention wird eine gute Landetechnik zur Minimierung der einwirkenden Kräfte empfohlen (Steele und Sheppard 2016).

Verletzungen und Prävention im Kanusport

Im folgenden Kapitel sind Hinweise bezüglich Verletzungsmechanismen und -ursachen im Kanusport sowie Empfehlungen zu deren Prävention aus der Literatur dargestellt.

Schulter

Petracic und Böttcher beschreiben 2001, dass das Paddel beim Kajakfahren als verlängerter Hebelarm wirkt, der die Kraft des Wasserwiderstands oder des Grundkontakts auf das Schultergelenk überträgt. Roland Eisele, aktueller Mannschaftsarzt der Kanuslalom-Nationalmannschaft, beschreibt 2007 Kajakfahrer im Vergleich zu den Canadierfahrern als gefährdeter für anteriore Schulterluxationen. Als Grund gibt er den Stüttschlag an, der zur Verhinderung einer Kenterung dient und bei dem sich das Schultergelenk in Außenrotation und Abduktion befindet. Beim Stüttschlag der Canadierfahrer befindet sich das Schultergelenk eher in Innenrotation und Adduktion (Eisele 2007). Petracic und Böttcher beschreiben Freestyle-Kanuten als besonders gefährdet, da sie durch die Wasserwucht vermehrt mit unkontrollierbaren Situationen konfrontiert sind (Petracic und Böttcher 2001). Ein mangelhaftes Aufwärmtraining wird als Ursache dafür angesehen, dass die schulterstabilisierende Muskulatur im Fall einer Gewalteinwirkung nicht adäquat und kontrolliert reagieren und damit das Schultergelenk sichern kann. Dadurch kommt es zur Schädigung und in der Folge zu Schulterschmerzen. Das subacromiale Impingementsyndrom spielt dabei eine Rolle (Willscheid et al. 2014).

Kameyama et al. beschreiben 1999, dass bei Kanuten die Schulter durch die wiederholte Einwirkung großer Kräfte extrem anfällig ist. Durch die wiederholte Paddelbewe-

gung wird die Weichteilstabilisierung des Glenohumeralgelenks zunehmend schwächer und es kommt zur anterioren Subluxation. Durch erhöhte Muskelaktivität kann dies zunächst kompensiert werden. Durch weitere Belastung kann es zur Ermüdung kommen und der Humeruskopf subluxiert anterior. Durch Kompression im coracoacromialen Raum kommt es in Folge zur Tendinitis der Rotatorenmanschette und letztendlich zum subacromialen Impingement.

Die häufigsten Überlastungsbeschwerden sind bei Kanu-Rennsportlern auf Veränderungen an der Rotatorenmanschette mit Rotatorenmanschetteneinrissen (20 %) und Tendinitis der langen Bizepssehne (20 %), gefolgt von Bursitis (ca. 14 %) zurückzuführen (Eisele 2007).

Johansson et al. zeigen, dass Kajaker mit Schulterschmerzen einen eingeschränkten Bewegungsumfang (ROM) der Rotation im Schultergelenk sowie eine Skapula-Dyskinesie aufweisen. Sie empfehlen zur Prävention und Früherkennung ein Screening des Bewegungsumfangs im Schultergelenk (Johansson et al. 2016). Ein eingeschränkter Bewegungsumfang in eine Richtung geht mit einer erhöhten potentiellen Beweglichkeit in die Gegenrichtung einher. Dadurch kommt es zu einseitigen Be- und Überlastungen. Als Beispiel sei hier das GIRD-Syndrom (glenohumeral internal rotation deficit) genannt, welches mit Schulterverletzungen und Impingement-Symptomen verschwächt ist. Eine Verbesserung des Bewegungsumfangs, optimalerweise vor dem Training, wird empfohlen (Horsely und Ashworth 2016). Der Literatur ist des Weiteren zu entnehmen, dass, sobald die Rotatorenmanschette nicht mehr in der Lage ist den Humeruskopf in der Gelenkpfanne zu stabilisieren, weitere Muskelgruppen kompensatorisch versuchen das Schultergelenk zu stabilisieren. Dazu gehört beispielsweise der M. latissimus dorsi, welcher sich aufgrund seines Ursprungs bis in die lumbale Region auswirken kann. Im Umkehrschluss hat eine Veränderung in der lumbalen Region Auswirkungen auf die Kinetik des Glenohumeralgelenks (Horsely und Ashworth 2016). Horsely und Ashworth empfehlen die muskuläre Stabilisation des Schultergelenks, intermuskuläre Koordinationsschulung, Übungen in der geschlossenen Kette, ein Screening sowie eine Verbesserung der ROM des Glenohumeralgelenks sowie der Skapulabeweglichkeit und plyometrische Übungen zur Verbesserung der dynamischen Propriozeption (Horsely und Ashworth 2016).

Als präventiven Ansatz im Kanusport schlägt Eisele 2007 eine gezielte Technikschiulung zur Stabilisation des Bootes aus dem Hüftbereich sowie eine Veränderung des Stützverhaltens vor. In diesem Zusammenhang werden Übungen zur Rumpfstabilität empfohlen. Des Weiteren sollen Stabilisationsübungen für die Schulter nach physiotherapeutischer Anleitung ins Aufwärmprogramm mit aufgenommen werden. Insbeson-

dere Übungen mit dem Thera-Band und mit dem Flexi-Bar sollen Anwendung finden (Eisele 2007). Kameyama et al. schlagen 1999 vor, die Schultergürtel-Muskulatur zu stärken und das tägliche Training so zu gestalten, dass Überlastungserscheinungen vermieden werden. Dazu sollen verschiedene ergänzende Sportarten sowie eine ausreichende Regenerationszeit ins Trainingsprogramm integriert werden. Petracic und Böttcher empfehlen 2001 ein Minimal-Trainingsprogramm aus ergänzenden Sportarten, bestehend aus Joggen, Skilanglauf bzw. Skirollentraining, Schwimmen, Fitness und Krafttraining. Zudem wird ein Übungsprogramm zur Kräftigung der Rücken-, Bauch-, Rumpf- und Schultermuskulatur vorgeschlagen (siehe Anhang C). Ebenfalls gehen sie auf die korrekte Bewegungs- und Paddelführung ein (siehe Anhang D) und plädieren für eine gezielte Technikschiulung als präventive Maßnahme (Petracic und Böttcher 2001).

Rücken

Eisele gibt 2007 an, dass Überlastungsbeschwerden im mittleren und kaudalen Wirbelsäulenbereich bei Kajakfahrern durch Rotationen des Rumpfes bedingt sind.

Als präventive Maßnahme zur Vorbeugung von Rückenbeschwerden werden eine adäquat vorbereitete Rumpfmuskulatur mit stabiler Technik vorgeschlagen (Eisele 2007).

Kameyama et al. beschäftigen sich in ihrer Studie 1999 eingehend mit Rückenbeschwerden bei japanischen Wettkampf-Kanuten. Es wurden medizinische Untersuchungen mittels Interviews, körperlicher Untersuchung und Röntgenaufnahmen bei 63 Top-Athleten durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben, dass die Hälfte der Top-Athleten von Rückenproblemen betroffen war. 17,5 % der Probanden waren von Spondylolyse betroffen, keiner der Athleten litt unter Spondylolisthese. 15,9 % der Kanuten litten an myofascialen Schmerzsyndrom, 12,7 % der Probanden an degenerativen Wirbelsäulenveränderungen und je 3,2 % der Probanden wiesen Schmorl'sche Knötchen und Bandscheibenvorfälle auf. Als Grund für die hohe Zahl von Rückenbeschwerden, insbesondere des unteren Rückens (LBP) wird eine Überbeanspruchung der unteren Rückensegmente angenommen. Zur Prävention werden Kräftigungsübungen sowie ein Programm ergänzender Sportarten, welche den unteren Rücken schonen, empfohlen (Kameyama et al. 1999). Eine Übersichtsarbeit zeigt, dass auch Athleten anderer Sportarten im Vergleich zur normalen Bevölkerung vermehrt von Spondylolyse betroffen sind. Es wird vermutet, dass es sich um Stressfrakturen durch wiederholte Überlastung handelt. Es werden ausreichende Regenerationszeiten sowie die Vermeidung von Überlastung empfohlen (Standaert und Herring 2000).

Petracic und Böttcher führen Rückenbeschwerden auf die maximale Beugung des

Hüftgelenks im Sitzen zurück, was eine Beckenkipfung nach hinten mit Aufhebung der Lendenlordose und damit einer verstärkten Belastung der vorderen Bandscheibenanteile im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS) verursacht. Es wird ein gezieltes Übungsprogramm zur Kräftigung der Rückenmuskulatur für Sitzberufe nach Bürkle empfohlen (siehe Anhang) (Petracic und Böttcher 2001).

Willscheid et al. schreiben der Wirbelsäule eine Vielzahl von Aufgaben beim Kajakfahren zu. Die Rumpfmuskulatur stabilisiert beim Kajakfahren den Oberkörper und das Becken und sorgt somit für die Kraftübertragung der oberen Extremität auf das Kanu (Willscheid, et al. 2014).

Folland und Strachan berichten 2013, dass Rückenbeschwerden bei Kanuten auf das lange Sitzen sowie auf wiederholte, starke Rotations- und Scherbelastungen zurückzuführen sind und zur paraspinalen Ermüdung sowie zur lumbosakralen Be- und Überlastung führen.

Mitchell et al. beschreiben 2016 Rückenschmerzen als das muskuloskelettale Problem, welches für Athleten am meisten belastend ist. Die Ursachen für Rückenbeschwerden sehen die Autoren in einer wiederkehrenden Kombination aus Bewegungen, welche unter zusätzlicher Last sowie Rotationen oder Lateralflexionen ausgeführt werden, sowie plötzlichen Bewegungsstops. Als häufig genannte spezifische Verletzungen werden Stressfrakturen, Spondylolisthese und Bandscheibenvorfälle angegeben. Als wichtige Maßnahmen zur Prävention von Rückenbeschwerden werden ein Training der Rumpf-, Bauch- und Rückenmuskulatur bezüglich Kraft, Ausdauer, Flexibilität und motorischer Kontrolle empfohlen. Ein allgemein gültiges Programm wird nicht empfohlen, da es zu viele Arten von Rückenbeschwerden gibt, die zunächst individuell erfasst werden müssen (Mitchell et al. 2016).

Ellenbogen, Unterarm und Handgelenke

Petracic und Böttcher beschreiben 2001 die Handgelenke, Unterarme und Ellenbogen als funktionell unzertrennliche Einheit beim Kanusport, welche neben der Schulter am meisten beansprucht wird. Als Ursache für Sehnenscheidenentzündungen werden eine zu starke Beanspruchung durch Unerfahrenheit, falsche Paddeltechnik, unpassendes Equipment und übermäßiges Training genannt. Bei zu starker Beanspruchung der Muskulatur kann es zudem zum Golfer- und zum Tennisellenbogen kommen. Als präventive Maßnahmen werden elliptische, vom Durchmesser passende und ergonomische Paddelschäfte empfohlen (Petracic, Böttcher 2001).

Aus der Leitlinie zur Epicondylopathia radialis humeri geht hervor, dass eine gezielte Technik-Schulung für eine ergonomischere Bewegungsführung und Vermeidung von

Über- und Fehlbelastungen als präventive Maßnahmen sinnvoll ist (Jerosch 2011). Willscheid et al. (2014) sowie Eisele (2007) geben eine Hyperextension im Handgelenk durch eine falsche Paddeltechnik als häufigste Ursache für Handgelenksbeschwerden an (Willscheid et al. 2014, Eisele 2007).

Untere Extremität

Bezüglich der unteren Extremität finden sich in der Literatur Angaben zu Dynästhesien durch Nervenkompressionen durch zu enge Boote und die lange unveränderte Sitzposition (Willscheid et al. 2014, Petracic und Böttcher 2001). Knieschmerzen können auftreten, wenn die Schenkelstütze im Boot zu weit vorne lokalisiert ist und am Kniegelenk anstelle des Oberschenkels anliegt (Petracic und Böttcher 2001, Willscheid et al 2014). Eine Anpassung des Sitzes sowie der Schenkelstützen gilt hierbei als geeignete präventive Maßnahme. Um einer Verkürzung der Beinmuskulatur entgegenzuwirken, werden ergänzende Sportarten wie Freistilschwimmen sowie Skilanglauf- oder Skirollen-Training empfohlen (Petracic und Böttcher 2001).

Präventionsprogramme

In der Literatur finden sich vollständig entwickelte neuromuskuläre Aufwärmprogramme zur Prävention. Für beliebte Sportarten wie beispielsweise Fußball sind diese wissenschaftlich am besten untersucht. Als Beispiel sei hier das *FIFA 11+* Aufwärmprogramm genannt, welches bezüglich der Senkung der Verletzungsrate an der unteren Extremität die höchste Evidenz aufweist (Herman et al. 2012). Thiel et al. arbeiteten 2006/07 heraus, dass lediglich gesundheitsbezogene Maßnahmen, welche zusätzlich leistungssteigernd wirken, im Spitzensportsystem Anwendung finden. Studien bezüglich des *FIFA 11+* Aufwärmprogramms zeigen, dass das gezielte Aufwärmprogramm mit nur 15 vorbereitenden Übungen im Fußball sowohl leistungssteigernd wirkt als auch präventiv Verletzungen entgegenwirkt (Barango et al. 2014, Ergen 2012).

Aufbauend auf dem *FIFA 11+* Aufwärmprogramm wurde das *FIFA 11+S* Aufwärmprogramm zur Prävention von Schulterverletzungen entwickelt. Im Fußball betreffen 84 % der Schulterverletzungen das glenoidale Labrum, 8 % fallen auf Labrumsverletzungen mit Roatorenmanschetten-Beteiligung und 8 % sind reine Rotatorenmanschetten-Verletzungen. Das *FIFA 11+S* Aufwärmprogramm besteht aus den drei Teilen: Allgemeines Aufwärmen, Übungen zur Kräftigung und Balance der Schulter-, der Ellenbogen-, der Handgelenks- und der Finger- und Handmuskulatur sowie fortgeschrittene Übungen zur Rumpfstabilität und Muskelkontrolle des Rumpfs (Ejnisman et al. 2016). Beide Programme befinden sich im Anhang dieser Arbeit.

In einer RCT-Studie konnte durch ein achtwöchiges Präventionsprogramm zur Vermeidung von Schulterverletzungen bei Baseball-Pitchern die Verletzungsanfälligkeit für eine erneute Schulterverletzung in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe verringert werden. Die allgemeinen Verletzungsraten waren in beiden Gruppen jedoch gleich groß (Shanley et al. 2014).

Ülsman fasst 2017 die Grundstruktur der neuromuskulären Aufwärmprogramme zur Prävention in fünf Teile zusammen. Zu Beginn steht eine allgemeine Mobilisierung in Form einer Laufschiene zur allgemeinen Erwärmung. Die koordinativen Anforderungen sowie die Intensität sollten dabei progressiv gesteigert werden. Teil zwei des Programms besteht aus Gleichgewichtsübungen zur Förderung der Propriozeption, posturalen und motorischen Kontrolle. Der dritte Teil dient der Muskelaktivierung durch Kräftigungsübungen. Diese sollten mit einem Umfang von 3 x 15 Wiederholungen bei einer Intensität von 50 - 60 % durchgeführt werden. Im Anschluss folgen plyometrische Übungen zur Aktivierung der musklotendinösen Einheit. Im fünften spezifischen Teil des Aufwärmprogramms sind Sprintübungen mit Richtungswechseln und negativer Beschleunigung vorgesehen. Um ein effektives Präventionsprogramm zu entwickeln, sollten die Elemente der verschiedenen Programme auf die Verletzungsprävalenz der jeweiligen Sportler zugeschnitten werden (Ülsman 2017). Durch die Identifikation und Reduktion von Belastungen für bestimmte Körperregionen bzw. Gewebe und die Erhöhung der Belastbarkeit selbiger kann das muskuloskelettale Verletzungsrisiko deutlich gesenkt werden (Rosenblatt 2016).

Thomas Gärtner schlägt 2016 in seiner Fachfortbildung für A- und B-Trainer im Kanuslalom zum Thema *Leistungsoptimierung und Verletzungsprävention durch sportart-spezifisches Athletiktraining* zunächst eine Eingangsanalyse mittels ICF-Befund, klinischer Diagnostik und Screening-Maßnahmen, gefolgt von einer Anforderungsanalyse und der Ziel- und Normsetzung vor. Darauf basierend sollte die Erstellung eines präventiven Athletikprogramms erfolgen (Gärtner, T. 2017). Bundy und Hodgson befürworten ebenfalls ein Screening jedes einzelnen Athleten, um ein individuelles Präventionsprogramm für jeden Athleten zusammenzustellen (Bundy und Hodgson 2016).

Zusammenfassend werden in der Literatur zur Vermeidung von Sportverletzungen im Allgemeinen und im Kanusport folgende Maßnahmen empfohlen: Neuromuskuläre Aufwärmprogramme, Training bezüglich Kraft, Propriozeption und Flexibilität der betroffenen Körperregionen, eine gezielte Technik-Schulung für eine ergonomischere Bewegungsführung und zur Vermeidung von Über- und Fehlbelastungen, eine ergonomische Anpassung von Paddel und Boot, die individuelle Trainingsplangestaltung mit

ausreichend Regenerationszeiten, psychologische und mentale Techniken zur Stressreduktion, sowie eine Anpassung der Ernährung an den besonderen Nährstoffbedarf eines Sportlers.

In Abbildung 3.12 sind die aus der Literatur extrahierten Ergebnisse bezüglich Prävention von Sportverletzungen bezogen auf die Sportart Kanu-Freestyle dargestellt:

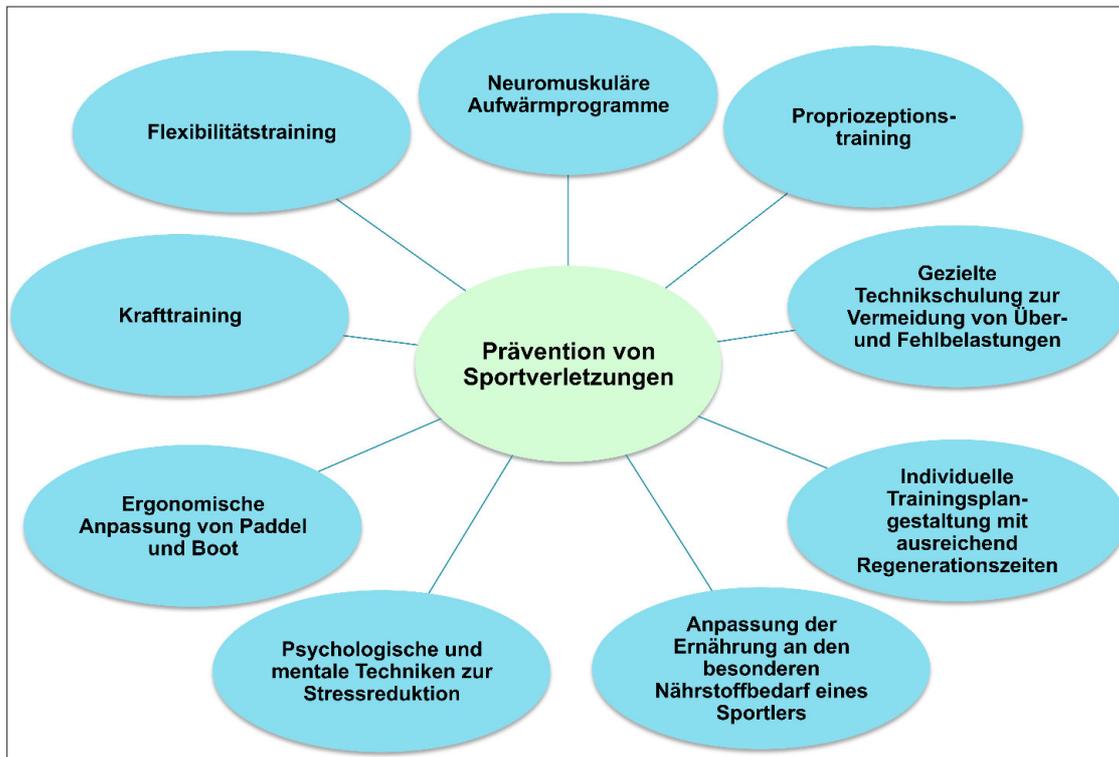


Abb. 3.12: Maßnahmen zur Prävention von Sportverletzungen (eigene Darstellung)

Präventives Aufwärmprogramm im Kanu-Freestyle

Aufgrund der Ergebnisse aus den vorangegangenen Kapiteln wurde das folgende präventive neuromuskuläre Aufwärmprogramm für Kanu-Freestyle-Sportler in Anlehnung an das gut evidenzbasierte *FIFA 11+* sowie das an *FIFA 11+S* Programm entwickelt.

Gestartet wird mit einem fünfminütigen Dauerlauf, bei dem das Tempo langsam gesteigert werden soll. Gefolgt von einer Minute Laufen, wobei bei jedem dritten Schritt der Ellenbogen mit dem gegenseitigen Knie zusammengebracht wird. Als dritte Übung dient der Hampelmann. Die Ausgangsstellung bildet der aufrechte Stand mit parallel aufgestellten direkt nebeneinander stehenden Füßen. Die Arme sind seitlich am Körper angelegt und die Handflächen zeigen nach vorne. Für den Bewegungsablauf wird mit beiden Beine gleichzeitig abgesprungen und diese mehr als schulterbreit nach außen abgespreizt. Gleichzeitig werden die Arme seitlich gestreckt nach oben gehoben bis sie

sich über dem Kopf berühren. Die Übung wird 20-mal wiederholt. Als vierte Übung werden die Schultern 20-mal gleichzeitig nach oben gehoben und wieder abgesenkt. Die letzte Übung des ersten Teils ist das Arme kreisen. Zunächst werden die Arme zehnmal vorwärts gekreist, im Anschluß 15-mal rückwärts und zum Schluss wird 20 mal gegenseitig in beide Richtungen gekreist.

Der erste Teil des Programms ist in Abbildung 3.12 dargestellt und besteht aus allgemeinen Aufwärmübungen zur Erwärmung des Organismus.

<p>TEIL 1: Allgemeines Aufwärmen In diesem Teil des Aufwärmprogramms wird der Körper auf die Belastung durch das folgende Training vorbereitet. Im Vordergrund steht die Erwärmung des gesamten Körpers. Effekte: Erhöhung der Körpertemperatur, verbesserte Thermoregulation, erhöhte Durchblutung der Muskulatur, erhöhter Sauerstofftransport, erhöhte Sauerstoffaufnahme, verringerte Steifheit der Muskulatur. Dauer: ca. 8 min</p>		<p>1 LAUFEN geradeaus Dauerlauf mit langsamer Steigerung des Tempos. 5 min</p>
 <p>2 LAUFEN Berührung von Knie und Ellenbogen Dauerlauf mit langsamer Steigerung des Tempos. 1 min</p>		<p>3 HAMPELMANN ASTE: Stand, Füße parallel, Arme angelegt Ausführung: Sprung nach außen, Füße über Schulter breit, Hände klatschen über dem Kopf zusammen 20 Wdh.</p>
 <p>4 SCHULTERN heben & senken ASTE: Hüftbreiter Stand Ausführung: Schultern in Richtung Ohren ziehen und wieder absenken 20 Wdh.</p>		<p>5 ARME KREISEN ASTE: Hüftbreiter Stand Ausführung: Arme vorwärts kreisen 10 Wdh., Arme rückwärts kreisen 15 Wdh., Arme gegenläufig kreisen => Richtungswechsel => je 20 Wdh.</p>

Abb. 3.13: Teil 1 des präventiven neuromuskulären Aufwärmprogramms für Kanu-Freestyle-Sportler (eigene Darstellung)

Der zweite Teil des neuromuskulären Aufwärmprogramms beinhaltet Übungen zur Propriozeption, Kräftigungsübungen sowie plyometrische Elemente. Der Schwerpunkt ist auf die Muskulatur der Schulter, des Schultergürtels sowie des Rumpfs, Bauchs und Rückens gelegt.

In Abbildung 3.13 ist der zweite Teil des Aufwärmprogramms dargestellt:

TEIL 2: Propriozeption, Kraft und Plyometrie

Der zweite Teil des Aufwärmprogramms beinhaltet Gleichgewichts-, Kräftigungs- und plyometrische Übungen. Die Gelenkstabilität und die motorische Kontrolle werden verbessert. Die Muskulatur wird aktiviert und gekräftigt. Muskulären Dysbalancen wird entgegengewirkt. **Dauer: ca. 12 min**

1 Unterarmstütz

ASTE: Bauchlage, abstützen auf den Füßen und den Unterarmen. Die Ellenbogen sind senkrecht unter den Schultern.
Ausführung: Bauch anspannen und Körper anheben.
3 x 20-30 sek halten.
Steigerung:
1.) Beine im Wechsel kurz anheben
2.) Beine im Wechsel oben halten




3 Seitlicher Unterarmstütz

ASTE: Seitenlage. Dabei das untere Knie rechtwinklig anbeugen und auf dem Unterarm abstützen. Der Ellenbogen befindet sich senkrecht unter der Schulter
Ausführung: Die Position **je Seite 3 mal 20-30 sek** halten.
Steigerung:
1.) Beine gestreckt und Becken heben und senken
2.) Beine gestreckt und oberes Bein heben und senken





2 Schwingstab

ASTE: Hüftbreiter Stand, Arm in 90° Abduktion im Schultergelenk
Ausführung: Der Schwingstab wird in Schwingung versetzt, dabei wird der Arm in verschiedene ASTEN gebracht. Mögliche ASTEN sind: Flexion, Abduktion, Adduktion und Extension im Schultergelenk. **90 sek je Seite**



4 Innenrotation

ASTE: Stand, Füße hüftbreit
Ausführung:
1.) Theraband an Auto, Baum, Laternenpfahl o.ä. befestigen. Ellenbogen am Körper fixieren und mit dem Unterarm von außen nach innen führen.
2.) Schultergelenk in 45° Abduktion
3.) Schultergelenk in 90° Abduktion
je 15 Wdh. je Seite



5 Trizeps-Dips

ASTE: Rückwärtiger Stütz auf Stuhl, Boot, Parkbank o.ä. Beine ausgestreckt.
Ausführung: Der Körper wird abgesenkt und wieder hochgestützt.
3 x 15 Wdh.



6 Skapulafixation

ASTE: Stand, Füße hüftbreit, Theraband mit den Füßen am Boden fixieren
Ausführung: Skapula am Thorax fixieren, Theraband von vorne unten nach hinten oben ziehen.
3 x 15 Wdh. je Seite
Steigerung: stärkeres Band






7 Außenrotation, Plyometrie

ASTE: Stand, Füße hüftbreit
Ausführung: Theraband an Auto, Baum, Laternenpfahl o.ä. befestigen. Schultergelenk in 90° Abduktion, Ellenbogen in 90° Flexion. Den Unterarm gegen den Widerstand nach oben rotieren.
3 x 15 Wdh. je Seite











8 Liegestütz in verschiedenen Varianten, Plyometrie

ASTE: Liegestützposition, je nach Können auf den Knien oder mit gestreckten Beinen.
Ausführung: 1.) Körper Richtung Boden absenken und wieder hochdrücken. **15 Wdh. - 30 Wdh.**
2.) Mit den Händen einmal im Kreis laufen, **2 Runden je Richtung**
3.) Rotation des Körpers, jeweils einen Arm im Wechsel nach oben strecken. **15 Wdh. je Seite**
Steigerung: Zusätzliches Gewicht mit anheben.
4.) Mit den Händen bei der Liegestütze abdrücken und einmal klatschen. Vereinfacht kann bei der Liegestütze anstelle der waagerechten ASTE auch aus der Schräglage gestartet werden. Dazu die Hände zu Beginn auf einer Parkbank, Motorhaube o.ä. abstützen. **5 - 15 Wdh.**

Abb. 3.14: Teil 2 des präventiven neuromuskulären Aufwärmprogramms für Kanu-Freestyle-Sportler (eigene Darstellung) Fortsetzung: siehe nächste Seite

Gestartet wird mit der Übung Unterarmstütz. Die Ausgangsstellung (ASTE) ist hierbei die Bauchlage. Es wird sich auf den Füßen und den Unterarmen abgestützt, wobei die Ellenbogen senkrecht unter den Schultern liegen. Unter Anspannung des Bauchs wird der Körper vom Boden abgehoben und die Spannung je nach Trainingszustand dreimal für 20 - 30 Sekunden gehalten. Für fortgeschrittene Sportler werden als Steigerung der Übung die Füße im Wechsel kurz angehoben. Experten halten die Füße im Wechsel oben.

Bei der zweiten Übung dient der hüftbreite Stand als ASTE. Ein Schwingstab wird mit 90° abduziertem ausgestrecktem Arm gehalten und in Schwingung versetzt. Während der Stab in Schwingung gehalten wird, wird der Arm in verschiedene ASTEN in Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion gebracht. Nach 90 Sekunden wird der Stab in die andere Hand übergeben und die gleiche Übung mit der anderen Seite wiederholt.

Übung Nummer drei ist der seitliche Unterarmstütz. Bei der Übung wird das untere Knie rechtwinklig angebeugt und der Oberkörper auf den Unterarm aufgestützt, so dass der Körper eine gerade Linie bildet. Der Ellenbogen befindet sich senkrecht unter der Schulter. Die Position wird je nach Trainingszustand auf jeder Seite dreimal 20 - 30 Sekunden gehalten. Fortgeschrittene Sportler führen die Übung mit gestreckten Beinen durch und senken ihr Becken dabei auf und ab. Als weitere Steigerung kann das obere Bein zusätzlich abgehoben werden.

Die vierte Übung dient zur Kräftigung der Schulter-Innenrotatoren. Die Übung soll den Stüttschlag im Schultergelenk simulieren. Ein Theraband wird zunächst auf Höhe des Ellenbogens an einem Baum, Laternenpfahl, Autospiegel oder ähnlichem fixiert. Die Übung wird im hüftbreiten stabilen Stand durchgeführt. Der Ellenbogen wird in 90° Flexionsstellung gebracht und muskulär am Oberkörper fixiert. Der Arm wird nun gegen den Widerstand des Therabands von der Außenrotationsstellung im Schultergelenk 15-mal in Innenrotationsstellung gebracht. Im zweiten Satz wird mit 45° abduziertem Arm im Schultergelenk durchgeführt. Der dritte Satz wird mit 90° abduziertem Arm im Schultergelenk durchgeführt. Geübte Sportler verwenden ein stärkeres Theraband.

Als fünfte Übung des zweiten Teils sind Trizeps-Dips vorgesehen. Die Übung kann beispielsweise an einer Parkbank, der Stoßstange eines Autos, an einem großen Stein oder dem flach auf dem Boden liegenden Kanu durchgeführt werden. In der ASTE stützt der Sportler sich rückwärtig an einer erhöhten Stelle auf. Die Beine sind gestreckt und der Körper wird stabil mit dem Gesäß in Richtung Boden abgesenkt und wieder hochgestützt. Die Übung wird dreimal mit 15 Wiederholungen durchgeführt.

Durch die sechste Übung wird die Skapulafixation trainiert. Die Übung wird im hüftbreiten Stand durchgeführt. Es wird ein Theraband durch den eigenen Fuß am Boden fi-

xiert und mit der Hand der gleichen Seite auf Spannung gehalten. Der ausgestreckte Arm wird von unten gegen den Widerstand in Abduktionsstellung gehoben. Dabei wird die Skapula muskulär am Thorax fixiert. Es werden auf jeder Seite im Wechsel dreimal 15 Wiederholungen durchgeführt. Je nach Trainingszustand werden Therabänder verschiedener Stärken benutzt.

In Übung Nummer sieben werden die Außenrotatoren der Schulter gekräftigt. Die Übung dient zur Vorbeugung muskulärer Dysbalancen. Für die Übung wird ein Theraband etwa auf Höhe des Ellenbogens an einem Baum, Laternenmast, Autospiegel oder ähnlichem befestigt. Als ASTE dient der hüftbreite Stand. Das Theraband wird mit 90° abduziertem Arm im Schultergelenk und 90° Flexion im Ellenbogen auf Spannung gehalten und in Außenrotationsstellung gebracht. Es werden auf jeder Seite 3 mal 15 Wiederholungen durchgeführt. Die Übung kann plyometrisch durchgeführt werden, indem das Theraband etwas tiefer fixiert wird und der Arm zunächst in Innenrotationsstellung gebracht wird und dann im Anschluss explosionsartig in Außenrotation bewegt wird. Je nach Trainingszustand werden Therabänder verschiedener Stärken benutzt.

Die letzte Übung des zweiten Teils des Aufwärmprogramms ist die Liegestütze in verschiedenen Varianten. Gestartet wird mit einem Satz Liegestützen, die je nach Trainingszustand auf den Knien oder mit ausgestreckten Beinen ausgeführt werden. Es werden je nach Fitness 15 -30 Wiederholungen durchgeführt. Im zweiten Satz wird in der Liegestützposition ein Kreis mit den Händen um die Füße herum "gelaufen". Es wird je eine vollständige 360° Drehung pro Laufrichtung durchgeführt. Beim dritten Satz wird ein Arm vom Boden abgehoben und der Oberkörper dabei rotiert, bis der abgehobene Arm senkrecht nach oben zeigt. Es werden 15 Wiederholungen je Seite durchgeführt. Geübte Sportler können zusätzliche Gewichte verwenden. Der letzte Satz der Übung beinhaltet plyometrische Elemente. Es werden je nach Trainingszustand fünf bis 15 Liegestützen durchgeführt, wobei der Sportler sich mit den Armen beim Hochdrücken abstößt, so dass er einen Sprung mit den Händen macht und in die Hände klatschen kann. Die Übung kann vereinfacht werden, indem die Arme in der ASTE leicht erhöht abgestützt sind. Die Übung kann vor dem Kanu-Freestyle-Training beispielsweise an einer Parkbank oder an der Motorhaube eines Autos durchgeführt werden.

Der dritte und letzte Teil des entwickelten präventiven Aufwärmprogramms wird disziplinspezifisch im Boot durchgeführt. Der intensivste Teil beinhaltet Kanu-Freestyle-spezifische Übungen auf dem Flachwasser. Die Muskulatur soll optimal auf die bevorstehenden Spitzenbelastungen in der Welle oder Walze vorbereitet werden.

Abbildung 3.14 zeigt den dritten Teil des entwickelten neuromuskulären Aufwärmpro-

gramms für Kanu-Freestyle-Sportler:

TEIL 3: Ab aufs Wasser!

Der letzte Teil des Aufwärmprogramms wird im Boot durchgeführt und beinhaltet **Kanu-Freestyle** spezifische Übungen auf dem **Flachwasser**. Es ist der intensivste Teil des Aufwärmprogramms. Die Muskulatur wird optimal auf die bevorstehenden Spitzenbelastungen in der Welle oder Walze vorbereitet! **Dauer: ca. 7 min**



1 Sprints

Sprints vorwärts. Es werden 3 mal 10 Doppelschläge (DS) durchgeführt, Pause: 10 DS locker paddeln
3 x 10 DS



2 Bogenschläge

Es werden 10 kräftige Vorwärts- und Rückwärtsbogenschläge auf einer Seite durchgeführt, ohne das Paddelblatt dabei aus dem Wasser herauszunehmen. Das Boot dreht sich horizontal um 180° vor und zurück.
3 x 10 je Seite



3 Flachwassertricks (Double Pump, Cartwheel, Loop)

- 1.) Double Pump: Das Boot wird über die Seite auf die Spitze gestellt
5 x je Seite
- 2.) Cartwheel: gestartet wird aus dem Double Pump. Es werden 5 x 2 Enden je Seite durchgeführt. **5 x je Seite**
- 3.) Loop: gestartet wird aus dem Double Pump, aus dem ein Loop gesprungen wird: **5 x**

Abb. 3.15: Teil 3 des präventiven neuromuskulären Aufwärmprogramms für Kanu-Freestyle-Sportler (eigene Darstellung)

Die erste Übung besteht aus Sprints. Es werden drei Sprints mit jeweils zehn Doppelschlägen vorwärts durchgeführt. Dazwischen ist eine Pause von zehn Doppelschlägen einzuhalten. Bei der zweiten Übung werden zehn kräftige Vorwärts- und Rückwärtsbogenschläge auf einer Seite durchgeführt, ohne das Paddelblatt dabei aus dem Wasser zu nehmen. Das Boot dreht sich dabei schnell um jeweils ca. 180° um die horizontale Achse vor und zurück. Die Übung wird je Seite im Wechsel dreimal durchgeführt. Die dritte Übung des disziplinspezifischen Teils des Aufwärmprogramms beinhaltet die Durchführung von Freestyletricks im Flachwasser. Je nach Können werden Basisfiguren wie der *Double Pump* beidseitig, der *Carthwheel* beidseitig, sowie der *Loop* je fünfmal durchgeführt oder versucht durchzuführen. Beim *Double Pump* wird das Boot auf die Spitze gestellt. Der *Carthwheel* ist eine Rotation um die Vertikalachse, vergleichbar mit einem Radschlagen beim Turnen. Dabei wird die Roatation um 180° als *Ende* bezeichnet. Ein *Carthwheel* besteht folglich aus zwei flüssig aufeinander folgenden Enden. Der *Loop* ist ein Vorwärtssalto (ICF Regelwerk 2017). Für Fortgeschrittene Sportler können weitere Flachwasserfiguren mit in den dritten Teil des Aufwärmprogramms aufgenommen werden.

4 Diskussion inklusive Fazit

Im Rahmen dieser Arbeit wurden folgende Forschungsfragen untersucht:

- Welche Verletzungen oder Beschwerden treten typischerweise bei Kanu-Freestyle-Athleten auf?
- Wie sieht die Trainingsgestaltung bei Kanu-Freestyle Athleten aus und werden bereits präventive Maßnahmen im Training umgesetzt?
- Welche Präventionsmaßnahmen wären zusätzlich sinnvoll und umsetzbar?

Im Folgenden werden neben dem methodischen Vorgehen vor allem die Ergebnisse der Arbeit diskutiert und interpretiert.

4.1 Diskussion des methodischen Vorgehens

Die methodische Herangehensweise kann positiv betrachtet werden. Mit Hilfe des Fragebogens und durch die Literaturrecherche konnten die Forschungsfragen weitestgehend beantwortet werden. Mit den genutzten Suchbegriffen und über die Suche mittels des Schneeballsystems war es möglich, Literatur zum gewählten Thema zu finden. Da auf eine Eingrenzung auf neuere Veröffentlichungen oder Übersichtsarbeiten verzichtet wurde, könnte die Aussagekraft der verwendeten Literatur vermindert sein, da altes Wissen ständig überholt wird (Scherfer und Bossmann 2011).

Auch die einzelnen methodischen Schritte der Arbeit sind positiv zu bewerten. Eine erste umfassende Literaturrecherche zur Thematik *Verletzungen und Prävention im Kanusport* lieferte die Grundlage für die Erstellung des Fragebogens zur Ist-Analyse.

Der Fragebogen, als zweites methodisches Mittel, lieferte die gesuchten Ergebnisse zur Bestimmung des Ist-Zustands bezüglich Verletzungen, Trainingsverhalten und Prävention im Kanu-Freestyle.

Bei der Konzeption des Fragebogens gibt es jedoch einige Verbesserungsvorschläge. Aus der Literatur geht hervor, dass auf einem Fragebogen die Möglichkeit, Anmerkungen zu hinterlassen, sinnvoll ist (Mayer und van Hilten 2007). Diese Möglichkeit fehlt. Für ein Feedback mussten die Teilnehmer der Befragung die Verfasserin direkt kontaktieren. Dies wurde durch die Angabe der Kontaktdaten im Anschreiben ermöglicht.

Bei gebundenen Itemformaten kann es leicht zur Simulation oder Dissimulation kommen. Das heißt Probanden täuschen ein besonders gutes bzw. schlechtes Ergebnis vor (Bühner 2006). Die Vorgabe von Antwortmöglichkeiten ermöglicht zwar eine standardisierte Erfassung, es kann jedoch zur Verzerrung der Ergebnisse durch den Effekt der sozialen Erwünschtheit kommen. Insbesondere bei Fragebogen zur Selbstbeschreibung kann es vorkommen, dass der Proband versucht, sich positiv darzustellen

(Bühner 2006).

Offene Fragen sind oftmals schwieriger auszuwerten als geschlossene Fragen (Bühner 2006). Es zeigte sich jedoch, dass dies im vorliegenden Fall kein Problem darstellte und sich die Antworten auf die offenen Fragen gut kategorisieren ließen.

Die Literatur besagt, dass die Genauigkeit der Fragenbeantwortung von der Motivation der Probanden abhängt (Bühner 2006). Möglicherweise fallen die Antworten auf die letzten Fragen daher weniger genau aus als die Antworten auf die ersten Fragen. Dies betrifft die Angaben zu den Verletzungen und Beschwerden der Probanden.

Die Literaturrecherche bezüglich Prävention von Sportverletzungen ergab viel Literatur, die sinnvoll gefiltert werden musste. In Bezug auf die Auswahl und Umsetzbarkeit der Präventionsprogramme stellt sich die Frage, inwiefern die Maßnahmen auf die Sportart Kanu-Freestyle übertragen werden können und ob die einzelnen Kanu-Freestyle-Sportler ihre Trainingsgewohnheiten ändern und empfohlene präventive Maßnahmen in ihr Training mit aufnehmen.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Arbeit kritisch betrachtet und diskutiert. In Kapitel 4.2.1 werden die Ergebnisse, die durch die Befragung der Kanu-Freestyle-Sportler erhalten wurden, erläutert und mit den Angaben aus der Literatur verglichen. In Kapitel 4.2.2 wird die Umsetzbarkeit von Präventionsprogrammen kritisch beleuchtet.

4.2.1 Diskussion der Ergebnisse der Befragung

Im Folgenden werden zunächst die Rücklaufquote des Fragebogens sowie die demografischen Daten der Befragten diskutiert. Im Anschluss werden die Daten zur Verletzungsstatistik mit den Literaturwerten verglichen und schließlich die Daten bezüglich Trainingsverhalten und Präventionsmaßnahmen beleuchtet.

Fragebogenrücklauf und demografische Daten

Der Fragebogenrücklauf vor Ort in Markkleeberg lag mit 88 % sehr hoch. Die Rücklaufquote der Fragebogen der per E-Mail befragten Sportler fiel mit 38,1 % eher niedrig aus. Obgleich damit die Gesamt-Rücklaufquote der Fragebogen bei 64% lag, könnte es zu Verzerrungen der Ergebnisse gekommen sein, da Sportler mit Verletzungen oder Beschwerden eventuell eher dazu tendierten, den Fragebogen zu bearbeiten als jene, die beschwerdefrei waren. Dies betrifft vor allem die Gruppe der per E-Mail befragten Sportler. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind Sportler, die aufgrund ihrer Verletzung die

Sportart Kanu-Freestyle nicht mehr ausführen können und daher nicht zur Kohorte der Befragten gehören. Die Rücklaufquoten der Befragungen von Kanusportlern in der Literatur lagen zwischen 72,2 % (Willscheid et al. 2013) und 19,6 % (Krupnick et al. 1998). Einige der in dieser Arbeit verwendeten Studien wurden per Online-Befragung oder mittels ausgelegten Fragebogen an Ein- und Ausstiegen für Kanufahrer durchgeführt und konnten die Rücklaufquote somit gar nicht bestimmen (Fiore und Houston 2001, Schoen und Stano 2002).

Betrachtet man die demografischen Daten, so fällt auf, dass 72,4 % der befragten Sportler männlich waren und lediglich 27,6 % weiblich. Diese Werte sind vergleichbar mit denen in der Befragung von 319 Kanuten im Jahr 2000 durch Schoen und Stano (2002). Bei der Befragung von 392 Kanuten durch Fiore und Houston in den Jahren 1997 und 1998 waren es 83 % Männer und 17 % Frauen (Fiore und Houston 2001). Der hohe Männeranteil ist in den männerdominierten Wildwasser-Kanu-Disziplinen nicht verwunderlich.

Das durchschnittliche Alter der Befragten in dieser Arbeit liegt bei 24,2 Jahren. Das Durchschnittsalter der Kanuten in der Befragung von 392 Wildwasserkanuten durch Fiore und Houston (2001) sowie bei der Befragung von Teilnehmern der Qualifikationswettkämpfe für die US-amerikanische Kanuslalom-Olympiamannschaft durch Krupnick et al. (1998) lag bei 34 Jahren. Das Durchschnittsalter der 104 leistungsorientierten Kanusportler in der Studie von Willscheid et al. (2013) lag bei 18,6 Jahren. Die Daten bezüglich der Verletzungsstatistik sollten also vergleichbar sein und sind nicht auf Altersunterschiede zurückzuführen.

Verletzungsstatistik

Betrachtet man die Verletzungsstatistik, ist anzumerken, dass die erhobenen Daten bezüglich der Verletzungen auf Selbstaussagen der Sportler beruhen, welche in den allermeisten Fällen nicht über medizinische Kenntnisse verfügen. Da keine Überprüfung der Angaben durch gezielte Anamnese oder medizinisch-körperliche Untersuchung durchgeführt wurde, bleibt hier Raum für fehlerhafte Angaben.

69 % der befragten Kanu-Freestyle-Sportler gaben Verletzung oder Beschwerden an. Die zunächst hoch erscheinende Zahl findet sich jedoch auch in der Literatur wieder. So gaben von den 319 Kanuten in der Studie von Schoen und Stano (2002) 83 %, von den 392 Kanuten in der Studie von Fiore und Houston (2001) 56 % und von den 417 Kanuten in der Studie von Kameyama et al. (1999) 50 % Verletzungen oder Beschwerden an (Schoen und Stano 2002, Fiore und Houston 2001, Kameyama 1999).

Im Schnitt betreiben die Kanu-Freestyle-Sportler die Disziplin seit 6,9 Jahren aktiv. Die

Kanuten in den Studien von Schoen und Stano (2002) waren seit 7,3 Jahre, in der Studie von Fiore und Houston (2001) seit 7,7 Jahre aktiv. Die Daten sollten also vergleichbar sein.

Acht der neun beschwerdefreien Kanu-Freestyle-Athleten betreiben die Sportart seit vier oder weniger Jahren. Es liegt also die Vermutung nahe, dass mit zunehmender Zeit, die ein Sportler im Kanu-Freestyle aktiv ist, das Verletzungsrisiko deutlich erhöht ist. Diese Annahme stimmt mit der Literatur überein. Die Anzahl der Tage, die ein Wildwasser-Kanute pro Jahr seine Sportart betreibt, ist ausschlaggebend für die Verletzungswahrscheinlichkeit (Fiore und Houston 2001). Je stärker exponiert ein Kanute ist bzw. je häufiger er paddelt, desto mehr Verletzungen treten auf bzw. desto wahrscheinlicher wird eine Verletzung. Es wird eine Verletzungsrate von 3,9 - 5,9 Verletzungen pro 1000 Paddeltagen angegeben (Fiore Houston 2001, Fiore 2003, Schoen und Stano 2002). Fiore geht davon aus, dass ein Paddeltag bei einem Wildwasserkanuten ca. acht Stunden dauert (Fiore 2003). Die Zahl erscheint als durchschnittliche Angabe etwas hoch. Geht man jedoch von einem durchschnittlichen Paddeltag von vier anstelle der acht Stunden aus, so tritt die erste Verletzung statistisch nach einem Trainingsumfang von 667 bis 1000 Paddelstunden auf. Diesen Umfang erreichen die Kanu-Freestyle-Sportler, die in dieser Arbeit befragt wurden, nach 2,1 - 3,2 Jahren. Dies stimmt mit den Ergebnissen der Befragung überein.

Je 37,9 % der Sportler geben Beschwerden im Bereich der Schulter bzw. im Bereich des Rückens an. Nimmt man Nackenbeschwerden noch mit dazu, sind sogar 44,8 % der befragten Sportler von Schulter-Nackenbeschwerden betroffen. Beschwerden am Ellenbogen, Unterarm und Handgelenk betreffen 24,1 % der in dieser Arbeit befragten Sportler und lediglich 10,3 % sind von Beschwerden an der unteren Extremität betroffen. Wildwasserkanuten, die von Fiore und Houston in den Jahren 1997 und 1998 befragt wurden, sind zu 61 % von Beschwerden an der oberen Extremität betroffen, wobei die Hälfte davon Schulterbeschwerden ausmachen (Fiore und Houston 2001). Deutsche Elite-Kajak-Sportler der Disziplinen Wildwasser-Rennsport, Kanu-Slalom und Wildwasser-Rennsport waren zu 26 % von Schultergelenks-Schmerzen, zu 33 % von LWS-Beschwerden, zu 29 % von Handgelenksbeschwerden, zu 32 % von Dynästhesien in den Beinen und zu 27 % von Knieschmerzen betroffen (Wilscheid et al. 2013). Unter den japanischen Spitzen-Kanuslalom-Athleten litten sogar 52,3 % unter Rückenbeschwerden. 21 % waren von Schulterschmerzen und 14,6 % von Ellenbogen und Handgelenks-Schmerzen betroffen (Kameyama 1999). Insgesamt fällt auf, dass die Kanu-Freestyle-Sportler, die in dieser Arbeit befragt wurden, etwas häufiger an Schulter- und Rückenbeschwerden leiden (lediglich Kameyama fand höhere Werte für Rü-

ckenschmerzen), dafür aber deutlich weniger Beschwerden an der unteren Extremität angegeben wurden als in der oben genannten Literatur. Die in der Literatur angegebene allgemein erhöhte Verletzungsgefahr beim Kanu-Freestyle im Vergleich zu anderen Disziplinen konnte nicht abgebildet werden (Petracic und Böttcher 2001, Schoen und Stano 2001). Dies könnte zum Teil auf die Weiterentwicklung der Techniken sowie des Equipments in dieser Sportart seit der Veröffentlichung der oben genannten Literatur zurückzuführen sein.

Dies zeigt sich beispielsweise in den Daten zu den Beschwerden an Handgelenken, Unterarmen sowie den Ellenbogen. Jeweils nur eine bis maximal zwei Personen geben Verletzungen oder Beschwerden im jeweiligen Bereich an. Diese Verletzungen können daher als selten angesehen werden. Beschwerden an Handgelenk, Unterarm und Ellenbogen, die lediglich durch Kanu-Freestyle bedingt aufgetreten sind (ohne weitere Belastung) betreffen lediglich 17,2 % der Befragten und liegen deutlich unter den Werten, welche in der Literatur mit 29 % (Willscheid et al. 2014) und 34 % (Schoen und Stano 2002) angegeben wurden. Der Zeitpunkt der Befragung der Kanuten in der Literatur lag um die Jahrtausendwende. Zu der Zeit galt die Verwendung von ergonomischen Paddelschäften noch als Rarität und es wurden Paddel mit einer größeren Schränkung von 90° verwendet (vgl. im Moment sind 30-60° Schränkung üblich). Die Weiterentwicklung der Paddel scheint hier ein wichtiger präventiver Ansatz gewesen zu sein.

Von Schulter-Luxationen sind ein Zehntel der Sportler, die in dieser Arbeit befragt wurden, betroffen. 23,1 % aller befragten Sportler, die von Schulterbeschwerden betroffen sind, gaben eine Schulter-Luxation an. In der Literatur finden sich für Schulter-Luxationen bei Wildwasser-Kanuten Werte von 6 % (Schoen und Stano 2002) bzw. 17 % (Fiore und Houston 2001), bei Kanuslalom-Athleten 18 % (Krupnick et al. 1998) und Kanu-Slalom-Kajak-Nationalmannschaft-Athleten 10% (Eisele 2007). Dies macht 22 % (Schoen und Stano 2002), knapp 50% (Fiore und Houston 2001) bzw. 15 % (Krupnick et al. 1998) aller Schulterbeschwerden aus. Verglichen mit der Literatur liegen die Kanu-Freestyle-Sportler, die in dieser Arbeit befragt wurden, im Mittel, was für die Übertragbarkeit der Ergebnisse aus anderen Kanu-Disziplinen auf die Sportart Kanu-Freestyle spricht.

Es fällt auf, dass ein Großteil der Befragten, welche Rückenbeschwerden (31 %) angeben, an muskulären Beschwerden oder nicht näher definierten Schmerzen leiden. Nur jeweils ein Sportler gibt eine genauere Diagnose (Nerv geklemmt oder Spondylolyse) an. Kameyama et al. beschreibt 1999 in seiner Untersuchung von 63 Kanu-Olympioniken elf Fälle von Spondylolyse (17,5 %) und zehn Fälle (15,9 %) von myofascialem Schmerzsyndrom (Kameyama et al. 1999). In einer Übersichtsarbeit wird die Häufigkeit

für Spondylolyse in der allgemeinen Bevölkerung mit 6 % angegeben. Die Häufigkeit bei jungen Athleten wird jedoch mit bis zu 15 % deutlich höher angegeben. Als Symptome werden Rückenschmerz im unteren Rückenbereich (low back pain, LBP) ohne radikuläre Ausstrahlungen angegeben (Standaert und Herring 2000), die bei Überbeanspruchung auftreten. Es bleibt jedoch Spekulation, ob die Sportler, die in dieser Arbeit befragt wurden, ebenfalls zu einem ähnlich großen Anteil von Spondylolyse betroffen sind. Bei über der Hälfte der Athleten mit Rückenschmerzen traten die Beschwerden während des normalen Trainings ohne besondere Vorkommnisse auf.

Insgesamt wurden bei allen, bis auf eine Rücken- und zwei Ellenbogen-/Unterarm-/Handgelenks-Verletzungen und -Beschwerden, angegeben, dass diese beim Training ohne besondere Vorkommnisse oder akuten Vorfall aufgetreten sind. Ergo kann vermutet werden, dass die Ausübung der Sportart Kanu-Freestyle die Verletzungen oder Beschwerden bedingt. Nicht auszuschließen ist jedoch eine Prädisposition einzelner Sportler oder sonstige Vor- oder Zusatzbelastungen, welche die Sportler bei der Beantwortung des Fragebogen nicht angegeben haben könnten.

Trainingsverhalten und Prävention

Der Trainingsumfang von durchschnittlich drei mal zwei Stunden, also sechs Stunden pro Woche liegt im Vergleich zum Trainingsumfang der Sportler anderer Wettkampfdisziplinen (Kanu-Slalom, Wildwasser-Rennsport und Kanu-Rennsport) in der Studie von Willscheid et al. (2014), die mindestens neuneinhalb Stunden pro Woche trainierten, deutlich niedriger.

Auffällig ist, dass 31 % der Sportler angeben, dass sie nicht regelmäßig trainieren. Vermutlich besteht diese Gruppe jedoch aus Sportlern, die tatsächlich trainingsfreie Episoden durchlaufen, und Sportlern, die Episoden ohne disziplinspezifisches Training durchlaufen. Diese Theorie wird davon gestützt, dass lediglich 17,2 % einen Mangel an Zeit als Grund gegen ein regelmäßiges Training und 13,8 % die große Entfernung zur nächsten Trainingsstätte angegeben haben. Da das Alter der Sportler im Mittel bei 24,2 Jahren lag, ist anzunehmen, dass ein Großteil der Sportler sich in den ersten Arbeitsjahren bzw. in den letzten Jahren ihres Studiums befinden. Dadurch könnten die Sportler über gewisse Zeitspannen besonders stark beruflich bzw. im Studium eingespannt sein, was dazu führen könnte, dass ein regelmäßiges Training nicht möglich ist. Dies bleibt jedoch Spekulation. Zwischen dem Anteil der Sportler mit und ohne Beschwerden waren kaum Unterschiede in der Gruppe derjenigen, die regelmäßig trainieren und derjenigen, die nicht regelmäßig trainieren, feststellbar. Die Verletzungswahrscheinlichkeit hängt also nicht davon ab, ob regelmäßig oder unregelmäßig trainiert wird. Dies

wird ebenfalls durch die Literatur gestützt, in der die Verletzungswahrscheinlichkeit lediglich von der Anzahl der Stunden abhängt, die mit dem Betreiben der Sportart verbracht werden (siehe Diskussion zur Verletzungsstatistik).

Da die Betreuung der Sportler durch Trainer sehr gering ausfällt (lediglich 10,3 % trainieren mehr als 50 % ihrer Trainingszeit mit einem Trainer) ist fraglich, inwiefern sich ein Präventionsprogramm ins Training implementieren lässt. Insbesondere zur Korrektur fehlerhafter Bewegungsausführungen ist ein Trainer von Bedeutung (Ejnisman et al. 2016). Da 75,9 % der Sportler über 50 % ihrer Trainingszeit immerhin zusammen mit einem oder mehreren Trainingspartnern absolvieren, könnten diese sich beim Techniktraining beispielsweise zur gegenseitigen Korrektur eingebunden werden. Des Weiteren sollten Videoaufnahmen zur Videoanalyse verwendet werden (Prangley, 2016).

Entgegen der Tatsache, dass ein adäquates Aufwärmen und eine adäquate Vorbereitung der Muskulatur als wichtiger präventiver Faktor gelten (Eisele 2007, Thiel et al. 2006/2007, Barengo et al. 2014), wärmen sich lediglich 55,2 % der Sportler regelmäßig auf. Auffällig ist, dass von der Gruppe der Sportler, die sich vor dem Training aufwärmen, nur ein Sportler (6,25 %) beschwerdefrei ist. In der Gruppe der Sportler, die sich nicht aufwärmen sind jedoch fünf beschwerdefreie Sportler (41,7 %). Es liegt die Vermutung nahe, dass sich die Notwendigkeit des Aufzuwärmens den Sportlern erst dann aufzwingt, wenn diese von ersten Verletzungen oder Beschwerden betroffen sind. Die Gründe, die von den Sportlern gegen die Durchführung eines Aufwärmprogramms angegeben werden (50 % Faulheit, 33,3 % steigern ihre Trainingsintensität langsam), sprechen für diese Theorie. Lediglich zwei Sportler gaben an, dass sie tatsächlich ein Aufwärmprogramm nicht für nötig halten oder noch nie darüber nachgedacht haben. Interessanterweise geben lediglich 34,5 % der befragten Kanu-Freestyle-Sportler an, das Aufwärmprogramm gezielt zur Prävention durchzuführen.

Ein typisches Aufwärmprogramm besteht bei zwölf der sich aufwärmenden Sportler aus sportartspezifischem Aufwärmen im Boot. Lediglich fünf Sportler wärmen sich allgemein durch klassische Ausdauersportarten wie beispielsweise Laufen auf. Vergleicht man die Angaben der Probanden mit Aufwärmprogrammen aus der Literatur, so fällt auf, dass diese weitaus umfassender sind (Ülsmann 2017). Es besteht also Verbesserungspotential im Aufwärm-Verhalten der Kanu-Freestyle-Sportler.

Die beliebteste präventive Maßnahme der befragten Kanu-Freestyle Sportler (41,4 %) scheint die Nutzung des ergonomischen Paddelschafts zu sein. Dies wird in älterer Literatur zur Prävention von Verletzungen im Kanusport empfohlen (Petracic und Böttchen 2001) und scheint im Trainingsalltag der Sportler angekommen zu sein.

Knapp ein Drittel der Sportler (neun Sportler) führen ein Dehnprogramm als Teil ihres

Aufwärmprogramms sowie als präventive Maßnahme durch. Der geringe Anteil an Sportlern, die ein Dehnprogramm durchführen, könnte auf eine Verunsicherung der Sportler und Trainer bezüglich der Wirkung von Dehnprogrammen zurückzuführen sein. Diese Theorie findet sich auch in der Literatur wieder (Gärtner, D. 2017).

Krafttraining wird ebenfalls lediglich von neun Sportlern (31 %) als präventive Maßnahme eingesetzt, wohingegen die Literatur dem Krafttraining eine präventive Wirkung bezüglich Muskelverletzungen zuschreibt (Lewindon und Lee 2016).

Ein gezieltes Techniktraining verwenden knapp ein Viertel der Sportler (sieben Sportler) zur Prävention. Im Vergleich dazu wird ein gezieltes Techniktraining zur Prävention von Verletzungen gerade bei Sportarten, die Landungen beinhalten, empfohlen (Steele und Sheppard 2016). Steele und Sheppard gehen dabei von Sprüngen mit der unteren Extremität aus, während beim Kanu-Freestyle Sprünge in Form von Saltos ausgeführt werden. Gelandet wird im Idealfall mit dem Bootsboden. Dabei wirken sich die Aufprallkräfte zunächst auf die untere Wirbelsäulenabschnitte aus. Bei einer unsaubereren Ausführung der Figuren landen die Sportler in einem Stüttschlag, bei dem sich das Schultergelenk in Außenrotation und Abduktion befindet, so dass der Sturz auf dem Schultergelenk über das Paddel abgefedert werden muss (Eisele 2007).

Vergleichsweise selten (bei je nur einem Sportler) kommen Taping, mentales Training und Bewegungsanalyse, Kryotherapie, eine spezielle Sitzanpassung sowie die Verwendung von sonstiger Spezialausrüstung zum Einsatz.

Als ergänzende Sportarten werden von den Kanu-Freestyle-Sportlern bevorzugt andere Kajakdisziplinen durchgeführt (41,4% der Sportler). Kameyama et al. empfehlen 1999 jedoch, zur Prävention andere Sportarten ins Trainingsprogramm zu integrieren, um wiederholten Stress auf das Schultergelenk zu minimieren. Die in der Literatur (Petracic und Böttcher 2001), insbesondere für das Wintertraining, empfohlenen ergänzenden Sportarten werden von einigen Sportlern umgesetzt. 37 % der Sportler gehen Laufen, ein Krafttraining wird von 34,5 % und ein Fitnesstraining wird von 24,1 % der Sportler durchgeführt, wobei eventuell nicht jedem Sportler der Unterschied zwischen einem Kraft- und einem Fitnesstraining klar war und es somit zu Mehrfachnennungen gekommen sein könnte. Sechs Sportler gehen zusätzlich schwimmen und ein Sportler betreibt Skilanglauf. Nicht in der Literatur empfohlen, aber dennoch Anwendung finden Fahrradfahren (sechs Sportler), Klettern (fünf Sportler), Tennis, Leichtathletik und Turnen. Mannschafts-Ballsportarten werden lediglich von vier der Sportler als Trainingsergänzung eingesetzt. Da es sich beim Kanu-Freestyle um eine Individualsportart handelt, ist dies nicht verwunderlich, da die Sportler vermutlich aufgrund ihrer Persönlichkeit Individualsportarten bevorzugen. Man könnte also vermuten, dass präventive Maß-

nahmen in der Gruppe weniger angenommen werden und ein Präventionsprogramm, das allein durchgeführt werden kann, bevorzugt angewendet wird.

4.2.2 Diskussion der Ergebnisse der Präventionsempfehlung

Grundsätzlich wurden wenig detaillierte Angaben bezüglich genauer Diagnosen durch die Probanden angegeben. Die Probanden wurden nicht klinisch untersucht. Da die Verletzungsstatistiken beim Kanu-Freestyle denen anderer Kanu-Disziplinen ähneln, wurde bei der Suche nach Präventionsprogrammen angenommen, dass es sich um die gleichen Verletzungen und Verletzungsmechanismen handelt, welche aus der kanusportspezifischen Literatur hervor gehen (Willscheid 2014, Eisele 2007, Kameyama 1999, Petravic und Böttcher 2001). Ob die Verletzungen und Beschwerden der Probanden jedoch tatsächlich mit denen aus der Literatur übereinstimmen, bleibt Spekulation.

Durch die Literaturrecherche konnte festgestellt werden, dass präventive Aufwärmprogramme, präventives Athletiktraining und eine ausreichende Regenerationszeit in der kurz- und langfristigen Trainingsgestaltung das Verletzungsrisiko senken können. Bezüglich Stretching und Dehnen finden sich in der Literatur unterschiedliche Meinungen (Laurensen et al. 2014, Leppänen et al. 2014, Gärtner, D. 2017, Blazewich 2016). Es gilt festzuhalten, dass das Flexibilitätstraining verstärkt in die Vorbereitungsphasen des Jahrestrainingsprogramms einzuordnen ist. Zudem können Dehnübungen als Teil des Aufwärmprogramms bei Sportarten, die eine erhöhte Beweglichkeit fordern wie beispielsweise Turnen oder auch Kanu-Freestyle, empfohlen werden. Im Anschluss ist jedoch auf aktivierende Bewegungsübungen zu achten (Gärtner, D. 2017, Blazewich 2016).

Kanusportspezifische Präventionsprogramme sind sehr vage formuliert und gehen aus den Überlegungen der jeweiligen Autoren zu den Verletzungsursachen hervor (Petravic und Böttcher 2001, Eisele 2007, Kameyama et al. 1999). Sie bestehen größtenteils aus der Empfehlung für Übungsprogramme zur Stabilisation sowie ergänzenden Sportarten. Es liegen keine evidenzbasierten detaillierten Programme vor. In beliebteren Sportarten, wie beispielsweise dem Fußball, existieren hingegen detaillierte evidenzbasierte Präventionsprogramme (F-MARC 2017, Ülsmann 2017). Im Gegensatz zur Literatur, die besagt, dass effektive Präventionsprogramme nach vorangegangener Befundung der Sportler erstellt werden sollten (Gärtner, T. 2017, Rosenblatt, B. 2016, Bundy und Hodgson 2016, Mitchell et al. 2016), sind diese Programme nicht speziell für jeden einzelnen Athleten angefertigt worden, sondern allgemein gültig. Es werden lediglich im zweiten Teil der Programme (Kräftigung, Propriozeption und Plyometrie) drei ver-

schiedene Schwierigkeitsstufen der Übungen aufgezeigt. Es ist zu vermuten, dass die Anwendung der existierenden Programme das Verletzungsrisiko senken, die Effektivität durch ein individuelles Programm jedoch noch deutlich gesteigert werden könnte. Aufgrund der Annahme, dass auch wenig individuelle Aufwärmprogramme zur Prävention effektiv sind, wurde anhand der kanuspezifischen Verletzungsmechanismen, die ebenfalls der Literatur entnommen wurden, ein Präventionsprogramm analog des gut untersuchten *FIFA 11+* - Programms in Anlehnung an das *FIFA 11+S* - Programm, welches speziell zur Prävention von Schulterverletzungen bei Torwarten dient, unter der Berücksichtigung der Gegebenheiten beim Kanu-Freestyle-Training entwickelt. Das entwickelte Programm stellt einen Vorschlag zum präventiven Aufwärmprogramm beim Kanu-Freestyle-Training dar und sollte auf die individuellen Bedürfnisse der einzelnen Athleten angepasst werden. Es basiert auf einer Aneinanderreihung von Annahmen. Die Effektivität bezüglich der Verringerung des Verletzungsrisikos muss in separaten Studien belegt werden. Weitere präventive Maßnahmen, die aus der Literatur hervorgehen, kann dieses Programm nicht bereitstellen. Dazu gehören eine gezielte Technik-Schulung für eine ergonomischere Bewegungsführung und Vermeidung von Über- und Fehlbelastungen (Petracic und Böttcher 2001, Jerosch 2011, Steele und Sheppard 2016), die individuelle Trainingsplangestaltung mit ausreichend Regenerationszeiten (Kameyama 1999, Rosenblatt 2016), ein individuell gestaltetes Flexibilitäts- und Krafttraining, psychologische und mentale Techniken zur Stressreduktion (Calvert 2016) sowie eine Anpassung der Ernährung an den besonderen Nährstoffbedarf eines Sportlers (Lovell 2016).

4.3 Fazit und Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit konnten die zu Beginn definierten Forschungsfragen weitgehend beantwortet werden.

Durch die Befragung deutscher Wettkampf-Kanu-Freestyle-Sportler mittels Fragebogen konnte eine Verletzungsstatistik erstellt werden. 69 % der Sportler sind von muskuloskelettalen Verletzungen oder Beschwerden betroffen. Dabei sind Verletzungen und Beschwerden in der Schulter-Nackenregion mit 44,8 % am häufigsten. 37,9 % der Sportler sind von Rückenbeschwerden betroffen, 24,1 % geben Beschwerden an den Handgelenken, am Unterarm oder am Ellenbogen und 10,3 % an der unteren Extremität an.

Bei der Trainingsgestaltung der Sportler ist vor allem in Bezug auf die Prävention deutliches Verbesserungspotential zu erkennen. Ein Aufwärmprogramm wird beispielsweise lediglich von der Hälfte der Sportler vor dem Training durchgeführt.

Die Befragung fand per E-Mail und bei einem Wettkampf vor Ort statt. Da die Rücklaufquote der Fragebogen der Sportler die per E-mail befragt wurden mit 38,1 % eher gering ausfiel, die bei der Befragung vor Ort jedoch bei 88 % lag, sollte für zukünftige Studien eine Befragung vor Ort bevorzugt werden.

Basierend auf einer Literaturrecherche wurden in dieser Arbeit präventive Maßnahmen zur Senkung des Risikos für sportartspezifische Verletzungen zusammengetragen und ein präventives Aufwärmprogramm entwickelt. Das Programm stellt lediglich eine Empfehlung dar und sollte auf die individuellen Bedürfnisse jedes einzelnen Sportlers angepasst werden. Es bedarf weiterer Forschung bezüglich der Wirksamkeit des Programms.

Durch diese Arbeit und insbesondere durch die Befragung konnte bei den Kanu-Freestyle-Athleten Interesse für das Thema geweckt und somit eine Sensibilisierung erreicht werden. Ob die vorgeschlagenen präventiven Maßnahmen Anwendung finden, bleibt Ungewiss und hängt sicherlich von der individuellen Motivation der einzelnen Athleten und Trainer ab.

Die Ergebnisse dieser Arbeit werden im Rahmen eines Sicherheitssymposiums des Deutschen Kanu-Verbands präsentiert und stehen somit interessierten Sportlern und Trainern zur Verfügung. Des Weiteren wird diese Arbeit der Arbeitsgruppe, welche das Curriculum für eine disziplinspezifische Trainerausbildung sowie eine Rahmentrainingsplan-Empfehlung für die Disziplin Kanu-Freestyle im Deutschen Kanu-Verband erstellt, zur Verfügung gestellt.

Literaturverzeichnis

Barengo, N. C.; Meneses-Echávez, J. F.; Ramírez-Vélez, R.; Cohen, D. D.; Tovar, G.; Correa Bautista, J. E. (2014): The Impact of the FIFA 11+ Training Program on Injury Prevention in Football Players: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014. 11: 11986-12000.

Blazevich, A. (2016): Flexibility in injury prevention and performance. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): *Sports injury: Prevention and rehabilitation.*, Oxon: Routledge. S. 169 - 178.

Bühner, M. (2006): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. München: Pearson Studium.

Bundy, M.; Hodgson, L. (2016): Medical assessment and pre-participation screening. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): *Sports injury: Prevention and rehabilitation.*, Oxon: Routledge. S. 45 - 61.

Calvert, T. (2016): Psychology in injury prevention and rehabilitation. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): *Sports injury: Prevention and rehabilitation.*, Oxon: Routledge. S. 22 - 30.

Cerulli, G. (2012): Treatment of Athletic Injuries: What we have learned in 50 years. In: Doral, M. N.; Tandogan R.N.; Mann, G.; Verdonk, R. (Hrsg.): *Sport Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation.* Heidelberg: Springer-Verlag, S. 15

DKV (Deutscher Kanu-Verband) (2013): Rahmenrichtlinien für die Aus- und Fortbildung von Mitarbeiter/innen des Deutschen Kanu-Verbandes.

DKV (Deutscher Kanu-Verband); Schlott, I. (2013): Fünf Fragen an Ingrid Schlott. *Kanusport* 11/2013: 37.

DKV (Deutscher Kanu-Verband) (2016): Freestyle im DKV [Online]. http://www.kanu.de/home/leistungssport/kanu_freestyle.xhtml (Aufruf: 25.11.2016)

DKV Deutscher Kanu-Verband) (2017): Profil des DKV [Online]. <http://www.kanu.de/home/dkv/profil/portrait.xhtml> (Aufruf: 28.01.2017)

Eisele, R. (2007): Wassersport. Kanusport. Sportorthopädie - Sporttraumatologie, 23: 106-109

Ejnisman, B.; Barbosa, G.; Andreoli, C. V.; de Castro Pochini, A.; Lobo, T.; Zogaib, R.; Cohen, M.; Bizzini, M.; Dvorak, J. (2016): Shoulder injuries in soccer goalkeepers: review and development of a FIFA 11+ shoulder injury prevention program. Open Access Journal of Sports Medicine 7: 75–80.

Engebretsen, L.; Soligard, T.; Steffen, K.; Alonso, J.M.; Aubry, M.; Budgett, R.; Dvorak, J.; Jegathesan, M.; Meeuwisse, W.H.; Mountjoy, M.; Palmer-Green, D.; Vanhegan, I.; Renström, P.A. (2013): Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. Br J Sports Med., 47(7): 407-14.

Ewart, P. (2008): Testing the unconventional; the ergonomic paddle shaft (P215). In: International Sports Engineering Association (Hrsg.): The engineering of sport 7: Volume 2, Paris: Springer (Verlag), S. 353-357.

Ergen, E. (2012): Prevention of Ligament Injuries. In: Doral, M. N.; Tandogan R.N.; Mann, G.; Verdonk, R. (Hrsg.): Sports Injuries. Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation. Heidelberg: Springer Verlag, S. 27-32.

Fiore, D. C.; Houton, J. D. (2001): Injuries in whitewater kayaking. Br. J. Sports. Med, 35: 235-241.

Fiore, D. C. (2003): Injuries Associated With Whitewater Rafting and Kayaking. Wilderness Environ. Med., 14: 225-260.

F-MARC (2017): FIFA 11+ [Online]. http://www.f-marc.com/downloads/posters_generic_german.pdf (Aufruf: 20.01.2017)

Folland, J. P.; Strachan, K. (2013): Whitewater Canoeing and Rafting. In: Mei-Dan, O.; Carmont, M. R. (Hrsg.): Adventure and Extreme Sports Injuries. Epidemiology, Treatment, Rehabilitation and Prevention. London: Springer-Verlag, S. 113-141.

Franklin R. C.; Leggat, P. A. (2012): The Epidemiology of Injury in Canoeing, Kayaking and Rafting. Med. Sport Sci. 58: 98-111.

Gärtner, D. (2017): Dehnen ist nicht gleich Dehnen. pt 69 (1): 69-71.

Gärtner, T. (2017): Leistungsoptimierung und Verletzungsprävention durch sportartspezifisches Athletiktraining [Online]. <https://stabilmacher.wordpress.com/2017/01/01/ab-trainerfortbildung-kanu-slalom-im-blz-augsburg/> (Aufruf: 15.01.2017)

Herman, K.; Barton, C.; Malliaras, P.; Morrissey, D. (2012): The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. BMC Med. 10: 75.

Horsley, I.; Ashworth, B. (2016): The athletic shoulder. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): Sports injury: Prevention and rehabilitation., Oxon: Routledge. S. 259 - 273.

ICF (International Canoe Federation) (2016): Kanu-Freestyle in der ICF [Online]. <http://www.canoeicf.com/discipline/canoe-freestyle> (Aufruf: 25.11.2016)

ICF (International Canoe Federation) (2017a): Disziplinen [Online]. <http://www.canoeicf.com/disciplines> (Aufruf: 17.01.2017)

ICF (International Canoe Federation) (2017b): ICF Regelwerk Kanu-Freestyle [Online]. http://www.canoeicf.com/sites/default/files/appendixes_-_moves_and_bonuses_220315.pdf (Aufruf: 29.01.2017)

Jerosch, J. (2011): AWMF-Leitlinie: Epicondylopathia radialis humeri. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie [Online]. http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/033-019l_S1_Epicondylopathia_radialis_humeri_2011-abgelaufen_01.pdf

Kameyama, O.; Shibano, K.; Kawakita, H.; Ogawa, R.; Kumamoto, M. (1999): Medical check of competitive canoeists. J. Orthop. Sci., 4(4): 243-9.

Krupnick, J. E.; Cox, R.; Summers, R. L. (1998): Injuries sustained during competitive white-water paddling: a survey of athletes in the 1996 Olympic trials. Wilderness Environ Med. 9(1): 14-18.

Lauersen, J.B.; Bertelsen, D. M.; Andersen, L. B. (2014): The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*; 48: 871-877.

Laage, P. (2014): Kanufahren. Kraft für Rücken und Psyche. [Online] <http://www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/kanufahren-kraft-fuer-ruecken-und-psyche-a-965793-druck.html> (Aufruf: 19.01.2017)

Leppänen, M.; Aaltonen, S.; Parkkari, J.; Heinonen, A.; Kujala, U. M. (2014): Interventions to prevent sports related injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Sports Med.*, 44 (4): 473-86.

Lewindon, D.; Lee, J. (2016): Muscle injuries. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): *Sports injury: Prevention and rehabilitation.*, Oxon: Routledge. S. 181 - 198.

Ljungqvist, A.; Jenoure, P.; Engebretsen, L.; Alonso, J.M.; Bahr, R.; Clough, A.; De Bondt, G.; Dvorak, J.; Maloley, R.; Matheson, G.; Meeuwisse, W.; Meijboom, E.; Mountjoy, M.; Pelliccia, A.; Schwellnus, M.; Sprumont, D.; Schamasch, P.; Gauthier, J.B.; Dubi, C.; Stupp, H.; Thill, C. (2009): Consensus statement. The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. *Br J Sports Med*, 43: 631-643.

Lovell, M. (2016): Nutrition in injury prevention and rehabilitation. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): *Sports injury: Prevention and rehabilitation.*, Oxon: Routledge. S. 31 - 42.

Mayer, H.; van Hilten, E. (2007): Einführung in die Physiotherapieforschung. Wien: Facultas Universitätsverlag.

Mitchell, T.; Burnett, A., O'Sullivan, P. (2016): The athletic spine. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): *Sports injury: Prevention and rehabilitation.*, Oxon: Routledge. S. 289 - 306.

Petracic, B.; Böttcher, H. (2001): Kanusport. Medizinische Grundlagen, Belastungen und Verletzungen. Balingen: Spitta Verlag GmbH.

Prangley, I. (2016): Assessing and developing the kinetic chain. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): Sports injury: Prevention and rehabilitation. Oxon: Routledge. S. 77 - 94.

Rapid Media (2006): Breakdown: Common Paddling Injuries. The most common injuries that face whitewater paddlers around every bend in the river. Rapid Magazin, Spring 2006

Rössler, R.; Donath, L.; Verhagen, E.; Junge, A.; Schweizer, T.; Faude, O. (2014): Exercise-based injury prevention in child and adolescent sport: a systematic review and meta-analysis. Sports Med., 44 (12): 1733-48.

Rosenblatt, B. (2016): Strength and conditioning in injury prevention and rehabilitation. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): Sports injury: Prevention and rehabilitation., Oxon: Routledge. S. 11 - 21.

Scherfer, E.; Bossmann, T. (2011): Forschung verstehen. Ein Grundkurs in evidenzbasierter Praxis. 2. Auflage. München: Pflaum Verlag.

Schoen, R.G.; Stano, M.J. (2002): Year 2000 Whitewater Injury Survey. Wilderness Environ Med., 13(2): 119-24.

Shanley, E.; Bailey, L. B.; Rauh, M.; Kissenberth, M.; Noonan, T. J.; Hawkins, R. J.; Thigpen, C. A. (2014): Influence of a Prevention Program on Arm Injury Risk: An RCT in Adolescent Pitchers. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 2014: 2 [Online]: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2325967114S00089> (Aufruf: 28.01.2017)

Standaert, C. J.; Herring, S. A. (2000): Spondylolysis: A critical review. Br. J. Sports Med., 34: 415-422.

Steele, J.; Sheppard, J. (2016): Landing mechanics in injury prevention and performance rehabilitation. In: Joyce, D. ; Lewindon, D. (Hrsg.): Sports injury: Prevention and rehabilitation., Oxon: Routledge. S. 121-138.

Thiel, A.; Digel, H.; Mayer, J. (2006/07): Spitzensport und Gesundheit - Möglichkeiten und Grenzen eines erfolgreichen Gesundheitsmanagements. In: Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp) (Hrsg.): BISp-Jahrbuch - Forschungsförderung 2006/07. S. 269-273 [Online]: http://www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/Publikationen/Jahrbuch/Jb_200607_Artikel/Thiel_269.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Aufruf: 12.01.2017)

Ülsman, T. (2017): Das neuromuskuläre Warm-up. pt, 69 (1): 72-75

Willscheid, G.; Engelhardt, M.; Grim, C. (2014): Verletzungen und Überlastungsschäden im leistungsorientierten Kanusport. Sport Orthop. Traumatol., 30: 37-40.

Wilson, I.; McDermont, H.; Munir, F.; Hogervorst, E. (2013): Injuries, Ill-Health and Fatalities in White Water Rafting and White Water Paddling. Sports Med., 43: 65-75.

ZVK (Deutscher Verband für Physiotherapie e.V.) (2017): Berufsbild Physiotherapie [Online]. <https://www.physio-deutschland.de/fachkreise/beruf-und-bildung.html> (Aufruf: 19.01.2017)

Anhang A: Fragebogen für die Ist-Analyse

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



"Verletzungen im Kanu-Freestyle: Ist-Analyse und Präventionsempfehlung"

Liebe Kanu-Freestylerinnen, Kanu-Freestyler, Trainerinnen und Trainer,

im Rahmen meiner Bachelorarbeit im Studiengang Physiotherapie an der Hochschule Rosenheim beschäftige ich mich mit dem Thema:

"Verletzungen im Kanu-Freestyle: Ist-Analyse und Präventionsempfehlung"

Da es sich beim Kanu-Freestyle um eine noch recht junge Sportart handelt, die sich ständig weiterentwickelt, gibt es nur vereinzelt Literatur zum Thema Verletzungen und Prävention in dieser Sportart. Ziel meiner Arbeit ist es, Sie als Sportler/innen und Betreuer/innen für das Thema zu sensibilisieren und Ihnen als Ergebnis eine Präventionsempfehlung an die Hand zu geben.

Ein Teil der Arbeit ist eine Befragung, mit dem Ziel die Trainingsgewohnheiten und Verletzungsstatistik der Teilnehmer der deutschen Meisterschaft 2016 sowie der deutschen Kanu-Freestyle Nationalmannschaft zu erheben, auszuwerten und die Ergebnisse als Grundlage für die Recherche nach präventiven Maßnahmen zu nutzen.

Ich versichere Ihnen einen vertraulichen Umgang mit den Daten:
Die Datenerhebung erfolgt anonymisiert, die Angaben werden vertraulich behandelt und werden nur von mir im Rahmen meiner Bachelorarbeit genutzt.

Der Fragebogen umfasst 10 Fragen. Die Bearbeitung des Fragebogens dauert ca. fünf bis zehn Minuten. Als Trainer/in füllen Sie bitte pro Sportler/in den/die Sie betreuen einen Fragebogen aus - danke!

Um Rücklauf des Fragebogens bitte ich bis zum 22.10.2016 bei der deutschen Meisterschaft in Marktleeburg oder per E-Mail an: info@anne-huebner.com
Für Fragen und Anregungen stehe ich gerne zur Verfügung.

Viele Grüße und ein herzliches Dankeschön für Ihre Unterstützung und Zeit!
Anne Hübner
Mobil: 0170 38 12 657
Mail: info@anne-huebner.com

Seite 1Autorin: Anne Hübner

Abb. A 1: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)

Anhang A - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse

 Hochschule Rosenheim University of Applied Sciences	
<u>"Verletzungen im Kanu-Freestyle: Ist-Analyse und Präventionsempfehlung"</u>	
<p>Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich mit der Erhebung der Daten zu Forschungszwecken bezüglich meiner Trainingsgewohnheiten und Verletzungen beziehungsweise der meines / meiner betreuten Sportlers / Sportlerin im Rahmen der Bachelorarbeit mit dem Thema "Verletzungen im Kanu-Freestyle: Ist-Analyse und Präventionsempfehlung" im Studiengang Physiotherapie an der Hochschule Rosenheim einverstanden bin.</p> <p>Ich habe zur Kenntnis genommen, dass die Auswertung anonymisiert erfolgt und die Bachelorarbeit öffentlich einsehbar ist.</p>	
Name:	
Ort / Datum:	
Unterschrift:	
Seite 2	Autorin: Anne Hübner

Abb. A 1 - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)

Anhang A - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse



Verletzungen und Prävention im Kanu-Freestyle: Fragebogen

1.) Ich bearbeite den folgenden Fragebogen als: Sportler/in Trainer/in

Im Folgenden beantworten Sie bitte wenn es die **Unterpunkte a und b** zur Auswahl gibt:
als Sportler/in jeweils die Unterpunkte **a**,
als Trainer/in jeweils die Unterpunkte **b**. Danke!

2.a) Alter: _____ Jahre
 b) Alter des betreuten Sportlers / der betreuten Sportlerin: _____ Jahre

3.a) Geschlecht?
 b) Geschlecht des / der betreuten Sportlers / Sportlerin? weiblich männlich

4.a) Wie lange sind Sie als Sportler/in schon im Kanu-Freestyle aktiv? _____ Jahre
 b) Wie lange ist Ihr betreuter Sportler / Ihre betreute Sportlerin schon im Kanu-Freestyle aktiv? _____ Jahre

5.1.a) Sportler: Trainieren Sie regelmäßig?
 b) Trainiert Ihr Schützling regelmäßig? ja nein
 Wenn "ja" lassen Sie bitte Frage 5.3 aus! Wenn "nein" lassen Sie bitte Frage 5.2 aus!

5.2.) Wenn ja, wie oft? _____ Trainingseinheiten / Woche à _____ Stunden

5.3.) Wenn nein, warum wird kein regelmäßiges Training durchgeführt?

6.a) Ich trainiere:
 b) Mein betreuter(n) Sportler / meine betreute(n) Sportlerin(nen) trainert/en:

	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
allein				
mit Trainingspartner(n) / mit Trainingspartnerin(nen)				
mit Trainer(n) / Trainerin(nen)				

Seite 1
Autorin: Anne Hübner

Abb. A 1 - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)

Anhang A - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse



Verletzungen und Prävention im Kanu-Freestyle: Fragebogen

7.1.a) Wärmen Sie sich vor dem Training auf?
 b) Wärmt sich Ihr Schützling vor dem Training auf? ja nein

Wenn "ja" lassen Sie bitte Frage 7.3 aus! Wenn "nein" lassen Sie bitte Frage 7.2 aus!

7.2.) Wenn "ja", wie sieht das Aufwärmprogramm aus?

	ja	Was genau wird durchgeführt? Bitte geben Sie die Übung, das betreffende Körperteil sowie den Zeitrahmen an. Bsp: Dehnen, unterer Rücken, 2 min
Allgemeines Aufwärmen (an Land) Bsp: Joggen, Arme / Schultern kreisen, Verwendung von Kleingeräten (FlexiBar, ...)	<input type="checkbox"/>	
Spezifisches Aufwärmen (im Boot)	<input type="checkbox"/>	
Dehnen (Bitte rechts eintragen, welche Körperteile gedehnt werden)	<input type="checkbox"/>	
Faszienrolle (zB Black Roll) (Bitte rechts eintragen welche Körperteile bearbeitet werden)	<input type="checkbox"/>	
Sonstiges:	<input type="checkbox"/>	

7.3.) Wenn "nein", warum findet kein Aufwärmprogramm vor dem Training statt?

Seite 2
Autorin: Anne Hübner

Abb. A 1 - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)

Anhang A - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse



Verletzungen und Prävention im Kanu-Freestyle: Fragebogen

8.1.) Welche weiteren Sportarten oder allgemeine Trainingseinheiten werden neben dem spezifischen Kanu-Freestyle-Training im Boot als Ergänzung zum Training durchgeführt?

	ja	Was, wie oft? (TE / Woche á min) Bsp: Kraul, 2x/Woche à 45min, nur im Winter
keine		
andere Kanu-Disziplinen (bitte rechts angeben welche)		
Krafttraining		
Fitnesstraining		
Laufen, Joggen		
Schwimmen		
Sonstige:		

9.a) Betreiben Sie gezielt irgendeine Art von Prävention?
 b) Betreibt Ihr Schützling gezielt irgendeine Art der Prävention?

	nein	ja	Wie oft? (TE / Woche)
Aufwärmprogramm (an Land und / oder im Boot)			
gezieltes Techniktraining (im Boot)			
Koordinationstraining (an Land)			
Krafttraining (an Land)			
Flexibilitätstraining, Dehnen (an Land und / oder im Boot)			
Verwendung von Spezial- Ausrüstung, Bsp: Ergonomische, ... ?			
Sonstiges (Bsp: Taping, ...):			

Seite 3
Autorin: Anne Hübner

Abb. A 1 - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)

Anhang A - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse



Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences

Verletzungen und Prävention im Kanu-Freestyle: Fragebogen

10.1.) Gab es schon einmal oder gibt es Verletzungen, Schmerzen oder Beschwerden, die mit dem Kanufahren in Verbindung stehen / beim Kanufahren auftreten?
 Wenn "nein" lassen Sie Frage 10.2 bitte aus! ja nein

10.2.) Wenn ja, machen Sie bitte genauere Angaben zu den Verletzungen, Schmerzen oder Beschwerden!

	ja	Wo genau? Ärztliche Diagnose? Wie lange haben die Beschwerden andauert? Bsp: Lendenwirbelsäule, Gleitwirbel, andauernd seit 3 Jahren, ...	Wobei sind die Schmerzen / Beschwerden aufgetreten? Bsp: Während / nach dem Training, im Wettkampf, Wasserwucht und Paddel, ...	Was wird gegen die Verletzung / Schmerzen unternommen? Bsp: Taping, Dehnen, Faszienrolle, Übungen, Kälte, Wärme, Medikamente, ...
Rückenschmerzen / -beschwerden				
Schulterschmerzen / -beschwerden				
Ellenbogenschmerzen / -beschwerden				
Handgelenkschmerzen / -beschwerden				
Sonstige:				

Vielen Dank für Ihre Teilnahme und Ihre Zeit!

Seite 4 Autorin: Anne Hübner

Abb. A 1 - Fortsetzung: Fragebogen für die Ist-Analyse (eigene Darstellung)

Anhang B: Überblick über die verwendete kanusportspezifische Studienlage

Tab. A 1: Übersicht über die in dieser Arbeit verwendete Literatur (eigene Darstellung):

Autor/en (Jahr)	Studiendesign / Art der Quelle	Probandenanzahl / Zielgruppe	Thematik
Eisele (2007)	Übersichtsarbeit, Expertenmeinung	k. A.	Verletzungen und Überlastungsschäden im Kanusport, Vorkommen und präventiver Ansatz
Fiore, Houston (2001)	Retrospektive Fragebogenanalyse	392 Kajakfahrer	Epidemiologische Datenerhebung zu Verletzungen beim Wildwasser-Kajakfahren
Fiore (2003)	Collective Review	Wildwasser-Kanuten und Wildwasser-Rafter	Verletzungen die in Verbindung mit Wildwasser-Rafting und Wildwasser-Kanufahren auftreten
Folland, Strachan (2013)	Übersichtsarbeit	Wildwasser-Kanuten und Wildwasser-Rafter	Überblick über Verletzungen und Unfälle im Wildwasser, akute und chronische Verletzungen, umweltbedingte Verletzungen und Erkrankungen, Prävention, Behandlung und Rehabilitation
Franklin, Leggat (2012)	Übersichtsarbeit	Wildwasser-Kanuten und Wildwasser-Rafter	Wer ist von welchen Verletzungen betroffen? Vorkommen, Risikofaktoren und Prävention
Gärtner, T. (2017)	Expertenmeinung	Kanuslalom-Athleten / Trainer	A/B-Trainerfortbildung Kanu-Slalom zum Thema: Leistungsoptimierung und Verletzungsprävention durch sportartspezifisches Athletiktraining
Johansson et al. (2016)	Retrospektive Fall-Kontroll-Studie	31 Kajakfahrer	Prävalenz von Schulterschmerzen bei schwedischen Flachwasser-Kajakfahrern und ihre Wechselwirkung auf das Bewegungsausmaß und die Skapulabeweglichkeit
Kameyama et al. (1999)	Retrospektive Fragebogenanalyse und medizinische Untersuchung von Wettkampf-Kanuten	Befragung: 417 Wettkampf-Kanuten Medizinische Untersuchung: 63 japanische Kanu-Olympioniken	Medizinische Untersuchung von Wettkampf-Kanuten
Krupnick et al. (1998)	Retrospektive Fragebogenanalyse	54 Kanuslalom-Sportler, die an der Qualifikation für das US-amerikanische Olympiateam teilgenommen haben	Verletzungsprävalenz bei Kanuslalom-Sportlern
Petracic, Böttcher (2001)	Monografie	Kanusportler	Medizinische Grundlagen, Belastungen und Verletzungen.
Schoen, Stano (2002)	Retrospektive Fragebogenanalyse	319 Wildwasser-Kanufahrer	Datensammlung bezüglich Paddelstil, Equipment, akuten und chronischen Verletzungen. Vergleich der Daten unterschiedlicher Gruppierungen(Disziplinen) im Jahr 2000
Wilson et al. (2013)	Systematic Review	Wildwasser-Kanuten und Wildwasser-Rafter	Verletzungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen beim Wildwasser-Rafting und beim Wildwasser-Kanufahren
Weiss (1991)	k.A.	Wildwasser-Kanuten und Wildwasser-Rafter	Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Unfällen bei der Ausübung von Sportarten im Wildwasser
Willscheid et al. (2014)	Retrospektive Fragebogenanalyse	104 leistungsorientierte Kajakfahrer	Verletzungen und Überlastungsschäden im leistungsorientierten Kanusport

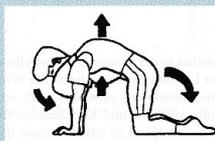
Anhang C: Ergänzende Sportarten und Kräftigungsübungen für Kanusportler (Petracic und Böttcher 2001)

Sportart	Zweck	Empfohlene Intensität
Joggen	Erhaltung der Grundlagenausdauer, Herz- und Kreislauftraining, Kräftigung der Beinmuskulatur	2 x wöchentlich 5 bis 10 km
Skilanglauf oder Skirollen-training	Erhaltung der Grundlagenausdauer, Herz- und Kreislauftraining. Es wird die gesamte Körpermuskulatur beansprucht, Vorbeugung gegen Muskelverkürzungen der Beine	2 x wöchentliches Skirollen-training oder regionalbedingt Skilanglauf (Winterurlaub dazu nutzen)
Schwimmen	Training der Thermoregulation im Wasser, Herz-, Kreislauf- und Atemtraining. Es wird die gesamte Körpermuskulatur beansprucht. Beim Kraulen Vorbeugung gegen die Verkürzung der Beinmuskulatur sowie den Rundrücken	1 bis 2 x wöchentlich 1000 m
Fitness im Studio	Fördert die Koordinationsgelenkigkeit und Muskelkraft	1 bis 2 x wöchentlich 1 bis 1 1/2 Stunden
Kraftübungen im Studio	Erhaltung der Kraft und Belastbarkeit der Muskulatur	1-2 x wöchentl. 2-3 Stunden

Tab. 1 Vorschlag für ein Minimal-Trainingsprogramm zur Erhaltung der Kraft, Ausdauer und Gelenkigkeit

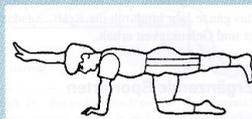
Empfohlene Übungen zur Kräftigung der Rückenmuskulatur (nach Bürkle)

10-Minuten-Programm. Jede Übung 2- bis 3-mal wiederholen.



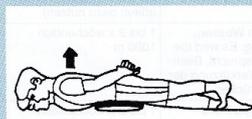
Ausführung:
Im Vierfüßlerstand den Bauch einziehen und den Kopf auf die Brust nehmen. Anschließend wird der Rücken nach oben in den Katzenbuckel gezogen und der Kopf in den Nacken genommen. Danach die Wirbelsäule behutsam nach unten durchdrücken. Als Erschwernis kann das Gesäß noch zu den Fersen geführt werden, während der Rücken als Katzenbuckel bestehen bleibt.

Abb. 20 Zweck der Übung: Wirbelsäule und Rumpfmuskulatur durch systematische Übungen dehnen und kräftigen.



Ausführung:
Mit leicht gebeugten Ellenbogen auf Hände und Knie stützen, den Rücken dabei unter Anspannung der Bauch- und Gesäßmuskulatur gerade halten. Wechselseitig ein Bein nach hinten bis zur Waagerechten wegstrecken, die Zehen heranziehen und den Kopf nach vorne schieben. Steckt man gleichzeitig ein Bein und den gegenüberliegenden Arm, ist eine Steigerung der Schwierigkeit möglich.

Abb. 21 Zweck der Übung: Gesäß-, Rückenmuskulatur und Gleichgewicht kräftigen.



Ausführung:
Stirn auf den Boden, die Hände auf das Gesäß, Muskeln von Gesäß und Bauch anspannen, Fersen nach hinten schieben und den Kopf leicht anheben. Um ein Hohlkreuz zu vermeiden, sollte ein festes Kissen oder eine Decke unter den Bauch zu liegen kommen. Durch Anheben der Hände und kurzes Hochhalten ist eine Erschwernis zu erreichen.

Abb. 22 Zweck der Übung: Rückenmuskulatur durch Körperspannung und Streckung stabilisieren.

Ausführung:

In Bauchlage die Arme neben den Kopf in U-Form legen. Grundspannung aufbauen und beide Arme hochheben, dabei die Schulterblätter zusammenschieben (in Richtung Wirbelsäule).

Zusätzliche Erschwernis:
Schwimmbewegungen mit den Armen.



Abb. 23 Zweck der Übung: Kräftigung von Rücken- und Brustmuskulatur.

Ausführung:

In Bauchlage Arme leicht angewinkelt auf den Boden legen. Arme und Oberkörper etwas anheben und langsam nach links und rechts verlagern, ohne ein Hohlkreuz zu bilden.



Abb. 24 Zweck der Übung: Kräftigung der Rückenmuskulatur.

Ausführung:

Im Sitzen Oberkörper aufrichten und Knie durchdrücken. Füße rechtwinklig. Kopf nach oben strecken.

Erschwernis:
Werden die Arme nach oben geführt und der Rumpf nach links und rechts langsam gedreht, wird die Rumpfmuskulatur gekräftigt und die Wirbelsäule mobilisiert.



Abb. 25 Zweck der Übung: Dehnung der rückwärtigen Beinmuskulatur.

Übungen zur Kräftigung der Rückenmuskulatur für sitzende Berufe

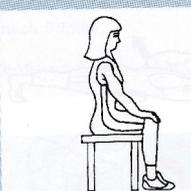
Alle 30 Minuten 1-2 Minuten Übungen.

Folgende Übungen im Sitzen, die ursprünglich zur Kräftigung der Rückenmuskulatur für Menschen mit sitzenden Berufen konzipiert worden sind (ebenfalls nach Bürkle),

haben sich ebenfalls für Paddler als nützlich erwiesen, da sie viele Muskelpartien von Hals-, Rücken-, Brust- und Lendenbereich stabilisieren und kräftigen.

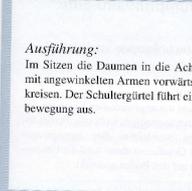
Abb. A 2: Ergänzende Sportarten und Kräftigungs-Übungen für Kanusportler (Petracic und Böttcher 2001)

Anhang C - Fortsetzung: Ergänzende Sportarten und Kräftigungs-Übungen für Kanusportler (Pettracic und Böttcher 2001)



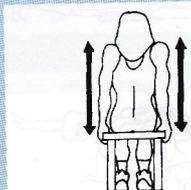
Ausführung:
In der aufrechten Sitzhaltung pendeln Sie sich locker zwischen Rundrücken und Hohlkreuz in eine aufrechte Sitzhaltung. Während Gesäß und Bauchmuskulatur angespannt und die Schulterblätter nach hinten unten zusammengeführt werden, wird ruhig weitergeatmet.

Abb. 26 Zweck der Übung: Aufrichtung der Wirbelsäule, richtige Atemtechnik.



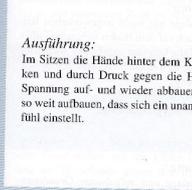
Ausführung:
Im Sitzen die Daumen in die Achseln legen und mit angewinkelten Armen vorwärts und rückwärts kreisen. Der Schultergürtel führt eine große Kreisbewegung aus.

Abb. 29 Zweck der Übung: Schulter- und Nackenmuskulatur mobilisieren und kräftigen.



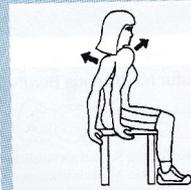
Ausführung:
In Sitzhaltung Füße schulterbreit aufsetzen und Rücken gerade halten. Während die Füße nach unten gestemmt werden, spannt man Bauch- und Gesäßmuskulatur an. Schulter nach unten drücken und Kopf nach oben ziehen und damit die Wirbelsäule strecken. Abwechselnd Schulter nach oben ziehen, Spannung halten und wieder nach unten drücken. Anschließend Schultern vorwärts und rückwärts kreisen. Kopf entspannt halten.

Abb. 27 Zweck der Übung: Kräftigung der Schulter- und Nackenmuskulatur.



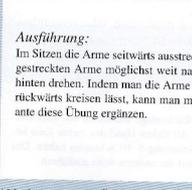
Ausführung:
Im Sitzen die Hände hinter dem Kopf verschränken und durch Druck gegen die Hände langsam Spannung auf- und wieder abbauen. Druck nicht so weit aufbauen, dass sich ein unangenehmes Gefühl einstellt.

Abb. 30 Zweck der Übung: Halswirbelsäule stabilisieren und Nackenmuskulatur kräftigen.



Ausführung:
Nachdem im Sitz eine Grundspannung aufgebaut worden ist, werden die Schultern nach hinten unten gedrückt (Schulterblätter zusammenführen). Während man anschließend die Schulter Richtung Nase nach vorne schiebt, wird darauf geachtet, dass der Kopf nach oben zieht und Bauch- sowie Gesäßmuskulatur angespannt bleiben.

Abb. 28 Zweck der Übung: Brust- und Schultermuskulatur dehnen und kräftigen.



Ausführung:
Im Sitzen die Arme seitwärts ausstrecken, die ausgestreckten Arme möglichst weit nach vorne und hinten drehen. Indem man die Arme vorwärts und rückwärts kreisen lässt, kann man mit einer Variante diese Übung ergänzen.

Abb. 31 Zweck der Übung: Schultergürtel mobilisieren, Nacken- und Schultermuskulatur stabilisieren.

Übungen zur Kräftigung der Bauch- und Rumpfmuskulatur

10-Minuten-Programm. Jede Übung mit 10-20 Wiederholungen ausführen.



Ausführung:
In Rückenlage mit angewinkelten Knien werden die Fußspitzen angezogen, wobei die Fersen auf dem Boden verbleiben. Bei angespannter Bauch- und Gesäßmuskulatur wird die Lendenwirbelsäule auf den Boden gedrückt.

Abb. 32 Zweck der Übung: Spannung der Bauchmuskulatur und Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule testen.



Ausführung:
In Rückenlage mit leicht angewinkelten Beinen und flach auf dem Boden stehenden Füßen wird die Hüfte langsam angehoben, sodass die Wirbelsäule sich in die Strecklage begibt (siehe Abbildung).

Abb. 33 Zweck der Übung: Kräftigung von Rumpfmuskulatur und Körperspannung.



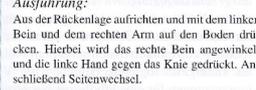
Ausführung:
In Rückenlage und aufgebauter Grundspannung Kopf und Schulter leicht anheben. Die angewinkelten Arme drücken gegen einen gedachten Widerstand. Wenn man beide Hände gegen die Oberschenkel drückt, lässt sich eine Erschwernis erreichen.

Abb. 34 Zweck der Übung: Training der geraden Bauchmuskeln.



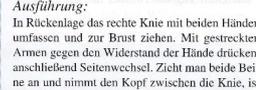
Ausführung:
Aus der Rückenlage aufrichten und zum Beispiel mit der linken Hand das rechte Knie berühren, Spannung 5-10 Sekunden halten. Das Gleiche auf der anderen Seite ausführen.

Abb. 35 Zweck der Übung: Kräftigung der schrägen Bauchmuskulatur.



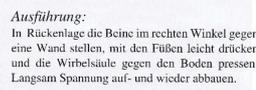
Ausführung:
Aus der Rückenlage aufrichten und mit dem linken Bein und dem rechten Arm auf den Boden drücken. Hierbei wird das rechte Bein angewinkelt und die linke Hand gegen das Knie gedrückt. Anschließend Seitenwechsel.

Abb. 36 Zweck der Übung: Kräftigung verschiedener Muskelpartien vom Schultergürtel bis zur Wade (unter anderem schräge Bauchmuskeln).



Ausführung:
In Rückenlage das rechte Knie mit beiden Händen umfassen und zur Brust ziehen. Mit gestreckten Armen gegen den Widerstand der Hände drücken, anschließend Seitenwechsel. Zieht man beide Beine an und nimmt den Kopf zwischen die Knie, ist eine Erschwernis zu erreichen.

Abb. 37 Zweck der Übung: Oberschenkel-, Gesäß- und Rückenmuskulatur dehnen und ebenfalls kräftigen.



Ausführung:
In Rückenlage die Beine im rechten Winkel gegen eine Wand stellen, mit den Füßen leicht drücken und die Wirbelsäule gegen den Boden pressen. Langsam Spannung auf- und wieder abbauen.

Abb. 38 Zweck der Übung: Muskelanspannung und -entspannung wahrnehmen.

Abb. A 2 - Fortsetzung: Ergänzende Sportarten und Kräftigungs-Übungen für Kanusportler (Pettracic und Böttcher 2001)

Seite A 9

Anhang D: Richtige Paddel- und Bewegungsführung (Petracic und Böttcher 2001)

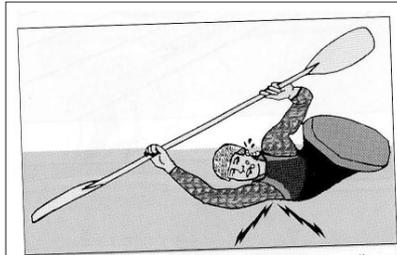


Abb. 92 Auch die wiederholten, kurzfristigen Überlastungen, die oft ohne eine wahrgenommene Verletzung verlaufen, können – insbesondere bei älteren Kanuten – zum Verschleiß der Sehnenansätze führen und später Beschwerden verursachen.



Abb. 95 Die falsche Haltung der Arme beim „Walzenreiten“ in Kombination mit fehlerhaftem Ankannten hat zur Folge, dass bei der Kenterung enorme Kräfte auf das Schultergelenk einwirken, die oft schwere Verletzungen provozieren.

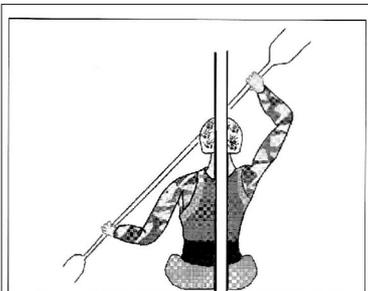


Abb. 103 Die falsche Haltung des Paddels bei hohem Grundschiel, hoher Stütze oder Ziehschlag erhöht die Gefahr, sich in einer unerwarteten Situation eine Schulterverletzung sowohl des Aktionsarmes als auch des Gegenarmes zuzuziehen.
Fehler: Rechter Arm über dem Kopf mit starker Außenrotation des Armes in der Schulter, rechter Ellenbogen zu wenig gebeugt, linker Arm in einer starken Außenrotation, linker Ellenbogen zu stark gestreckt.

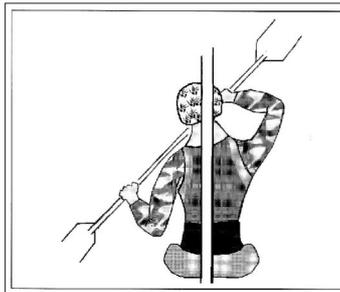


Abb. 104 Korrekte Haltung des Paddels. Die rechte Hand befindet sich in Augenhöhe. Dadurch verhindert der Kopf die starke, für die Schulterverletzung gefährliche Außenrotation. Der bei 90° gebeugte Ellenbogen ermöglicht eine Abmilderung der äußeren Gewalt einwirkung. Der linke Arm wird bei hängendem Arm nicht stärker als 50° zur Oberkörperquerachse nach außen rotiert (Verbindungsline beider Schultern). Der linke Ellenbogen verbleibt in schützender Beugstellung von 90 bis 100°.

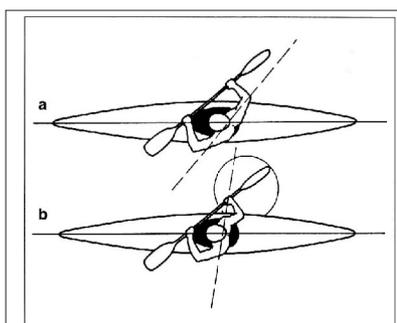


Abb. 96 Die maximale Kraft bei einem Schlag wird nicht aus den Armen allein, sondern in Kombination mit einer Drehung des Oberkörpers erzeugt (a). Bei unzureichender Drehung des Oberkörpers ist nicht nur die Effektivität des Paddelschlages gemindert, sondern es kann auch durch wiederholte Überstreckung des Schultergelenkes eine Überlastung der Muskulatur und der Bänder entstehen (b).

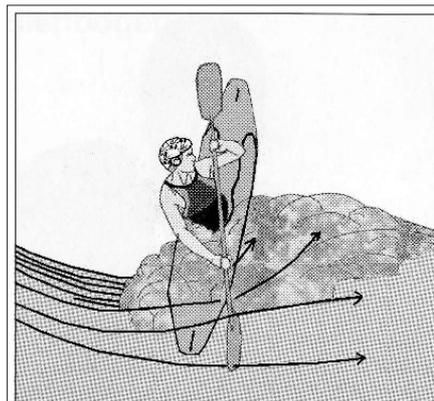


Abb. 108 Auch bei einer Pirouette wird eine Hand vor das Gesicht und die andere vor dem Körper gehalten. Gerade beim Playboating muss man mit einer unerwarteten und unkontrollierbaren Situation rechnen, in der bei überstreckt positionierter Schulter die Verletzungsgefahr immens groß ist.

Abb. A 3: Richtige Paddel- und Bewegungsführung (Petracic und Böttcher 2001)

Anhang E: FIFA 11+ Programm (F-MARC 2017)

FIFA 11+

TEIL 1 LAUFÜBUNGEN · 8 MINUTEN

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>1 LAUFEN GERADEAUS</p> <p>6-10 Markierungen sind im Abstand von ca. 5-6 m in zwei parallelen Linien aufgestellt. Zwei Spieler starten gleichzeitig an der ersten Markierung und laufen gemeinsam zur letzten Markierung, indem sie den Markierungen hin und her abwechseln. Bei jeder Markierung werden beide</p> <p>Wichtig: Körper anheben und Bein absetzen. Bei der nächsten Markierung mit dem anderen Bein. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>2 LAUFEN HÜFTDREHUNG NACH AUSSEN</p> <p>Zur ersten Markierung gehen oder locker laufen, dort stehen bleiben.</p> <p>Knie nach vorne ausheben, zur Seite führen und Bein absetzen. Bei der nächsten Markierung mit dem anderen Bein. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>3 LAUFEN HÜFTDREHUNG NACH INNEN</p> <p>Zur ersten Markierung gehen oder locker laufen, dort stehen bleiben. Knie seitlich ausheben, nach vorne führen und Bein absetzen. Bei der nächsten Markierung mit dem anderen Bein. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>4 LAUFEN SEITGALOPP</p> <p>Zur ersten Markierung gehen, von dort ins Seitgalopp auf einander zu bewegen, um den Partner herum (ohne die Blickrichtung zu ändern) und zurück zur ersten Markierung. Bei jeder Markierung werden beide</p> <p>Wichtig: Hüfte gegenüber dem Vorfuß, Hüfte und Knie leicht gebeugt, um dem Körperschwerpunkt tief zu halten. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>5 LAUFEN SCHULTERKONTAKT</p> <p>Zur ersten Markierung gehen, von dort ins Seitgalopp auf einander zu bewegen, in der Mitte seitlich gegen einander springen, so dass sich die Schultern berühren.</p> <p>Wichtig: Hüfte gegenüber Hüfte und Knie auf beiden Füßen landen. Die Knie nicht weit voneinander lassen. Gleichzeitigkeit mit dem Partner abspüren und landen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>6 LAUFEN VOR UND ZURÜCK SPURTEN</p> <p>Zur zweiten Markierung sprinten und rückwärts zur ersten Markierung zurück sprinten, dabei Hüfte und Knie leicht gebeugt halten. Dann wieder zwei Markierungen nach vorne und eine zurück sprinten und ab den zweiten Markierung, Knie klappen, abwechselnd Schritten sprinten. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>

TEIL 2 KRAFT · PLYOMETRIE · GLEICHGEWICHT · 10 MINUTEN

LEVEL 1	LEVEL 2	LEVEL 3
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>7 UNTERARMSTÜTZ HALTEN</p> <p>Ausgangsposition: Recklage, auf den Unterarmen und Füßen abstützen. Ellbogen und Handgelenke unter den Schultern.</p> <p>Übung: Körper anheben, Bauch anspannen und die Position 20-30 Sek. halten. Wichtig: Körper eine gerade Linie bilden. Die Füße nicht durchhängen lassen. 3 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>7 UNTERARMSTÜTZ BEINE WECHSELND ANHEBEN</p> <p>Ausgangsposition: Recklage, auf den Unterarmen und Füßen abstützen. Ellbogen und Handgelenke unter den Schultern.</p> <p>Übung: Körper anheben und absetzen. Die Beine abwechselnd anheben und senken. Wichtig: Hüfte über dem Vorfuß, Hüfte und Knie leicht gebeugt. 20-30 Sek. wiederholen. 3 Mal auf jeder Seite.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>7 UNTERARMSTÜTZ BEIN ANHEBEN UND HALTEN</p> <p>Ausgangsposition: Recklage, auf den Unterarmen und Füßen abstützen. Ellbogen und Handgelenke unter den Schultern.</p> <p>Übung: Körper anheben und absetzen. Ein Bein ca. 10-15 cm vom Boden anheben. Ellbogen des Stützbeins so senkrecht unter der Schulter halten. Wichtig: Hüfte über dem Vorfuß, Hüfte und Knie leicht gebeugt. 20-30 Sek. wiederholen. 3 Mal auf jeder Seite.</p> </div> </div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>8 SEITLICHER UNTERARMSTÜTZ HALTEN</p> <p>Ausgangsposition: Seitenlage, unteres Knie rechtwinklig gebeugt, auf Unterarm und einem Bein abstützen. Ellbogen des Stützbeins so senkrecht unter der Schulter.</p> <p>Übung: Hüfte und oberes Bein anheben. Schulter, Hüfte und Knie sollen eine gerade Linie bilden. 20-30 Sek. wiederholen. 3 Mal auf jeder Seite.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>8 SEITLICHER UNTERARMSTÜTZ HÜFTE HEBEN UND SENKEN</p> <p>Ausgangsposition: Seitenlage, Beine gestreckt, auf Unterarm und Assenanteile des Fußes abstützen. Der Körper soll von der Schulter bis zum Fuß eine gerade Linie bilden. Ellbogen des Stützbeins so senkrecht unter der Schulter.</p> <p>Übung: Hüfte zum Boden beugen und wieder anheben. 20-30 Sek. wiederholen. 3 Mal auf jeder Seite.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>8 SEITLICHER UNTERARMSTÜTZ BEIN HEBEN UND SENKEN</p> <p>Ausgangsposition: Seitenlage, Beine gestreckt, auf Unterarm und Assenanteile des Fußes abstützen. Der Körper soll von der Schulter bis zum Fuß eine gerade Linie bilden. Ellbogen des Stützbeins so senkrecht unter der Schulter.</p> <p>Übung: Oberes Bein anheben und langsam wieder senken. 20-30 Sek. wiederholen. 3 Mal auf jeder Seite.</p> </div> </div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>9 OBERSCHENKELRÜCKSEITE ANFÄNGER</p> <p>Ausgangsposition: Auf weicher Unterlage knien. Unterschenkel werden vom Partner mit der Hand abgedrückt. Übung: Der Körper soll während der gesamten Übung von den Schultern bis zu den Knien gerade bleiben. Langsam nach vorne neigen, mit der Oberextremität und Endextremitäten halten. Wenn der Körper nicht mehr gestreckt gehalten werden kann, in die Ausgangsposition gehen und das Körpergewicht mit den Händen abstützen. Mindestens 3-5 Mal und/oder 60 Sek. wiederholen.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>9 OBERSCHENKELRÜCKSEITE FORTGESCHRITTENE</p> <p>Ausgangsposition: Auf weicher Unterlage knien. Unterschenkel werden vom Partner mit der Hand abgedrückt. Übung: Der Körper soll während der gesamten Übung von den Schultern bis zu den Knien gerade bleiben. Langsam nach vorne neigen, mit der Oberextremität und Endextremitäten halten. Wenn der Körper nicht mehr gestreckt gehalten werden kann, in die Ausgangsposition gehen und das Körpergewicht mit den Händen abstützen. Mindestens 7-10 Mal und/oder 60 Sek. wiederholen.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>9 OBERSCHENKELRÜCKSEITE TOPFIT</p> <p>Ausgangsposition: Auf weicher Unterlage knien. Unterschenkel werden vom Partner mit der Hand abgedrückt. Übung: Der Körper soll während der gesamten Übung von den Schultern bis zu den Knien gerade bleiben. Langsam nach vorne neigen, mit der Oberextremität und Endextremitäten halten. Wenn der Körper nicht mehr gestreckt gehalten werden kann, in die Ausgangsposition gehen und das Körpergewicht mit den Händen abstützen. Mindestens 12-15 Mal und/oder 60 Sek. wiederholen.</p> </div> </div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>10 EINBEINSTAND MIT DEM BALL</p> <p>Ausgangsposition: Auf einem Bein stehen, Knie leicht gebeugt.</p> <p>Übung: Ein Fußball auf dem Boden halten, den Ball mit dem Kopf, dem Brustkorb und dem Vorfuß. Wichtig: Die Füße nicht nach innen einwärts lassen. 30 Sek. wiederholen. 2 Mal auf jedem Bein.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>10 EINBEINSTAND BALL GEGENSEITIG ZUERWERFEN</p> <p>Ausgangsposition: Zwei Spieler stehen sich in einem Abstand von 2-3 m auf einem Bein gegenüber.</p> <p>Übung: Den Ball gegenseitig zuwerfen. Dabei das Obergewicht halten und den Bauch anspannen. Körpergewicht auf dem Vorfuß. Wichtig: Die Füße nicht nach innen einwärts lassen. 30 Sek. wiederholen. 2 Mal auf jedem Bein.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>10 EINBEINSTAND GLEICHGEWICHT TESTEN</p> <p>Ausgangsposition: Zwei Spieler stehen sich in einem Abstand von 2-3 m auf einem Bein gegenüber.</p> <p>Übung: Die Füße gegenseitig abdrücken, um das Gleichgewicht zu testen. Wichtig: Die Füße nicht nach innen einwärts lassen. 30 Sek. wiederholen. 2 Mal auf jedem Bein.</p> </div> </div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>11 KNIEBEUGEN AUF DIE ZEHENSPIZTEN</p> <p>Ausgangsposition: Hüftbein auf beiden Beinen stehen. Hände nach Ballen in die Hüften stecken.</p> <p>Übung: Hüfte, Knie und Fußgelenke langsam beugen, bis die Knie einen rechten Winkel bilden, dabei den Oberkörper deutlich nach vorne neigen. Langsam beugen, schnell einwärts - bis auf die Zehenspitzen - und wieder langsam beugen. Die Knie nicht nach innen einwärts lassen. Übung 30 Sek. wiederholen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>11 KNIEBEUGEN AUSFALLSCHRITTE</p> <p>Ausgangsposition: Hüftbein auf beiden Beinen stehen. Hände nach Ballen in die Hüften stecken.</p> <p>Übung: Mit langsamen, geschlossenen Ausfallschritten vorwärts gehen. Dabei Hüfte und Knie beugen, bis das vordere Knie einen rechten Winkel bildet. Knie nicht nach innen einwärts lassen. Oberkörper und Hand nicht zur Seite kippen lassen. Das Spielbein mit Ausfallschritten übersetzen (ca. 10 Schritte je Bein) und locker zurücklaufen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>11 KNIEBEUGEN AUF EINEM BEIN</p> <p>Ausgangsposition: Auf einem Bein stehen, sich seitlich etwas am Partner abstützen.</p> <p>Übung: Knie langsam so weit wie möglich, bis zum rechten Winkel beugen. Knie nicht nach innen einwärts lassen. Langsam beugen, etwas schneller beugen. Oberkörper und Hüfte nicht zur Seite kippen lassen. 10 Wiederholungen auf jedem Bein. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>12 SPRINGEN SPRÜNGE NACH OBEN</p> <p>Ausgangsposition: Hüftbein auf beiden Beinen stehen. Hände nach Ballen in die Hüften stecken.</p> <p>Übung: Als ob man sich auf einen Stuhl setzen wollte, Hüfte und Knie langsam beugen, bis die Knie einen rechten Winkel bilden. Position 2 Sek. halten. Die Knie nicht nach innen einwärts lassen. Aus dieser Position so hoch wie möglich springen. Weich auf den Vorfüßen landen, dabei Hüfte und Knie leicht gebeugt halten. Übung 30 Sek. wiederholen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>12 SPRINGEN SPRÜNGE ZUR SEITE</p> <p>Ausgangsposition: Auf einem Bein stehen, Oberkörper in der Hüfte leicht nach vorne neigen. Knie und Hüfte leicht beugen.</p> <p>Übung: Vom Standbein ca. 1 m seitwärts auf das andere Bein springen. Weich auf dem Vorfuß landen, dabei Knie nicht gebeugt halten. Knie nicht nach innen einwärts lassen. Bei jedem Sprung das Gleichgewicht behalten. Übung 30 Sek. wiederholen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>12 SPRINGEN KREUZSPRÜNGE</p> <p>Ausgangsposition: Hüftbein auf beiden Beinen stehen. Sich ein Knie auf dem Boden verankern, in diese Mitte man stellt.</p> <p>Übung: Vorwärtslauf vor- und zurück, seitwärts und diagonal übers Knie springen. So schnell und präzise wie möglich springen, Hüfte und Knie leicht gebeugt halten. Weich auf den Vorfüßen landen. Die Knie nicht nach innen einwärts lassen. Übung 30 Sek. wiederholen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>

TEIL 3 LAUFÜBUNGEN · 8 MINUTEN

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>13 LAUFEN ÜBER DAS SPIELFELD</p> <p>Von einer Seite zur anderen über das Spielfeld rennen (mit 75-80 % der Maximalgeschwindigkeit). 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>14 LAUFEN HOCH-WEIT-SPRÜNGE</p> <p>Mit hohen und weiten Sprüngen laufen. Das Knie des Schenkelbeins möglichst hoch und den Gegenarm vor dem Körper bringen. Weich auf dem Vorfuß landen. Knie nicht nach innen einwärts lassen. So das gesamte Feld abdecken und zurück laufen, um sich zu erholen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p>15 LAUFEN RICHTUNGSWECHSEL</p> <p>4-5 Schritte laufen, nach Aufsetzen des rechten Fußes schneller Richtungswechsel nach links plant & kurz beschleunigen. 5-7 Schritte sprinten (mit 80-90 % der Maximalgeschwindigkeit). Schnelle Richtungswechsel nach rechts. Knie nicht nach innen einwärts lassen. So das gesamte Feld abdecken und zurück laufen. 2 Mal.</p> </div> </div> </div>
--	--	--

Abb. A 4: FIFA 11+ Programm (F-MARC 2017)

Anhang F: FIFA 11+S - Programm (Ejnisman et al. 2016)

FIFA 11+S

Part I – Warm-up exercises*

<p>1 Run Relaxed walking or running. the speed can be progressively increased. 5 min</p> 	<p>2 Throw the ball in the chest line Ask for help from a partner. With both hands in front of the body, throw and catch the ball, first with your elbows flexed and then with your arms over your head. 1 min</p> 	<p>3 Spinning movements with the hands Interlace the fingers and make spinning movements with the hands. 1 min</p> 
---	---	---

Part II – strength and balance of the shoulder, elbow, wrist, and finger muscles**

<p>1A External rotation Initial position: Standing with the elbow flexed at 90° to the side Exercise: Rotate the arm from neutral to external rotation.</p> 	<p>1B External rotation Initial position: standing with the elbow flexed at 90° and 45° abducted Exercise: Rotate the arm from the neutral to external rotation.</p> 	<p>1C External rotation Initial position: standing with the elbow flexed at 90° and 90° abducted Exercise: Rotate the arm from the neutral to external rotation.</p> 
<p>2A Internal rotation Initial position: standing with the elbow flexed at 90° to the side Exercise: Rotate the arm from neutral to external rotation.</p> 	<p>2B Internal rotation Initial position: standing with the elbow flexed at 90° and 45° abducted Exercise: Rotate the arm from neutral to internal rotation.</p> 	<p>2C Internal rotation Initial position: standing with the elbow flexed at 90° and 90° abducted Exercise: Rotate the arm from neutral to internal rotation.</p> 
<p>3A Scaption Raise the arm with external rotation in the scapular plane (30° in the frontal plane) to shoulder height. Hold a weight.</p> 	<p>3B Scaption Raise the arm with external rotation in the scapular plane (30° in the frontal plane) to shoulder height. Hold heavier weight than the previous level.</p> 	<p>3C Scaption Raise the arm with external rotation in the scapular plane (30° in the frontal plane) to shoulder height. Hold heavier weight than the previous level.</p> 
<p>4A Push-up-plus In the prone position. The hands should be placed at a distance corresponding to the width of the shoulders. Exercise: Rise the body and then lower the body</p> 	<p>4B Push-up-plus In the same position. Place an ankle of 5 kg on your back. Exercise: Rise the body and then lower the body</p> 	<p>4C Push-up-plus In the same position but on one foot. Place an ankle of more than 5 kg on your back. Exercise: Rise the body and then lower the body</p> 
<p>5A Inferior and mid trapezius In the prone position, arms in 90° abduction. After changing the arms to 120° of abduction. Exercise: Hold a weight and bring the arm back slightly.</p> 	<p>5B Inferior and mid trapezius In the prone position, arms in 90° abduction. After changing the arms to 120° of abduction. Exercise: Hold heavier weight than the previous level and bring the arm back slightly.</p> 	<p>5C Inferior and mid trapezius In the prone position, arms in 90° abduction. After changing the arms to 120° of abduction. Exercise: Hold heavier weight than the previous level and bring the arm back slightly.</p> 
<p>6A Biceps Position: Arms at your sides, palms facing inwards. Hold a weight. Exercise: Bend your elbows, turning the palms upward.</p> 	<p>6B Biceps Position: Arms at your sides, palms facing inwards. Hold heavier weight than the previous level. Exercise: Bend your elbows, turning the palms upward.</p> 	<p>6C Biceps Position: Arms at your sides, palms facing inwards. Hold heavier weight than the previous level. Exercise: Bend your elbows, turning the palms upward.</p> 

Abb. A 5: FIFA 11+S - Programm (Ejnisman et al. 2016)

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Anhang F - Fortsetzung: FIFA 11+S Programm (Ejnisman et al. 2016)

<p>7A Wrist flexors Position: Support the forearm, palm of the hand upward. Hold a weight. Exercise: Lower the weight as far as possible and then lift it up.</p>		<p>7B Wrist flexors Position: Support the forearm, palm of the hand upward. Hold heavier weight than the previous level. Exercise: Lower the weight as far as possible and then lift it up.</p>		<p>7C Wrist flexors Position: Support the forearm, palm of the hand upward. Hold heavier weight than the previous level. Exercise: Lower the weight as far as possible and then lift it up.</p>	
<p>8A Wrist extensors Position: Support the forearm, palm of the hand down. Hold a weight. Exercise: Lift up weight as far as possible and then lift it up.</p>		<p>8B Wrist extensors Position: Support the forearm, palm of the hand down. Hold heavier weight than the previous level. Exercise: Lift up weight as far as possible and then lift it up.</p>		<p>8C Wrist extensors Position: Support the forearm, palm of the hand down. Hold heavier weight than the previous level. Exercise: Lift up weight as far as possible and then lift it up.</p>	
<p>9A Finger flexors Position: Supported forearm and palm of the hand down on an elastic. Exercise: Close the hand, pulling the elastic.</p>		<p>9B Finger flexors Position: Supported forearm and palm of the hand down on an elastic. Increase the resistance of the elastic. Exercise: Close the hand, pulling the elastic.</p>		<p>9C Finger flexors Position: Supported forearm and palm of the hand down on an elastic. Increase the resistance of the elastic. Exercise: Close the hand, pulling the elastic.</p>	
<p>10A Finger extensors Position: Supported forearm and palm of the hand upward on an elastic. The other hand holds the elastic. Exercise: Open the hand, stretching the elastic.</p>		<p>10B Finger extensors Position: Supported forearm and palm of the hand upward on an elastic. The other hand holds the elastic. Increase the resistance of the elastic. Exercise: Open the hand, stretching the elastic.</p>		<p>10C Finger extensors Position: Supported forearm and palm of the hand upward on an elastic. The other hand holds the elastic. Increase the resistance of the elastic. Exercise: Open the hand, stretching the elastic.</p>	
<p>Part III – Core stability and muscle control with advanced exercises***</p>					
<p>1 Jump and throw the ball over the head Ask for help from a partner. Jump and with the elbow extended and arm above the level of the head, throw and catch the ball.</p>		<p>2 Throw the ball over the head with an arm Ask for help from a partner. With the elbow extended and arm above the level of the head, throw and catch the ball with an arm.</p>		<p>3 Throw the ball to the sides With the elbow extended, throw and catch the ball one arm at a time. Make the movement with the arm by the body's side and lift it up over the head.</p>	
<p>4 Jump with your hands on the mini trampoline In prone position, firming yourself with the feet on the ground and the palms of the hands on the mini trampoline. "jump" with your hands, keeping the elbows straight.</p>		<p>5 Walking on hands Ask for a partner to hold your legs and, in prone position, "walk" using your hands. Move forward, backward and to the sides.</p>			
<p>5 Plyometric external rotation Flexed elbow in 90° and flexed and abducted arm in 90°. Hold the elastic and make movements from neutral to lateral rotation quickly.</p>					

Abb. A 5 - Fortsetzung: FIFA 11+S - Programm (Ejnisman et al. 2016)

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Anne Hübner, geboren am 23.12.1984 in Vaihingen an der Enz, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt und nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt habe. Ich habe keine weiteren Hilfsmittel als die angegebenen verwendet.

Textstellen und bildliche Darstellungen, die anderen Quellen entnommen wurden, sei es wörtlich oder sinngemäß, habe ich durch Angaben der Herkunft gekennzeichnet.

Teisendorf, 15.02.2017

Unterschrift Anne Hübner