

Aus der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-,
Plastische- und Wiederherstellungschirurgie der
Universität Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. R. Meffert

**„Verletzungen und Schäden bei Breiten- und Leistungssportlern des
modernen Fechtsports: eine Langzeitanalyse“**

Inauguraldissertation

Zur Erlangung der Doktorwürde

Der Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Vorgelegt von

Vincent Scheper genannt Bölkmann

geboren in Düsseldorf

Würzburg, März 2021

Referentenblatt:

Referent: Prof. Dr. R. Meffert

Korreferent: Prof. Dr. H. Kübler

Dekan: Prof. Dr. M. Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 21.12.2021

Der Promovend ist Arzt

Widmung

Ich widme diese Arbeit meiner Familie für Ihre hingebungsvolle Unterstützung und Liebe, die sie mir entgegenbringen.

Inhaltsverzeichnis

Titelblatt	
Referentenblatt.....	
Widmung	
Inhaltsverzeichnis	
1 Einleitung	1
1.1 Die Geschichte des Fechtsports	1
1.1.2 Der moderne Fechtssport heute.....	2
1.2 Grundlagen.....	3
1.2.1 Fechtsportdisziplinen	3
1.2.2 Fechtausrüstung.....	5
1.2.3 Sportstätte und elektrisches Meldesystem	6
1.2.4 Reglement.....	7
1.2.5 Fechttechnik	9
1.2.6 Anforderungsprofil des Fechters	11
1.2.7 Fechten als Wettkampfsport und Breitensport.....	13
1.2.8 Verletzungen in der Literatur	14
1.2.9 Fragestellung und Studienkonzept.....	15
2 Material und Methoden	16
2.1 Studiendesign.....	16
2.2 Probandenakquise	17
2.3 Probandenkollektiv	18
2.3.1 Einschlusskriterien	18
2.3.2 Ausschlusskriterien.....	18
2.4 Aufbau des retrospektiven Fragebogens.....	18
2.5 Aufbau der prospektiven Studie	19
2.6 Statistische Auswertung.....	20
3 Ergebnisse.....	21
3.1 Ergebnisse des retrospektiven Teils	21

3.1.1	Personenbezogene Daten.....	21
3.1.2	Fechtsportbezogene Daten.....	21
3.1.3	Ereignisse	22
3.1.4	akute Verletzungen.....	24
3.1.5	chronische Schäden	36
3.2	Ergebnisse des prospektiven Teils.....	42
3.2.1	Personenbezogene Daten.....	43
3.2.2	Fechtsportbezogene Daten.....	43
3.2.3	Ereignisse	44
3.2.4	Akute Verletzungen.....	46
3.2.5	Chronische Schäden	56
3.3	Das Profil von Amateur- und Kaderfechtern im Vergleich.....	64
3.3.1	Retrospektiver Vergleich:.....	64
3.3.2	Prospektiver Vergleich	70
4	Diskussion	78
4.1	Limitationen der Studie:	78
4.2	Interpretation der Ergebnisse.....	80
4.2.1	Akute Verletzungen bei Fechtern im modernen Fechtsport.....	80
4.2.2	Sportschäden bei Fechtern im modernen Fechtsport.....	84
4.2.3	Geschlechterunterschiede bei Fechterinnen und Fechtern im modernen Fechtsport	87
4.2.4	Ereignisprofil bei Fechtern im Breiten- und Leistungssport	89
4.2.5	Verletzungsursachen und Risikofaktoren bei Fechtern im Breiten- und Leistungssport.....	91
4.2.6	Fechten - ein einseitiger Sport?	95
4.2.6	Ausblick / Möglichkeiten zur Prävention.....	96
5	Zusammenfassung	100
6	Literaturverzeichnis	102
Appendix		
I Abkürzungsverzeichnis		
II Abbildungsverzeichnis.....		

III Tabellenverzeichnis	
IV Fragebogen	
V Flyer.....	
VI Danksagung	

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts bzw. anderweitiger Geschlechteridentitäten, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

1 Einleitung

1.1 Die Geschichte des Fechtsports

Seit der Entstehung des Menschen gehören Konflikt und Kampf zu seiner Natur. Während die frühen Menschen noch mit roher Gewalt oder primitiven Waffen in das Duell um Leben und Tod gingen, so entwickelte sich im Laufe der Jahrtausende eine feinere Art der Konfliktaustragung. Bereits Wandmalereien aus dem alten Ägypten (1370 vor Chr.) zeugen von einer Art Fechten mit Papyrusstöcken ohne tödliche Absicht. Auf einem rund 3500 Jahre alten Relief am Tempel von Abu Simbel sind Fechter im noch heute praktizierten Fechtstil zu erkennen.⁷² Aus der Zeit des antiken Roms sind zudem die Gladiatoren bestens bekannt. Der schaustellende Kampf mit blanken Waffen kann als eine brutalere Art des Fechtens gesehen werden. Die Gladiatoren waren eine Berufsgruppe, deren Training durch sogenannte „lanistae“ (lat. Gladiatorenmeister) erfolgte. Die lanistae gelten somit als erste Fechtmeister. Auch die Germanen praktizierten das Schwertfechten. Mit ihrer Ausbreitung in Europa verbreiteten sie auch ihren speziellen Fechtstil, den sie „skirmen“ (übersetzt in etwa „parieren“, „verteidigen“) nannten. Mit der Zeit entstanden daraus die noch heute gebräuchlichen Begriffe „escrime“ in Frankreich oder „scherma“ in Italien. Das deutsche Wort „Fechten“ wurde erstmals in der Bibelübersetzung von Martin Luther 1522 verwendet.³⁷ Im Mittelalter erlebte die Kunst des Fechtens keine wirkliche Entwicklung. Zwar erfreuten sich regelmäßig stattfindende Turniere im Rittertum vieler Zuschauer, so hatten diese aber mit dem modernen Fechten wenig gemein. Die schwer gepanzerten Ritter waren nicht zu schnellen Bewegungen und Kontern in der Lage. Erst im 14. und 15. Jahrhundert wandelte sich das Bild. Mit der Renaissance der Infanterie wurde wieder Wert auf mehr Beweglichkeit gelegt. Leichtere Waffen, wie der Dolch oder der Dussack ersetzten die schweren Schwerter. Dadurch war es nun möglich gegnerische Schläge zu parieren und auch Gegenangriffe zu setzen. In Deutschland entwickelte sich das Fechten im Vergleich zu Frankreich und Italien in eine andere Richtung. Hier trug die kaiserliche Einführung des Waffenrechtes dazu bei, dass das Fechten einen großen Zulauf erfuhr. Es entstanden erste Fechtergesellschaften in Deutschland. In Fechtsälen wurde eine Art Sportfechten

Einleitung

betrieben, bei denen komplizierte Regeln galten.¹⁴ Die Entwicklung des deutschen Fechtports wurde allerdings durch den dreißigjährigen Krieg (1618-1638) deutlich ausgebremst. In Italien und Frankreich hingegen erlebte das Fechten eine regelrechte Modernisierung. Im 17. Jahrhundert entstand mit der Gründung der königlichen Fechtakademie durch Ludwig XIV. in Frankreich das Florettfechten. „En vogue“ war fortan der präzise Stoß anstelle des eher brachialen Hiebes. Im deutschsprachigen Raum gewann das Sportfechten erst im 19. Jahrhundert an Bedeutung. Weg von dem einst militärischen Schwerpunkt gründeten sich die ersten Vereine. So entstanden 1862 in Hannover und 1863 in Offenbach die ersten deutschen Fechtclubs. Ende des 19. Jahrhunderts gründeten sich 27 Vereine mit ca. 1300 Mitgliedern. Deren Organisation wurde zunächst durch den Gauverband mittelrheinischer Fechtclubs verantwortet. Dieser trug ein jährliches Wettfechten aus, was als Vorläufer der heutigen Deutschen Meisterschaften bezeichnet werden kann.⁷²

1.1.2 Der moderne Fechtsport heute

Mit Gründung des Deutschen Fechterbundes (DFB) 1911 in Frankfurt wurde der Fechtsport in Deutschland in eine Richtung gelenkt. Neben der Einführung eines einheitlichen Reglements wurden regelmäßig deutsche Meisterschaften veranstaltet. Zu dem DFB gehören mittlerweile zwanzig Landesfachverbände, die zusammen rund 500 Fechtvereine umfassen. Mit rund 1200 Mitgliedern 1906, knapp 10.000 1953 und ca. 20.000 1974 stieg die Anzahl kontinuierlich an. Heute zählt der DFB über 25.000 (Stand 2017) Mitglieder.⁷² Davon sind ca. 12.500 Sportler als aktive Fechter registriert.⁶

Auf internationaler Ebene ist die 1913 gegründete Fédération Internationale d'Esime“ (FIE) verantwortlich. Durch die FIE werden weltweite Fechtturniere, u.a. die Olympischen Spiele organisiert. Außerdem wird für Chancengleichheit durch ein festgelegtes Regelwerk gesorgt. Nicht zuletzt gehört auch die Qualitätssicherung der Ausrüstung zu den Aufgaben des internationalen Dachverbandes, um die Unversehrtheit des Fechters zu gewährleisten. Heute gehören 153 nationale Verbände zu der FIE. Den Fechtern jedes Verbandes ist es möglich, durch Sammeln von Punkten auf nationalen

sowie internationalen Turnieren, sich z.B. für Weltmeisterschaften und die Olympischen Spiele zu qualifizieren. Seit den ersten modernen Olympischen Sommerspielen von 1896 gehört der Fechtssport bis heute ohne Unterbrechungen zu den olympischen Sportarten.³

1.2 Grundlagen

1.2.1 Fechtsportdisziplinen

Im Sportfechten kann man drei verschiedene Disziplinen unterscheiden. Diese werden durch die jeweils benutzte Fechtswaffe bestimmt. Es gibt das Florett-, Degen- und Säbelfechten. Neben den verschiedenen Waffen unterscheiden sich die Disziplinen auch in ihrer Trefferfläche und zum Teil im spezifischen Regelwerk. Heutzutage ist es sowohl Damen als auch Herren erlaubt, alle drei Disziplinen auszuüben.

Der Degen (Abb. 1; ⁸) ist eine reine Stichwaffe. Das bedeutet Treffer können nur mit der Spitze erzielt werden. Mit 770 g ist er die schwerste der drei Waffen. Die maximale Länge beträgt 110 cm. Die Klinge des Degens weist eine dreieckige Form auf und spitzt sich zum Ende hin zu. Die Klinge darf maximal 90 cm lang sein. Die sogenannte Glocke dient dem Schutz der Waffenhand. Sie ist beim Degen am größten und schwersten. Um einen gültigen Stoß zu landen, ist es nötig, mindestens eine Kraft von 750 g auf die Spitze zu erzeugen und diese, um mindestens 1,00 mm einzudrücken. Einzigartig bei dieser Disziplin ist, dass der gesamte Körper zur Trefferfläche (Abb. 4; ⁵³) zählt. Es ist also möglich z.B. durch einen Stoß auf die Fußspitze oder auch die Hand einen gültigen Treffer zu erzielen. Anders als bei den übrigen Disziplinen gibt es im Regelwerk kein Treffervorrecht. Daraus ergibt sich eine weitere Besonderheit. Im Degenfechten ist es möglich, dass beide Fechter in der gleichen Aktion einen gültigen Treffer landen. Für einen solchen Doppeltreffer müssen beide Treffer innerhalb von 0,05 Sekunden gesetzt werden.²⁵

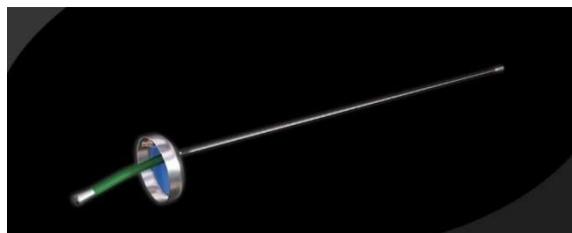


Abbildung 1: elektrischer Sportdegen

By User: Evdcoldeportes - Escuela Virtual de Deportes - COLDEPORTES - Colombia (online copy), CC BY-SA 2.5 co, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10798753>

Einleitung

Das Florett (Abb. 2; ⁸) ist wie der Degen eine reine Stichwaffe. Mit einer maximalen Masse von 500 g ist das Florett deutlich leichter. Die maximale Länge von 110 cm der Waffe sowie der Klinge (90 cm) sind mit den Maßen des Degens identisch. Die Klinge hingegen ist rechteckig geformt und insgesamt von einer flexibleren Biogsamkeit. Die eher flache Florettglocke ist die kleinste und leichteste. Um einen Treffer zu erzielen, ist es notwendig, mindestens eine Kraft von 500 g auf die Spitze auszuwirken. Anders als beim Degenfechten beschränkt sich die Trefferfläche (Abb. 4 ⁵³) lediglich auf den Rumpf des Fechters. Treffer auf u.a. dem Kopf oder die Arme sind im Florettfechten ungültig und führen zu keinem Punktgewinn. Verkomplizierend kommt beim Florett das Treffervorrecht hinzu. Vereinfacht kann gesagt werden, dass der Angreifer im Vorrecht ist. Eine Parade jedoch, also das Wegschlagen der Klinge des Angreifers durch den Verteidiger, verschiebt das Vorrecht zugunsten des Parierenden. Dadurch ist das Florettfechten insgesamt beweglicher und offensiver. ²⁵



Abbildung 2: elektrisches Sportflorett

By User: Evdcoldeportes - Escuela Virtual de Deportes - COLDEPORTES - Colombia (online copy), CC BY-SA 2.5 co, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10796006>

Der Säbel (Abb. 3; ⁸) ist sowohl eine Stich- als auch eine Hieb- waffe. Anders als bei den übrigen Waffen ist es im Säbelfechten möglich, auch mit einer Berührung der Klinge auf die Trefferfläche einen Treffer zu setzen. Da der Säbel das maximale Gewicht von 500 g in der Regel nicht erreicht, ist er die

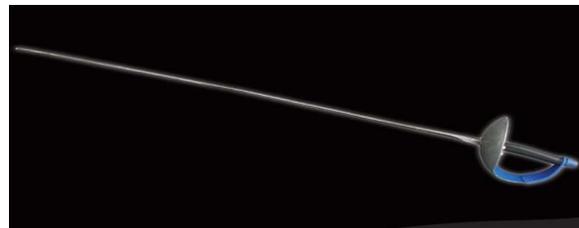


Abbildung 3: elektrischer Sportsäbel

By User: Evdcoldeportes - Escuela Virtual de Deportes - COLDEPORTES - Colombia (online copy), CC BY-SA 2.5 co, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10800647>

leichteste der drei Waffen. Die Klinge ist flacher und am biegsamsten. Bei einer Gesamtlänge von maximal 105 cm und einer Klingenlänge von maximal 88 cm ist der Säbel etwas kürzer. Um die Hand besser vor den Hieben des Gegners zu schützen, ist die Glocke beim Säbel um die Hand gebogen. Die Trefferfläche (Abb. 4; ⁵³) gilt ab der Gürtellinie aufwärts. Wie im Florettfechten besteht auch im Säbelfechten das Treffervorrecht. Durch die Voraussetzungen der Waffe ist es allerdings deutlich schwieriger effektiv zu parieren, wodurch die Säbelfechter besonders offensiv und dynamisch ausgerichtet sind. ²⁵

Einleitung

Alle drei Waffen können mit einem französischen Griff gehalten werden. Dieser ist stabartig geformt. Beim Degen und Florett gibt es zudem den Pistolengriff als Alternative. Der Name kommt daher, dass die Waffe wie eine Pistole gehalten wird.

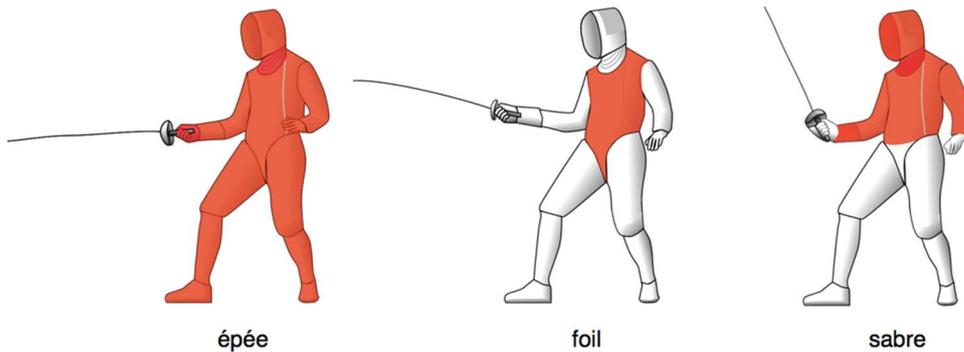


Abbildung 4: Trefferflächen: Degen, Florett, Säbel

By User: FCartegnie CC BY 2.5,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=valid+surfaces+in+fencing&title=Special:MediaSearch&go=Go&type=image>

Die Waffen unterliegen strengen Sicherheitsregularien, die durch die FIE entwickelt und regelmäßig erneuert werden. So sind auf Wettkämpfen allein die durch das FIE-Qualitätssiegel markierten Waffen erlaubt. Alle Waffen bestehen aus flexiblem Stahl.¹

1.2.2 Fechtausrüstung

Neben der Waffe gehören zur Ausrüstung eines Fechters die Maske, eine Jacke, ein Unterziehplastron, eine Hose sowie Strümpfe, Schuhe und ein Waffenhandschuh. Bei Fechterinnen ist außerdem ein Brustschutz vorgeschrieben. Der Intimschutz bei Männern ist lediglich optional. Für die elektrische Trefferanzeige ist zudem ein Körperkabel nötig. Dieses verbindet die Waffe mit dem Treffermeldesystem. Da beim Florett und Säbel nur ein Teil des Körpers zur gültigen Trefferfläche gehört, müssen in diesen Disziplinen entsprechende elektrisch leitende Westen getragen werden. Zusätzlich ist beim Säbel die Maske elektrisch leitend. So wie die Waffen unterliegt auch die Kleidung strengen Regeln der FIE und ist nur mit entsprechendem Qualitätssiegel erlaubt. Die Maske muss aus einem festen Drahtgeflecht bestehen und durch einen Latz den Hals schützen. Das Drahtgeflecht unterliegt besonderen Anforderungen. So muss es einen Anpressdruck von 12 kp widerstehen können. Der Latz muss einen Widerstandswert von mindestens 1600 Newton aufweisen. Auch die Jacke, das Unterziehplastron und die Hose müssen jeweils

Einleitung

Widerstandswerte von mindestens 800 Newton zeigen. Die Fechtkleidung besteht unter anderem aus einem Kevlargeflecht, welches auch in kugelsicheren Westen vorkommt. Der Handschuh muss mindestens die Hälfte des Unterarmes bedecken. Er ist lediglich an der Waffenhand vorgeschrieben. Die Schuhe unterliegen keinen wirklichen Vorgaben, wodurch es eine Vielzahl an unterschiedlichem Schuhwerk in Verwendung gibt. Die Kontrolle und Einhaltung der Regularien liegen auch bei der Verantwortlichkeit des Fechters selbst. So werden z.B. Jacke und Hose nicht offiziell durch eine Turnierinstanz geprüft. Auf die Verwendung von Kleidung mit Prüfzeichen wird allerdings geachtet. Die Maske, die elektrische Weste, Körperkabel und die Waffen werden vor jedem Turnier offiziell überprüft. Vor jedem Gefecht wird zudem mit einem Gewicht der Spitzendruck der Waffe geprüft.¹

1.2.3 Sportstätte und elektrisches Meldesystem

Das Gefecht findet auf einer Fechtbahn (franz. Piste) statt (Abb. 5; ⁴). Diese ist 14 m lang und 1,50 m breit. Es gibt zu beiden Seiten und zu den Enden jeweils eine Linie, die die Begrenzungen markieren. 2 m entfernt von der Mittellinie befindet sich auf jeder Seite die Startlinie, an der sich die Fechter aufstellen, um mit dem Gefecht zu beginnen oder an die die Fechter nach einem gültigen Treffer zurückkehren. Verlässt ein Fechter die Bahn zur Seite, ist das Gefecht unterbrochen und die Aktion wird mit einem Verlust eines Meters bestraft. Wenn der Fechter die Endlinie seiner Hälfte mit beiden Beinen übertritt, erhält der Gegner einen Punkt. Die Fechtbahn befindet sich auf einem herkömmlichen Hallenboden oder auch auf einer Hochbahn. Die Hochbahn kommt häufiger bei größeren Turnieren in den Finalgefechten vor. Sie liegt auf einem bis zu 50 cm hohen Podest.

Einleitung

Um gültige Treffer anzeigen zu können, bedarf es eines elektrischen Meldesystems. Die elektrische Waffe jedes Fechters ist jeweils über das Körperkabel mit einer Kabelrolle verbunden. Diese befinden sich an den Enden der Bahn auf dem Boden. Die jeweilige Kabelrolle ist an einem Anzegebildschirm angeschlossen. Zwar gibt es mittlerweile auch Systeme, in denen ein kabelloses Funksystem die Kabelrolle ersetzt, so ist es allerdings am häufigsten, dass jeder Fechter mit einem langen ausziehbaren Kabel aus der Kabelrolle mit dem System verbunden ist. Damit es bei Stößen auf der Bahn nicht zu Trefferanzeigen kommt, ist auf dem Boden eine elektrisch leitende Matte ausgerollt. Diese besteht oftmals aus Kupfer oder Aluminium und ist mit der Erdung des Melders verbunden. Ein gültiger Treffer wird beim Florett und Säbel mit einem roten oder grünen Licht für den jeweiligen Fechter angezeigt. Ungültige Treffer mit einer weißen Lampe. Da es beim Degen keine ungültigen Treffer gibt, leuchten nur rote oder grüne Lichter auf. Das Meldesystem kann durch eine Fernbedienung gesteuert werden. ⁶

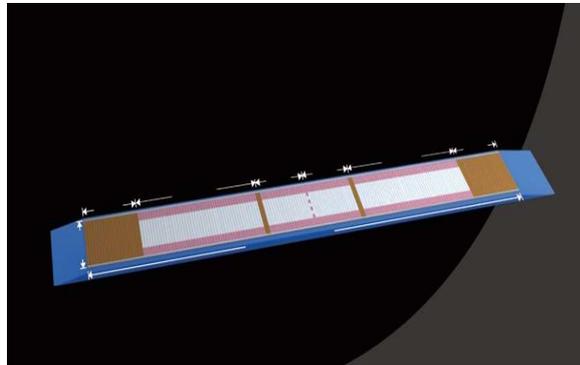


Abbildung 5: Fichtbahn

By User: Evdcoldeportes - Escuela Virtual de Deportes - COLDEPORTES - Colombia (online copy), CC BY-SA 2.5 co, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10798744>

1.2.4 Reglement

Das Reglement wird durch die FIE vorgegeben und regelmäßig angepasst. Für die Einhaltung der Regeln während eines Gefechts ist der sogenannte Obmann (Kampfrichter) zuständig. Er leitet das Gefecht, entscheidet über das Treffervorrecht und ob ein gültiger Treffer zu einem Punkt führt. Der Kampfrichter gibt durch Kommandos das Zeichen für den Start und Halt des Gefechtes. Die Zeit und das Gefecht werden angehalten, sobald eine Lampe aufleuchtet oder ein Fechter die Bahn verlässt. Ein Gefecht dauert in der Vorrunde maximal 3 Minuten oder bis einer der Fechter 5 Punkte erreicht hat. In einer Direktausscheidung dauert das Gefecht maximal 3 mal 3 Minuten, unterbrochen durch zwei Pausen á 60 Sekunden. Frühzeitig gewinnt der Fechter, der als erstes 15 Punkte erzielen kann. Läuft die Zeit ab, ohne dass einer der beiden Kontrahenten einen Treffervorsprung erkämpfe konnte, gibt es eine Verlängerung von einer Minute. Der nächste Treffer entscheidet über den Sieg. Bevor die Verlängerung startet, wird

Einleitung

zudem ein sogenannter „Vorteil“ ausgelost. Der bevorteilte Fechter würde das Gefecht im Zweifel gewinnen, wenn es in den 60 Sekunden zu keinem weiteren Treffer kommt. Unsportlichkeiten wie Pöbeln oder absichtliches Verdecken der Trefferfläche werden mit einer gelben Karte geahndet. Wer bereits durch eine gelbe Karte verwarnt ist, bekommt durch eine rote Karte einen Straftreffer. Auch absichtliches Rempeln wird geahndet. Bei zu engem Kontakt mit dem Gegner wird das Gefecht angehalten und die Fechter müssen sich in einem größeren Abstand voneinander aufstellen.

Auf Wettkämpfen starten Damen und Herren getrennt voneinander. Zudem werden sie in die jeweilige Altersklassen eingeteilt: ⁶

- Schüler: 9-11 Jahre
- B – Jugend: 12 – 13 Jahre
- A – Jugend: 14 – 16 Jahre (international auch „Cadettes“)
- Junioren: 17 – 19 Jahre (international auch „Junieurs“)
- Aktive: ab 20 Jahre (international auch „Senieurs“)
- Senioren: ab 40 Jahren, aufgeteilt in weitere Altersklassen (international auch „Veterans“)

1.2.5 Fechttechnik

Die Technik ist die Basis des Fechtens. Auf sie baut jeder Angriff und jede Verteidigung auf. Mithilfe der Technik findet der Fechter Lösungen, um Treffer gegen den verteidigenden Kontrahenten zu erzielen oder Treffer gegen den Angreifer zu verhindern. Die verschiedenen Bewegungsabläufe werden durch unzählige Wiederholungen trainiert und können auf unterschiedliche Situationen übertragen werden. Barth und Beck teilen sie in Grundelemente auf. Wobei sie zwischen Stellungen (Abb. 6 ⁶³) und Bewegungen unterscheiden.¹¹ Im Folgenden soll eine Beschreibung der wichtigsten Grundelemente ausreichen.

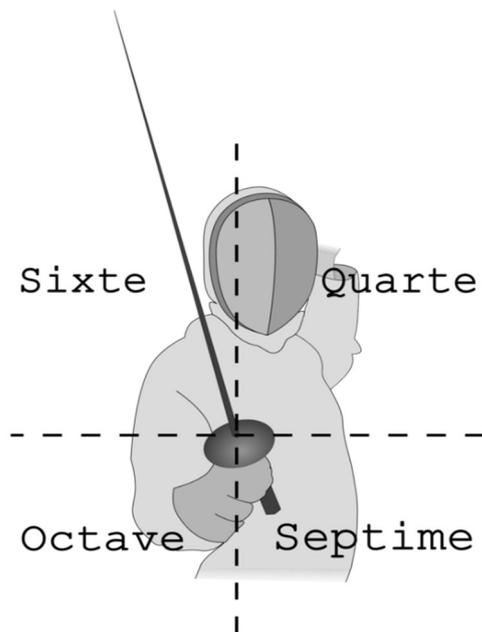


Abbildung 6: Waffenstellungen

By User: Ningyou, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=679127>

Die Fechtstellung (Abb. 7, links ⁶³) oder auch Grundstellung ist die Ausgangsposition aller Bewegungen. Sie ist die Körperstellung, die am geeignetsten ist, um sich schnell dem

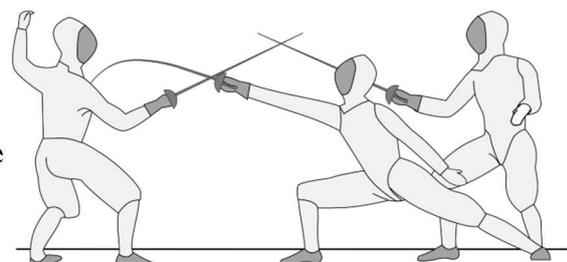


Abbildung 7: Fechtstellung und Ausfall

By User: Ningyou, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=679460>

Einleitung

Gegner zu nähern oder von ihm wegzukommen. Gleichzeitig entblößt sie am wenigsten Trefferfläche.⁵⁴ Auf der sogenannten Gefechtslinie stehen die Füße im rechten Winkel zueinander. Das hintere Bein, auch Standbein, steht ca. 1,5 bis 2 Fußlängen von dem vorderen Bein, auch Ausfallbein, entfernt. Die Knie sind bei ca. 20-30° gebeugt. Damit erreicht der Fechter das größte Gleichgewicht. Der Hauptstützpunkt sind die Fußballen. Der Oberkörper ist in etwa um 25° zur Gefechtslinie gedreht. Die Fechtstellung ist keinesfalls eine statische Haltung. Abweichungen von ihr sind nicht unbedingt fehlerhaft. Vielmehr können sie dazu dienen, den Schwerpunkt zu verlagern, um in eine offensivere oder defensivere Haltung zu gelangen. So kann beispielsweise die Neigung in Richtung Gegner dazu dienen einen schnellen Angriff zu starten.¹¹

Die Armstellung kann von der Grundstellung ausgehend in allen Ebenen variieren. In der Grundstellung ist der Waffenarm i.d.R. um 70° in der Schulter außenrotiert und um 30° abduziert. Im Ellbogengelenk ist der Arm um 20 – 30° flektiert. Je nach Waffenstellung kann sich der Arm in Supination- oder Pronationshaltung befinden. Aus der Grundstellung heraus kann der Arm explosiv gestreckt werden, um einen schnellen Stoß auszuführen. Es können insgesamt acht verschiedene Positionen unterschieden werden. Sie sind definiert als Stellungen des Waffenarmes im Verhältnis zum eigenen Körper und dienen sowohl als Ausgangslage für den Angriff als auch für die Verteidigung.¹¹

Aus der Grundstellung heraus können viele Bewegungen ausgeführt werden. Die simpelste Bewegung ist der Vorwärtsschritt. Hierbei stößt sich der Fechter mit dem Standbein ab und setzt gleichzeitig das Ausfallbein nach vorne. Durch die Gewichtsverlagerung auf das Ausfallbein kann anschließend das Standbein nachgesetzt werden. Der Rückwärtsschritt erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Für einen blitzschnellen Angriff ist die Ausfallbewegung (Abb. 7, rechts) unverzichtbar. Der Ausfall ist die häufigste Angriffsbewegung. Dabei stößt sich der Fechter mit dem Standbein ab und streckt dieses im Kniegelenk. Gleichzeitig hebt er das Ausfallbein vom Boden ab und katapultiert sich vorwärts. Beim Absetzen des vorderen Beines lastet ein Großteil des Körperschwerpunktes über dem Ausfallbein. Der Aufwand an Kraft während des Abstoßens ist dabei maßgeblich für die Geschwindigkeit und die Länge der

Bewegung. Natürlicherweise ist dies von den anatomischen und physiologischen Voraussetzungen abhängig.¹¹

1.2.6 Anforderungsprofil des Fechters

Das Anforderungsprofil des Fechters erscheint komplex. Die Belastungen führen zu einer unterschiedlichen Beanspruchung diverser Körpersysteme. Im Leistungssport allgemein kann zwischen relevanten motorischen, taktischen, technischen und auch psychischen Beanspruchungsformen unterschieden werden.²⁸ Das Modell von Barth und Beck zur Leistungsstruktur kann dies veranschaulichen. Die Autoren teilen dazu die leistungsbestimmenden Faktoren in interne und externe Gruppen ein. Zu den internen Faktoren zählen sie konditionelle, koordinativ-technische und strategisch-taktische Fertigkeiten. Diese wiederum unterliegen in ihrem Zusammenspiel zusätzlich psychischen Einflüssen wie Kognition, Emotion und auch Motivation. Als externe Faktoren beschreiben sie Einflüsse wie beispielweise das Material, Wettkampfbedingungen oder auch gesellschaftliche und psychosoziale Faktoren. Die konditionellen Fähigkeiten stehen eng in Beziehung mit den physischen Voraussetzungen.¹¹ Schnelligkeit, Schnellkraft und Explosivität spielen im Fechtssport eine tragende Rolle, wobei Balance und Koordination fundamental sind. Komplexe Bewegungsabläufe setzen eine gute neuromuskuläre Koordination mehrerer Gelenke voraus.²¹ Am Beispiel des Ausfalls wird dies deutlich: funktionell-anatomisch betrachtet bedarf es einer zeitlichen Koordination der Hüftbeuger und -strecker, der Ab- und Adduktoren, der Knieextensoren und Kniebeuger und auch der Plantarbeuger. Dabei zeigen elektromyographische Untersuchungen eine besonders hohe Beteiligung der Mm. vasti femoris, als auch des M. gastrocnemius.²⁸ Computertomographische Untersuchungen unterstreichen die Beanspruchung des M. vastus femoris. Verglichen mit anderen Sportlern, wie bspw. Bodybuilder, ist die physiologische Querschnittsfläche (PCSA) des M. vastus femoris bei Fechtern vergrößert.⁶⁴ Die kinetische Betrachtung verdeutlicht die Wichtigkeit der Schnellkraft und Explosivität im Fechtssport. So spielt der Beschleunigungsimpuls des hinteren Beines beim Ausfall eine zentrale Rolle. Auf muskulärer Ebene handelt es sich um eine konzentrische Kontraktion. Diese sollte

Einleitung

idealerweise besonders explosiv erfolgen, um eine hohe Beschleunigung des Rumpfes in die Ausfallposition zu erreichen. Auf der anderen Seite ist es nötig, mit dem vorderen Ausfallbein einen ausreichenden Bremsimpuls zu erzeugen, sodass der Fechter in einer ergonomischen Position zu stehen kommt. Dieser Bremsimpuls wird durch eine exzentrische Kontraktion erreicht. Durchschnittlich werden bei einem Ausfall 60-70% der maximal möglichen Kraft eingesetzt, was eine relativ hohe muskuläre Beanspruchung bedeutet.²⁸ Die klare Empfehlung zum Training von Kraft und Schnellkraft lässt sich dementsprechend gut nachvollziehen.⁸²

Ein internationales Turnier dauert durchschnittlich zwischen 9 und 11 Stunden. Davon werden in 18% der Zeit Kämpfe ausgetragen. Der Rest sind Pausen, in denen der Fechter unter anderem auf die Austragung anderer Gefechte wartet. Die effektive Kampfzeit variiert je nach Geschlecht und Waffenart zwischen 17 und 48 Minuten. Je nach Fechtstil legt ein Fechter während eines Gefechtes zwischen 250 und 100m Strecke zurück. Die Pausen zwischen zwei Gefechten können von 15 min bis 300 min liegen. Aktionen in einem Gefecht dauern ca. 5-15 Sekunden. Dabei sind die Aktionen im Degen am längsten.⁶⁹ Daraus wird deutlich, dass Langzeitausdauer im Fechtsport keine wichtige Rolle einnimmt. Roi und Bianchedi konnten zeigen, dass die aerobe Kapazität zwar höher als in der Normalbevölkerung ist, allerdings deutlich geringer als die bei Ausdauer-basierten Sportarten. Mit 40 – 54 ml/kg/min Sauerstoff-Aufnahme ähnelt das Ausdauerprofil des Fechters eher dem des Boxers. Der Großteil des Fechtens spielt sich dementsprechend unter der anaeroben Schwelle ab. Lediglich in der Gruppenphase der Turniere kann es aufgrund der verkürzten Zeit zwischen zwei Gefechten zu Phasen oberhalb der Laktatschwelle kommen.⁶⁹ Turner und Miller leiten daraus ab, dass Metabolic Conditioning wie High-Intensive-Intervall Training oder Zirkeltraining, das optimale Ausdauerprofil erreichen kann.⁸²

1.2.7 Fechten als Wettkampfsport und Breitensport

Fechten ist in erster Linie ein Leistungssport. In Deutschland sind Fechtvereine verschiedenen Leistungsstützpunkten zugeordnet. Neben 25 Zentren für Nachwuchsleistungssport² gibt es zudem sieben übergeordnete Bundesstützpunkte.⁵ Die Fechtelite wird nach Leistung verschiedenen Kadern zu geordnet. So erhalten die vier stärksten Fechter einer Saison Plätze im Olympiakader. Bis zu sieben Fechter können in den Perspektivkader berufen werden und vier weitere in den Ergänzungskader. Insgesamt beläuft sich die Anzahl der Kaderfechter auf ca. 55 Aktive (Stand April, 2019).⁷ In den Altersklassen des Nachwuchsbereiches gibt es außerdem die Nachwuchskader C und DC. Diese wiederum zählen ca. 100 Fechter aller Disziplinen (Stand April, 2019). Mitglieder der verschiedenen Kader werden zu regelmäßig stattfindenden Schulungen und Trainingslagern eingeladen. Außerdem erlaubt der Deutsche Fechterbund den Mitgliedern des Olympia- bzw. Perspektivkaders die Teilnahme an internationalen Turnieren wie Europa- und Weltmeisterschaften. Die Kaderfechter werden über die Austragung von Turnieren ermittelt. Auf regionaler Ebene werden von den Landesfachverbänden regelmäßig Turniere veranstaltet. Davon sind durchschnittlich fünf Ranglistenturniere, die es den Teilnehmern ermöglichen, Punkte für die regionale Rangliste zu sammeln. Auch auf nationaler Ebene werden durch den DFB jährlich ca. fünf bis sechs Turniere organisiert. Hier können die Teilnehmer wiederum Punkte für die deutsche Rangliste erlangen. Über sowohl die regionale als auch die deutsche Rangliste können sich die Fechter für verschiedene Turniere wie die Deutschen Meisterschaften oder auch internationale Turniere qualifizieren.⁶

Bei über 12.500 registrierten aktiven Fechtern in Deutschland gehören nur die wenigsten zu den Spitzensportlern. Viele der Fechter können deshalb dem Breitensport zugeordnet werden. Darunter können sowohl Fechtanfänger, Senioren als auch Hobbysportler fallen. Modernerweise versteht man unter dem Begriff „Breitensport“ allerdings nicht den Wettkampfgedanken zu meiden. Der Leistungsanspruch bzw. -Vergleich findet lediglich auf einem anderen, selbst festgelegten Niveau statt.⁶ So werden auch regelmäßig Wettkämpfe ausgetragen, bei denen keine Ranglistenpunkte vergeben werden. Natürlicherweise unterscheiden sich der Trainingsaufwand und die

Wettkampfteilnahmen bei den Spitzensportlern von den Breitensportlern. Als weitere Motivation führte der DFB in Zusammenarbeit mit dem DOSB das „Deutsche Fechtsportabzeichen“ ein. Dieses soll auch die Fechter des Breitensportes zu Wettkampfteilnahmen animieren. Es soll die allgemeine Fitness der Fechterinnen und Fechter jeglichen Alters bescheinigen.²²

1.2.8 Verletzungen in der Literatur

Bei der Literaturrecherche im Vorfeld der Studie (Stand 2018) fiel auf, dass es nur wenige Studien bezüglich der Epidemiologie von Verletzungen und chronischen Schäden im modernen Fechtsport gibt. Die ersten größeren sportmedizinischen Fechtstudien wurden in den 80er-/ 90er-Jahren veröffentlicht. Die Autoren Müller-Sturm und Biener zeigten 1991 in ihrer retrospektiven Befragung von 175 Fechtern, dass die häufigste Verletzungsart Distorsionen waren. Als Hauptursachen für Verletzungen identifizierten sie damals Kontakte mit der Waffe und dem Gegner.⁹

Ab 2000 stieg die Anzahl der Veröffentlichungen etwas an. Es wurden teilweise auch prospektive Studien veröffentlicht (Wild, Jaeger 2001; A. Jäger 2003; P. Harmer 2008). Meistens lag der Fokus jedoch auf Fechtern der oberen Leistungsklassen. Studien zu Fechtern aus dem Breitensport ließen sich bei der Recherche nur kaum finden. Die größte prospektive Studie wurde 2008 von P. Harmer veröffentlicht. Er sammelte über fünf Jahre die Daten von ca. 78.000 Turnierteilnehmern. Dabei fokussierte er sich allein auf Verletzungen mit Zeitverlust auf Turnieren. Ursachen identifizierte er dabei nicht. Eingeschlossen waren nur Wettkampffechter. Insgesamt beschreibt er das Risiko für Verletzungen mit 0.3 Verletzungen pro 1000 AE (athletic exposures = Gefecht pro Fechter) als eher gering. Die häufigsten Verletzungsarten waren Zerrungen und Distorsionen mit jeweils ungefähr 26%.⁴¹ Im gleichen Jahr wurde mit „The Science of Fencing“ auch eine Metaanalyse von Roi und Bianchedi veröffentlicht. In dieser verglichen sie die Ergebnisse aus fünf Studien. Dabei fällt auf, dass in vier der fünf Studien die untere Extremität am häufigsten betroffen war. Sie nennen Distorsionen und Zerrungen als die häufigsten Verletzungsarten. Auch die Ursachen wurden näher

betrachtet. In ihrem Vergleich erscheint der Kontakt zur gegnerischen Waffe als häufigste Ursache für Verletzungen. Sie beschreiben zudem elf Todesfälle, vor allem durch gebrochene Klingen, von 1930 bis 2006.⁶⁹

Die aktuelle Untersuchung von Verletzungen und Schäden im Fechtssport wurde 2016 von Park und Byung aus Korea veröffentlicht. Sie sammelten und werteten Daten von ca. 15 Elite-Fechtern über 8 Jahre aus. Sie berichten besonders von Überlastungsschäden an Knien, Sprunggelenk, LWS und der Schulter. Auf genaue Arten und Ursachen der Verletzungen gehen sie allerdings kaum ein.⁶⁵

Letztendlich fällt auf, dass ein Großteil der bestehenden Studien den Fokus auf Elitefechter setzen. Die wenigen Studien, welche eine homogenere Gruppe an Fechtern betrachten, sind zumeist retrospektiv ausgelegt. Obwohl die Anzahl an Breitensportlern im Fechten stetig wächst und die deutliche Mehrheit in Deutschland ausmacht, lassen sich kaum Studien finden, die weniger den Leistungssport Fechten und mehr den Breitensport betrachten.

1.2.9 Fragestellung und Studienkonzept

In dieser Studie werden die Verletzungsprofile von Breiten- und Leistungssportlern im modernen Fechtssport untersucht. Die Ereignisse werden in akute Verletzungen und chronische Ereignisse unterteilt. Des Weiteren erfolgt eine Zuteilung zu betroffenen Körperregionen, der verletzten Struktur und der genauen Art des Ereignisses. Außerdem werden Ursachen und mögliche Risikofaktoren identifiziert und Vorschläge zur Prävention gegeben. Im Folgenden wird ein Überblick über die Fragestellungen der Studie gegeben.

Das Ziel dieser Studie war es, eine ganzheitliche Betrachtung der Epidemiologie des modernen Fechtssports zu wagen. Dabei hilft der groß angelegte retrospektive wie auch prospektive Studientyp. Bewusst wurden die Einschluss- sowie Ausschlusskriterien weit gefasst, um möglichst die Gesamtheit des deutschen Fechterkollektiv abzubilden. So sollte ein guter Überblick über Verletzungs- und Schadensmuster im modernen Fechtssport erstellt werden. In dieser Arbeit erfolgte die Untersuchung des Auftretens von akuten Verletzungen und chronischen Ereignissen aller Teilnehmer. Außerdem erfolgte

eine Einteilung sowohl nach Geschlecht, Disziplin als auch Leistungsklasse, um mögliche Unterschiede aufzudecken. Es wurde näher auf die Arten von Verletzungen und Schäden eingegangen und versucht, Ursachen und Risikofaktoren zu identifizieren. Diese Studie erhebt den Anspruch erstmals eine ganzheitliche epidemiologische Betrachtung von Verletzungen und Schäden im modernen Fechtsport zu schaffen und dabei auf retrospektive als auch langjährige prospektive Daten zurückzugreifen.

Folgende Fragen sollen nach Möglichkeit anhand der Untersuchungen beantwortet werden:

Welche sind die häufigsten akuten Verletzungen im Breiten- und Leistungssport?

Welche sind die häufigsten chronischen Überlastungsschäden und Beschwerden im Breiten- und Leistungssport?

Unterscheidet sich das akute oder chronische Verletzungsprofil von Männern und Frauen?

Unterscheidet sich das Verletzungsrisiko von Florett, Degen, Säbel?

Unterscheidet sich das akute oder chronische Verletzungsprofil im Breiten- und Leistungssport?

Lassen sich eindeutige Risikofaktoren (für akute oder chronische Verletzungen) identifizieren?

Sind eindeutige Verletzungsursachen erkennbar?

Hat die einseitige Belastung Auswirkungen auf das Verletzungsprofil?

Welche Präventionsmaßnahmen lassen sich aus den Verletzungsursachen ableiten?

2 Material und Methoden

2.1 Studiendesign

Material und Methoden

Die Studie besteht aus zwei Teilen. Zum einen besteht sie aus einem retrospektiven Teil, zum anderen aus einem prospektiven Teil.

Anhand eines eigens konzipierten empirischen Fragebogens (siehe Anhang) konnten insgesamt 353 Fechterinnen und Fechter befragt werden. Der Onlinefragebogen wurde mittels SoSci Survey (Leiner, 2019) realisiert und den Teilnehmern auf www.soscisurvey.de/ Fechtstudie zur Verfügung gestellt. Dabei erstreckte sich der Großteil der retrospektiven Befragung von März 2018 bis Juli 2018. Vereinzelt liefen Befragungen bis Ende 2018 / Anfang 2019.

Für den prospektiven Teil der Studie konnten 163 Fechterinnen und Fechter aus dem o.g. Kollektiv gewonnen werden. Diese wurden für insgesamt 18 Monate begleitet. Die regelmäßige Befragung startete dabei im Juli 2018 und lief bis zum Dezember 2019.

2.2 Probandenakquise

Der Großteil der Probandenakquise erfolgte von Februar 2018 bis Juli 2018. Die Beantwortung des Fragebogens war allerdings auch über diese Zeit hinaus noch möglich, sodass auch nach Juli 2018 vereinzelt Probanden hinzugekommen sind.

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Fechterbund, Landesleistungsstützpunkten, Fechtvereinen und Helfern auf Wettkämpfen war es möglich den Fragebogen unter den aktiven Fechterinnen und Fechtern in ganz Deutschland zu verbreiten. Zum einen wurde der Link (www.soscisurvey.de/Fechtstudie) zum internetbasierten Fragebogen an alle Kaderfechter und -fechter durch den DFB verschickt, zum anderen wurden Werbeflyer (siehe Anhang) auf Turnieren ausgelegt und auch an Vereine geschickt. Des Weiteren erfolgte auch die Verbreitung des Fragebogens in sozialen Medien (u.a. Facebook).

2.3 Probandenkollektiv

2.3.1 Einschlusskriterien

In die Studie wurden alle aktiven Fechterinnen und Fechter jeglichen Alters, Disziplin und Kaderstatus eingeschlossen.

2.3.2 Ausschlusskriterien

Von der Studie wurden lediglich jene Fechterinnen und Fechter ausgeschlossen, welche nicht aktiv Fechtssport betreiben. Ehemalige Fechterinnen und Fechter wurden damit nicht berücksichtigt.

2.4 Aufbau des retrospektiven Fragebogens

Die Konzipierung des retrospektiven Fragebogens erfolgte selbstständig und orientierte sich anhand Literaturrecherchen bezüglich Fechtverletzungen, der Einholung der Expertise von langjährigen Fechterinnen und Fechtern sowie Fechttrainern und anhand der eigenen Erfahrung.

Der Fragebogen besteht hauptsächlich aus drei verschiedenen Teilen. Dabei können maximal 41 Fragen beantwortet werden, mindestens jedoch 13 Fragen. Je nachdem, ob ein Proband jemals eine Verletzung hatte oder nicht, variiert die Anzahl der gestellten Fragen. Die Fragen sind sowohl geschlossen als auch offen gestellt.

Im ersten Teil des Fragebogens werden die personenbezogenen und biometrischen Daten der Fechterinnen und Fechter abgefragt. Darüber hinaus wird nach Angaben zu der Waffenart, Waffenhand, Trainingsaufwand, Kaderstatus und wie lange der Sport schon ausgeübt wird gefragt.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit den akuten Verletzungen. Als relevant werden solche Verletzungen angesehen, die während des Fechttrainings oder auf dem Fechtturnier entstanden sind und zu einer Einschränkung bzw. Folge geführt haben (bspw. Pause, Therapie notwendig). Es können bis zu drei Verletzungen näher beschrieben werden. Hierbei können die Probanden unter anderem die Lokalisation, Situation, den Unfallhergang, eine Pause, ggf. eine Therapie oder Präventionsmaßnahme angeben. Falls Folgeschäden bekannt sind, wird auch darauf näher eingegangen. Im Idealfall kann der Proband eine ärztliche Diagnose angeben.

Im dritten Teil der Studie wird auf chronische Schäden näher eingegangen. Falls solche bestehen, können diese in einem Freitext hinsichtlich der Art und Lokalisation näher beschrieben werden.

2.5 Aufbau der prospektiven Studie

Im Anschluss an den retrospektiven Teil der Studie wurden die Teilnehmer eingeladen an dem prospektiven Teil der Studie teilzunehmen. Dafür konnten sie Ihre E-Mail-Adresse hinterlegen. Die prospektive Befragung erfolgte dann monatlich über direkte Interviews via E-Mail. Zur Standardisierung des Follow-Ups wurde folgendes Muster verwendet:

Hast Du Dich seit dem Fragebogen (nochmal) verletzt?

a) Nein: ein kurzes „Nein“ als Antwort reicht.

b) Ich habe noch die bestehende Verletzung aus dem Fragebogen / FollowUp und pausiere seit:

Gibt es eine neue Diagnose oder generell eine neue Entwicklung?

c) Ja: bitte beantworte oder kopiere einfach folgendes, fülle die Lücken aus und schicke es mir zurück:

- *Ärztl. Diagnose (aus Arztbrief):* ____
- *Körperteil: ____ + links/ rechts :* ____
- *Was (z.B. Bänderriss, Knochenbruch, Entzündung, etc.):* ____
- *Wie: während des Gefechts, oder anders?* ____
- *Bitte kurz den Hergang beschreiben (z.B. beim Ausfall umgeknickt):* ____
- *Wann ist das passiert, ca. Datum:* ____
- *Musst(est) Du das Training pausieren? __, wenn ja: wie lange? __ bzw. pausierst Du noch?*
- *Ist / War eine Therapie nötig? __, wenn ja: Welche? __*

Etwaige Unklarheiten konnten über gezieltes Nachfragen beseitigt werden. Durch die monatlichen Follow-Ups konnte so eine lückenlose Dokumentation u.a. der Verletzungen und Ursachen erreicht werden. Im Falle einer Verletzung und einem darauffolgenden Arztbesuch konnte die Diagnose durch den Arztbrief bestätigt werden. Bei Verletzungen, die keinen Arztbesuch nach sich zogen, wurde versucht, eine möglichst passende Diagnose zuzuordnen. Dies geschah durch die Verwendung des o.g. Musters und genaueres Nachfragen.

2.6 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten und die Erstellung von Diagrammen erfolgte mittels IBM SPSS Statistics 25 und Microsoft Excel 2016. Dabei erfolgt die Betrachtung der Daten größtenteils deskriptiv. Um signifikante Unterschiede zwischen Fechterinnen und Fechtern oder Leistungsfechter und Breitensportler aufzudecken, wurden Chi-Quadrat Tests und T-Tests durchgeführt. Es wurde ein Signifikanzniveau von 5% ($p=0,05$) festgelegt. Solche Ergebnisse, welche kleiner als 5% ($p<0,05$) waren, wurden als statistisch signifikant angesehen.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse des retrospektiven Teils

3.1.1 Personenbezogene Daten

Insgesamt nahmen 353 Teilnehmer an der retrospektiven Befragung teil. Davon waren 55,5 Prozent (n=196) Männer und 44,5 Prozent (n=157) Frauen. Tabelle 1 zeigt die demografischen Daten. Fehlende Werte ergeben sich aus unvollständigen beziehungsweise fehlerhaften Antworten.

Tabelle 1: Biometrische Daten: Alter, Größe, Gewicht aller Teilnehmer

	Alter (Jahre)	Größe (cm)	Gewicht (kg)
Gültig	353	352	351
Fehlend	0	1	2
Mittelwert	29,03	174,25	69,55
Std.-Abweichung	16,084	11,785	16,500
Minimum	9	111	22
Maximum	83	200	150

Mit 84,4% (n= 298) war die Mehrzahl der Fechter rechtshändig.

3.1.2 Fechtsportbezogene Daten

Ca. 49% (n=174) der Teilnehmer bevorzugten den Degen, 34,6% (n=122) das Florett und 16,1% (n=57) den Säbel.

Die Mehrzahl (71,7%, n=253) der Fechter gehörte keinem Kader an. (Tabelle 2).

Ergebnisse

Tabelle 2: Kaderzugehörigkeit

Kader	Teilnehmer	Prozent
nicht beantwortet	2	,6
kein Kader	253	71,7
Olympiakader	4	1,1
Perspektivkader	31	8,8
Ergänzungskader	8	2,3
C-Kader	21	5,9
D-/C-Kader	34	9,6
Gesamt	353	100,0

Es zeigte sich, dass 33,4 % (n=118) der Teilnehmer vor über 15 Jahren mit dem Fechten begonnen haben. 19,5% (n=69) gaben an, zwischen 10 und 15 Jahren Fechterfahrung zu haben. 26,9% (n=95) fechten seit 5-10 Jahren, 10,5% (n=37) seit 3-5 Jahren, 7,8% (n=28) seit 1-3 Jahren und lediglich 1,7% (n=6) unter einem Jahr. Die Verteilung der Trainingszeit lässt sich der Tabelle 3 entnehmen.

Tabelle 3: Trainingsstunden pro Woche

Stunden / Woche	Teilnehmer	Prozent
< 2	52	14,7
2- 5	161	45,6
6- 10	88	24,9
10-15	41	11,6
>15	11	3,1
Gesamt	353	100,0

3.1.3 Ereignisse

Als relevante Ereignisse wurden sowohl akute Verletzungen als auch chronische Schäden gewertet. Dabei wurde versucht, möglichst nur fechtassoziierte Beschwerden einzubeziehen, aufgetreten bei einschließlic h Fecht-Training (Beinarbeit, Technik-Training, freies Fechten), sowie bei Wettkämpfen.

Ergebnisse

Insgesamt konnten 353 Fechter bezüglich solcher Ereignisse befragt werden. Dabei wurden insgesamt 464 Ereignisse angegeben. 69,1% (n=244) aller Teilnehmer gaben mind. ein fecht-sport-assoziiertes Ereignis in der Karriere an. 30,9% (n=109) gaben bis zur retrospektiven Fragebogenerhebung kein Ereignis an. Die Tabelle 4 zeigt die Anzahl der angegebenen Ereignisse pro Teilnehmer.

Tabelle 4: Anzahl Ereignisse pro Teilnehmer

	Mind. ein Ereignis	Mind. 2 Ereignisse	Mind. 3 Ereignisse	Mind. 4 Ereignisse
Teilnehmer	244	143	65	12
Prozent (der Gesamtpopulation)	69,1	40,5	18,4	3,4

Im Geschlechtervergleich zeigte sich, dass das Risiko für mindestens ein Ereignis bei den Teilnehmerinnen mit 71,3% (n=112, n(ges)=157) signifikant ($p < 0,05$; RR=1,1) höher war als bei den Teilnehmern mit 67,3% (n=132, n(ges)=196). Es wurden durchschnittlich 1,46 Ereignisse pro Teilnehmerin und 1,19 Ereignisse pro Teilnehmer registriert. Dieser Unterschied erwies sich als signifikant ($p < 0,05$). Die Tabelle 5 zeigt die Verteilung der angegebenen Ereignisse pro Teilnehmerin und Teilnehmer. Es stellt sich dar, dass Fechterinnen häufiger mehrere Ereignisse angaben als Fechter.

Tabelle 5: Anzahl Ereignisse pro Teilnehmer und Teilnehmerin

	Mind. ein Ereignis	Mind. 2 Ereignisse	Mind. 3 Ereignisse	Mind. 4 Ereignisse
Teilnehmer	132 (67,3%)	68 (34,7%)	28 (14,3%)	6 (3,1%)
Teilnehmerinnen	112 (71,3%)	75 (47,8%)	37 (23,6%)	6 (3,9%)

Vergleicht man das Risiko für mindestens ein Ereignis zwischen den verschiedenen Waffenarten, zeigt sich das größte Risiko bei den Florettfechtern mit 75,4% (n=92 n(ges)=122). Tabelle 6 zeigt die Verteilung der angegebenen Ereignisse pro jeweilige

Ergebnisse

Waffenart. Insgesamt wurden von (n=122) Florettfechtern 169 Ereignisse, von (n=174) Degenfechtern 218 Ereignisse und von (n=57) Säbelfechtern 77 Ereignisse angegeben. Damit wurden mit 1,39 Ereignisse / Fechter die häufigsten Ereignisse / Fechter im Florettfechten notiert. Im Säbelfechten wurden durchschnittlich 1,35 Ereignisse / Fechter und im Degenfechten 1,25 Ereignisse / Fechter verzeichnet.

Tabelle 6: Anzahl Ereignisse pro Waffenart

	Florett	Degen	Säbel
Anzahl mind. 1 Ereignis	92 (75,4%)	113 (64,9%)	39 (68,4%)
Anzahl mind. 2 Ereignisse	51 (41,8%)	68 (39,1%)	24 (42,1%)
Anzahl mind. 3 Ereignisse	21 (17,2%)	32 (18,4%)	12 (21,1%)
Anzahl mind. 4 Ereignisse	5 (4,1%)	5 (2,9%)	2 (3,5%)

Die Ereignisse können in akute Verletzungen und chronische Schäden aufgeteilt werden. 59,1% (n=274) aller angegebenen Ereignisse waren akute Verletzungen und 39,4% (n=183) chronische Beschwerden. Die verbleibenden 1,5% (n=7) ergeben sich aus gemeldeten Ereignissen, welche sich nicht zuordnen ließen.

3.1.4 akute Verletzungen

Das Risiko für das Auftreten einer akuten Verletzung in der gesamten Fechtvergangenheit bestand bei 53,8% (n=190). 46,2% (n=163) der Fechter gaben an, keine relevante fechtassoziierte akute Verletzung gehabt zu haben (Tabelle 7). Durchschnittlich traten 0,78 akute Verletzungen pro Teilnehmer auf.

Tabelle 7: Anzahl akute Verletzungen pro Teilnehmer

	Mind. eine akute Verletzung	Mind. 2 akute Verletzungen	Mind. 3 akute Verletzungen
Teilnehmer	190 (53,8%)	72 (20,4%)	12 (3,4%)

Im Geschlechtervergleich zeigte sich, dass das Risiko für mindestens eine akute Verletzung bei den Teilnehmerinnen mit 54,8% (n=86 von/157) signifikant ($p < 0,05$; $RR=1,04$) höher war als bei den Teilnehmern mit 53,1% (n=104 von 196). Insgesamt

Ergebnisse

gaben 157 Fechterinnen 132 akute Verletzungen an und 196 Fechter 142 Verletzungen. Damit wurden durchschnittlich 0,84 akute Verletzungen pro Teilnehmerin und 0,72 akute Verletzungen pro Teilnehmer angegeben (nicht signifikant $p=0,2$). Die Tabelle 8 zeigt die Verteilung.

Tabelle 8: Anzahl akute Verletzungen pro Teilnehmer und Teilnehmerin

	Mind. eine akute Verletzung	Mind. 2 akute Verletzungen	Mind. 3 akute Verletzungen
Teilnehmer	104 (53,1%)	33 (16,8%)	5 (2,6%)
Teilnehmerinnen	86 (54,8%)	39 (24,8%)	7 (4,5%)

Das größte Risiko zeigte sich bei den Florettfechtern mit 57,4% ($n=70$ / $n(\text{ges})=122$) (siehe Tabelle 9). Insgesamt wurden von ($n=122$) Florettfechtern 105 Verletzungen, von ($n=174$) Degenfechtern 125 Verletzungen und von ($n=57$) Säbelfechtern 44 Verletzungen angegeben. Damit wurden mit 0,86 Verletzungen / Fechter die häufigsten Verletzungen / Fechter im Florettfechten angegeben. Im Säbelfechten wurden durchschnittlich 0,77 Verletzungen / Fechter und im Degenfechten 0,72 Verletzungen / Fechter angegeben.

Tabelle 9: Anzahl akute Verletzungen je Waffenart

	Florett	Degen	Säbel
Anzahl mind. 1 akute Verletzung	70 (57,4%)	89 (51,1%)	31 (54,4%)
Anzahl mind. 2 akute Verletzungen	29 (23,8%)	32 (18,4%)	11 (19,3%)
Anzahl mind. 3 akute Verletzungen	6 (4,9%)	4 (2,3%)	2 (3,5%)

Besonders die untere Extremität (71,9% ($n=197$)) ist betroffen. Nur 16,4% ($n=45$) betrafen die obere Extremität (inklusive Schultergürtel). In 10,6% ($n=29$) der Fälle war der Rumpf und in 1,1% ($n=3$) der Kopf/Hals verletzt. Besonders häufig verletzt ist der Fuß inklusive des Sprunggelenks mit 34,3% ($n=94$), gefolgt von Oberschenkel 16,8% ($n=46$) und Knie 15,3% ($n=42$). An der oberen Extremität ist vor allem die Hand inkl. Handgelenk und Finger mit 13,5% ($n=37$) betroffen. Rumpfverletzungen gehen vor allem auf den Rücken bzw. die Wirbelsäule zurück (7,3 % ($n=20$)) (Abbildung 8).

Ergebnisse

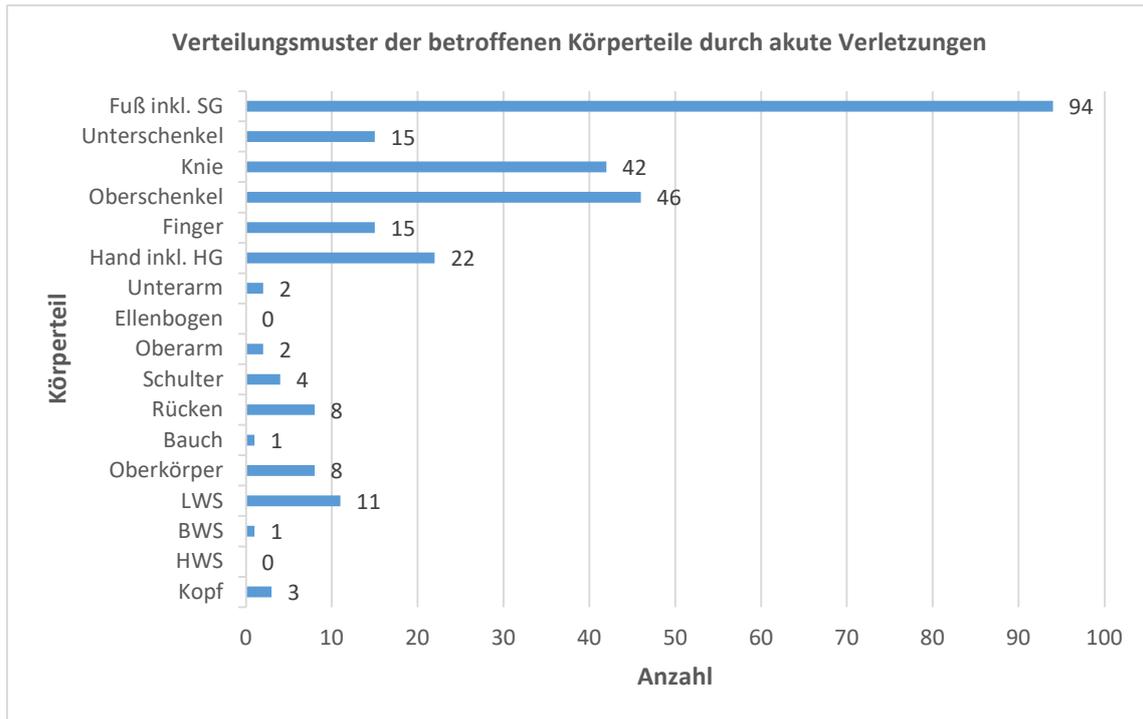


Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperregionen

Die Körperteile waren z.T. im Geschlechtervergleich unterschiedlich häufig betroffen. Bei den Fechterinnen entfallen ca. 21% (n=27) der akuten Verletzungen auf den Oberschenkel, während es bei den Fechtern nur ca. 13% waren (n=19). Knieverletzungen kamen (ca. 18% (n=25)) bei den Männern relativ häufiger vor als bei den Frauen (13% (n=17)).

In den meisten Fällen ereignete sich die akute Verletzung auf der dominanten Seite (bspw. Waffenarm, Ausfallbein). Aufgrund unvollständiger Antworten ist die Seite in 32,48% (n=89) unbekannt. Betrachtet man allein die bekannte Gesamtheit, so betrafen die akuten Verletzungen in 64,86% (n=120) die dominante Seite, in 31,89% (n=59) die Gegenseite und in 3,24% (n=6) beide Seiten.

Tabelle 10 zeigt, welche anatomischen Strukturen am häufigsten von akuten Verletzungen betroffen waren. Besonders häufig traten Bänder- und Kapselverletzungen auf (45,3%, n=124). Gefolgt von Muskel- und Sehnenverletzungen mit 26,3% (n=72).

Ergebnisse

Tabelle 10: Häufigkeit der akut verletzten Strukturen

Struktur	Anzahl	Prozent
Band/Kapsel	124	45,3
Muskel/Sehne	72	26,3
Knochen	28	13,9
Meniskus	11	4,0
Knorpel	1	0,4
Haut	7	2,6
Nerv	5	1,82
Gelenk	4	1,46
sonstige	12	4,4

Die Abb. 9 zeigt die betroffenen Strukturen durch Verletzungen bei Fechttern und Fechterinnen im Vergleich.

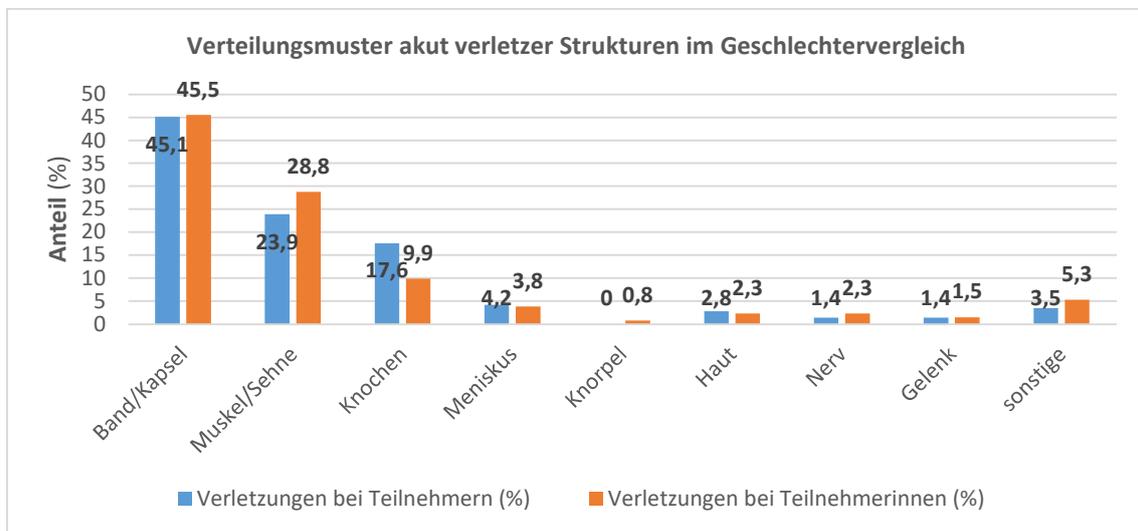


Abbildung 9: Anteil der betroffenen Strukturen durch Verletzungen bei Fechttern und Fechterinnen

Die Tabelle 11 zeigt die Häufigkeit der verschiedenen Arten von akuten Verletzungen. Rupturen bzw. Überdehnungen/Distorsionen des Band- und Kapselapparates sind besonders häufig. Mit 23,7% (n=65) sind Rupturen bzw. Zerrungen der Muskeln

Ergebnisse

vertreten. Relevante Prellungen machen 7,3% (n=20) aus. Insgesamt wurden 17 (6,2%) Frakturen angegeben.

Tabelle 11: Häufigkeitsverteilung der angegebenen Verletzungsarten

Art	Anzahl	Prozent
Zerrung / Ruptur Muskel	65	23,7
Ruptur Band / Kapsel	77	28,1
Distorsion / Bänderdehnung	53	19,3
Fraktur	17	6,2
Hautläsion	7	2,6
Prellung	20	7,3
Meniskusriss	9	3,3
Nervenläsion	5	1,8
Luxation	4	1,5
Entzündung	2	0,7
sonstige	15	5,5

Vergleicht man die Verteilungen der akuten Verletzungsarten zwischen Fechterinnen und Fechtern, so stellen sich sehr ähnliche Muster dar.

Die nachfolgende Tabelle 12 gibt eine Übersicht über die häufigsten ($n \geq 2$) akuten Verletzungen. Der Außenbandriss des OSG, OSG-Distorsionen und Muskelfaserrisse des Oberschenkels sind besonders häufig. An der oberen Extremität wurden vor allem Handgelenksdistorsionen und Kapselverletzungen der Finger angegeben. Auch gravierendere Diagnosen wie der Kreuzbandriss oder die Unhappy Triad wurden mehrfach angegeben.

Tabelle 12: häufigste Diagnosen von akuten Verletzungen

akute Verletzung	Anzahl	Prozent
fibulare Kapselbandläsion (OSG Außenbandriss)	40	14,6
Muskelfaserriss Oberschenkel: nicht näher beschrieben	36	13,1
Sprunggelenk-Distorsion	36	13,1
HG-Distorsion	9	3,3
Kapselriss Finger (nicht näher beschrieben)	9	3,3
Muskeldistension / Zerrung Unterschenkel (nicht näher beschrieben)	9	3,3
Meniskusriss (nicht näher beschrieben)	9	3,3
Muskeldistension / Zerrung Oberschenkel (nicht näher beschrieben)	8	2,9
Muskelfaserriss M. triceps surae	7	2,6
Kreuzbandruptur (nicht näher beschrieben)	6	2,2
Prellung Rippe	6	2,2

Ergebnisse

Blockierung LWS	5	1,8
Stich-/ Schnittwunde Hand	5	1,8
BS Prolaps LWS	4	1,5
Fraktur Finger	4	1,5
Fraktur Fußwurzelknochen	4	1,5
Patellarluxation	4	1,5
Vordere Kreuzbandruptur	4	1,5
Blockierung ISG	3	1,1
Ermüdungsbruch Fußwurzelknochen	3	1,1
Prellung LWS	3	1,1
Unhappy Triad	3	1,1
Adduktorenzerrung	2	0,7
Innenbandriss Knie	2	0,7
Knochenmarködem LWS	2	0,7
partielle Ruptur Patellarsehne	2	0,7
Prellung Großzehe	2	0,7
Prellung Tibia	2	0,7
Ruptur Tendo calcanei	2	0,7
trianguläre fibroartilaginäre Komplex (TFFC) - Riss	2	0,7
Zahnverletzung (nicht näher beschrieben)	2	0,7

Die Mehrzahl (61,3%, n=168) der akuten Verletzungen ereignete sich während des Fechttrainings. 38,7% (n=106) entstanden auf Wettkämpfen. Der Großteil der Verletzungen zog eine Verletzungspause von 1-4 Wochen nach sich. In 9,5% der Fälle mussten die Fechter sogar über 6 Monate pausieren (Abb. 10).

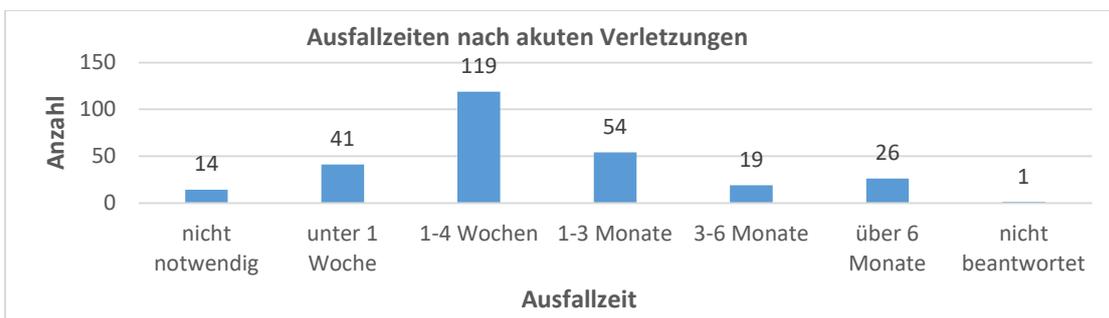


Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Ausfallzeiten nach akuten Verletzungen

Sowohl die Verletzungen im Damen- als auch Herrenfechten führten ungefähr in gleichen Teilen zu Verletzungspausen. Bei den Herren kam es häufiger (19% der Pausen) als bei den Frauen (15% der Pausen) zu Zeitverlusten über 3 Monaten.

Ergebnisse

Bei ca. einem Viertel der Verletzungen wurden Folgen angegeben. Häufig wurden rezidivierende Schmerzen bei Belastung an der betroffenen Körperstelle angegebenen (40,6%, n= 28). In 13 Fällen existierten chronische Schmerzen an der betroffenen Stelle (Abb. 11).

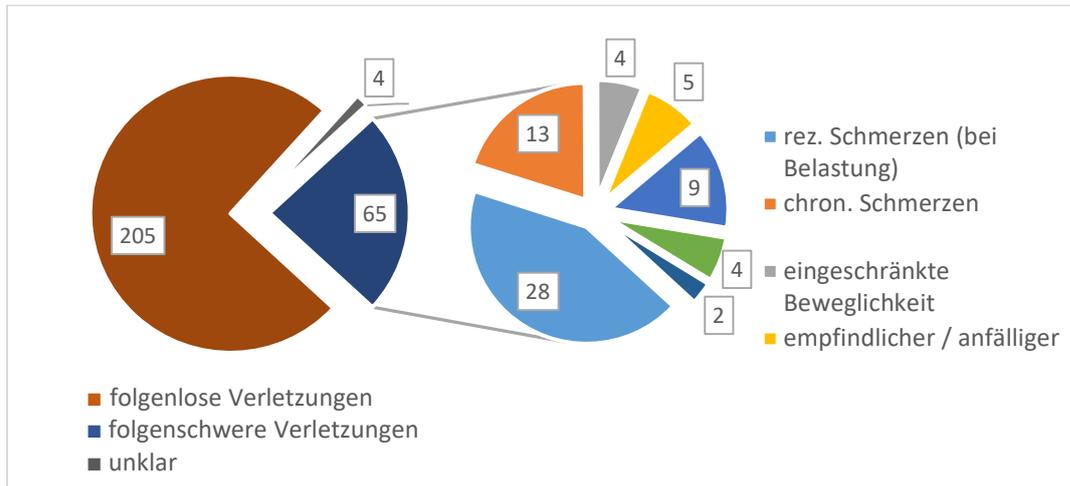


Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der Verletzungen mit Folgen (Anzahl)

Im Damenfechten kam es mit 29% (n=38) verhältnismäßig zu mehr folgeschweren Verletzungen als im Herrenfechten mit 19%.

In den meisten Fällen, 67,5% (n=185), wurde eine akute Verletzung durch konservative Maßnahmen behandelt. In nur 11% (n=30) war eine operative Versorgung notwendig, 21,2% (n=58) bedurften keiner relevanten Behandlung. Fechter mussten häufiger operiert werden als Fechterinnen. Hingegen gaben Fechter auch häufiger an, keine Therapie benötigt zu haben (Tb. 13).

Tabelle 13: Prozentuale Häufigkeit von Therapien nach akuter Verletzung bei Fechtern und Fechterinnen

Therapie (%)	Akute Verletzungen bei Fechtern	Akute Verletzungen bei Fechterinnen
Konservativ	61,3	74,2
Operativ	13,4	8,3
Keine	24,7	17,4

Ergebnisse

Über die Hälfte aller Verletzungen sind durch Unfälle bei Bewegungsabläufen entstanden. Etwa jede fünfte akute Verletzung entstand durch Fremdeinwirkung (Waffen- oder Gegnerkontakt). Seltener wurde Über- bzw. Fehlbelastung als eine Ursache für eine akute Verletzung angegeben (Abb. 12). Besonders häufig kam es durch ein Umknicken im Sprunggelenk zu einer akuten Verletzung. Außerdem wurde auch der Ausfall als eine häufige Ursache von akuten Verletzungen genannt. Eine weitere, vielfach ursächlich genannte Bewegung ist die Rückwärtsbewegung.

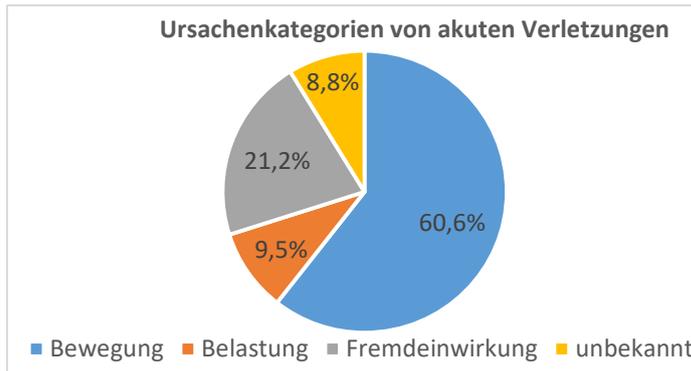


Abbildung 12: Ursachenkategorien von akuten Verletzungen

Insgesamt 22-mal (8,0%) wurde eine glatte Bahn bzw. glatte Schuhe oder auch eine ungünstig positionierte Kabelrolle als Ursache genannt. Ca. 15,3% (n=42) der Verletzungen sind assoziiert mit Waffenkontakt. Tabelle 14 gibt einen detaillierten Überblick.

Ergebnisse

Tabelle 14: Ursachen für akute Verletzungen

Ursachen	Anzahl	Prozent
Aufwärmen	23	8,4%
falsche Bewegung / Haltung	3	1,1%
Sturz	2	0,7%
umgeknickt	53	19,3%
umgeknickt: Ausfall	8	2,9%
umgeknickt: Rückwärtsbewegung	6	2,2%
umgeknickt: über Material	8	2,9%
Ausfall	39	14,2%
bei Rückwärtsbewegung	10	3,6%
weggerutscht (glatte Bahn / Schuhe)	4	1,5%
weggerutscht (glatte Bahn / Schuhe): Ausfall	10	3,6%
über die Zeit	10	3,6%
über die Zeit: einseitige Belastung	2	0,7%
über die Zeit: Überbelastung	6	2,2%
zu hohe Belastung	7	2,6%
Muskelinsuffizienz	1	0,4%
Zusammenstoß mit Gegner	16	5,8%
Treffer durch Waffenspitze	25	9,1%
Zusammenstoß Waffen / Fechtglocken	16	5,8%
Treffer durch abgebrochene Klinge	1	0,4%
unbekannt	24	8,8%

Tabelle 15 und Abbildung 13 zeigen die Häufigkeitsverteilung der Ursachen für akute Verletzungen im Geschlechtervergleich. Unterschiede erscheinen vor allem bei dem Anteil von Verletzungen durch Ausfälle, Gegnerzusammenprall und Belastung.

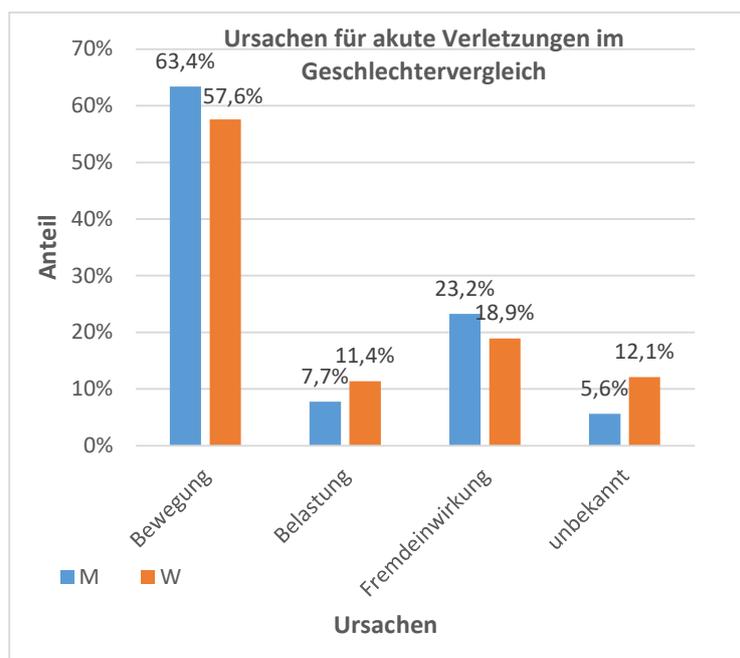


Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der Ursachenkategorien für akute Verletzungen im Geschlechtervergleich (M=männlich, W=weiblich)

Ergebnisse

Tabelle 15: Häufigkeitsverteilung der Ursachen für akute Verletzungen im Geschlechtervergleich

Ursachen	Männlich	Weiblich
Aufwärmen	7,7%	9,1%
falsche Bewegung / Haltung	1,4%	0,8%
Sturz	0,7%	0,8%
umgeknickt	19,0%	19,7%
umgeknickt: Ausfall	3,5%	2,3%
umgeknickt: Rückwärtsbewegung	1,4%	3,0%
umgeknickt: über Material	4,2%	1,5%
Ausfall	16,2%	12,1%
bei Rückwärtsbewegung	4,2%	3,0%
weggerutscht (glatte Bahn / Schuhe)	2,8%	0,0%
weggerutscht (glatte Bahn / Schuhe): Ausfall	2,1%	5,3%
über die Zeit	2,8%	4,5%
über die Zeit: einseitige Belastung	0,7%	0,8%
über die Zeit: Überbelastung	2,1%	2,3%
zu hohe Belastung	2,1%	3,0%
Muskelinsuffizienz	0,0%	0,8%
Zusammenstoß mit Gegner	7,7%	3,8%
Treffer durch Waffenspitze	8,5%	9,8%
Zusammenstoß Waffen / Fechtglocken	6,3%	5,3%
Treffer durch abgebrochene Klinge	0,7%	0,0%
unbekannt	5,6%	12,1%

3.1.4.1 Teilnehmerprofil der zwei häufigsten akuten Verletzungsdiagnosen

Außenbandriss des Sprunggelenkes

Knapp 15% aller gemeldeten akuten Verletzungen waren Außenbandrisse des Sprunggelenkes. Die Mehrheit mit 70 % (n=28) der Verletzten gehörte keinem Kader an. Bei ca. 55% (n=22) wurden Trainingszeiten unter fünf Stunden pro Woche angegeben (s. Tb. 16).

Ergebnisse

Tabelle 16: Trainingspensum bei Fechtern mit Außenbandriss

Trainingsstunden pro Woche	Häufigkeit	Prozent
unter 2	6	15
2-5	16	40
6-10	10	25
10-15	7	17,5
über 15	1	2,5
Gesamt	40	100

Mehrheitlich ereigneten sich die Außenbandrupturen auf der dominanten Seite mit ca. 63% (n=20) und vorwiegend in Trainingsgefechten oder -übungen (60%), als auf Wettkämpfen (40%).

85% (n=34) der Außenbandrupturen entstanden durch ein Umknicken im Sprunggelenk. Fünf-mal während des Ausfalls, weitere zwei-mal bei der Rückwärtsbewegung. In fünf Fällen wurde explizit Bahnmaterial als Grund genannt (s. Tb. 17).

Tabelle 17: Umknicken im SG bei Außenbandrupturen

	Anzahl	Prozent
umgeknickt: Ausfall	5	15
umgeknickt: Rückwärtsbewegung	2	9
umgeknickt: über Material	5	15
genaue Bewegung unbekannt	22	65
Umknicken im SG (Gesamt)	34	100

Das Schaubild 14 zeigt den Anteil an Außenbandrupturen, welche Folgen nach sich zogen. Es entstanden vor allem chronische Schmerzen und ein Instabilitätsgefühl an der verletzten Stelle.

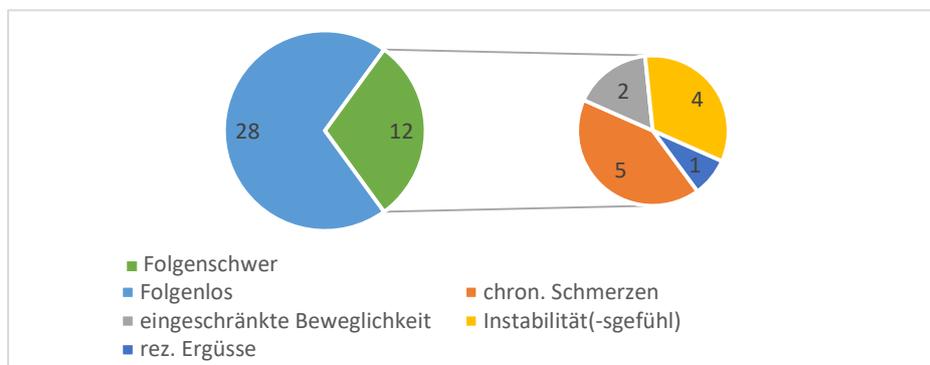


Abbildung 14: Folgen nach Außenbandruptur

Ergebnisse

Muskelfaserrisse des Oberschenkels

In toto wurden 36 (=13%) Muskelfaserrisse des Oberschenkels gemeldet. Etwa 60% (n=22) aller Muskelfaserrisse am Oberschenkel ereignete sich bei Kaderfechtern. Dementsprechend überwog der Anteil an betroffenen Fechter mit einem Trainingspensum von über fünf Stunden pro Woche (72% >5h/W; 28% <5h/W). Die Mehrheit (52,8%, n=19) entstand im Degenfechten (s. Abb. 15).

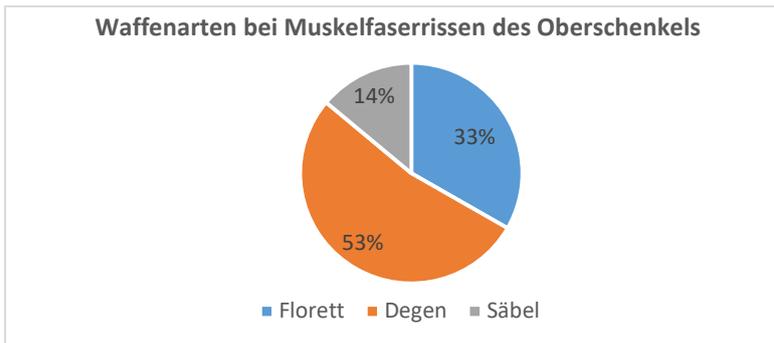


Abbildung 15: Waffenarten bei Probanden mit Muskelfaserriss des Oberschenkels

Mit 88% (n=22) war die Waffenseite betroffen (11 unbekannte). Mehrheitlich entstanden diese Verletzungen im Training (64%).

In Abbildung 16 ist erkennbar, dass deutlich über die Hälfte (58%, n=21) dieser Verletzungen beim Ausfall entstanden sind. In 6 Fällen war Wegrutschen ursächlich. Dabei wurde auf glatte Oberflächen von Bahn und Schuhen hingewiesen. In fünf Fällen waren den Fechtern die Ursachen nicht bekannt.

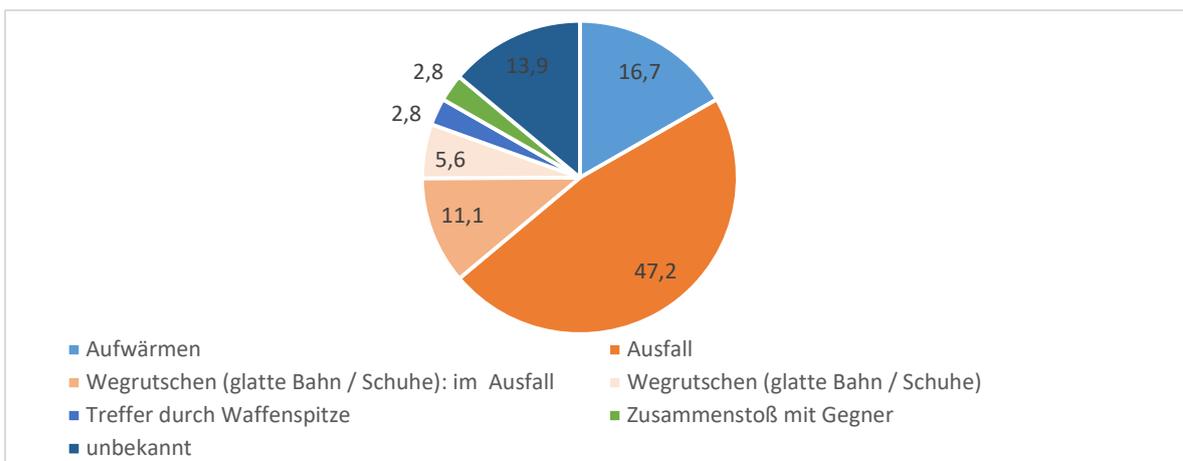


Abbildung 16: Ursachen für Muskelfaserrisse am Oberschenkel

Ergebnisse

Letztendlich wurde in fast 78% (n=28) der Fälle keine Folgen angegeben. Drei Viertel (n=6) waren chronische bzw. rezidivierende Schmerzen an der betroffenen Stelle.

3.1.5 chronische Schäden

Das Risiko für das Auftreten eines chronischen Ereignisses (Schaden oder langanhaltende Beschwerde) in der gesamten Fechtvergangenheit bestand bei 41,4% (n=146). 58,6% (n=207) der Fechter gaben kein chronisches Ereignis an. 10% (n=37) der Teilnehmer beklagten mind. zwei chronische Schäden bzw. Beschwerden. Tabelle 18 veranschaulicht die Verteilung. Bei insgesamt 183 gemeldeten chronischen Ereignissen traten durchschnittlich 0,52 chronische Schäden pro Teilnehmer auf.

Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen

	Mind. ein chronisches Ereignis	Mind. 2 chronische Ereignisse
Teilnehmer	146	37
Prozent	41,4	10,5

Vergleicht man das Risiko bei Fechterinnen und Fechtern, fällt ein deutlicher Unterschied auf. Fechterinnen waren mit fast 50% (n=77, n(ges)=157) signifikant ($p < 0,05$; RR: 1,39) prädisponierter für ein chronischen Ereignis als Fechter mit nur knapp 35% (n=69, n(ges)=196). Insgesamt gaben 157 Fechterinnen 93 chronische Schäden an, während 196 Fechter 90 chronische Ereignisse angaben (0,59 pro Teilnehmerin und 0,46 chron. Ereignisse pro Teilnehmer (nicht signifikanter Unterschied, $p = 0,07$)). Die Tabelle 19 zeigt die Verteilung der angegebenen chronischen Ereignisse pro Teilnehmerin und Teilnehmer.

Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen im Geschlechtervergleich

	Anzahl bei Teilnehmern	Anzahl bei Teilnehmerinnen
Mind.1 ein chron. Ereignis	69	77
Prozentualer Anteil nach Geschlecht	35,2	49,0
Mind. 2 chron. Ereignisse	21	16
Prozentualer Anteil nach Geschlecht	10,7	10,2
Gesamt	90	93

Ergebnisse

Auch im Vergleich zwischen den Disziplinen zeigen sich Unterschiede im Risiko für das Auftreten von einem chronischen Ereignis, siehe Tabelle 20. Demnach zeigt sich das größte Risiko bei Säbelfechter mit knapp 44%. Degenfechter hatten mit etwa 39% das geringste Risiko. Insgesamt wurden von Florettfechtern(n=122) 62, von Degenfechtern(n=174) 88 und von Säbelfechtern(n=57) 33 chronische Ereignisse angegeben. Damit zeigt sich mit 0,58 chron. Ereignisse pro Fechter die höchste Rate im Säbelfechten. Fast identisch ist die Rate von chronischen Ereignissen pro Fechter im Degen- und Florettfechten mit 0,51 chron. Ereignisse / Fechter.

Tabelle 20: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen im Waffenvergleich

	Florett	Degen	Säbel
Anzahl mind. 1 chron. Ereignis	53	68	25
Prozentualer Anteil nach Disziplin	43,4	39,1	43,9
Anzahl mind. 2 chron. Ereignisse	9	20	8
Prozentualer Anteil nach Disziplin	7,4	11,5	14,0
Gesamt	62	88	33

Aus Abbildung 17 kann entnommen werden, dass besonders die untere Extremität betroffen ist (55,2% (n=101)).

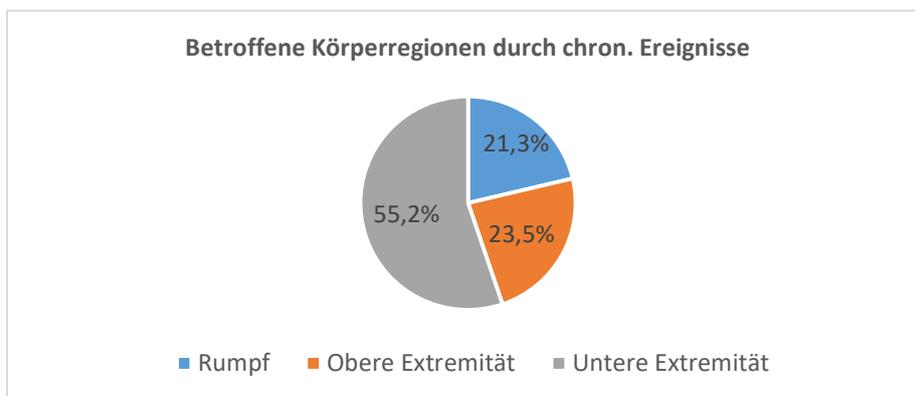


Abbildung 17: Verteilung der betroffenen Körperregionen durch chron. Ereignisse

Besonders häufig betroffen war das Knie mit ca. 37% (n=67), gefolgt von dem Rücken mit 11% (n=20), der Hand (inklusive Handgelenk) und dem Unterschenkel mit jeweils knapp 9% (n=17). Der Fuß war von 8,7% (n=16) aller chronischen Ereignisse betroffen. In Abbildung 18 ist die Häufigkeitsverteilung aufgelistet.

Ergebnisse

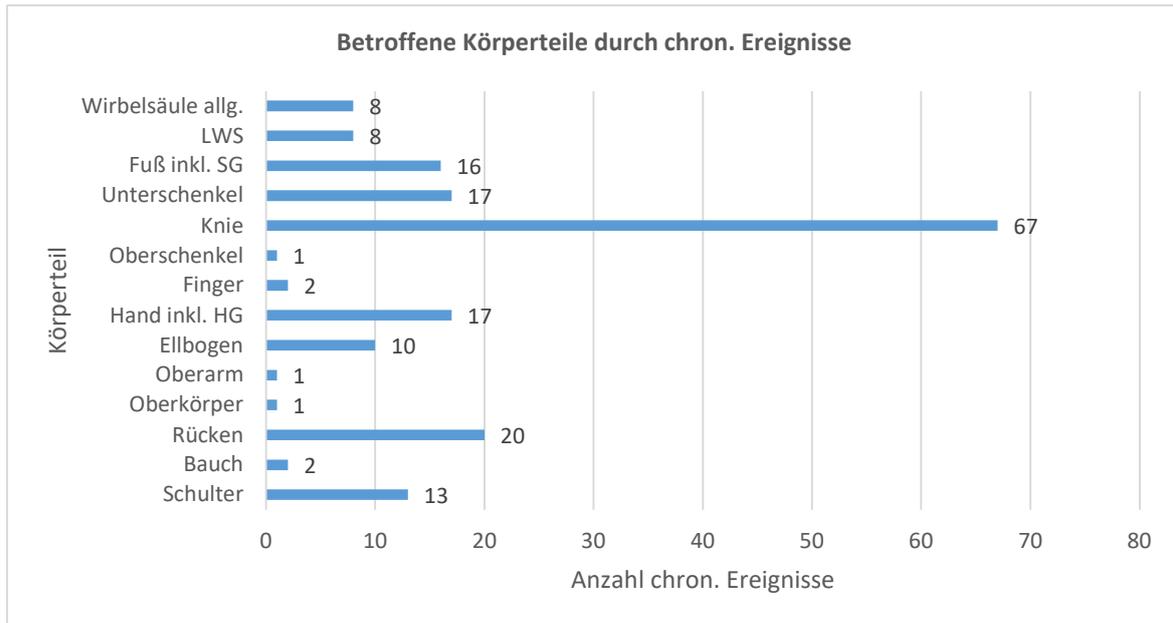


Abbildung 18: Häufigkeit der betroffenen Körperteile durch chron. Ereignisse

Die Abbildung 19 zeigt, dass die chronischen Ereignisse im Damen- und Herrenfechten die Körperregionen unterschiedlich häufig betrafen. Bei beiden Geschlechtern am häufigsten betroffen ist die untere Extremität, bei den Männern gefolgt von der oberen Extremität (28%, n=25), bei Frauen gefolgt vom Rumpf (39%, n=27)

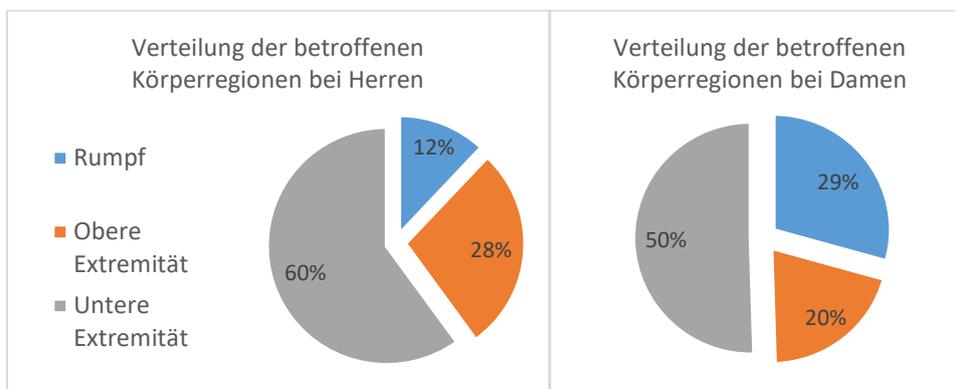


Abbildung 19: Verteilung der betroffenen Körperregionen im Geschlechtervergleich

Geschlechterunterschiede gibt es auch bei der Verteilung der betroffenen Körperteile (Abb. 20). Verhältnismäßig häufiger kamen Kniebeschwerden bei den Herren mit 43% (n=39) vor als bei den Damen mit 30% (n=28). Probleme an den Ellenbogen wurden bei den Fechtern zu 11% (n=10) genannt, bei den Fechterinnen hingegen gar nicht. Auf der anderen Seite beschrieben die Frauen mit ca. 13% (n=12) häufiger Ereignisse an der Hand und den Finger als die Männer (8%, n=7).

Ergebnisse

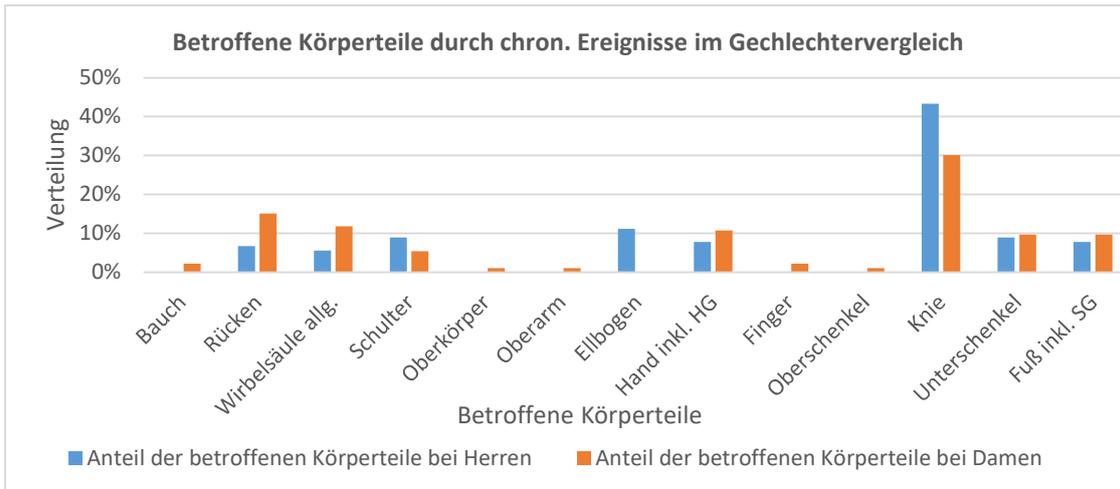


Abbildung 20: Betroffene Körperteile im Geschlechtervergleich

Analog zu den akuten Verletzungen betrafen die chronischen Ereignisse besonders die dominante Seite. Knapp ein Drittel kann keiner Seite zugeordnet werden, da die Antwort unvollständig war. Betrachtet man die restlichen zwei Drittel, betreffen 59% der chronischen Schäden die dominante Seite, 21% die Gegenseite und 20% beide Seiten.

Tabelle 21 zeigt die am häufigsten von chronischen Ereignissen betroffenen Strukturen. Am häufigsten betroffen war Muskel-/Sehnenapparat (36,6% der chron. Ereignisse). An zweiter Stelle gaben die Fechter Schmerzen an. Knochen waren zu 12% betroffen.

Tabelle 21: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Strukturen durch chron. Ereignisse

Struktur	Anzahl	Prozent
Muskel/Sehne	67	36,6
Knochen	22	12,0
Knorpel	12	6,6
Gelenk	14	7,7
Sonstige	3	1,6
Schmerz	65	35,5

In der Tabelle 22 sind die durch chron. Ereignisse betroffenen Strukturen im Geschlechtervergleich aufgeführt. Es zeigt sich eine ähnliche Verteilung der Häufigkeiten. Allerdings gaben die Teilnehmerinnen an erster Stelle Schmerzen mit 37,6% aller chron. Ereignisse an. Hingegen war bei den Männern der Muskel- und Sehnenapparat an erster Stelle (37,8%).

Ergebnisse

Tabelle 22: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Strukturen durch chron. Ereignisse im Geschlechtervergleich

Struktur	Verletzungen bei Teilnehmern (%)	Verletzungen bei Teilnehmerinnen (%)
Muskel/Sehne	37,8	35,5
Knochen	11,1	12,9
Knorpel	7,8	5,4
Gelenk	7,8	7,5
sonstige	2,2	1,1
Schmerz	33,3	37,6

Die Mehrzahl mit 37,7% (n=69) der gemeldeten chronischen Ereignisse stellten die Entzündungen dar. Knapp dahinter wurden Schmerzen mit 35,5% (65) registriert, gefolgt von Degenerationen (12%, n=22) und Deformitäten (8,7%, n=16). Die Tabelle 23 zeigt die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Arten von chronischen Ereignissen.

Tabelle 23: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignis-Arten

Art	Anzahl	Prozent
Deformität	16	8,7
Nervenläsion	1	0,6
Degeneration	22	12,0
Entzündung	69	37,7
Myogelose	10	5,5
Schmerz	65	35,5

Die Tabelle 24 gibt eine Übersicht über die häufigsten ($n \geq 2$) chronischen Ereignisse. Chronische und rezidivierende Knieschmerzen bei Belastung stellen mit fast 19% (n=34) die meisten Ereignisse dar. Die Knochenhautentzündung der Tibia macht fast 9% (n=16) aller chronischen Beschwerden aus. An dritter Stelle steht das Patellaspitzensyndrom mit 7,7%(n=14), gefolgt von Tendovaginitis der Hand mit 6,6% (n=12), der Epicondylitis humeri lateralis und der Tendinitis calcanei mit jeweils knapp 5% (n=9). In sieben Fällen (=3,8%) wurde eine Gonarthrose angegeben. Etwas seltener waren Deformationen des Bewegungsapparates, dazu zählte bspw. Beckenschiefstand (2%, n=4), Morbus Osgood-Schlatter (2%, n=4) und Wirbelsäulenverkrümmung (1,6%, n=3).

Tabelle 24: Häufigkeitsverteilung chron. Diagnosen

Chronische Diagnose	Anzahl	Prozent
chron. Schmerzen: Knie	21	11,5
Periostitis tibia	16	8,7

Ergebnisse

Tendinitis Patellae / Patellaspitzenyndrom	14	7,7
rez. Schmerzen: Knie	13	7,1
chron. Schmerzen: Rücken	12	6,6
Tendovaginitis Hand	12	6,6
Impingement	10	5,5
Myogelose: Rücken	10	5,5
Epicondylitis humeri lateralis	9	4,9
Tendinitis calcanei / Achillodynie	9	4,9
Arthrose Knie	7	3,8
Beckenschiefstand	4	2,2
chron. Schmerzen: HG	4	2,2
Entzündung Knie (nicht näher beschrieben)	4	2,2
M. Osgood-Schlatter	4	2,2
chron. Schmerzen: Hüfte	3	1,6
Wirbelsäulenverkrümmung	3	1,6
chron. Schmerzen: Leiste	2	1,1
chron. Schmerzen: Schulter	2	1,1
chron. Schmerzen: Wirbelsäule	2	1,1
Tendinitis M. biceps brachii	2	1,1

3.1.5.1 Teilnehmerprofil der häufigsten chron. Diagnosen

Chronische Schmerzen der Knie:

Insgesamt wurden 34-mal relevante chronische Schmerzen in den Knien angegeben. Damit ist der chronische Knieschmerz retrospektiv die häufigste Diagnose. Mit ca. 27 Jahren im Mittel erscheinen die Fechter eher jung. Etwa 44% (n=11) der chronischen Beschwerden betrafen die Waffenseite, ca. 40% (n=10) waren beide Seiten betroffen. Die Gegenseite war seltener (n=4) Ort der Beschwerde. In 9 Fällen wurde die Seite nicht übermittelt, diese sind aus der obigen Verteilung exkludiert.

Etwas mehr als die Hälfte (n=18) aller Fälle mit Knieschmerzen wurde im Degenfechten gemeldet, siehe Abbildung 21. Florett- und Säbelfechter machen ca. jeweils ein Viertel (je n=8) der Fälle aus.

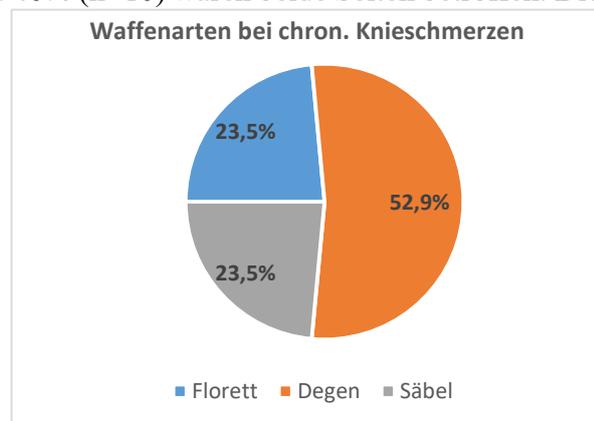


Abbildung 21: Waffenarten bei Probanden mit Knieschmerzen

Periostitis tibia

Insgesamt wurde die Periostitis tibia 16-mal angegeben und war somit die zweithäufigste chronische Beschwerdesymptomatik in der retrospektiven Befragung. Betroffen sind meist junge Fechter mit einem durchschnittlichen Alter von ca. 20 Jahren, die größtenteils (62,5%) einem Kader angehörig sind und damit ein durchschnittlich höheres Trainingspensum aufweisen. Auffällig häufig trat die Periostitis tibia beidseits auf (39%).

Tendovaginitis der Hand

Die Tendovaginitis der Hand war mit 12 Meldungen retrospektiv die meistgenannte Diagnose der oberen Extremität. Durchschnittlich sind vor allem jüngere Fechter betroffen (Mittelwert 21,8 Jahre), wobei die Mehrheit (58%) keinem Kader zugehörig war. Knapp 60% der Betroffenen (n=7) gab eine Trainingszeit von über 5 Stunden pro Woche an. In allen Fällen war die Waffenhand betroffen. Die Diagnose wurde besonders häufig im Degenfechten genannt (75%, n=9). Lediglich ein Viertel (n=3) der Tendovaginitiden wurden durch Florettfechter beklagt. Im Säbelfechten gab es keinen Fall.

3.2 Ergebnisse des prospektiven Teils

Die prospektive Befragung wurde insgesamt über einen Zeitraum von 18 Monaten durchgeführt. Durchschnittlich nahmen die Probanden 15 Monate an den monatlichen Follow-Ups teil. 101 Teilnehmer (=62%) partizipierten bis zur Beendigung der prospektiven Studie. 16 der 163 Teilnehmer baten im Verlauf der Befragung aktiv um einen Ausschluss, davon 4% (n=6) ohne Begründung, weitere 4% (n=6) hörten ohne gesundheitliche Ursache mit dem Fechten auf. Etwa 3% der Probanden (n=3) gaben an, wegen eines fechtassoziierten Ereignisses aufgehört zu haben (1x Verletzung, 2x chronische Beschwerde). In einem Fall waren gesundheitliche Probleme unabhängig vom Sport für den Abbruch verantwortlich.

3.2.1 Personenbezogene Daten

Insgesamt meldeten sich 194 Fechter, um an der prospektiven Befragung teilzunehmen. Davon antworteten zunächst 163 Fechterinnen (47,2%, n=77) und Fechter (52,8%, n=86). Die Tabelle 25 zeigt Alter und Körpermaße der Teilnehmer.

Tabelle 25: Alter, Größe, Gewicht des prospektiven Kollektivs

	Alter (Jahre)	Größe (cm)	Gewicht (kg)
Mittelwert	28,9	174,2	69,0
Std.-Abweichung	16,5	10,9	15,7
Minimum	9	137	26
Maximum	81	198	120

Mit 84,7% (n= 138) war die Mehrzahl der Fechter rechtshändig.

3.2.2 Fechtsportbezogene Daten

Etwa 53% (n=86) der Teilnehmer waren Degen-, 29,5% (n=48) Florett- und 17,8% (n=29) Säbelfechter. Die Mehrzahl (68,7%, n=112) der Fechter gehörte keinem Kader an. Drei Teilnehmer gehörten dem Olympiakader an. Die genaue Verteilung der Kaderzugehörigkeit kann Tabelle 26 entnommen werden.

Tabelle 26: Kaderzugehörigkeit der prospektiven Gruppe

Kader	Häufigkeit	Prozent
kein Kader	112	68,7
Olympiakader	3	1,8
Perspektivkader	16	9,8
Ergänzungskader	7	4,3
C-Kader	11	6,7
D-/C-Kader	14	8,6
Gesamt	163	100,0

Ergebnisse

28,2 % (n=46) der Teilnehmer haben bereits über 15 Jahre Fechterfahrung, weitere 22% (n=36) zwischen 10 und 15 Jahren 28,2% (n=46) fechten seit 5-10 Jahren, 12,3% (n=20) seit 3-5 Jahren, weitere 8% (n=13) seit 1-3 Jahren und lediglich 1,2% (n=2) unter einem Jahr. Die Tabelle 27 zeigt die Verteilung der Trainingsstunden pro Woche der prospektiven Teilnehmer.

Tabelle 27: Trainingszeit pro Woche des prospektiven Kollektivs

Stunden / Woche	Teilnehmer	Prozent
< 2	17	10,4
2- 5	68	41,7
6- 10	49	30,1
10-15	23	14,1
>15	6	3,7
Gesamt	163	100,0

3.2.3 Ereignisse

Insgesamt konnten 163 Fechter bezüglich fechtbezogener Ereignisse regelmäßig befragt werden. Insgesamt wurden 75 relevante Ereignisse angegeben, also 0,46 Ereignisse pro Fechter.

33,7% (n=55) aller Teilnehmer erlitten mind. ein Ereignis und 66,3% (n=108) gaben kein Ereignis an. Die Tabelle 28 zeigt die Anzahl der angegebenen Ereignisse pro Teilnehmer. Die prozentuale Verteilung bezieht sich dabei auf die Gesamtpopulation (n=163).

Tabelle 28: Ereignishäufigkeit in der prospektiven Gruppe

	Mind. ein Ereignis	Genau ein Ereignis	Genau 2 Ereignisse	genau 3 Ereignisse	Kein Ereignis
Teilnehmer	55	42	6	7	108
Prozent	33,7	25,8	3,7	4,3	66,3

Ergebnisse

Durchschnittlich trainierten die Teilnehmer 6,4h pro Woche. Bei geschätzten 15 Trainingsmonaten im Beobachtungszeitraum ergibt sich eine Inzidenz von 1,03 Ereignissen pro 1000 Trainingsstunden.

Während 21% (n=18, n(ges)=86) der Männer mind. ein Ereignis im Befragungszeitraum angaben, meldeten mehr als doppelt so viele Frauen (48,1%, n=37, (ges)=77) mindestens ein Ereignis ($p<0,05$; RR=2,1). Die Fechterinnen (n=77) erlitten 52 Ereignisse, die Fechter (n=86) hingegen nur 23. Damit traten durchschnittlich 0,68 Ereignisse pro Teilnehmerin und 0,27 Ereignisse pro Teilnehmer auf (signifikanter Unterschied, $p<0,05$). Außerdem waren die Frauen häufiger als die Männer mehreren Ereignissen ausgesetzt, siehe Tabelle 29.

Tabelle 29: Ereignishäufigkeit der prospektiven Gruppe im Geschlechtervergleich

	Anteil der Teilnehmer (%)	Anteil der Teilnehmerinnen (%)
Mind. ein Ereignis	20,9	48,1
Genau ein Ereignis	15,1	37,7
Genau 2 Ereignisse	5,8	1,3
Genau 3 Ereignisse	0,0	9,1
Kein Ereignis	79,1	52,0

Dies spiegelt sich auch in der Inzidenz pro 1000 Trainingsstunden wider. So liegt sie bei den Fechterinnen mit 1,55 fast dreimal so hoch wie die Inzidenz der Herren mit 0,56 Ereignissen pro 1000 Trainingsstunden.

Im Waffenvergleich haben die Florettfechter mit ca. 42% (n=20, n(ges)=48) am häufigsten mindestens ein Ereignis angegeben, bei den Säbelfechtern waren es knapp 35% (n=10, n(ges)=29) und bei den Degenfechtern lediglich 29,1% (n=25, n(ges)=86), siehe Tabelle 30. Auffällig ist, dass im Säbelfechten einer von zehn Fechtern drei Ereignisse angab und im Degenfechten nur einer von hundert Teilnehmern. Insgesamt wurden von allen (n=48) Florettfechtern 28 Ereignisse, von allen (n=86) Degenfechtern 31 Ereignisse und von allen (n=29) Säbelfechtern 16 Ereignisse im gesamten Beobachtungszeitraum registriert. Damit wurden mit 0,58 die häufigsten Ereignisse pro Fechter im Florettfechten gemeldet. Im Säbelfechten wurden durchschnittlich 0,55 Ereignisse pro Fechter und im Degenfechten 0,36 Ereignisse pro Fechter beklagt.

Ergebnisse

Tabelle 30: Häufigkeitsverteilung Ereignisse der prospektiven Gruppe im Waffenvergleich

	Anteil Florett (%)	Anteil Degen (%)	Anteil Säbel (%)
Mind. ein Ereignis	41,7	29,1	34,5
Genau ein Ereignis	31,3	23,3	24,1
Genau 2 Ereignisse	4,2	4,7	0,0
Genau 3 Ereignisse	6,3	1,2	10,3
Kein Ereignis	58,3	70,9	65,5

58,7% (n=44) aller angegebenen Ereignisse waren akute Verletzungen und 41,3% (n=31) chronische Ereignisse wie Schäden oder andauernde Beschwerden.

Im Anschluss an die reguläre prospektive Studie wurden die Fechter nachträglich zu etwaigen Sichtbehinderungen durch die Fechtmaske befragt. Insgesamt 75 Probanden gaben dazu eine Rückmeldung. Der Großteil beschrieb die Fechtmaske als „nie“ (n=35) bis „selten“ (n=30) Sicht-einschränkend. Während sieben Fechter gelegentliche Sichtbehinderungen beklagten, gaben 2 „oft“ und nur ein Proband „immer“ Probleme an. Die Stärke der Sichtbehinderung wurde von Fechtern, die mind. „selten“ angaben, in den meisten Fällen auf einer Skala von 1-5 (1= kaum bis 5= starke Schwierigkeiten) bei 1 (n=21) bis 2 (n=14) eingeschätzt. Fünf Fechter sahen die Behinderung bei „3“ und zwei gaben „starke Schwierigkeiten“ (5) an. Letztendlich waren sich knapp 91% (n=68) der Fechter sicher, dass mögliche Sichtbehinderungen durch die Maske „keinen Einfluss“ auf die Entstehung von Verletzungen hatten. Die restlichen 9% (n=7) sehen „kaum“ einen Einfluss. Sechs Fechter wiesen explizit auf eine deutliche Sichtbehinderung bei direkter Sonneneinstrahlung auf die Maske hin. Die zwei notierten Antworten „starke Schwierigkeiten“ ergeben sich aus diesem Szenario.

3.2.4 Akute Verletzungen

Das akute Verletzungsrisiko im prospektiven Teil der Studie beträgt 22,1% (n=36). 77,9% (n=127) der Fechter gaben keine neuen akuten Verletzungen im Beobachtungszeitraum an. Durchschnittlich traten 0,27 akute Verletzungen pro Teilnehmer (im mittleren Zeitraum von 15 Monaten) auf. Nur wenige Fechter (n=6, 3,7%) erlitten mehrere akute Verletzungen (Siehe Tb. 31).

Ergebnisse

Tabelle 31: Anzahl akute Verletzungen pro prospektiven Teilnehmer

	Mind. eine akute	Genau eine akute	genau 2 akute	genau 3 akute
Teilnehmer	36	30	4	2
Prozent	22,1	18,4	2,5	1,2

Durchschnittlich trainierten die Teilnehmer 6,4h pro Woche. Bei geschätzten 15 Trainingsmonaten im Beobachtungszeitraum ergibt sich eine Inzidenz von 0,57 akuten Verletzungen pro 1000 Trainingsstunden.

Im Geschlechtervergleich fallen deutliche Unterschiede auf. Von insgesamt 44 akuten Verletzungen, betrafen 31 Verletzungen die Frauen und nur 13 die Männer. Das Risiko für das Auftreten von mind. einer akuten Verletzung lag bei den Damen bei knapp 33% (n=25) und bei den Herren unter 13% (n=11) (signifikanter Unterschied, $p < 0,05$, RR=2,5). Die Fechterinnen waren auch häufiger von mehreren Verletzungen im Beobachtungszeitraum betroffen (Tabelle 32). Durchschnittlich ereigneten sich 0,40 akute Verletzungen pro Teilnehmerin und nur 0,15 pro Teilnehmer (signifikanter Unterschied, $p < 0,05$). Die Inzidenz pro tausend Trainingsstunden erwies sich bei den Damen fast dreimal so hoch wie bei den Herren (0,87 vs. 0,28).

Tabelle 32: Verteilung der akuten Verletzungen bei Männern und Frauen prospektiv

	Anteil der Teilnehmer (%)	Anteil der Teilnehmerinnen (%)
Mind. eine akute Verletzung	12,8	32,5
Genau eine akute Verletzung	10,5	27,3
Genau 2 akute Verletzungen	2,3	2,6
Genau 3 akute Verletzungen	0,0	2,6
Keine akute Verletzung	87,2	67,5

Im Vergleich zwischen den einzelnen Disziplinen war das Risiko für das Auftreten von mind. einer akuten Verletzung im Florettfechten mit 29,2% (n=14) am größten, gefolgt vom Säbelfechten (n=7, 24,1%). Das geringste Risiko erwies sich bei den Degenfechtern (n=15, 17,4% mind. einmal verletzt). Durchschnittlich ereigneten sich 0,40 akute Verletzungen pro Florettfechter (n=19 bei 48 Teilnehmern), 0,28 pro Säbel- (n=8 bei 29 Teilnehmern) und 0,20 pro Degenfechter (n=17 bei 86 Teilnehmern). Siehe auch Tb. 33.

Ergebnisse

Tabelle 33: Häufigkeitsverteilung akuter Verletzungen der prospektiven Gruppe im Waffenvergleich

	Anteil Florett (%)	Anteil Degen (%)	Anteil Säbel (%)
Mind. eine akute Verletzung	29,2	17,4	24,1
Genau eine akute Verletzung	22,9	15,1	20,7
Genau 2 akute Verletzungen	2,1	2,3	3,5
Genau 3 akute Verletzungen	4,2	0,0	0,0
Keine akute Verletzung	70,8	82,6	75,9

Die Mehrheit (61,4% (n=27)) aller akuten betraf die untere Extremität. Nur etwa 18% (n=8) der Verletzungen waren an der oberen Extremität und jede fünfte (n=9) am Rumpfbereich (siehe Abb. 22).

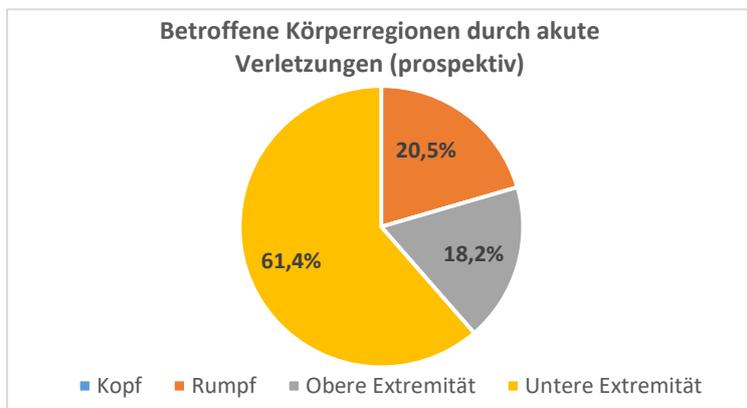


Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperregionen durch akute Verletzungen (prospektiv)

Genauer betrachtet waren häufig der Fuß mit dem Sprunggelenk (n=14, 31,8%) und der Oberschenkel (18,2%, n=8) von akuten Verletzungen betroffen. An der oberen Extremität betrafen Verletzungen vor allem die Hand inkl. dem Handgelenk und der Finger mit ca. 16% (n=7). Rumpfverletzungen gehen vor allem auf die Wirbelsäule zurück und (9%, n=4). (S. Abb. 23)

Ergebnisse

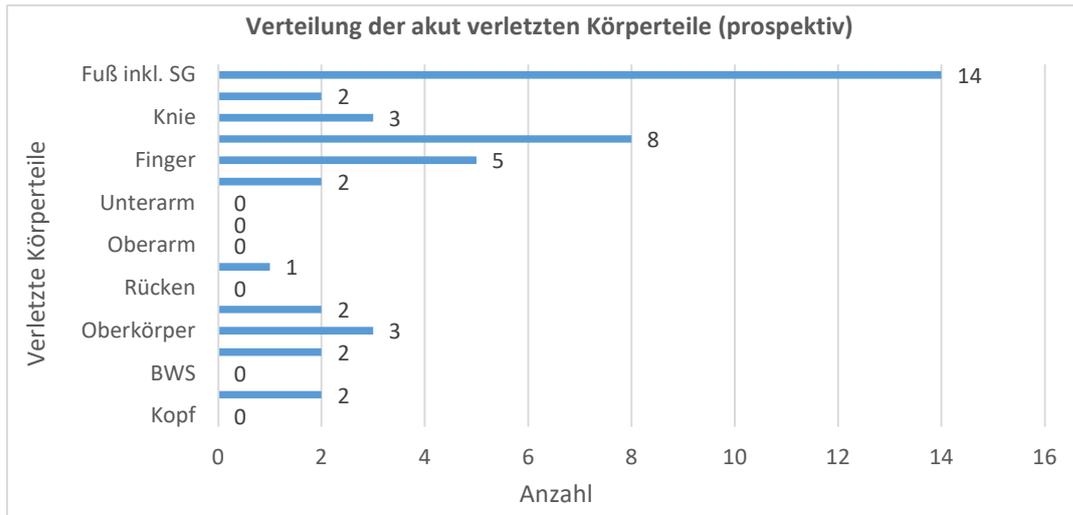


Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperteile durch akute Verletzungen (prospektiv)

Bei den Fechterinnen zeigten sich mit Abstand die meisten Verletzungen an der unteren Extremität (70%). An zweiter Stelle kam der Rumpf (16%) und dann die obere Extremität (13%). Bei den Herren konnte keine so deutliche Tendenz festgestellt werden (Untere Extremität: 39%, obere: 31%, Rumpf 31%).

Verschiedene Verteilungen gibt es auch bei den Körperteilen zwischen Damen und Herren, siehe Abb. 24. Verhältnismäßig häufiger betroffen war bei den Damen vor allem der Fuß inkl. SG mit ca. 39% (n=12) verglichen mit 15% (n=2) bei den Herren. Auch der Oberschenkel war häufiger Ort einer Verletzung bei den Fechterinnen (23% (n=7)) als bei den Fechtern (8% (n=1)). Hingegen meldeten die Fechter im Verhältnis häufiger akute Verletzungen an der Hand inkl. HG und der Wirbelsäule mit jeweils gut 15% (je n=2). Die Frauen gaben keine Handverletzungen an. Auch Wirbelsäulenverletzungen kamen bei ihnen nur in 6% (n=2) der Fälle vor.

Ergebnisse

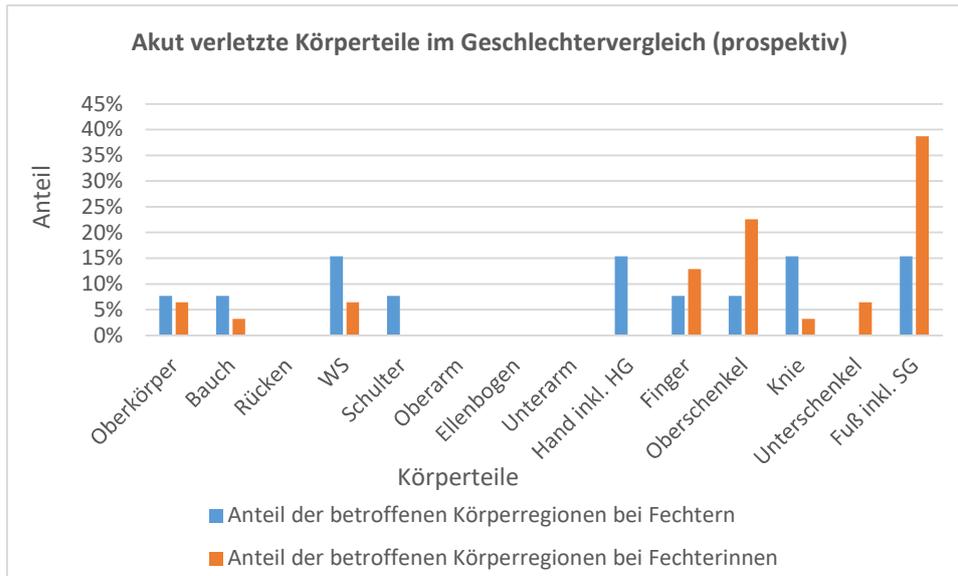


Abbildung 24: Betroffene Körperteile im Geschlechtervergleich

Der Großteil der akuten Verletzungen erfolgte auf der Waffenseite mit gut 76% (n=29). Ungefähr jede vierte Verletzung (n=9) war auf der Gegenseite. Fünf Verletzungen lassen sich aufgrund der Diagnose keiner Seite zuordnen. Bei einer Verletzung verbleibt die Seite unbekannt.

Die verletzungsanfälligste Struktur war der Band- und Kapselapparat mit über 36% aller akuten Verletzungen (n=16). Etwas weniger häufig betroffen waren Muskeln und Sehnen mit etwa 27% (n=12). Des Weiteren zählten mit 18,2% (n=8) auch die Knochenverletzungen zu den drei häufigsten Angaben. In Tabelle 34 sind die genauen Häufigkeiten aufgelistet.

Tabelle 34: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperstruktur durch akute Verletzungen (prospektiv)

Struktur	Anzahl	Prozent
Band/Kapsel	16	36,4
Muskel/Sehne	12	27,3
Knochen	8	18,2
Meniskus	1	2,3
Knorpel	0	0,0
Haut	1	2,3
Nerv	0	0,0
Gelenk	5	11,4
sonstige	1	2,3

Ergebnisse

Die Verteilung der geschädigten Strukturen ist bei Fechterinnen und Fechtern sehr ähnlich, so waren bei beiden Gruppen am häufigsten die Bänder bzw. Kapseln und am zweithäufigsten die Muskeln bzw. Sehnen betroffen. Die genaue Verteilung im Geschlechtervergleich lässt sich der Abbildung 25 entnehmen.

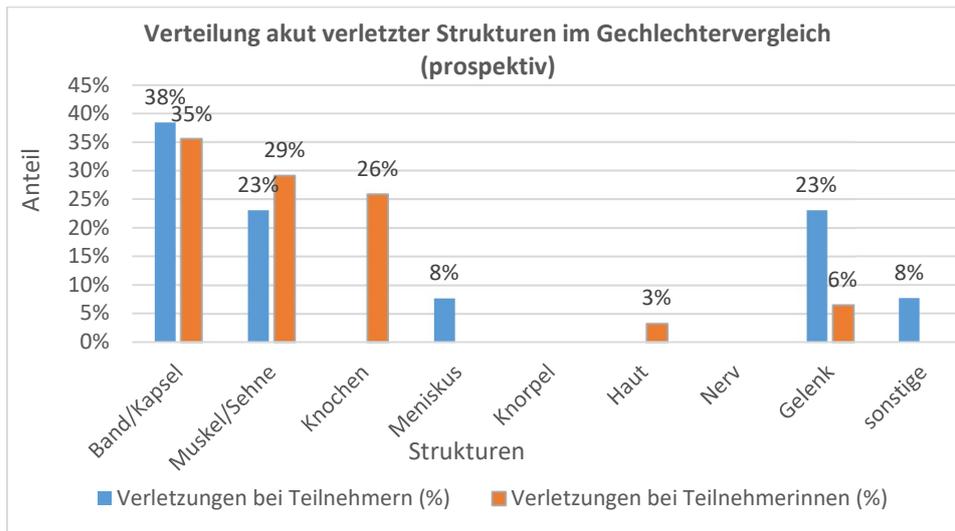


Abbildung 25: Anteil der betroffenen Strukturen durch Verletzungen bei Fechtern und Fechterinnen (prospektiv)

Ruptur/Distorsion der Bänder bzw. Kapseln war die häufigste Verletzungsart im prospektiven Zeitraum (30%, n=13). Etwa jede vierte (n=11) Verletzung geht auf Zerrungen bzw. Rupturen der Muskulatur und jede fünfte (n=9) auf Prellungen zurück. Seltener kam es zu Blockierungserscheinungen der Gelenke oder Frakturen (s. Tb. 35).

Tabelle 35: Häufigkeiten der akuten Verletzungsarten (prospektiv)

Art	Anzahl	Prozent
Zerrung / Ruptur Muskel	11	25,00%
Ruptur Band / Kapsel	4	9,09%
Distorsion / Bänderdehnung	9	20,45%
Fraktur	3	6,82%
Hautläsion	0	0,00%
Prellung	9	20,45%
Meniskusriss	1	2,27%
Nervenläsion	0	0,00%
Luxation	1	2,27%
Blockierung	4	9,09%
Entzündung	1	2,27%
sonstige	1	2,27%

Ergebnisse

Bei den Frauen kam es besonders zu Rupturen bzw. Zerrungen der Muskulatur (n=9, 29%), die Männer meldeten vor allem Rupturen und Distorsionen der Bänder und Kapseln (n=4, 31%). Im Damenfechten wurden mit fast 10% (n=3) aller Verletzungen auch deutlich mehr Frakturen als im Herrenfechten (n=0) gemeldet. Außerdem kamen Prellungen bei den Fechterinnen häufiger vor. Die genaue Verteilung lässt sich der Abbildung 26 entnehmen.

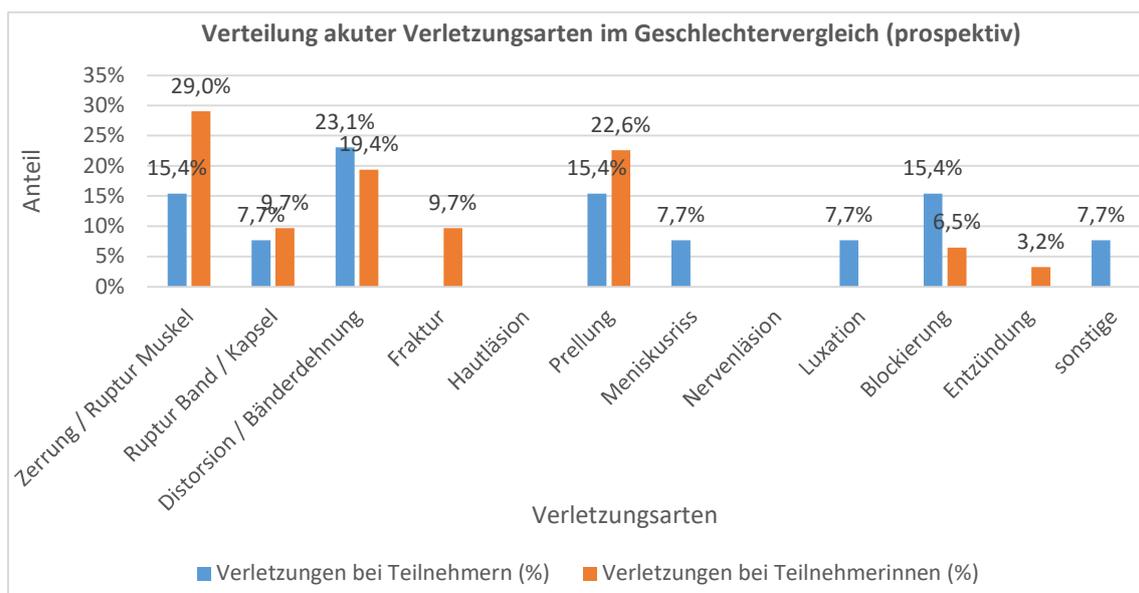


Abbildung 26: Häufigkeit der verschiedenen akuten Verletzungsarten im prospektiven Geschlechtervergleich

Die Tabelle 36 listet alle relevanten Diagnosen von akuten Verletzungen, welche während der prospektiven Befragung entstanden sind. Am häufigsten meldeten die Teilnehmer Sprunggelenksdistorsionen (n=6, 13,6%). An zweiter Stelle wurden Zerrungen der Oberschenkelmuskulatur (n=5, 11,4%) angegeben und an dritter Stelle Kapselläsionen der Finger (n=4, 9,1%). Jeweils drei Mal (6,8%) kam es zu Außenbandrissen im OSG und Muskelfaserrissen im Oberschenkel.

Tabelle 36: Akute Verletzungsdiagnosen (prospektiv)

akute Verletzung	Anzahl	Prozent
Sprunggelenk-Distorsion	6	13,6
Muskeldistension / Zerrung Oberschenkel (nicht näher	5	11,4
Kapselläsion Finger (nicht näher beschrieben)	4	9,1
fibuläre Kapselbandläsion (OSG Außenbandriss)	3	6,8
Muskelfaserriss Oberschenkel: nicht näher beschrieben	3	6,8
Blockierung HWS	2	4,6

Ergebnisse

Blockierung ISG	2	4,6
HG-Distorsion	2	4,6
Prellung Rippe	2	4,6
Ermüdungsbruch Fußwurzelknochen	1	2,3
Fraktur Finger	1	2,3
Fraktur Sprunggelenk	1	2,3
Kapselläsion Zehe (nicht näher beschrieben)	1	2,3
Muskeldistension / Zerrung Unterschenkel (nicht näher)	1	2,3
Muskelfaserriss: schräge Bauchmuskulatur	1	2,3
Meniskusriss (nicht näher beschrieben)	1	2,3
Patellarluxation	1	2,3
Panaritium Großzehe	1	2,3
Leistenhernie	1	2,3
Prellung Großzehe	1	2,3
Prellung Brustmuskel	1	2,3
Prellung Patella	1	2,3
Prellung Tibia	1	2,3
Ruptur Rotatorenmanschette	1	2,3

Mehrheitlich (n=28, 63,6%) entstanden die Verletzungen während Trainingsgefechten. In über 15% (n=7) der Fälle kam es auf einem Wettkampf zur Verletzung und in ca. 18% (n=8) während anderer Trainingseinheiten, bspw. Beinarbeit oder Techniktraining.

In den meisten Fällen (n=14, 31,8%) kam es zu Ausfallzeiten zwischen ein bis vier Wochen. 18,2% (n=8) pausierten unter einer Woche, 20,5% (n=9) zwischen einem und drei Monaten. Selten mussten die Teilnehmer länger als 3 Monate aussetzen (n=3, 6,8%) (siehe Abb. 27).

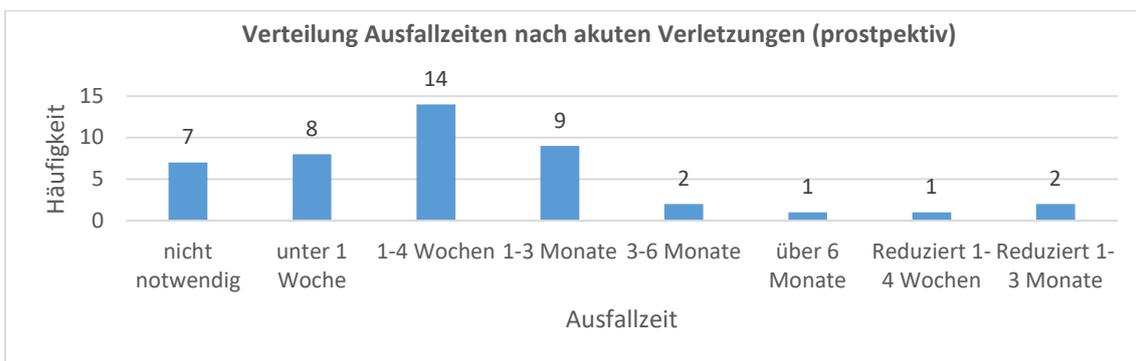


Abbildung 27: Häufigkeitsverteilung der Ausfallzeiten nach akuten Verletzungen (prospektiv)

Im Geschlechtervergleich zeigt sich im Puncto Zeitverlust nach akuter Verletzung, dass der Anteil der Verletzungen mit Zeitverlust bei den Herren (92%, n=12) größer war als

Ergebnisse

bei den Damen (81%, n=25). Außerdem waren die Pausen der Fechter nach einer akuten Verletzung eher länger als die der Fechterinnen. Siehe auch Abb. 28.

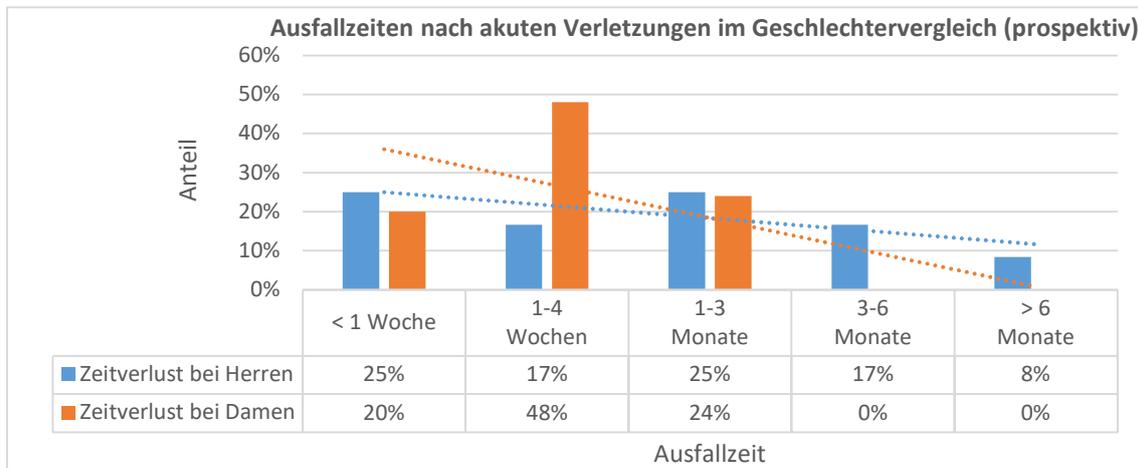


Abbildung 28: Pause nach Verletzung im Geschlechtervergleich

Lediglich 7% (n=3) der akuten Verletzungen mussten durch eine Operation behandelt werden.

Fast die Hälfte (n=21) aller Verletzungen entstand durch Störungen / Unfälle in Bewegungsabläufen. Des Weiteren wurde Fremdeinwirkung als eine häufige Verletzungsursache genannt. Es gehen über 27% (n=12) aller Verletzungen auf unmittelbaren Gegner- oder Waffenkontakt zurück. Über- bzw. Fehlbelastung war hingegen seltener Grund. Bei fünf Verletzungen war keine Ursache ersichtlich. Siehe Abb. 29 und 30. Auch in der prospektiven Gruppe kam es besonders häufig durch ein Umknicken im Sprunggelenk zu einer akuten Verletzung (18,2%, n=8). Zwei fechttypische Bewegungsabläufe führten ebenfalls häufig zu akuten Verletzungen: Die Rückwärtsbewegung (bei 11,4%, n=5) und der Ausfall (18%, n=8) Fast 7% der akuten Verletzungen (n=3) entstanden durch Wegrutschen auf einer angeblich glatten Bahn bzw. durch glatte Schuhsohlen. In 25% der gemeldeten Fälle war die Verletzung (n=10) mit Waffenkontakt assoziiert, darunter vor allem Zusammenstöße mit der gegnerischen Waffe bzw. Glocke. Nur 4,5% (n=2) aller Verletzungen wurden einem Zusammenprall mit dem Gegner zugeschrieben. Des Weiteren wurden eine zu hohe Belastung und Fehler / Probleme beim Aufwärmen mehrfach als Ursachen genannt.

Ergebnisse

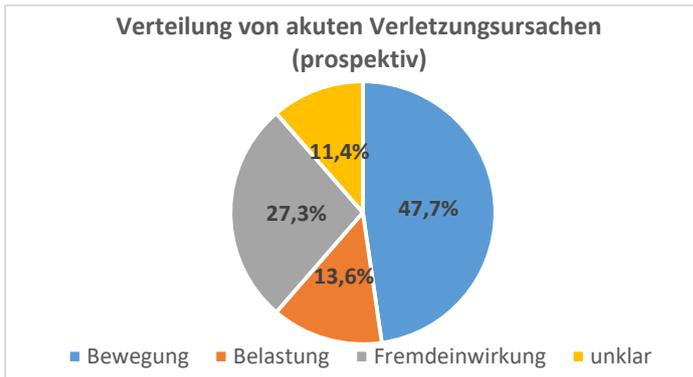


Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung der Ursachenkategorien (prospektiv)

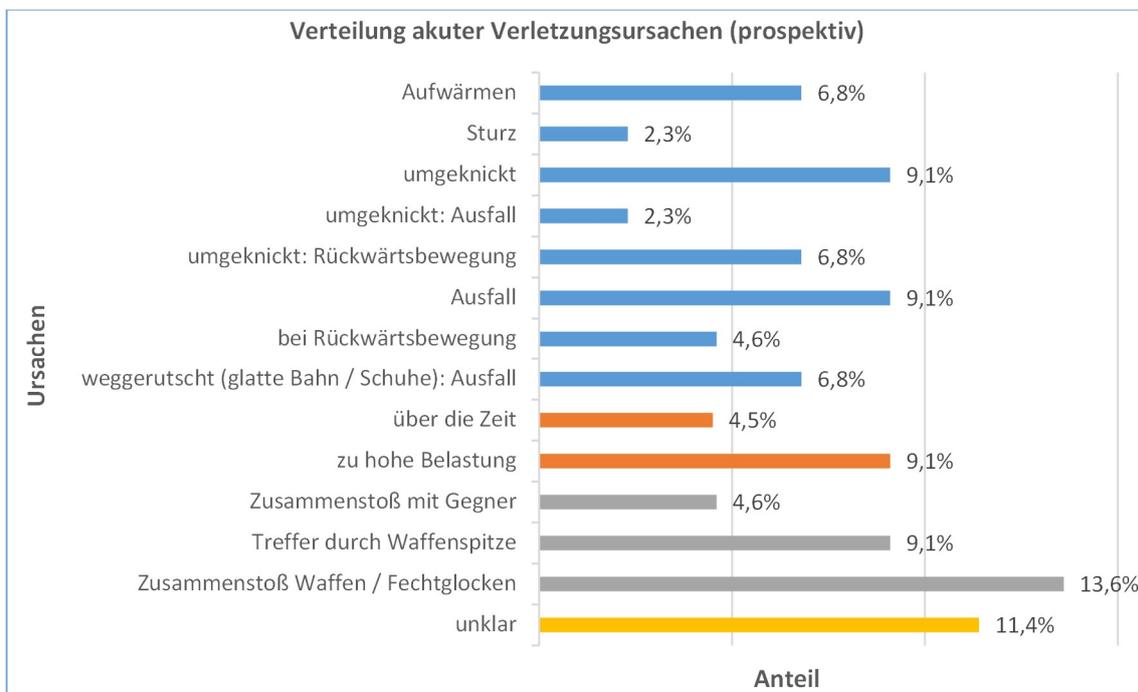


Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung der Ursachen (prospektiv)

Bei den Fechterinnen waren gut 50% der akuten Verletzungen auf Bewegungsprobleme zurückzuführen, 26% auf Fremdeinwirkung, nur 6% auf (Über-)Belastung. Bei den Herren hingegen gibt es keine klare Tendenz. Alle drei Gruppen mit 31% gleich oft genannt worden (s. Abb. 31).

Ergebnisse

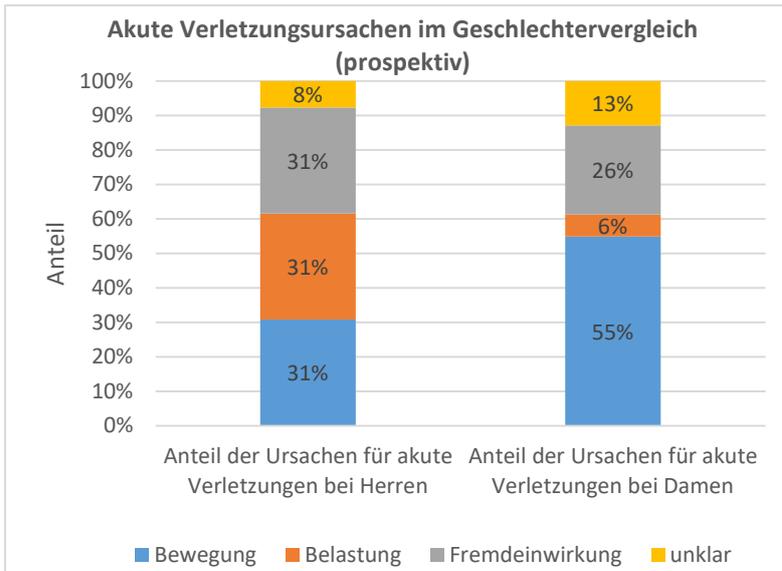


Abbildung 31: Verletzungsursachen im Geschlechtervergleich

Während der prospektiven Befragung konnten die Teilnehmer außerdem angeben, ob sie nach einer akuten Verletzung Präventionsmaßnahmen eingeleitet haben. In fast 80% der Fälle wurden nach einer akuten Verletzung keine speziellen Maßnahmen eingeleitet. In fast 10% (n=4) der Fälle entschieden sich die Teilnehmer für das Tragen einer Orthese bzw. Bandage. An drei Verletzungen schloss sich eine Physiotherapie zur Prävention neuer Verletzungen. In jeweils einem Fall wurde Taping oder spezifisches Muskelaufbautraining begonnen.

3.2.5 Chronische Schäden

Im prospektiven Befragungszeitraum kam es zu 31 chronische Ereignisse. Dazu wurden sowohl Schäden als auch andauernde Beschwerden gezählt. Das Risiko für mind. ein solches Ereignis lag Probanden bei ca. 17% (n=28). Dementsprechend gab die Mehrheit (83%) kein Neuauftreten von chronischen Ereignissen an (s. Tb. 37). Insgesamt traten ca. 0,2 chronische Beschwerden pro Teilnehmer auf.

Ergebnisse

Tabelle 37: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen (prospektiv)

	Mind. ein chronisches Ereignis	genau ein chronisches Ereignis	genau 2 chronische Ereignisse	Kein chronisches Ereignis
Teilnehmer	28	25	3	135
Prozent	17,1	15,3	1,8	82,8

Fechterinnen meldeten signifikant ($p < 0,05$; $RR=2$) häufiger ein Neuauftreten eines chronischen Ereignisses als Fechter. Bei den Damen kam es bei knapp 25% ($n=18$) zu einem neuen, chron. Ereignis im prospektiven Zeitraum, bei den Herren hingegen waren es nur knapp 12% ($n=10$) (Tb. 38). Insgesamt gaben 77 Fechterinnen 21 neue chronische Ereignisse an. Bei 86 Fechtern waren es nur zehn. Damit wurden durchschnittlich 0,27 chron. Ereignisse pro Teilnehmerin und nur 0,12 pro Teilnehmer notiert (signifikanter Unterschied, $p < 0,05$).

Tabelle 38: Verteilung der chron. Ereignisse bei Männern und Frauen (prospektiv)

	Anteil der Teilnehmer (%)	Anteil der Teilnehmerinnen (%)
Mind. ein chron. Ereignis	11,6	23,4
Genau ein chron. Ereignis	11,6	19,5
Genau 2 chron. Ereignisse	0,0	3,9
Kein chron. Ereignis	88,4	76,6

Das größte Risiko bestand bei Säbelfechtern mit knapp 21%. Degenfechter hatten mit etwa 15% das geringste Risiko für das Auftreten eines chronischen Schadens. Insgesamt wurden von allen ($n=48$) Florettfechtern 9, von allen ($n=86$) Degenfechtern 14 und von allen ($n=29$) Säbelfechtern 8 chronische Ereignisse angegeben. Somit weist Säbelfechten die meisten chron. Schäden pro Fechter auf (0,28 chron. Ereignisse/Athlet), gefolgt von Florettfechten (0,2 chron. Ereignisse/Kopf) und Degenfechten (0,16 chron. Ereignisse/Athlet). Für Details s. Tabelle 39.

Tabelle 39: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen im Waffenvergleich (prospektiv)

	Anteil Florett (%)	Anteil Degen (%)	Anteil Säbel (%)
Mind. ein chron. Ereignis	18,8	15,1	20,7

Ergebnisse

Genau ein chron. Ereignis	18,8	14,0	13,8
Genau 2 chron. Ereignisse	0,0	1,2	6,9
Kein chron. Ereignis	81,3	85,0	79,3

Der Großteil, 58,1% (n=18), der chron. Ereignisse betraf die untere Extremität. Gut jedes vierte (n=8) chron. Ereignis betraf die obere Extremität. Etwas seltener war der Rumpf mit ca. 16% (n=5) betroffen.

Häufig betrafen die chronischen Verletzungen das Knie (25%, n=8), den Fuß inkl. Sprunggelenk und Ferse (19,4%, n=6) und den Unterschenkel (13%, n=4). An der oberen Extremität klagten die Teilnehmer über Probleme an der Hand inkl. dem Handgelenk (n=5, 16,1%) und am Ellbogen (6,5%, n=2). Die chron. Ereignisse am Rumpf wurden größtenteils durch Probleme an der Wirbelsäule (13%, n=4), insb. LWS (n=3), ausgemacht (siehe Abb. 32).

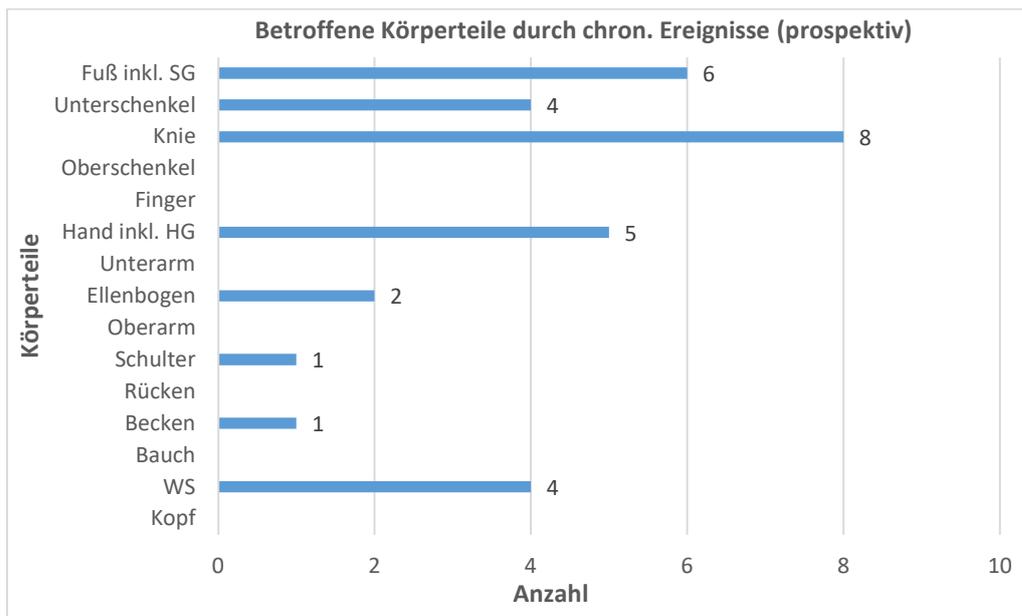


Abbildung 32: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperteile durch chron. Ereignisse (prospektiv)

Im Damenfechten am häufigsten der Fuß (inkl. Ferse und SG) mit 24% (n=5) von chronischen Ereignissen betroffen war, war es im Herrenfechten hingegen vor allem das Knie (30%, n=3). Des Weiteren waren bei den Fechterinnen auch Probleme an der Hand inkl. HG häufiger. Der Ellenbogen dagegen wurde verhältnismäßig öfter bei den Herren gemeldet (siehe Abb. 33).

Ergebnisse

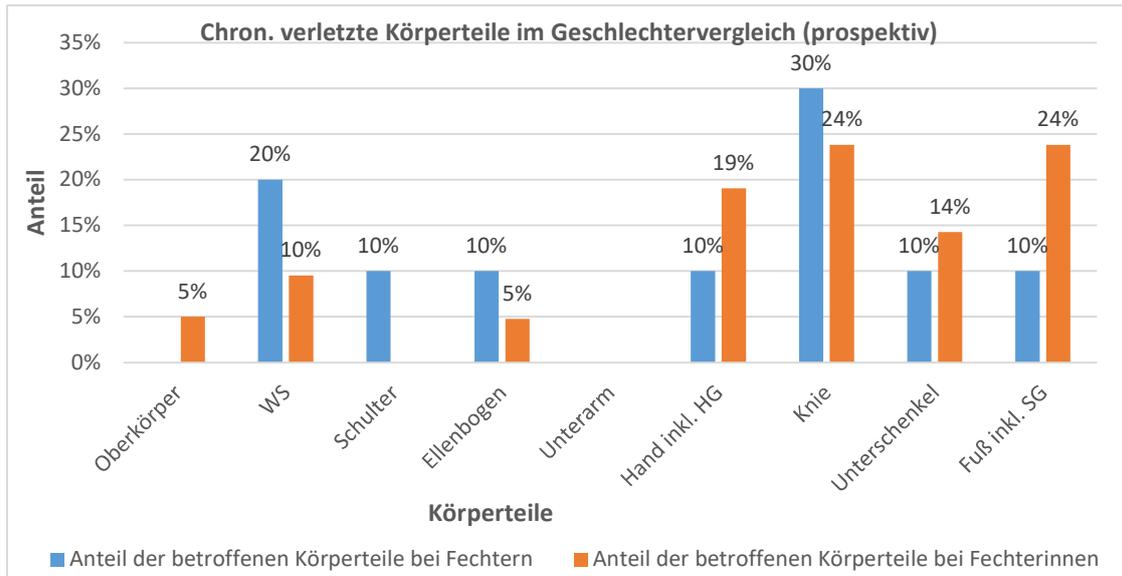


Abbildung 33: Betroffene Körperteile im Geschlechtervergleich

Auch in der prospektiven Gruppe war die Waffenseite mit 46% (n=13) aller Ereignisse am häufigsten betroffen. Zehn-mal (35,7%) wurde die Gegenseite genannt. Immerhin knapp 18% (n=5) aller chron. Ereignisse betrafen beide Seiten.

Die anfälligste Struktur für chron. Schäden war in der prospektiven Gruppe der Muskel- und Sehnenapparat mit über 51% (n=16). gefolgt von Knochenstrukturen mit etwa 20% (n=6), Knorpel und Gelenken mit je 10% (n=3). Drei-mal (9,7%) wiesen die Fechter explizit auf neu entstandene chronische Schmerzen hin (Tabelle 40).

Tabelle 40: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperstruktur durch chron. Ereignisse (prospektiv)

Struktur	Anzahl	Prozent
Band/Kapsel	0	0,0
Muskel/Sehne	16	51,6
Knochen	6	19,4
Knorpel	3	9,7
Gelenk	3	9,7
Schmerz	3	9,7

Die in Abb. 34 dargestellte Verteilung der geschädigten Strukturen ist bei Fechterinnen und Fechtern ähnlich. So waren bei beiden Geschlechtern am häufigsten der Muskel- und Sehnenapparat mit über 50% betroffen. Auffällig ist allerdings, dass beinahe jede vierte

Ergebnisse

(n=5) Meldung bei den Fechterinnen die Knochen betraf und nur jede 10. (n=1) bei den Herren.

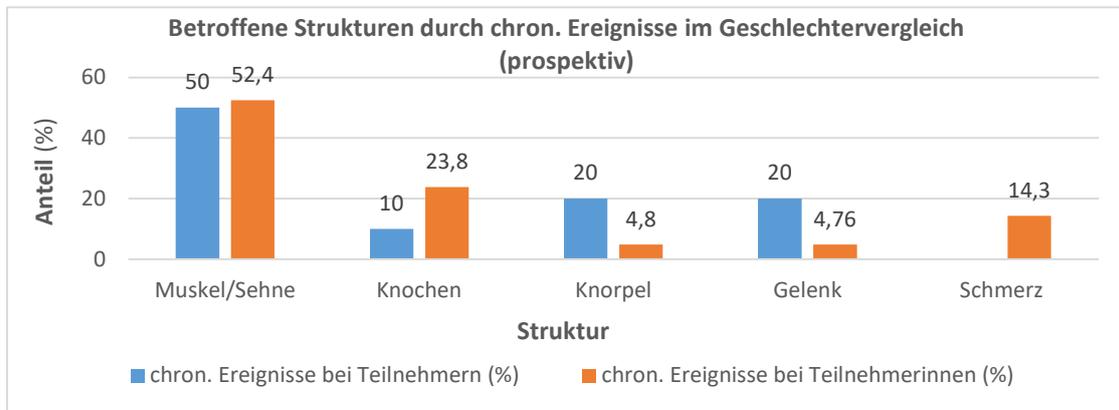


Abbildung 34: Anteil der betroffenen Strukturen durch chron. Ereignisse bei Fechtern und Fechterinnen (prospektiv)

Tabelle 41 zeigt die Häufigkeiten der verschiedenen chron. Ereignisse in der prospektiven Befragung. Demnach waren mit Abstand am häufigsten die Entzündungen mit 64% (n=20). An zweiter Stelle mit ca. 16% (n=5) kam es zu Degenerationen.

Tabelle 41: Häufigkeiten der akuten Verletzungsarten (prospektiv)

Art	Anzahl	Prozent
Deformität	3	9,7%
Nervenläsion	0	0,0%
Degeneration	5	16,1%
Entzündung	20	64,5%
Myogelose	0	0,0%
Schmerz	3	9,7%

Die Abb. 35 vergleicht die Häufigkeiten der Ereignisarten zwischen Fechterinnen und Fechtern. Es wurde mit 30% (n=3) aller Ereignisse verhältnismäßig mehr Degenerationen im Herrenfechten beobachtet als bei den Damen (9,5%, n=2). Hingegen machten etwa 14% (n=3) der chron. Ereignisse bei den Fechterinnen chronische Schmerzen aus, wobei von den Herren keine relevanten chron. Schmerzen beklagt wurden.

Ergebnisse

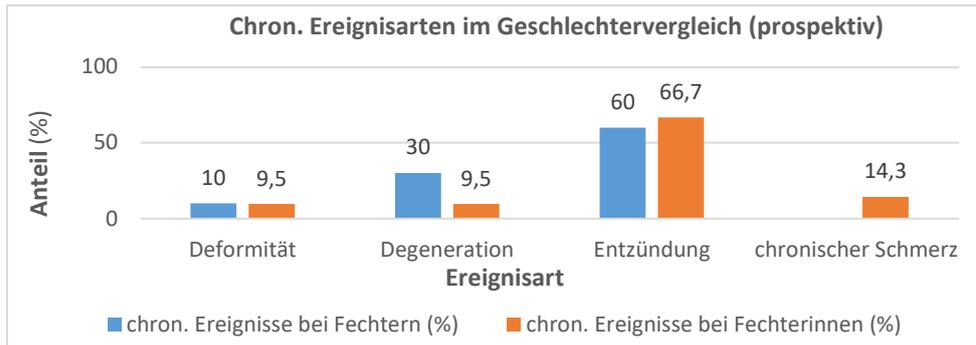


Abbildung 35: Häufigkeit der verschiedenen chron. Ereignisarten im prospektiven Geschlechtervergleich

Zu den meistgenannten Diagnosen in der prospektiven Gruppe gehört die Tendinitis calcanei bzw. die Achillodynie (je 16%, n=5). An zweiter Stelle sind jeweils mit jeweils knapp 13% (je n=4) die Periostitis tibia, die Tendinitis patellae und die Tendovaginitis der Hand. Mehrmals (n=2) wurde auch die Epicondylitis humeri lateralis genannt. Mit Knochenmarksödem im Tuber ischiadicum oder Osteochondrosis intervertebralis kamen prospektiv auch neue Diagnosestellungen hinzu (s. Tb. 42).

Tabelle 42: Anzahl von chron. Diagnosen (prospektiv)

Chronische Diagnose	Anzahl	Prozent
Tendinitis calcanei / Achillodynie	5	16,1%
Periostitis tibia	4	12,9%
Tendinitis Patellae / Patellaspitzensyndrom	4	12,9%
Tendovaginitis Hand	4	12,9%
Epicondylitis humeri lateralis	2	6,5%
Knochenmarksödem Tuber ischiadicum	1	3,2%
Wirbelsäulenverkrümmung	1	3,2%
(Osteo)chondrosis intervertebralis	1	3,2%
Beckenschiefstand	1	3,2%
chron. Schmerzen: HG	1	3,2%
chron. Schmerzen: Knie	1	3,2%
chron. Schmerzen: SG	1	3,2%
Gonarthrose	1	3,2%
Impingement	1	3,2%
M. Osgood Schlatter	1	3,2%
Spondylarthrose	1	3,2%
Entzündung Knie (nicht näher beschrieben)	1	3,2%

Ergebnisse

Etwas weniger als die Hälfte, 45% (n=14) der chronischen Ereignisse ergab keinen Zeitverlust im Sinne einer Trainingspause oder -reduktion 55% resultierte in einem Zeitverlust. Etwa jedes vierte chronische Ereignis (n=7) führte zu einer Reduzierung des Trainingspensums und ungefähr ein Drittel (n=10) der zu kompletter Trainingspause (s. Abb. 36).

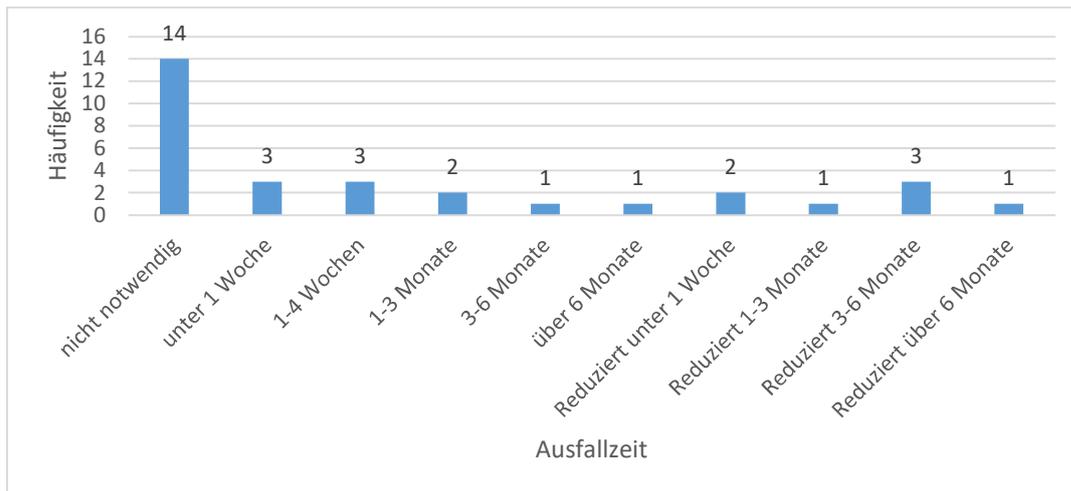


Abbildung 36: Häufigkeitsverteilung der Ausfallzeiten bei chron. Schäden bzw. Beschwerden (prospektiv)

Es wurden bei den Fechtern mit 70% (n=7) aller Fälle mehr chronische Ereignisse mit Zeitverlust beklagt als bei den Fechterinnen mit weniger als 50% (n=10) (Abb. 37).

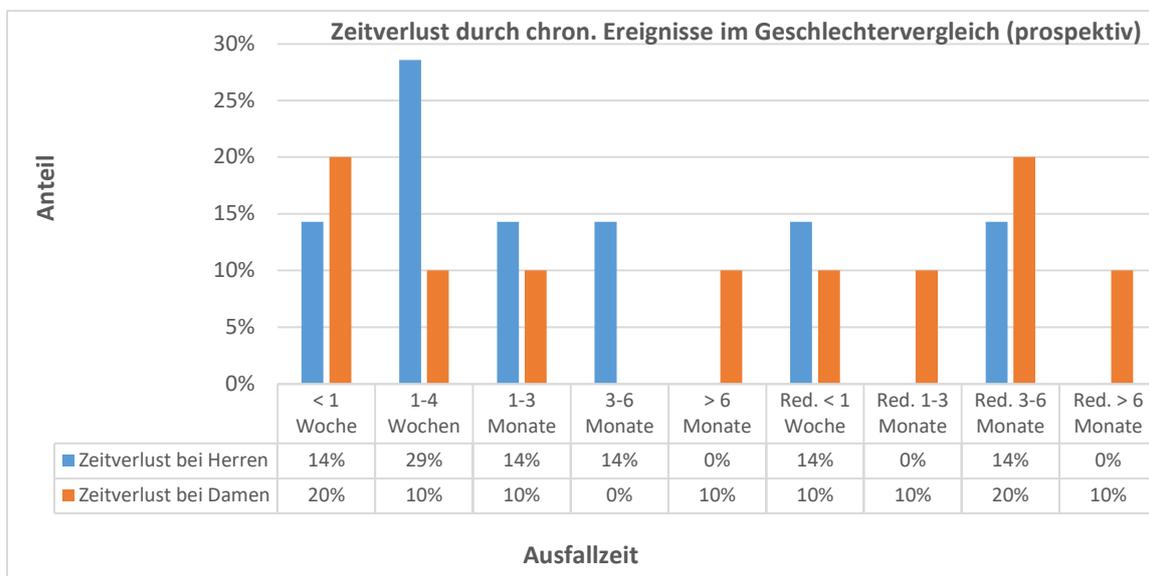


Abbildung 37: Zeitverlust im Geschlechtervergleich

Prospektiv benötigte kein Teilnehmer eine operative Therapie. Etwas mehr als die Hälfte der chronischen Ereignisse veranlasste die Fechter Präventionsmaßnahmen einzuleiten

Ergebnisse

(Abb. 38). Es fällt auf, dass vor allem Physiotherapien bzw. Krankengymnastik ($n=8$, 50% aller Maßnahmen) in Anspruch genommen wurde. Außerdem entschlossen sich einige Teilnehmer zum Tragen einer Schiene bzw. Bandage ($n=6$, 37,5% aller Maßnahmen).

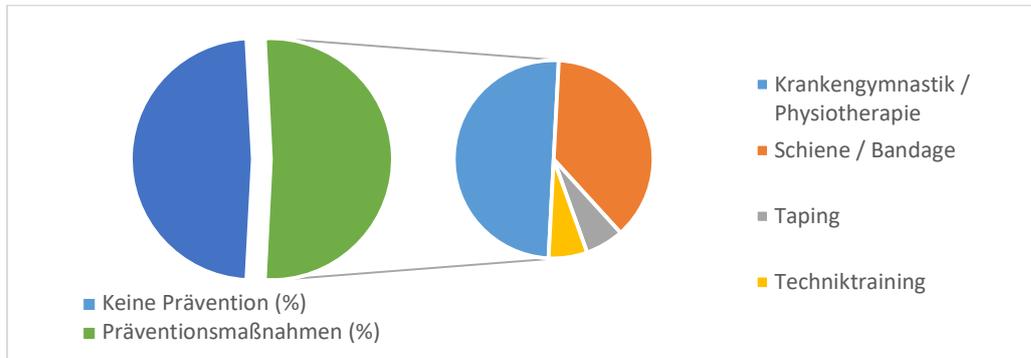


Abbildung 38: Häufigkeitsverteilung der Präventionsmaßnahmen aufgrund chron. Ereignisse (prospektiv)

Als Ursache für die Entstehung etwaiger chron. Schäden wurden ca. 48% ($n=15$) der Ereignisse auf eine Überbelastung zurückgeführt und weitere gut 45% ($n=14$) der Ereignisse wurden als Folge von Langzeitbelastung angesehen. In zwei Fällen konnten die Probanden keine Erklärung angeben.

Es muss beachtet werden, dass im prospektiven Teil nur neu entstandene chronische Ereignisse dargestellt werden. Die Teilnehmer der prospektiven Befragung hatten bereits im retrospektiven Teil Aussagen zu etwaigen chronischen Beschwerden gemacht. Von den 163 Teilnehmern gaben retrospektiv 75 Probanden mindestens ein chronisches Ereignis an. Etwa 46% der prospektiven Teilnehmer litten also schon zum Start der prospektiven Befragung an chron. Beschwerden. Die Mehrheit der Beschwerden mit ca. einem Drittel ($n=31$) aller Beschwerdemeldungen waren Schmerzen. Knieschmerzen ($n=14$) waren besonders häufig.

3.3 Das Profil von Amateur- und Kaderfechtern im Vergleich

Fechter ohne Kaderzugehörigkeit (NK=Nichtkaderfechter) bilden eher die Breitensportler ab und Fechter mit Kaderzugehörigkeit (K=Kaderfechter) eher die Gruppe der Leistungssportler.

3.3.1 Retrospektiver Vergleich:

Insgesamt waren unter den retrospektiven Teilnehmern 98 in einem Kader und 255 Fechter in keinem Kader. Das Geschlechterverhältnis war in beiden Gruppen ungefähr ausgeglichen (Kader: 49% weiblich, 51% männlich; Breitensport: 43% weiblich, 57% männlich). Die Kaderfechter (Mittelwert 19,8J) waren verglichen zu den Breitensportlern (Mittelwert 32,6J) deutlich jünger. In der retrospektiven Umfrage war das Trainingspensum unter den Kaderfechtern deutlich höher als unter den Breitensportlern (Abb. 38). Von den Kaderfechtern trainierten ca. 45% (n=44) über 10 Stunden / Woche trainierten, während nur 3% (n=8) der Breitensportler so viel trainierten (s. Abb. 39).

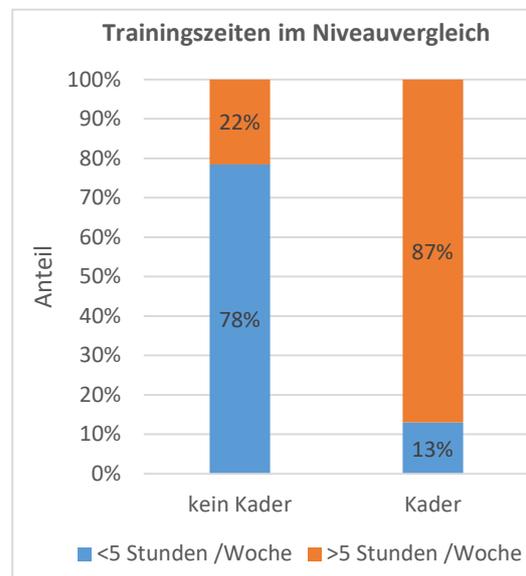


Abbildung 39: Trainingspensum im Vergleich

3.3.1.1 Ereignisse:

Im retrospektiven Teil der Studie gaben knapp 80% (n=78) der Kaderfechter an, in der gesamten Vergangenheit mind. ein Ereignis gehabt zu haben. Bei den Fechtern ohne Kaderzugehörigkeit waren es lediglich 65% (n=166) ($p < 0,05$; $RR = 1,22$). Insgesamt wurden 308 Ereignisse von 255 Breitensportlern gemeldet und von 98 Kaderfechter 154 Ereignisse. Durchschnittlich wurden also von Kaderfechtern mit 1,57 Ereignissen pro Kopf signifikant ($p < 0,05$) mehr Ereignisse erlitten, als von den Breitensportlern mit 1,21 Ereignissen pro Kopf (s. Tb. 43).

Ergebnisse

Tabelle 43: Häufigkeitsverteilung der Ereignisse bei Kader- und Nichtkaderfechtern

	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Mind. ein Ereignis	79,6	65,1
Mind. 2 Ereignisse	52	55,4
Mind. 3 Ereignisse	23,5	16,5
Mind. 4 Ereignisse	2,1	3,2

3.3.1.2 Akute Verletzungen

Hinsichtlich der akuten Verletzungen erscheint das Risiko im Leistungssport signifikant ($p < 0,05$; $RR = 1,23$) höher zu sein als bei den Breitensportlern (s. Tb. 44). Es verletzten sich über 62% ($n=61$) der Kaderfechter und nur gut die Hälfte ($n=129$) der Breitensportler. Insgesamt wurden von den Breitensportlern 185 akute Verletzungen gemeldet, was 0,73 Verletzungen pro Kopf ausmacht. Bei den Leistungssportlern hingegen wurden mit 89 Verletzungen, also 0,91 pro Kopf, verhältnismäßig mehr angegeben (nicht signifikanter Unterschied).

Tabelle 44: Häufigkeitsverteilung der akuten Verletzungen bei Kader- und Nichtkaderfechtern

	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Mind. eine akute Verletzung	62,2	50,6
mind. zwei akute Verletzungen	24,5	18,8
mind. drei akute Verletzungen	4,1	3,1
Keine akute Verletzung	37,8	49,4

Bei fast der Hälfte ($n=91$) aller akuten Verletzungen im Breitensport sind die Bänder bzw. Kapseln betroffen. Ungefähr jede fünfte ($n=36$) Verletzung bei Fechtern ohne Kaderzugehörigkeit ereignete sich an Muskeln und Sehnen. Bei den Kaderfechtern waren diese Verhältnisse genau umgekehrt:

Verletzungen an Muskeln/Sehnen 40% ($n=36$), an Bändern/Kapseln 37% ($n=33$) (s. Tb. 45).

Ergebnisse

Tabelle 45: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Strukturen im Vergleich

Struktur	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Band/Kapsel	37,1%	49,2%
Muskel/Sehne	40,4%	19,5%
Knochen	12,4%	14,6%
Meniskus	2,2%	4,9%
Haut	1,1%	3,2%
Nerv	1,1%	2,2%
sonstige	4,5%	4,3%
Gelenk	1,1%	1,6%
Knorpel	0,0%	0,5%

Bei den Kaderfechtern kam es vor allem zu Muskelzerrungen bzw. Rupturen mit 37% (n=33). Bei den Breitensportlern waren mit fast 30% (n=54) die Bänder- und Kapselrisse besonders häufig. Muskelzerrungen oder Rupturen waren bei den Breitensportlern vergleichsweise seltener (s. Tb. 46).

Tabelle 46: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Verletzungsarten im Vergleich

Verletzungsart	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Zerrung / Ruptur Muskel	37,1%	17,3%
Ruptur Band / Kapsel	25,8%	29,2%
Distorsion / Bänderdehnung	13,5%	22,2%
Fraktur	4,5%	7,0%
Hautläsion	1,1%	3,2%
Prellung	5,6%	8,1%
Nervenläsion	1,1%	2,2%
Luxation	1,1%	1,6%
Entzündung	1,1%	0,5%
sonstige	7,9%	4,3%
Meniskusriss	1,1%	4,3%

In beiden Gruppen entstanden Verletzungen etwas häufiger im Training mit ca. 60%. Breitensportler benötigten häufiger eine Trainingspause nach einer akuten Verletzung als Kaderfechter. Während bei den Kaderfechtern in 9% (n=8) der Fälle keine Pause nötig

Ergebnisse

war, konnten die Fechter ohne Kaderzugehörigkeit in nur 3% (n=6) der Fälle auf eine Pause verzichten. Die Trendlinien zeichnen ab, dass die Verletzungspausen im Breitensport eher länger waren als im Leistungssport (Abb. 40). Insbesondere der Anteil der akuten Verletzungen, welcher Pausen über 6 Monate nach sich zog, war bei den Breitensportlern mit ca. 12% (n=23) deutlich größer als bei den Leistungssportlern mit etwa 3% (n=3).

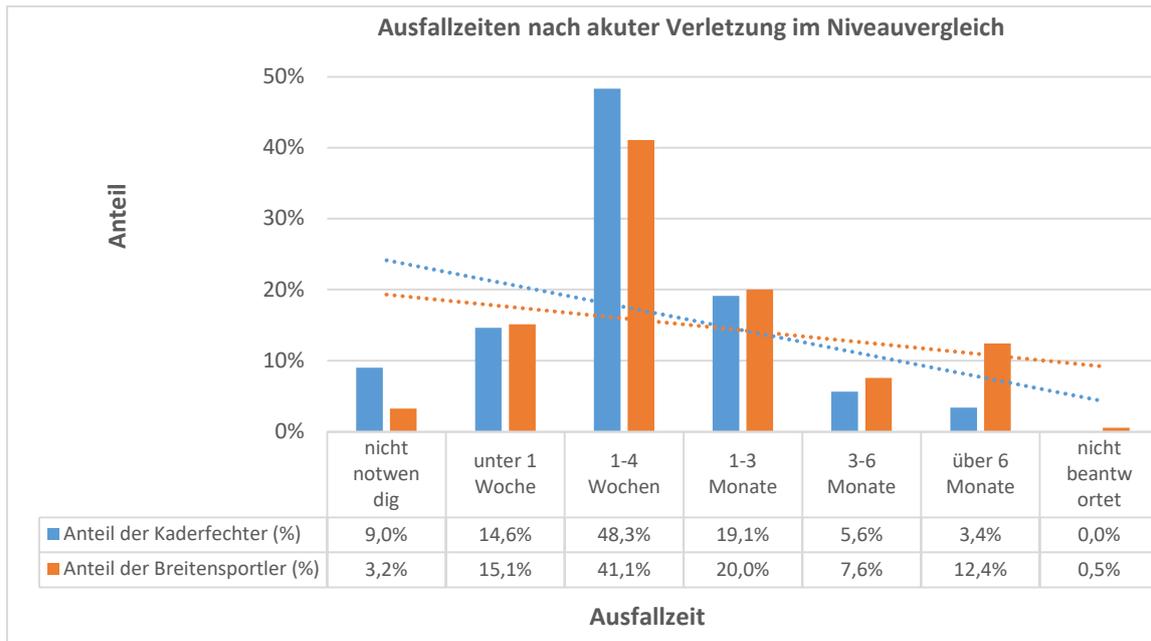


Abbildung 40: Anteil der Ausfallzeiten nach akuter Verletzung im Vergleich

Unterschiede erscheinen auch bei den gewählten Therapiemaßnahmen (s. Tb. 47). Zwar gaben die Fechter ohne Kaderzugehörigkeit öfter an, nach einer akuten Verletzung keine Therapie benötigt zu haben, so ist der Anteil derer, die eine Operation brauchten, verglichen zu den Kaderfechtern aber deutlich größer.

Tabelle 47: Therapie nach akuter Verletzung im Vergleich

Therapie	Häufigkeit bei Kaderfechtern	Prozent	Häufigkeit bei Nichtkaderfechtern	Prozent
konservativ	68	76,4%	117	63,2%
operativ	4	4,5%	26	14,1%
Keine Therapie	17	19,1%	41	22,2%
Ohne Angabe	0	0,0%	1	0,5%

Ergebnisse

Zudem gaben die Breitensportler an, nach einer akuten Verletzung in nur ca. 56% (n=104) der Fälle Präventionsmaßnahmen eingeleitet zu haben. Bei den Kaderfechtern waren es über 70% (n=66).

Als weiterer Unterschied erscheint der Anteil der akuten Verletzungen mit Folgen. Dieser ist bei den Breitensportlern mit ca. 28% (n=52) beinahe doppelt so hoch wie bei den Leistungssportlern mit 15% (n=14). Auch Instabilitätsgefühl und erhöhte Empfindlichkeit waren bei den Breitensportlern häufiger (s. Tb. 48).

Tabelle 47: Folgen nach akuter Verletzung im Vergleich

Folgen	Häufigkeit bei Kaderfechtern	Prozent	Häufigkeit bei Nichtkaderfechtern	Prozent
rez. Schmerzen (bei Belastung)	18	66,67%	20	39,22%
chron. Schmerzen	2	7,41%	11	21,57%
eingeschränkte Beweglichkeit	2	7,41%	2	3,92%
empfindlicher / anfälliger		0,00%	5	9,80%
Instabilität(-sgefühl)	2	7,41%	7	13,73%
rez. Entzündung	2	7,41%	4	7,84%
rez. Ergüsse	1	3,70%	2	3,92%

3.3.1.3 Chronische Schäden und Beschwerden

Die Tabelle 49 zeigt, dass von den Kaderfechtern ca. 47% (n=46) angaben an mindestens einer chronischen Beschwerde zu leiden. Von Nichtkaderfechtern gaben nur knapp 39% (n=100) mindestens ein chronisches Ereignis an (RR=1,2). Insgesamt gaben alle Kaderfechter 63 chron. Ereignisse, also 0,64 pro Kopf, an. Im Breitensport waren es mit 120 Verletzungen bei 255 Fechtern nur 0,47 pro Kopf. Diese Unterschiede erwiesen sich als signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 48: Häufigkeitsverteilung der chron. Ereignisse im Vergleich

	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Mind. ein chron. Ereignis	46,9	39,2
mind. zwei chron. Ereignisse	17,3	7,8
Kein chron. Ereignis	53,1	60,8

Ergebnisse

Die meisten chronischen Ereignisse betrafen bei beiden Kollektiven die untere Extremität mit jeweils über 50%. An zweiter Stelle stand bei den Kaderfechtern der Rumpf mit ca. 29%, bei den Breitensportlern die obere Extremität mit 26% (Abb. 41). In beiden Gruppen war das Knie das am häufigsten von einem chron. Ereignis betroffenen Körperteil. Bei den Kaderfechtern war sowohl die Wirbelsäule (K: 14%, n=9/ NK: 6%, n=7) als auch der Unterschenkel (K: 14%, n=9/ NK: 7%, n=8) häufiger betroffen als bei den Nichtkaderfechtern. Hingegen betrafen Beschwerden an Schulter und Ellbogen häufiger Nichtkaderfechter.

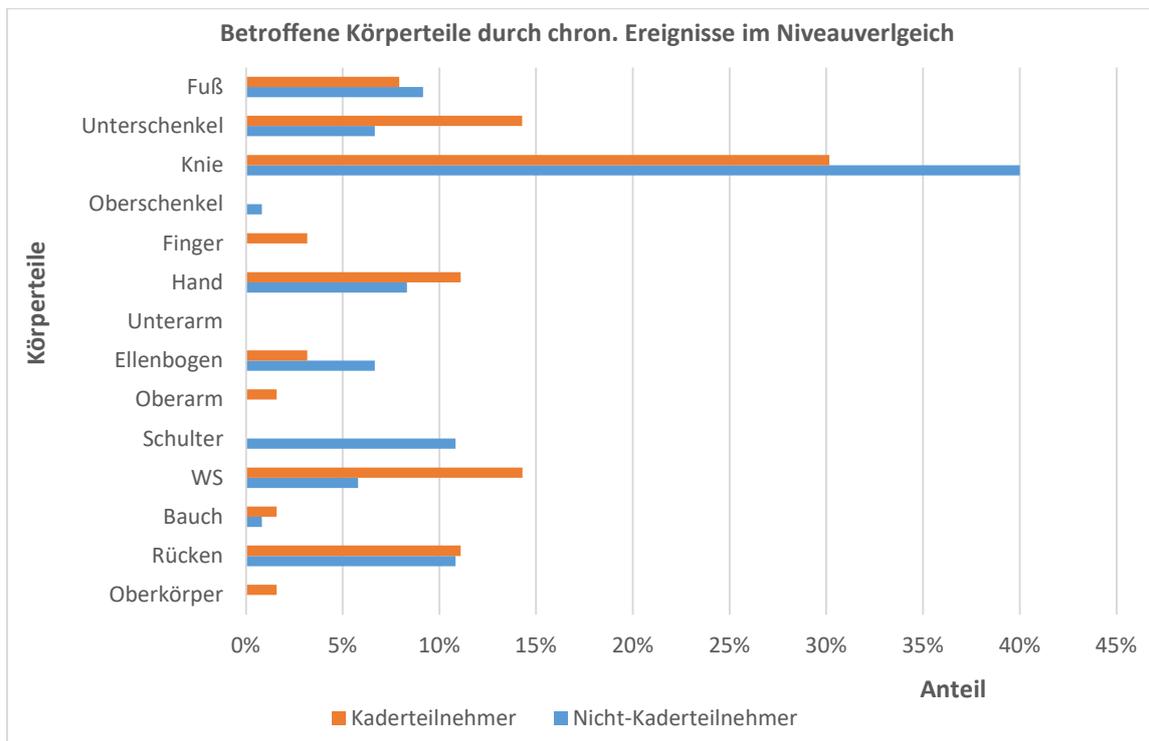


Abbildung 41: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperteile durch chron. Ereignisse im Vergleich

Bei den betroffenen Strukturen zeigen sich keine großen Unterschiede zwischen Leistungs- und Breitensportlern (s. Tb. 50). Bei den chron. Ereignisarten fällt auf, dass Entzündungen mit 46% (n=29) unter den Kaderfechtern den größten Anteil bildeten. Die Entzündungen landeten bei den Breitensportlern nur auf Platz 2 der häufigsten Ereignisarten (33,3%, n=40), hinter chronischen Schmerzen (ca.38%, n=46). Deformitäten kamen bei den Kaderfechtern häufiger als bei den Nichtkaderfechtern und Degenerationen hingegen waren bei den Breitensportlern prozentual fast dreimal so häufig wie bei den Leistungssportlern.

Ergebnisse

Tabelle 49: Häufigkeitsverteilung der Struktur und Ereignisart im Vergleich

Struktur	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Muskel/Sehne	34,9%	37,5%
Knochen	17,5%	9,2%
Knorpel	4,8%	7,5%
Gelenk	7,9%	7,5%
sonstige	4,8%	0,0%
Schmerz	30,2%	38,3%
Art		
Deformität	11,1%	7,5%
Nervenläsion	0,0%	0,8%
Degeneration	4,8%	15,8%
Entzündung	46,0%	33,3%
Myogelose	7,9%	4,2%
chronischer Schmerz	30,2%	38,3%

3.3.2 Prospektiver Vergleich

Die personenbezogenen Daten der Kader- und Nichtkaderfechter aus dem prospektiven Studienteil sind weitestgehend identisch mit denen aus dem retrospektiven Teil. Die Tendenz, dass die Breitensportler durchschnittlich über 10 Jahre älter sind und ein niedrigeres wöchentliches Trainingspensum haben, konnte im prospektiven Teil bestätigt werden. Lediglich bei der Verteilung der Waffenarten gab es eine leichte Veränderung zum retrospektiven Kollektiv (s. Abb. 42).

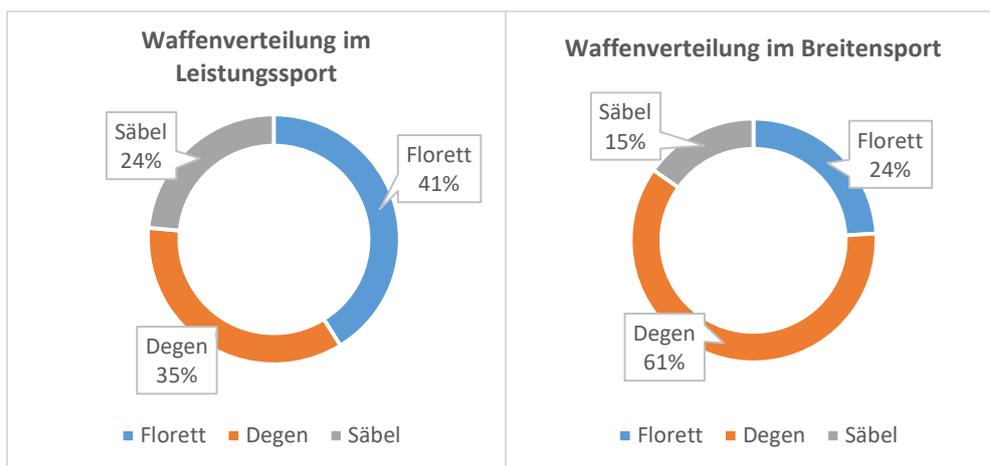


Abbildung 42: Waffenverteilung im Leistungs- und Breitensport

Ergebnisse

3.3.2.1 Ereignisse

Auch prospektiv ereigneten sich unter den Kaderfechtern verhältnismäßig mehr Ereignisse als unter den Breitensportlern (s. Tb. 51). Während knapp 40% (n=20) der Leistungssportler von mind. einem Ereignis betroffen waren, kam es bei nur 32% (n=35) der Breitensportler zu mind. einem Ereignis (signifikanter Unterschied, $p < 0,05$; $RR = 1,25$). Die gemeldeten Ereignisse pro Fechter waren in der Kadergruppe mit 0,49 pro Kopf (25 Ereignisse bei 51 Teilnehmern) knapp mehr als in der Nichtkadergruppe mit 0,45 Ereignissen pro Fechter (50 Ereignisse bei 112 Teilnehmern) (nicht signifikanter Unterschied).

Tabelle 50: Häufigkeitsverteilung der Ereignisse bei Kader- und Nichtkaderfechtern (prospektiv)

	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Mind. ein Ereignis	39,2	31,3
genau 1 Ereignis	33,3	22,3
genau 2 Ereignisse	2	4,5
genau 3 Ereignisse	3,9	4,5
Kein Ereignis	60,8	68,8

Durchschnittlich trainierten die Kaderfechter 10 Stunden pro Woche. Bei geschätzten 15 Trainingsmonaten im Beobachtungszeitraum ergibt sich eine Inzidenz von 0,72 Ereignissen pro 1000 Trainingsstunden. Die Teilnehmer ohne Kaderzugehörigkeit hatten ein durchschnittliches Trainingspensum von 4,7h pro Woche. Daraus ergibt sich eine Inzidenz von 1,3 Ereignissen pro 1000 Trainingsstunden.

3.3.2.2 Akute Verletzungen

Der Anteil der Kaderfechter, welche mind. eine neu aufgetretene akute Verletzung meldeten, lag mit 25,5% (n=13) signifikant ($p < 0,05$; $RR = 1,24$) höher als der Anteil der Nichtkaderfechter mit 20,5% (n=23). Demzufolge war auch die Rate an akuten Verletzungen pro Kopf im Leistungssport mit 0,31 höher als im Breitensport mit 0,25

Ergebnisse

(kein signifikanter Unterschied, $p=0,5$), siehe Tabelle 52. Dennoch erscheint die Inzidenz pro 1000 Trainingsstunden aufgrund der stark divergierenden Trainingspensums bei den Breitensportlern mit 0,65 deutlich höher, verglichen mit den Leistungsfechtern mit 0,45 akuten Verletzungen pro 1000 Trainingsstunden.

Tabelle 51: Häufigkeitsverteilung der akuten Verletzungen im Vergleich (prospektiv)

	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Mind. eine akute Verletzung	25,5	20,5
Genau eine akute Verletzung	21,6	17
genau 2 akute Verletzungen	2	2,7
Genau 3 akute Verletzungen	2	0,9
Keine akute Verletzung	74,5	79,5

Hinsichtlich der verletzten Strukturen zeigen sich zwischen den Kader- und Nichtkaderfechter kaum Unterschiede (s. Tb. 53). Beim Blick auf die Verletzungsarten hingegen fallen Unterschiede auf. Im Leistungssport erlitten die Fechter am häufigsten Muskelzerrungen bzw. Rupturen, gefolgt von Bänderüberdehnungen. Im Breitensport hingegen wurden Prellungen am häufigsten verzeichnet, noch vor Rupturen/Zerrungen und Distorsionen. Blockierungen beispielsweise wurden exklusiv von Breitensportlern gemeldet, Frakturen hingegen waren bei den Kaderfechtern prozentual deutlich häufiger.

Tabelle 52: Verteilung der betroffenen Strukturen und Verletzungsarten im Vergleich (prospektiv)

Struktur	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)	Verletzungsart	Anteil der Kaderfechter (%)	Anteil der Breitensportler (%)
Band/Kapsel	43,8%	32,1%	Zerrung / Ruptur Muskel	31,3%	21,4%
Muskel/Sehne	31,3%	25,0%	Ruptur Band / Kapsel	18,8%	3,6%
Knochen	18,8%	17,9%	Distorsion / Bänderdehnung	25,0%	17,9%
Meniskus	0,0%	3,6%	Fraktur	12,5%	3,6%
Haut	0,0%	3,6%	Prellung	6,3%	28,6%

Ergebnisse

Nerv	0,0%	0,0%	Meniskusriss	0,0%	3,6%
sonstige	0,0%	3,6%	Luxation	6,3%	0,0%
Gelenk	6,3%	14,3%	Blockierung	0,0%	14,3%
Knorpel	0,0%	0,0%	Entzündung	0,0%	3,6%
			sonstige	0,0%	3,6%

Der Großteil der Verletzungen im Leistungssport entstand aufgrund von Problemen bei Bewegungsabläufen. Eine derart deutliche Tendenz ist im Breitensport nicht aufgefallen. Am häufigsten ursächlich für Verletzungen im Amateurbereich waren Fremdkontakte noch vor den Bewegungsproblemen. Hinsichtlich des genauen Verletzungsherganges fällt auf, dass die Mehrzahl der Ursachen mit ca. 35% (n=10) im Breitensport waffenassoziiert waren. Kaderfechter gaben solche Ursachen überhaupt nicht an. Zudem beklagten Hobbysportler häufiger Überbelastung als Grund für akute Verletzungen (11%, n=3). Im Profibereich entstanden die meisten Verletzungen durch Umknicken bzw. bei der Ausfallbewegung mit insgesamt jeweils 33,3% (n=5). Weitere Verletzungsursachen, die gehäuft Profisportler betrafen, waren Rückwärtsbewegung (25%, n=4) und fehlende Rutschfestigkeit der Materialien (12,5%, n=2). Des Weiteren fällt auf, dass Leistungssportler sich mit 12,5% der Fälle (n=2) im Verhältnis häufiger beim Aufwärmen verletzten. Siehe auch Abb. 43 und Tb. 54.

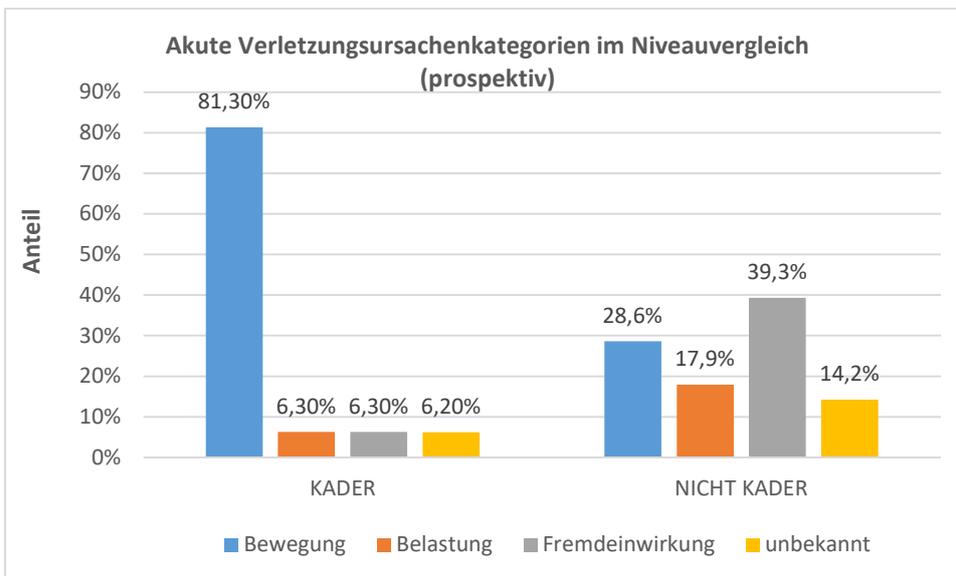


Abbildung 43: Ursachenkategorien von akuten Verletzungen im Vergleich (prospektiv)

Ergebnisse

Tabelle 53: Verteilung der Ursachen für eine akute Verletzung im Vergleich (prospektiv)

	Anteil bei Kaderfechtern (%)	Anteil bei Breitensportlern (%)
Aufwärmen	12,5	3,6
Sturz	0,0	3,6
umgeknickt	12,5	7,1
umgeknickt: Ausfall	6,3	0
umgeknickt: Rückwärtsbewegung	12,5	3,6
Ausfall bei Rückwärtsbewegung	12,5	7,1
weggerutscht (glatte Bahn / Schuhe)	0	3,6
weggerutscht (glatte Bahn / Schuhe): Ausfall	12,5	0
über die Zeit	0,0	7,1
zu hohe Belastung	6,3	10,7
Zusammenstoß mit Gegner	6,3	3,6
Treffer durch Waffenspitze	0	14,3
Zusammenstoß Waffen / Fechtglocken	0	21,4
unbekannt	6,3	14,3

Anders als im retrospektiven Teil, war in der prospektiven Befragung der Anteil der Kaderfechter mit Verletzungspause größer als der der Breitensportler. Darüber hinaus war auch die Verletzungspause im Leistungssport im Schnitt länger (s. Abb. 44).

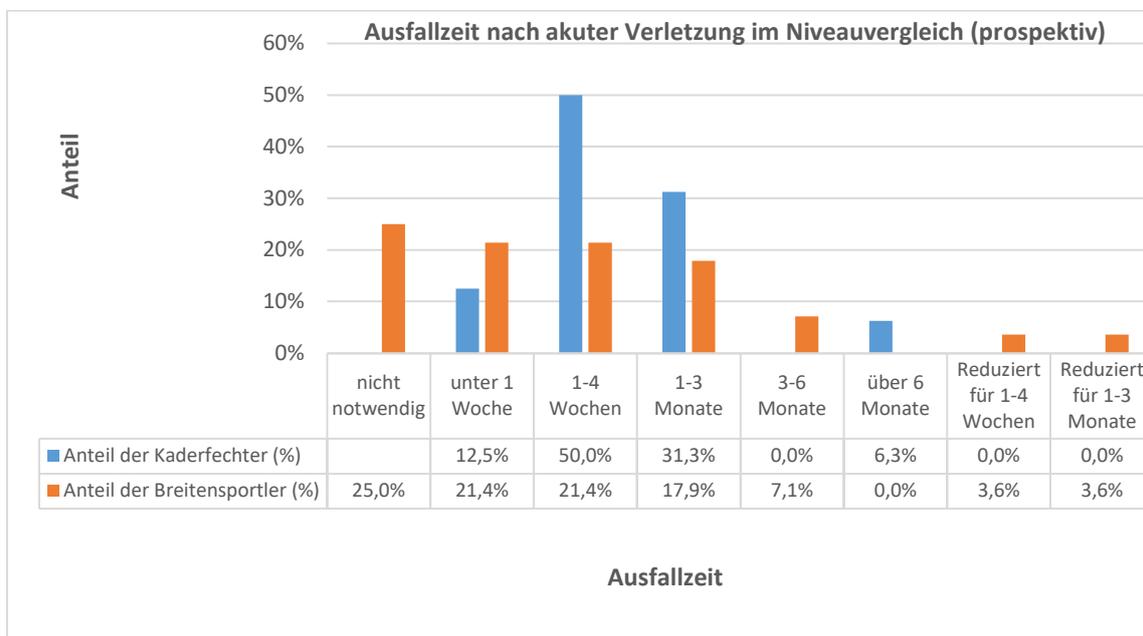


Abbildung 44: Verletzungspause im Vergleich (prospektiv)

Beim Blick auf die eingeleiteten Therapien zeigen sich Parallelen zu den retrospektiven Ergebnissen. Operative Therapien waren deutlich häufiger bei den Breitensportlern nötig

Ergebnisse

(NK: 11%, K: 0%). Kaderfechter leiteten nur konservative Therapien ein. Zudem nahmen sie häufiger Präventionsmaßnahmen in Anspruch (44%) als Breitensportler (7%).

3.3.2.3 Chronische Ereignisse

Die Tabelle 55 zeigt, dass der Anteil der Fechter mit einem neu aufgetretenen chron. Ereignis sich zwischen den beiden Gruppen im prospektiven Teil kaum unterscheidet (RR= 1,06). Auch die Rate der chron. Ereignisse pro Kopf erscheint in beiden Gruppen sehr ähnlich. Mit insgesamt 9 gemeldeten chron. Ereignissen bei 51 Kaderfechtern war mit 0,18 chron. Ereignissen pro Fechter die Rate minimal niedriger als im Breitensport mit 0,2 (22 Ereignisse bei 112 Teilnehmern) (kein signifikanter Unterschied, $p>0,05$).

Tabelle 54: Häufigkeitsverteilung der chron. Ereignisse im Vergleich (prospektiv)

	Anteil bei Kaderfechtern (%)	Anteil bei Breitensportlern (%)
Mind. ein chron. Ereignis	18	17
Genau ein chron. Ereignis	18	14,3
Genau 2 chron. Ereignisse	0	2,7
Kein chron. Ereignis	82	83

Deutliche Unterschiede gibt es bei der Verteilung der betroffenen Körperregionen (Abb. 45). Zwar war bei beiden Gruppen die untere Extremität mit jeweils ca. 60% am häufigsten betroffen, so zeigen sich allerdings gegensätzliche Verteilungen bei Rumpf und der oberen Extremität. Im Hobbybereich war zu ca. 30% die obere Extremität betroffen, der Rumpf nur zu etwa 10%. Im Leistungsbereich war das Verhältnis umgekehrt.

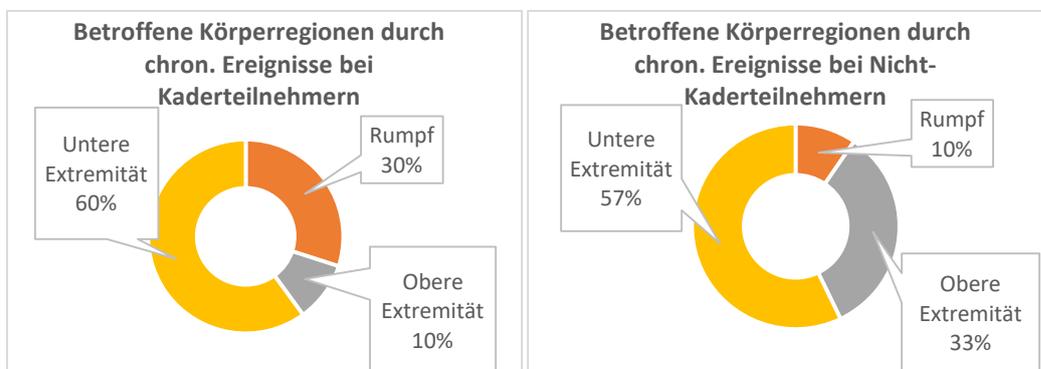


Abbildung 45: Verteilung der Körperregionen im Vergleich (prospektiv)

Ergebnisse

Auch beim Blick auf die betroffenen Körperteile erscheinen Differenzen (Abb. 46). Im Breitensport deutlich häufiger genannt wurden der Fuß inkl. SG (NK: 29%, n=6/ K: 0%), Ellbogen (NK: 9,5%, n=2/ K:0%) und die Hand (NK: 19%, n=4/ K: 10%, n=1). Auf der anderen Seite waren bei den Leistungssportlern vor allem der Unterschenkel, die Knie und die LWS mit jeweils 30% (je n=3 betroffen. Zwar waren unter den Breitensportlern Knieprobleme auch häufig mit 24% (n=5), so waren chron. Ereignisse an den Unterschenkel und der LWS eher eine Seltenheit mit jeweils unter 5% (je n=1).

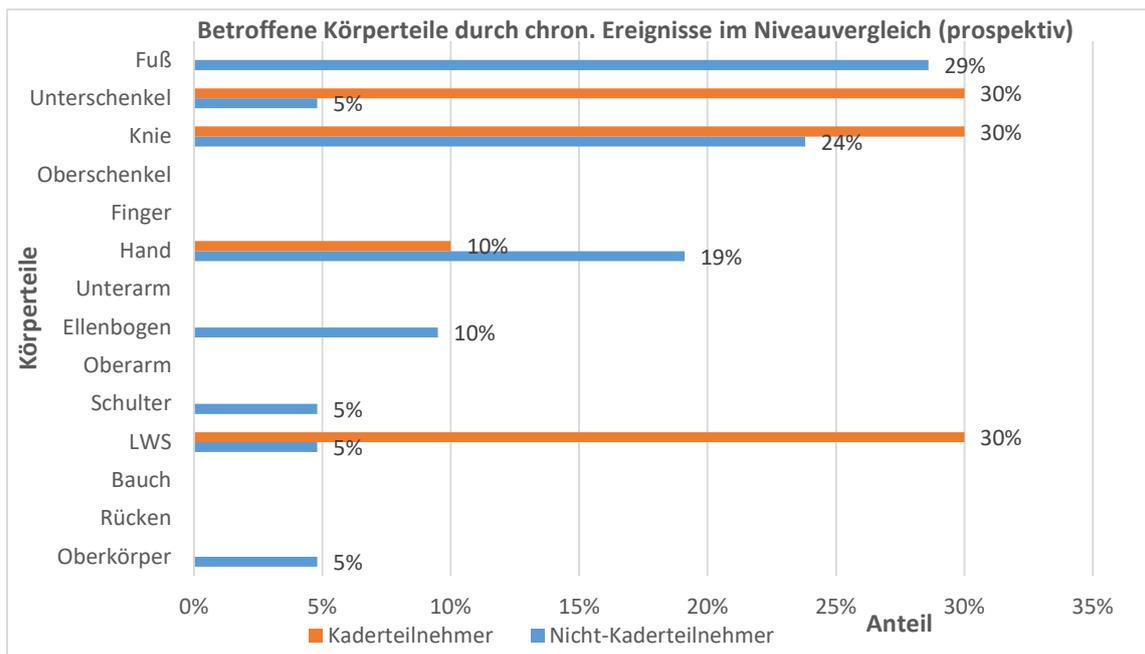


Abbildung 46: Verteilung der Körperteile im Vergleich (prospektiv)

Die Tabelle 56 gibt einen Überblick über die Verteilung der betroffenen Strukturen und chron. Ereignisarten bei Fechttern mit und ohne Kaderzugehörigkeit. Bei den Breitensportlern betraf der Großteil der chron. Ereignisse die Muskeln und Sehnen mit knapp 62% (n=13), gefolgt von Knochen mit 14% (n=3). Bei den Leistungssportlern waren die Anteile der betroffenen Strukturen ausgeglichener, Muskeln/Sehnen und Knochen (je 30%, n=3) waren etwas häufiger betroffen als Knorpel und Gelenke (je 20%, n=2). Bei der Verteilung der chron. Ereignisarten sind zwischen Kader- und Nichtkaderfechter keine klaren Unterschiede erkennbar. In beiden Gruppen waren Entzündungen deutlich an erster Stelle (K: 70%, n= 7; NK: n=13, 61,9%).

Ergebnisse

Tabelle 55: Verteilung der betroffenen Strukturen und chron. Ereignisarten im Vergleich (prospektiv)

Struktur	Anteil bei Kaderteilnehmer	Anteil bei Nicht-Kaderteilnehmer	Chron. Ereignisart	Anteil bei Kaderteilnehmer	Anteil bei Nicht-Kaderteilnehmer
Muskel/Sehne	30,0%	61,9%	Deformität	10,0%	9,5%
Knochen	30,0%	14,3%	Nervenläsion	0,0%	0,0%
Knorpel	20,0%	4,8%	Degeneration	20,0%	14,3%
Gelenk	20,0%	4,8%	Entzündung	70,0%	61,9%
Schmerz	0,0%	14,3%	chronischer Schmerz	0,0%	14,3%

Etwa 70% der chron. Ereignisse im Leistungssport führten zu einem Zeitverlust im Sinne von Trainingspausen oder Reduktion. Dabei musste in einem Fall (=10%) das Training über 6 Monate reduziert werden. Bei den Breitensportlern führten nur knapp die Hälfte aller Ereignisse zu einem Zeitverlust (s. Abb. 47). Es fällt auf, dass verhältnismäßig mehr Pausen, aber unter 3 Monate, bei Leistungssportlern genommen werden mussten. Allerdings reduzierten die Nichtkadersportler das Training insgesamt häufiger.

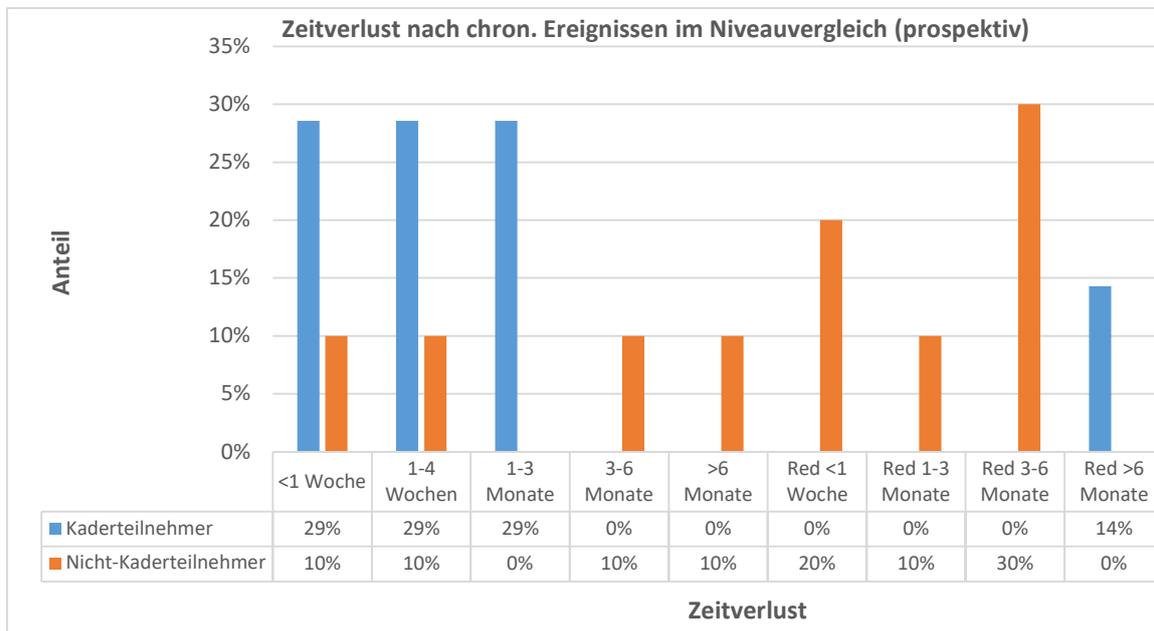


Abbildung 47: Zeitverlust wegen chron. Ereignis im Vergleich (prospektiv)

Sowohl Kader- als auch Nichtkaderfechter leiteten ausnahmslos konservative Therapien ein. Präventiv tätig wurden beide Gruppen jeweils zu etwa 50%.

4 Diskussion

Es sind nur wenige medizinische Studien zu Mustern von akuten Verletzungen und Überlastungserscheinungen im Fechtssport vorhanden. Sowohl Roi und Bianchedi als auch Peter Harmer beklagten, dass kaum solche Studien im Fechtssport existierten. Des Weiteren bemängelten Sie, dass der Großteil nur retrospektive Studien seien.^{40 69} Eigene Literaturrecherchen haben zudem ergeben, dass teilweise keine Unterscheidung zwischen Ereignissen in akute oder chronische Verletzungen erfolgt^{69 42}. Zudem galt das Hauptinteresse einer Vielzahl der vorhandenen Literatur weitestgehend nur den Elitefechtern^{47 65 86}. Auffällig ist auch, dass einige prospektive Studien sich lediglich auf Verletzungen, welche auf Wettkämpfen entstehen, konzentrierten^{19 40 68}. Hinzu kommt, dass in den meisten Studien eher kleine Kollektive betrachtet wurden (unter 300 Teilnehmer). Ein Vergleich zu Fechtern des Breitensports konnte kaum gezogen werden. Lediglich Trautmann et. al. beschäftigten sich teilweise mit der Gegenüberstellung.⁷⁹ Ursachen und Risikofaktoren für die Entstehung von fechtssportspezifischen Ereignissen waren in den wenigsten Studien Thema. Eine solche Analyse bietet A. Jäger, welcher allerdings nur Fechter des Kindes- und Jugendalters einbezieht⁴⁶ und die Autoren Trautmann et al., welche lediglich retrospektive Daten zu Verfügung stellen.⁷⁹ Des Weiteren zeigte sich, dass viele Studien älter als zehn Jahre sind. Aufgrund der zunehmenden Professionalisierung in den letzten Jahren, der sich stetig veränderten Regeln und Ausrüstung sind aktuelle Studien essenziell. Letztendlich ist aufgrund der Studienlage ein Vergleich der bisherigen Literatur mit den Ergebnissen dieser Studie nur eingeschränkt möglich.

4.1 Limitationen der Studie:

Die Beantwortung des retrospektiven Fragebogens erfolgte über das Internet. Sie ist gekennzeichnet durch eine große Fallzahl. Aufgrund der Anonymisierung der Datensätze kann kein Bezug zu definitiven Personen gestellt werden. Dieser Umstand allerdings erlaubte es nicht mehr mit Personen in Kontakt zu treten, bei denen unvollständige

Diskussion

Datensätze abgegeben wurden. Zum einen führte dies dazu, dass einige Datensätze aus der Studie ausgeschlossen werden mussten (=Erniedrigung der Fallzahl) und zum anderen, dass bei manchen Fragen unbekannte bzw. unvollständige Antworten verblieben. Des Weiteren wurden mehrere offene Fragen gestellt. Die Antworten der Probanden darauf eröffnen zwar ein größeres Spektrum an möglichen Daten als vorgegebene Antwortmöglichkeiten, allerdings wurden teilweise auch Antworten gegeben, welche nicht genau der Frage entsprachen. Eine Fehlerquelle wird gewesen sein, dass bei der Angabe der Verletzungen z.T. Laiendiagnosen gemacht wurden, die auch im Nachgang nicht mehr verifiziert werden konnten. Darüber hinaus fiel auf, dass der ein oder andere Proband Schwierigkeiten beim Erinnern des Verletzungsmechanismus hatte, da Verletzungen z.T. lange zurückliegend waren. Aus volumentechnischen Gründen war die Anzahl an Verletzungen und Schäden, die gemeldet werden konnten, limitiert. Möglicherweise konnten dadurch ein paar Ereignisse nicht genannt werden.

Der prospektive Teil der Studie hingegen repräsentiert eine enge Betreuung zu den Fechtern. Über insgesamt 18 Monate erfolgte ein regelmäßiger und vertrauensvoller Austausch. Dadurch konnte eine lückenlose Skizzierung von Verletzungsentstehung, Verletzungsverlauf und Therapien gezeichnet werden. Zwar kam es im prospektiven Teil unter anderem auch zu Laiendiagnosen durch die Probanden. Diese konnten aber durch gezielte Rückfragen weiter präzisiert werden. Nichtsdestotrotz muss beachtet werden, dass die Teilnehmer in vielen Fällen keinen Arzt aufsuchten. Die Fallzahl (über 160 Probanden) der prospektiven Studie ist natürlicherweise kleiner im Vergleich zum retrospektiven Teil.

Letztendlich erscheint, wegen der liberalen Einschlusskriterien, das Kollektiv etwas heterogen. Es gibt eine Vielzahl von sehr jungen, aber auch sehr alten Probanden. Auch die einzelnen Disziplinen sind nicht genau gleich verteilt, was nicht zuletzt an dem unterschiedlichen Angebot der Fechtclubs liegt. Ein anderes Problem kann darin gesehen werden, dass möglicherweise Verletzungen, bspw. leichte Prellungen, Hautläsionen oder Schmerzdiagnosen durch subjektive Einschätzungen der Probanden unterdurchschnittlich oder überdurchschnittlich häufig genannt wurden. Chronische Schmerzen oder Degenerationen sind natürlicherweise bei älteren Leuten schwierig allein dem Fechtsport zuzuschreiben. Die genaue Definition einer Verletzung war teilweise

schwierig zu finden. Beispielsweise zeigte sich eine Abgrenzung zwischen Bänderüberdehnungen und Rupturen des OSG erschwert, dadurch dass fließende Übergänge bestehen und auch ärztlich nicht immer genau zwischen beiden Diagnosen differenziert werden kann.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zukünftige Studien ein prospektives Projekt mit großer Fallzahl anstreben sollte. Um Diagnosen besser stellen zu können wäre eine persönliche Betreuung mit medizinischen Untersuchungen oder durch niedergelassene Kollegen eine Überlegung wert. Eine größere Fallzahl zu generieren, erscheint jedoch schwierig, da Fechten eher eine Randsportart ist. Für den retrospektiven Teil wäre es auch denkbar Dokumente wie ärztliche Briefe im Internet hochzuladen. Wäre es technisch vereinbar die Daten zu anonymisieren und trotzdem Rückfragen zu erlauben, würde dies die Genauigkeit der retrospektiven Studie weiter erhöhen.

4.2 Interpretation der Ergebnisse

4.2.1 Akute Verletzungen bei Fechtern im modernen Fechtsport

- Welche sind die häufigsten akuten Verletzungen im Breiten- und Leistungssport, unterscheidet sich das Verletzungsmuster?
- Unterscheidet sich das Verletzungsrisiko von Florett, Degen, Säbel?

In der bisherigen Literatur wurde das Risiko für Verletzungen und Schäden im Fechtsport als eher niedrig beschrieben.^{79 42 75 55} Anhand des retrospektiven Teils konnte gezeigt werden, dass lediglich 69% aller Fechter wenigstens ein Ereignis, akut oder chronisch, in ihrer kompletten Fechtlaufbahn erlebten. Dadurch, dass mehrere Ereignisse gemeldet werden konnten, wurden durchschnittlich 1,31 Ereignisse pro Probanden notiert.

Müller-Sturm und Biener beobachteten eine niedrigere Anzahl von Ereignissen. So beschreiben sie, dass nur 64% der Fechter mind. einmal verletzt bzw. geschädigt worden seien. Allerdings verzeichneten sie mit 1,4 Ereignisse pro Probanden eine höhere Rate

pro Athlet.⁹ In einer weiteren Fragebogenerhebung berichten die Autoren, dass sogar 93% der befragten Athleten vorausgegangene Ereignisse zu beklagen hatten.⁷⁹

Im prospektiven Beobachtungszeitraum kam es bei lediglich 34% der Probanden zu einem fechtssportbezogenen Ereignis. Durchschnittlich ergeben sich daraus nur 0,5 Ereignisse pro Probanden. Die Inzidenz lag bei 1,0 Ereignissen pro 1000 Trainingsstunden. Da die meisten prospektiven Studien sich auf Wettkampfeignisse konzentrierten ist ein Vergleich schwierig darstellbar. In der fünfjährigen Studie von A. Jäger wurden 1213 Ereignisse bei 293 Athleten gezählt. Zum Vergleich entspricht dies ca. 1,0 Ereignisse pro Probanden. Damit verzeichnete Jäger in seinem Jugendkollektiv ca. doppelt so viele Ereignisse wie in der vorliegenden Studie.⁴⁶ In einer aktuelleren Studie von Park und Byung wurden Elitefechter Koreas für acht Jahre betreut. Sie verzeichneten im Schnitt 3,3 Ereignisse pro Fechter pro Jahr bei Fallzahlen von ungefähr 15 Personen. Die von ihnen notierte Inzidenz stellte sich als dreimal so groß dar (3,0 / 1000h).⁶⁵ Für die großen Variationen in den veröffentlichten Raten könnten die sehr unterschiedlichen Kollektive verantwortlich sein. Natürlicherweise hat dies zur Folge, dass unterschiedliche Trainingszeiten in verschiedenen Kollektiven das Risiko erhöhen oder erniedrigen.

Die vorliegende Studie zeigt, dass etwas mehr akute Verletzungen als chronische Schäden vorkommen. Jäger gibt in seiner Studie mit 60% akuten Verletzungen und 40% Überlastungsschäden ein fast identisches Verhältnis an.⁴⁶ Kelm wiederum gibt ein leicht ausgeglicheneres Verhältnis bei Ereignissen im Fechten beim Fünfkampf (55% akut, 45% chron.).⁴⁷ In anderen Arbeiten wird hingegen eine deutlichere Tendenz zugunsten der akuten Verletzungen mit ca. 70% beschrieben. Sie gehen davon aus, dass nur ca. 30% der Trainingsstörungen auf chron. Ereignisse zurückzuführen sind.¹⁹ Park und Byung allerdings erklärten, dass sie davon ausgingen, dass die Mehrzahl der von ihnen beobachteten Ereignisse Überlastungserscheinungen waren.⁶⁵

Unsere Probanden meldeten größtenteils Verletzungen der unteren Extremität (ca. 70%). Verletzungen des Rumpfes bzw. der unteren Extremität waren ähnlich häufig. Damit sind die Ergebnisse weitestgehend mit der bisherigen Literatur im Einklang.^{9 79 19 58} Lediglich Roi und Fasci verzeichneten die Mehrzahl der Verletzungen (55%) an der oberen Extremität. Ungewöhnlicherweise fanden sie auch in 10% der Fälle Kopfverletzungen,

wobei die sonstige Literatur mehrheitlich deutlich unter 5% angibt.^{68 69} Auch in der vorliegenden Struktur waren Kopf- und Halsverletzungen (1%) eine Rarität. In einer der größten prospektiven Studien von Harmer 2008 wurden akute Verletzungen auf Wettkämpfen untersucht. Auch dabei ist aufgefallen, dass mit 63% der Verletzungen die untere Extremität am häufigsten betroffen war.⁴¹

Mit Abstand am häufigsten gaben die Athleten Verletzungen des Fußes bzw. Sprunggelenkes, gefolgt von Oberschenkel-, Knie-, Hand- bzw. Fingerverletzungen an. Diese Tendenzen können durch mehrere Studien untermauert werden. Als meist verletzte Stelle beschrieben auch Park und Byung den Fuß mit insbesondere dem Sprunggelenk (16%). Sie beobachteten allerdings verhältnismäßig wenige Verletzungen an der Hand und den Fingern (5%).⁶⁵ Auch Jäger führt knapp 30% der akuten Verletzungen auf den Fuß/SG zurück.⁴⁶ Dementgegen nennen Trautmann et al. (41%) und Harmer (20%) in ihren Studien das Knie an erster Stelle, wobei Trautmann auch Schmerzen mitzählte.⁷⁹

41

In der vorliegenden Studie waren Verletzungen des Bänder- und Kapselapparates am häufigsten, gefolgt von Muskel- und Sehnenverletzungen und Verletzungen der Knochen. Genaue Angaben zu der Verteilung der betroffenen Strukturen durch akute Verletzungen gibt es in der bisherigen Literatur kaum. Wagt man einen genaueren Blick auf die häufigsten Verletzungsarten und Diagnosen in anderen Arbeiten, so können Übereinstimmungen in weiten Teilen angenommen werden.^{9 19 41 47 65 79}

Es konnte gezeigt werden, dass typischerweise Distorsionen und Rupturen der Bänder vorkommen. Zudem häufig waren Rupturen der Muskulatur. Kontusionen kamen prospektiv zudem gehäuft vor. Möglicherweise, da diese im engen Austausch eher als relevant erschienen als im retrospektiven Fragebogen. Im retrospektiven Teil machten 28% der akuten Verletzungen Bänder- und Kapselrisse aus und im prospektiven Teil gut 10%, dabei muss eine ungenaue Trennschärfe zwischen Distorsionen und Bänderrissen in der Diagnosestellung beachtet werden. Distorsionen (24%) und Muskelzerrungen/Risse (17%) beschrieben auch Müller-Sturm und Biener an erster und zweiter Stelle der Verletzungsarten. Bänderrisse im speziellen beobachteten sie allerdings nur bei 6% der Verletzungen. Auf der anderen Seite beschrieben sie einen größeren Anteil von Hautläsionen mit 10%. Wobei letztlich das Alter der Studie als Erklärung dienen

kann. Neuere Studien gaben diesen hohen Anteil nicht wieder. Meniskusläsionen waren auch bei ihnen eine Seltenheit.⁹ Muskelzerrungen, Bänderüberdehnungen und Prellungen gehörten auch bei anderen Arbeiten zu den häufigsten Verletzungsarten. Frakturen waren mit 4-10% seltener.^{41 79} Eine hohe prozentuale Häufigkeit (32%) von Bänderrissen wurde in einer 25-Jahres Analyse einer sportorthopädischen Ambulanz festgestellt. Muskelverletzungen kamen in dieser hingegen nur auf 18%.⁷⁵

Zu den häufigsten Verletzungsdiagnosen gehört die Außenbandläsion (Distorsion, Ruptur) im Sprunggelenk. Etwas weniger häufig waren Muskelfaserrisse des Oberschenkels. Relativ häufig wurden auch Kreuzbandrupturen des Knies und Kapselläsionen der Finger genannt. Relativ häufig wurden prospektiv Blockierungen der Wirbelsäule genannt. Häufigkeitsangaben zu Diagnosen konnten in der Literaturrecherche in keiner Arbeit gefunden werden. Es wurde in mehreren Arbeiten lediglich einige Diagnosen als „fechttypisch“ bezeichnet. Diese konnten den Großteil der o.g. Diagnosen aus der vorliegenden Studie bestätigen.^{9 46 79} Zusätzlich wurde von S. Bau in einer orthopädischen Checkliste zum Fechtssport auch die Achillessehnenruptur genannt.¹² Diese konnte allerdings in der gesamten Befragung nur zwei Mal notiert werden.

Um die Schwere der Verletzungen einordnen zu können, wurden die Probanden über Ausfallzeiten und Folgeerscheinungen befragt. Eine solche Betrachtungsweise wurde in der bisherigen Literatur in der Art und Weise noch nicht gewählt. Lediglich Trautmann et al. betrachteten, ob Fechter vollständig die Verletzungen auskurierten, bevor sie an einem Wettkampf teilnahmen. Sie fanden heraus, dass 52% der Athleten mit nicht auskurierten Verletzungen an weiteren Turnieren teilnahmen.⁷⁹ Diese Beobachtungen scheinen passend zu denen aus der vorliegenden Arbeit zu sein. In dieser gaben die Fechter an, nach 24% der Verletzungen Folgen zu verspüren. Der Großteil dieser Folgen waren chronische oder rezidivierende Schmerzen. Auch bezüglich des Zeitverlustes im Training aufgrund einer Verletzung werden in der bisherigen Literatur kaum Angaben gemacht. Biener nennt in seiner Arbeit von 1990 zwar keine definitiven Zahlen, allerdings beschreibt er die Ausfallzeiten im Fechtssport verglichen zu Sportarten wie Fußball, Handball, Ski, Ringen oder Judo eher als geringer.¹⁵ Auch die Beobachtungen von Park und Byung deuten auf eher kürzere Verletzungspausen im Fechtssport hin.⁶⁵ Letztendlich

erscheinen die Ausfallzeiten in der vorliegenden Studie länger als in der Abhandlung von Park und Byung. Dies kann unter anderem damit zu tun haben, dass sie nur Elitefechter beobachteten. Übereinstimmend mit anderen Studien konnte gezeigt werden, dass die Mehrzahl an Verletzungen konservativ behandelt werden können.^{9 79}

In der vorliegenden Studie ergab sich die größte Verletzungshäufigkeit im Florettfechten. Demgegenüber stehen die Beobachtungen aus bisherigen Arbeiten. In diesen wird vor allem das Säbelfechten als risikoreichste Disziplin beschrieben. In diesen Arbeiten unterschieden sich Florett- und Degenfechten hinsichtlich des Verletzungsauftretens kaum. Unterschiede können durch die eher heterogene Teilnehmerzahl der Disziplinen in unserer Studie erklärt werden.^{41 65 79}

4.2.2 Sportschäden bei Fechtern im modernen Fechtsport

- Welche sind die häufigsten chronischen Überlastungsschäden und Beschwerden im Breiten- und Leistungssport?

Die vorliegende Studie zeigt, dass chron. Schäden im Fechtsport einen relevanten Stellenwert einnehmen. In anderen Arbeiten werden kaum Angaben zu Häufigkeiten von chronischen Schäden gemacht. Teilweise werden ähnliche Raten pro Kopf genannt (0,3-0,4 Schäden/Teilnehmer).^{79 46} In einer einjährigen Studie zu Fünfkämpfern wurde das Risiko für ein Neuauftreten von fechtassoziierten Schäden als noch geringer als in der vorliegenden Studie eingeschätzt. Außerdem beobachteten sie ein höheres Risiko für Überlastungsschäden im Laufen und im Reiten.⁴⁷

Die meisten chron. Schäden betreffen die untere Extremität, gefolgt von der oberen Extremität und dem Rumpf. Während einige Arbeiten diese Beobachtungen unterstützen^{86 46}, gibt es auch gegensätzliche Auffassungen. So wurde teilweise der Rumpf, insbesondere der Rückenbereich als besonders häufig beschrieben und erst an zweiter Stelle die untere Extremität.⁷⁹ Unsere Arbeit zeigt, dass besonders das Kniegelenk, der Rücken bzw. die WS, die Hand bzw. das HG und der Fuß mit insbesondere dem Sprunggelenk betroffen sind. Die Anfälligkeit des Kniegelenkes im Fechtsport wird auch

von vielen anderen Arbeiten untermauert. Noch häufiger war in Trautmanns Arbeit Beschwerden am Rücken bzw. der Wirbelsäule. Diese Beschwerden kamen in der vorliegenden Arbeit eher an dritter bzw. vierter Stelle. Ähnliches gilt auch für andere Arbeiten, in denen häufiger Fuß und Sprunggelenk betroffen waren. Die Beobachtungen, dass der Unterschenkel zu den häufigeren Körperteilen zählt, kann auch in der Literatur wiedergefunden werden. Der relativ hohe Anteil der Hand, des Handgelenkes und des Ellenbogens aus der vorliegenden Studie unterscheidet sich etwas von anderen Arbeiten, was möglicherweise auf eine bessere Technik bei Elitefechtern, welche vermehrt in anderen Studien beobachtet wurden, zurückzuführen ist.^{40 46 79 47 86}

Als die am meisten betroffenen Strukturen identifiziert die vorliegende Arbeit Muskeln und Sehnen, gefolgt von Knochen und Gelenk- und. Besonders betroffen waren diese Strukturen durch Entzündungen und chron. Schmerzen. Es konnte auch eine relevante Zahl an Degenerationen und Deformitäten beobachtet werden. Die hohe Auftretenswahrscheinlichkeit von Entzündungen, Reizungen und insbesondere auch chronischen Schmerzen lässt sich auch in der sonstigen Literatur wiederfinden.^{9 40 46 79 47}

⁸⁶ Sehr häufig ist der chronische bzw. rez. Knieschmerz. Knieschmerzen erscheinen auch in der Literatur als eine fechttypische Beschwerde.^{12 46 65 79 86} In einer retrospektiven Studie zum patellofemorale Schmerzsyndrom mit 418 Athletinnen zeigten andere Sportarten wie Fußball und Laufen ähnliche Prävalenzen.⁶⁰ Die dort angegebene Prävalenz für den Fechtsport scheint im Vergleich zu den Beobachtungen von Wild allerdings eher niedrig zu sein.⁸⁶

Etwas weniger oft wurden die Periostitis tibia, das Patellarspitzensyndrom und chron. Rückenschmerz genannt. In anderen Arbeiten lassen sich diese Diagnosen auch immer wieder finden. Beispielsweise wird das Patellarspitzensyndrom auf Fehlstellungen in der Grundstellung zurückgeführt.⁸⁷ Die Tendovaginitis der Hand und das Impingementsyndrom gehörten auch zu den typischen chronischen Beschwerden. Weitestgehend konnten diese Beobachtungen auch in einigen anderen Arbeiten gemacht werden.^{9 12 79 86} Häufig war auch die Tendinitis calcanei bzw. Achillodynie. Hohe Prävalenzen des Fersenschmerzes beschrieben auch Biener et al. 1991, Wild 2001 und Jäger 2003. In der vorliegenden Arbeit erwies sich die Tendinitis calcanei als eine Diagnose, welche bevorzugt die kontralaterale Ferse betrifft. Etwa 70% dieser Diagnosen

kamen an der Gegenseite vor. Dies wird auch von den Beschreibungen von einigen anderen Arbeiten gestützt. Sie fanden eine sogar noch klarere Tendenz (90%) zum Standbein.^{65 86 40} Die Tendinitis calcanei wird multifaktoriell begünstigt. Intrinsische Faktoren wie Alter und Anatomie, sowie extrinsische Faktoren, insbesondere mechanische Überbelastung, sind für die Entstehung verantwortlich.²⁷ Im Fechten spielt die repetitive seitliche Belastung des hinteren Beines sicherlich auch eine Rolle. Dies wird zusätzlich durch eine fehlerhafte Fechtstellung verstärkt.⁴⁶ Auch die Epicondylitis humeri lateralis erwies sich als eine fechttypische Beschwerde in der vorliegenden Studie. Sie kann auf die sich ständig wiederholenden Streck- und Beugebewegungen im Ellenbogen bei zu festem Greifen der Waffe zurückgeführt werden. Und wird in der Literatur unter anderem auch als Fechter-Ellenbogen beschrieben und kommt natürlicherweise auf der Waffenseite vor.^{12 86 87}

Auch wachstumsbedingte Veränderungen (bspw. Beckenschiefstand, Wirbelsäulenverkrümmung, Morbus Osgood-Schlatter) konnten gehäuft beobachtet werden. Diese ereigneten sich in einem Kollektiv mit relativ hohem Trainingspensum (56% über 5h/W). Sie traten v.a. an der Waffenseite bzw. bilateral auf. Als besonders häufig wurde die Skoliose auch von A. Wild notiert. Andere Arbeiten gingen kaum auf die Verkrümmung als Problem im Fechten ein. In Wilds Arbeit wurden zudem auch der M. Osgood-Schlatter in mehreren Fällen beobachtet.⁸⁶ Diese Apophysitis entsteht besonders bei Kindern in der Wachstumsphase. Durch erhöhte mechanische Belastung der Patellarsehne resultiert ein Wachstumsreiz, der die Ossifikation am Sehnenansatz fördert.⁶² Dies kann im Fechtsport einerseits durch die unphysiologische dauerhafte Beugestellung in den Knien erklärt werden und andererseits durch eine Zunahme des M. quadriceps femoris.⁶⁴ Unter den Degenerationen stellte sich insbesondere die Gonarthrose als häufiger heraus, insbesondere die dominante Seite betreffend. Auch bilaterale Degenerationen sind nicht selten. Achsenabweichungen begünstigen die Entstehung.⁶¹ Genu varum tritt beispielsweise in Sportarten wie Badminton, Squash oder Tennis, mit ähnlichen Bewegungsmustern vermehrt auf.⁷⁸ Durchaus denkbar ist, dass auch im Fechtsport eine solche Achsenabweichung zu der Entwicklung von Gonarthrose beiträgt. In einer prospektiven Studie zu Asymmetrien bei Kaderfechtern von 1995 konnte bei über der Hälfte der Probanden eine solche Varusstellung gemessen werden.⁵⁶

4.2.3 Geschlechterunterschiede bei Fechterinnen und Fechtern im modernen Fecht sport

- Unterscheidet sich das akute oder chronische Verletzungsprofil von Männern und Frauen?

Aufgrund der unzureichenden Studienlage können kaum Vergleiche zu unserer Arbeit gezogen werden.

Die Unterschiede zwischen Fechterinnen und Fechtern bezüglich des akuten bzw. chron. Verletzungsrisikos und der durchschnittlichen Ereignisse pro Teilnehmer erwiesen sich sowohl retro- als auch prospektiv als signifikant ($p < 0,05$). Wir beobachten ein größeres Risiko für fechtassoziierte akute sowie chron. Verletzungen bei Fechterinnen. In anderen Arbeiten wird den Männern ein signifikant höheres Verletzungsrisiko zugeschrieben.⁶⁵⁷⁹ Die größte prospektive Studie, welche fast 80 Tausend Wettkampffechter beobachtete, kann die Tendenz aus der vorliegenden Arbeit hingegen bestätigen.⁴¹ Eine Erklärung für die unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten könnte sein, dass aufgrund der unterschiedlichen Körperanlagen andere Gefechtssituationen entstehen. So geht bspw. Sterkowicz davon aus, dass Judoka ihre Kampfarm maßgeblich an die eigenen physischen Voraussetzungen und an die des Gegners ausrichten.¹⁰ Möglicherweise lässt sich dieses Modell auch auf den Kampfsport Fechten übertragen.

Die untere Extremität war bei beiden Geschlechtern übereinstimmend an erster Stelle. Ähnliche Verteilungen konnten auch in anderen Arbeiten gefunden werden.⁶⁵⁴¹⁷⁹ Bei Männern betrafen verhältnismäßig mehr Verletzungen das Knie als bei den Frauen. Diese wiederum verletzten sich prozentual gesehen häufiger am Oberschenkel als die Männer. Die Ergebnisse von P. Harmer werden durch die vorliegende Studie unterstützt. Auch dort wurden verhältnismäßig mehr Knieverletzungen bei Männern als bei Frauen beobachtet.⁴¹ Eine weitere Arbeit kann die Überzahl von Oberschenkelverletzungen bei Frauen bestätigen.⁶⁵ Eine weitere Auffälligkeit ergibt sich bezüglich der Häufigkeit der Hand(gelenks-)verletzungen. So war dieser Anteil bei Herren im Verhältnis zu den Damen deutlich höher. Eine Erklärung dafür könnte wiederum in der oben formulierten These liegen, dass die Unterschiede in der Physis der beiden Geschlechter andere Kräfte

bei Parier- und Schlagbewegungen zur Folge haben könnten. Auch bei Park und Byung ergaben die Untersuchungen fast doppelt so hohe Anteile von Handgelenksverletzungen bei Männern als bei Frauen.⁶⁵ Während das Verhältnis bezüglich Außenbandrissen im Sprunggelenk ausgeglichen war, zeigten sich etwas mehr Sprunggelenksdistorsionen bei den Herren. Bei den Damen wiederum konnte die Diagnose eines Muskelfaserrisses am Oberschenkel deutlich häufiger gestellt werden. Entgegen den Beobachtungen zu Sprunggelenksdistorsionen beschreibt Wild in seiner Arbeit zu Elitefechtern einen gegensätzlichen Trend. P. Hamer wiederum konnte keine Unterschiede bei der Geschlechterverteilung von Distorsionen am Sprunggelenk und Muskelfaserrissen des Oberschenkels feststellen.⁴¹

Park und Byung beobachteten einen höheren Anteil von Verletzungen mit längeren Behandlungspausen bei den Fechterinnen als bei den Fechtern. Diese Beobachtungen konnten in der vorliegenden Arbeit nicht gemacht werden. Die Ausfallzeiten waren bei den Männern insgesamt länger als bei den Frauen. Auf der anderen Seite gaben Fechterinnen aber häufiger überdauernde Beschwerden nach einer Verletzung an. Vergleichbare Daten konnten in der bisherigen Literatur nicht gefunden werden.

Eine ausführliche Analyse von chron. Überlastungserscheinungen im Geschlechtervergleich konnte in der bisherigen Literatur nicht gefunden werden. Wirbelsäulen- und Rückenbeschwerden wurden besonders im Damenfechten beklagt und kamen prozentual gesehen fast doppelt so häufig vor wie im Herrenfechten. Des Weiteren war auffällig, dass Ellbogenbeschwerden bei den Männern relativ häufig waren, bei den Frauen hingegen wurden diese gar nicht gemeldet. Letztendlich fiel auf, dass Knieschmerzen besonders bei den Männern vorkamen, u.a. auch Patellarspitzensyndrome. Eine andere Arbeit, welche Überlastungsschäden im Fechten näher betrachtet, konnte zeigen, dass patellofemorale Schmerzen doppelt so häufig bei Männern vorkam.⁸⁶ Eine Studie zum Auftreten von Tendopathien in verschiedenen Sportarten zeigt, dass Männer deutlich häufiger von Tendopathien der Patellarsehne betroffen sind.²⁹ Unterschiede im Östrogenspiegel, welcher sich bei Frauen protektiv auswirkt, und auch in der Beschaffenheit der Patellarsehne werden diskutiert.^{51 57} Die Epicondylitis humeri lat. zeigte sich vermehrt im Herrenfechten, während die Tendinitis calcanei eher bei Damen vorkam. Den Beobachtungen zum „Fechterellenbogen“

entgegnet eine aktuelle Meta-Analyse über Risikofaktoren für die Epicondylitis humeri lateralis. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass das weibliche Geschlecht als Risikofaktor für die Entstehung der Diagnose identifiziert werden kann.⁷¹ Dieser Risikofaktor spielte bei den 353 Teilnehmern anscheinend keine Rolle. Aufgrund der nur geringen Anzahl an prospektiven Verletzungen insgesamt, ist ein Vergleich der betroffenen Strukturen zwischen Fechterinnen und Fechtern nur bedingt aussagekräftig, insbesondere da Damen deutlich mehr Verletzungen angaben.

4.2.4 Ereignisprofil bei Fechtern im Breiten- und Leistungssport

- Unterscheidet sich das akute oder chronische Verletzungsprofil im Breiten- und Leistungssport?

Ergebnisvergleiche von Studien mit ähnlichen Kollektiven und Studiendesigns gestalten sich schwer. In der vorliegenden Arbeit soll eine Gegenüberstellung von Kader- und Nichtkaderfechter bei der Beleuchtung dieser Unterschiede helfen. In der Literaturrecherche konnte nur eine solch vergleichende Studie gefunden werden (Trautmann et al.).⁷⁹

Das Verletzungsrisiko (RR=1,23), sowie die Rate pro Kopf erwies sich bei den Kaderathleten als signifikant größer. Ein höheres Verletzungsrisiko bei Kaderathleten wurde auch in der o.g. Fragebogenerhebung notiert.⁷⁹ Betrachtet man allerdings die Inzidenz pro 1000 Trainingsstunden, fällt das höhere Trainingspensum der Kaderfechter ins Gewicht. Es ergibt sich eine höhere Inzidenz bei Breitensportlern. Vergleichbare Fechtstudien gibt es keine. Die Beobachtungen bei anderen Sportarten zeigen sich heterogen. Bspw. beschreiben einige Autoren eine höhere Inzidenz bei Profifußballern⁴³, andere beobachteten vergleichbare Inzidenzen³⁸ und wieder andere notierten eine höhere Inzidenz im Amateursport⁸³.

Bei Breitensportlern war der Anteil der Fuß- bzw. Sprunggelenks- und Knieverletzungen größer. Auch Handverletzungen waren häufiger bei „Breitensportlern“. Für solche Verletzungen können eine schlechte Technik bei Bewegungen mit der Waffe ursächlich sein.⁴⁶ Möglicherweise kann dieser Unterschied durch Differenzen im Technikniveau

erklärt werden. Im „Leistungssport“ kam es deutlich häufiger zu Oberschenkelverletzungen wie Muskelfaserrisse am Oberschenkel. Erklärbar dadurch, dass die Ausfallbewegungen bei Fechtern höherer Leistungsklassen weiter ($1.17 \pm 0.17\text{m}$ VS $1.02 \pm 0.10\text{m}$) sind. 3-D-Bewegungsanalysen zeigen, dass auch die Vorbeugung des Rumpfes bei „Leistungsfechtern“ weiter ist.³⁴ Dadurch wird die Überdehnung der Oberschenkelmuskulatur des Ausfallbeines verstärkt und das Risiko für eine Oberschenkelverletzung steigt. Außenbandläsionen des Sprunggelenkes waren bei den Nichtkaderathleten verhältnismäßig häufiger. In einer Studie bezüglich unterschiedlicher Kräfteeinwirkungen bei Ausfallbewegungen im Badminton wurde beobachtet, dass es bei Amateurspielern Defizite in der Landungsphase des Ausfallbeines verglichen mit Profisportlern gibt. Damit wäre ein erhöhtes Vorkommen bei den Nichtkaderfechtern erklärbar.³⁰ In der vorliegenden Studie zeigten sich Verletzungen im Breitensport als gravierender (häufiger folgenschwer, öfter OPs nötig). Trautmann et al. sprechen sich für die Einleitung von Verletzungspräventionsmaßnahmen sowohl bei Kader- als auch bei Nichtkaderathleten. Dabei erscheint ein früher Beginn im Schüler- und Jugendbereich sinnvoll.⁷⁹ Wir beobachteten, dass Kaderfechter einen deutlich größeren Wert auf die Einleitung von Präventivmaßnahmen nach einer akuten Verletzung legten als Nichtkaderfechter. Deshalb ist es sinnvoll, auch Fechter niedrigerer Leistungsklassen für Verletzungsprävention zu sensibilisieren.

Überlastungsschäden sind nicht auf ein Kollektiv beschränkt, kommen aber signifikant häufiger bei Kaderathleten vor. Diese Tendenz erscheint übereinstimmend mit einigen anderen Arbeiten (Trautmann et al. 2008; Park, Byung 2016). Auffällig war, dass die Beschwerden im „Leistungssport“ eher den Rücken/ Wirbelsäule und den Unterschenkel betrafen als im „Breitensport“. Kniebeschwerden existierten in beiden Gruppen am häufigsten. Entzündungen und Reizungen waren häufiger bei Kaderfechtern zu beobachten. Nicht zuletzt ist dies durch den unterschiedlich hohen Trainingsaufwand erklärbar. Park und Byung gehen sogar so weit, dass Überlastungserscheinungen aufgrund Übertrainings sich weitestgehend auf Elitefechter beschränken.⁶⁵ Chronische und rezidivierende Knieschmerzen wurden besonders bei den Nichtkaderathleten beobachtet. Trautmann nennt keine prädisponierte Gruppe.⁷⁹ Während das Schienbeinkanten- und Patellarspitzensyndrom vor allem bei Kaderathleten vorkam, klagten die Nichtkaderathleten häufiger über die Tendinitis calcanei bzw. Achillodynie

und über den „Fechterellenbogen“. Die höhere Prävalenz von Fechterellenbogen kann im älteren Kollektiv begründet sein. So belegen mehrere Studien zu Tennisellenbogen den Zusammenhang mit einem wachsenden Risiko im höheren Alter und mit einer längeren Sportvergangenheit.^{50 18 36 67}

4.2.5 Verletzungsursachen und Risikofaktoren bei Fechtern im Breiten- und Leistungssport

- Sind eindeutige Verletzungsursachen erkennbar?
- Lassen sich eindeutige Risikofaktoren identifizieren?

Die Ursachen bzw. Mechanismen, die zu Verletzungen geführt haben, können in drei wesentliche Gruppen eingeteilt werden. Die meisten Verletzungen werden mit Störungen der Bewegungsabläufe begründet. Nur fast jede fünfte Verletzung war assoziiert mit Fremdkontakten, wie unmittelbaren Gegnerkontakt oder Waffenkontakt. Wenige Verletzungen wurden Überbelastungen zugeschrieben. Das hohe Risiko in den Bewegungsabläufen wird von der bisherigen Literatur bestätigt. So sind besonders die fechttypischen abrupten Stopp- und Startbewegungen und rapiden Richtungswechsel an der Verletzungsentstehung beteiligt.^{41 79 65} Durch explosionsartige Angriffsbewegungen entsteht eine große Druckbelastung auf die untere Extremität.²⁸

Der Ausfall erscheint als die risikoreichste Bewegungsvariante im Fechtsport. Der Ausfall führt regelmäßig zu einer hohen Belastung der unteren Extremität. Diverse andere Studien schreiben dem Ausfall ein hohes Risiko für die Verletzungsentstehung zu.^{47 65 79} Bei nicht korrekter Ausführung können Verletzungen insbesondere am Fuß, Kniegelenk und Oberschenkel entstehen. Daneben birgt auch die Rückwärtsbewegung Gefahren für die Fechter. Der meistgenannte Unfallmechanismus war das Umknicken im Sprunggelenk. Die vorliegende Studie bestätigt Beobachtungen von Carter et al. von 1993, dass Gegnerkontakte verhältnismäßig wenige Verletzungen verursachen.¹⁹ Entgegen älterer Studien konnte die vorliegende Arbeit zeigen, dass Waffentreffer seltener Ursache waren als zuvor.^{9 17 68 59} Dieser Trend wird auch durch neuere Studien unterstützt. Insbesondere nach dem Tod von Vladimir Smirnov bei den Weltmeisterschaften 1982, bei denen eine abgebrochene Klinge die Maske durchbohrte,

wurden die Sicherheitsstandards für die Ausrüstung durch die FIE immer weiter verschärft.⁶⁹ Überraschenderweise wiesen einige Fechter auf Probleme mit Bahnmaterialien hin. So verletzten sich mehr Teilnehmer aufgrund von Bahnproblemen, wie rutschige Oberflächen oder ungünstig platzierte Kabelrollen als durch Gegnerkontakte. Bei der Landung des vorderen Fußes beim Ausfall auf eine glatte Oberfläche, kann dieser wegrutschen und es dadurch zur Überdehnung des Oberschenkels kommen. Muskelzerrungen und -faserrisse können so verursacht werden. Probleme der Bahn wurden in der bisherigen Literatur immer wieder adressiert.^{19 40 79} Bereits in Arbeiten aus den 1970ern wurden die Verhältnisse der Bahnen für ein optimale Leistungen als eher ungünstig beschrieben.^{23 35 74} Letztendlich scheinen auch Probleme beim Aufwärmen (bspw. ungenügend) nicht unerheblich zu sein. Einen sogar noch höheren Stellenwert wurde in anderen Arbeiten beobachtet.^{19 65 79} In der bisherigen Literatur wurde auch auf die Technik als Fehlerquelle und Verletzungsursache eingegangen. So ergaben Beobachtungen, dass in 10-15% der Fälle eine fehlerhafte Technik ursächlich sein kann.^{19 40 65 79} Jäger sieht in nicht korrekten Hand-/Armrotationsstellungen Risiken für Handverletzungen. Außerdem sieht er die schlechte Technik mit als Grund für den „Fechterellenbogen“. Einen besonderen Wert wird in seiner Arbeit auch auf Fehler in der Fechtstellung gelegt. Je nach Abweichung vom Optimum beschreibt er vermehrte Belastung von Kniegelenk, Adduktoren, M. tibialis-anterior-Loge, Lig. Patellae, Achillessehne und von der Oberschenkelmuskulatur.⁴⁶

Viele bestehende Studien fokussierten sich nur auf Wettkampfverletzungen. Die vorliegende Arbeit zeigt allerdings, dass der Großteil der relevanten Verletzungen im Training entsteht. Dies ist in Einklang mit einigen anderen Arbeiten.^{48 31} Leicht gegensätzliche Beobachtungen machten Trautmann et. al. indem sie etwa 54% der Verletzungen auf Turnieren registrierten.⁷⁹

Die Bänderruptur, wie der Außenbandriss im Sprunggelenk und die Distorsion traten mehrheitlich an der Waffenseite auf. Diese Tendenz korreliert auch mit einigen Beobachtungen aus der bisherigen Literatur.^{46 79 86} Darüber hinaus scheint das Florettfechten das höchste Risiko für Bänderrisse und -Überdehnungen mitzubringen. Laut den Fechtern wurde ein Umknicken im OSG vor allem durch Ausfall- und Rückwärtsbewegungen und Ausrutschen verursacht. Extreme Ausfälle können zu

Umknicken und Stürzen führen.^{65 34} Die Außenbandläsion entsteht dabei durch eine übermäßige Supination des Rückfußes gegenüber einem außenrotierten Unterschenkel bei Landung oder plötzlichen Abbremsen einer Rutschbewegung des Fußes.⁴⁴ Untersuchungen hinsichtlich des Einflusses von Schuhsohlen und Bodenoberflächen bei Tennisspielern haben ergeben, dass unterschiedliche Bodenbeläge zu verschiedenen Bremswirkungen führen. So wird bspw. bei Kunststoffbelägen der Schuh am Boden blockiert und es entstehen Hebelkräfte auf das Außenband.⁷⁷ Dieser Bremsseffekt kann auch im Fechten auftreten: Die Fechtbahnen bestehen aus leitendem Metall (max. 2m breit) und unterscheiden sich vom Hallenboden. Der Außenbandriss im Fechtsport erscheint in unserer Studie als verhältnismäßig folgenschwer (v.a. chron. Schmerzen, Instabilitätsgefühl). Diese Beobachtung darf nicht unterschätzt werden. Denn zum einen ist, wie beschrieben, die Prävalenz von Außenbandläsionen im Fechtsport hoch und zum anderen erklären diverse Studien, dass Residuen nach solchen Verletzungen keine Seltenheit sind.^{16 33} Diese folgenschweren Fälle können als „sprained ankle syndrome“ bezeichnet werden.²⁶ Muskelzerrungen und Faserrisse (z.B. Muskelfaserriss des OS) kamen gehäuft bei jüngeren Fechtern mit Kaderzugehörigkeit vor. Sie kamen vermehrt auf der Waffenseite vor. Bei exzessiven Ausfallbewegungen kann die Oberschenkelmuskulatur besonders bei der Landung des vorderen Beines überdehnt werden, was zu einer Überforderung der Muskulatur führt.³² Hinzukommend führt ein Wegrutschen dieses Beines auf der möglicherweise glatten Fechtbahn bzw. wegen glatten Schuhsohlen, zu einer Verstärkung der Überdehnung. Die Oberschenkelmuskulatur (M. quadriceps femoris und die ischiocrurale Muskulatur) ist bei der Ausfallbewegung maximaler exzentrischer Belastung ausgesetzt. Die exzentrische Kontraktion dient der Absorption der wirkenden Kräfte und zum Abbremsen der Bewegung. Letztendlich soll sie andere Strukturen vor einer Überbelastung schützen.²⁴ Die Überdehnung wird zusätzlich durch ein Vorbeugen der Wirbelsäule verstärkt. Bei Störungen der Kontraktion durch fehlerhafte Technik, ungünstige äußere Bedingungen oder schlechtes Aufwärmen sind Muskelverletzungen vorprogrammiert.^{65 46 52} Durch Aufwärmen der Muskulatur kann die Widerstandsfähigkeit gegenüber Überdehnungen gesteigert werden.³² Diverse andere Arbeiten konnten die Tendenz der Muskelverletzungen an der unteren Extremität zur Waffenseite bestätigen.^{79 46 86} Reizzustände der Sehnen entwickelten sich eher bei jungen Kaderfechtern (hoher Trainingsaufwand) und prädominant an der Waffenseite,

z.T. bilateral. Als eine fechttypische Überreizung erscheint die Periostitis tibia bzw. das Schienbeinkantensyndrom. Das Schienbeinkantensyndrom ist nicht auf eine bestimmte Seite beschränkt. Das Schienbeinkantensyndrom tritt besonders auf bei wiederholter Belastung der Unterschenkel. Insbesondere Sprungbewegungen führen zu großer Belastung der Tibia.¹³ Die vorliegende Studie belegt demnach, dass bei hohem Trainingspensum im Fechten das Risiko für die Periostitis tibia ansteigt. In einer Fragebogenerhebung führten die Teilnehmer die Überreizung vornehmlich auf falsche Technik und unpassendes Schuhwerk zurück.⁷⁹ Eine fehlerhafte Fechtstellung kann die Belastung der M. tibialis anterior Loge vergrößern.⁴⁶

Der chronische Knieschmerz stellt eine weitere fechttypische Beschwerde dar. Die Diagnose ist auf kein bestimmtes Kollektiv beschränkt. Übereinstimmend mit der bisherigen Literatur zeigt die vorliegende Arbeit, dass es keine deutliche Beschränkung auf eine Körperseite gibt.⁶⁵ ⁸⁶ Das patellofemorale Schmerzsyndrom kommt typischerweise bilateral vor.⁶⁰ Als Risikofaktoren werden u.a. hoher Valgusstress, Übertraining und Fehler in der Fechtstellung diskutiert.⁶⁵ Ist der vordere Fuß gegenüber dem Standbein zu weit nach innen versetzt, kann es zu einer übermäßigen Innenrotation des Unterschenkels kommen. Dadurch wird das Kniegelenk zusätzlich belastet. Eine zu starke Beugung im Kniegelenk des Ausfallbeines kann dies noch weiter verstärken.⁴⁶ Durch die Beugung wird der Druck zwischen Patella und Femur vergrößert.⁶⁰ Insbesondere durch den Ausfall kommt es zu einer großen Kraftereinwirkung auf das Kniegelenk. Infolge schlechter Schuhwahl kann ggf. nur wenig Kraft absorbiert werden.⁷³

Die Tendovaginitis der Hand kam vor allem im Degenfechten vor. Erklärbar ist dies durch ein größeres Gewicht der Waffe. Insbesondere bei mangelhafter Technik kann es zur Überdehnung im Handgelenk und des M. flexor digitorum longus kommen.⁴⁶ Als Risikofaktoren gelten repetitive Bewegungen, unnatürliche Gelenkstellung, hoch einwirkende Kräfte und direkte Druck- und Vibrationseinwirkungen.⁸⁴ Bei ständigen Angriff- und Parierbewegungen gegen die Wucht der gegnerischen Klinge spielen diese Risikofaktoren sicherlich auch im Fechten eine entscheidende Rolle.

4.2.6 Fechten - ein einseitiger Sport?

- Hat die einseitige Belastung Auswirkungen auf das Verletzungsprofil?

Durch die spezielle Fechtstellung und die Benutzung einer Waffe werden ungleichmäßige Belastungsverteilungen und Bewegungsabläufe provoziert. In der bisherigen Literatur wurde die Frage nach möglichen Asymmetrien im Körperbau der Fechter deshalb immer wieder thematisiert.^{45 56 70 81} In einigen Arbeiten wurden Verletzungen und Schäden auf den asymmetrischen Aspekt im Fechtssport, insbesondere der Fechtstellung, zurückgeführt.^{9 40 46 65 69 79} Vor allem Abweichungen von der optimalen Fechtstellung können das Risiko auch für akute Verletzungen erhöhen. So kann es bspw. durch zu starkes nach vorne neigen zu einer vermehrten Spannung in der Oberschenkelmuskulatur des vorderen Beines kommen, was Muskelzerrungen begünstigen kann.⁴⁶ Eben diese Verletzungen wurden in der vorliegenden Arbeit auch vornehmlich am Ausfallbein registriert. Die Tendovaginitis oder das Impingementsyndrom sind offensichtlich auf die Waffenseite beschränkt. Aber auch die fechttypische Achillodynie betrifft bevorzugt die Gegenseite. Die Außenrotation des Standbeines in der Grundstellung führt zu einer unphysiologischen Belastung der Unterschenkelmuskulatur.⁶⁶ Auf der anderen Seite erweckt auch die relativ hohe Prävalenz bei Fechtern an Wirbelsäulendeformitäten wie die Skoliose oder der Beckenschiefstand den Eindruck, ein Resultat der Asymmetrie des Fechtssportes zu sein. Die Fechtstellung erscheint als Hauptverursacher der Asymmetrie. Die unphysiologische Körperhaltung verursacht ein Ungleichgewicht von Kraftereinwirkung und Gewichtsverteilung. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass die Muskulatur von Fechtern im Seitenvergleich Umfangsunterschiede aufweist. Sowohl der Waffenarm als auch das Ausfallbein wiesen größere Umfänge auf als die Gegenseite.^{70 45 81} Damit einhergehend erscheint die muskuläre Dysbalance Einflüsse auf die Körperhaltung zu haben. Erklärbar ist dadurch zum einem die Häufigkeit der gemeldeten Wirbelsäulenverkrümmung und zum anderen auch die der chron. Rückenschmerzen und Myogelosen. Die fortwährende Beugung und Rotation der Wirbelsäule zur dominanten Seite können die Entstehung der Schmerzen begünstigen.⁵⁶ Es konnte beobachtet werden, dass die Skoliose gehäuft in Sportarten mit extrem torquierenden und sich wiederholenden Wurf- bzw. Schlagbewegungen auftritt. Dazu

wurden Speerwerfer, Tischtennispieler oder Stabhochspringer gezählt.⁷⁶ Ähnlich Bewegungen der Wirbelsäule kommen sicherlich auch im Fechtsport vor. Was die Beobachtungen von Meyer 1995 und Wild et al. 2001 und der vorliegenden Arbeit unterstützen.⁸⁶

4.2.6 Ausblick / Möglichkeiten zur Prävention

- Welche Präventionsmaßnahmen lassen sich aus den Verletzungsursachen ableiten?

Die vorliegende Studie erlaubt einen weiten Blickwinkel auf das Verletzungsprofil im modernen Fechtsport Deutschlands. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl Leistungsfechter als auch Breitensportler von relevanten Verletzungen und Schäden nicht verschont bleiben. Für zukünftige Studien würde sich anbieten, eine gezielte Untersuchung von Fechtern des Breitensports durchzuführen. Es gilt herauszufinden in welcher Art und Weise ein effektives und strukturiertes Präventionsprogramm implementiert werden kann, um Verletzungen und Schäden im Leistungs- und auch Breitensport zu minimieren.

Auch wenn im Fechtsport die Inzidenz für Verletzungen und chron. Schäden nicht besonders hoch erscheint, konnte die vorliegende Arbeit allerdings zeigen, dass es regelmäßig zu Ereignissen kommt, die Trainingspausen oder Folgen verursachen. Wie zuvor thematisiert war der Anteil der Fechter, die Primär- oder Sekundärpräventionsmaßnahmen einleiteten relativ gering. Insbesondere die „Breitensportler“ scheinen der Verletzungsprävention keinen sonderlich großen Stellenwert einzuräumen. Insgesamt sollte deshalb die Sensibilität für Verletzungsprävention und Verletzungsentstehung im Fechtsport erhöht werden.

Der Ausfall erwies sich als eine sehr risikoreiche Bewegungsaktion, ist gleichzeitig aber eine essenzielle Angriffsbewegung. Um dessen Einfluss auf die Entstehung von Muskel- und Bänderverletzungen zu minimieren, kann an einigen Stellschrauben gedreht werden. Zum einen kommt dem gezielten Muskelaufbau eine besondere Bedeutung zu. Das Anforderungsprofil der Oberschenkel- und Unterschenkelmuskulatur ist hoch. Es sollte ein Fokus auf exzentrisches Muskeltraining der unteren Extremität gelegt werden. Dies

gilt als integraler Bestandteil des fechtenspezifischen Trainings.⁵² Durch gezielten Muskelaufbau von der Rumpfmuskulatur könnte auch die Rückenbeschwerden vorgebeugt werden. Des Weiteren ist es obligat, aufgrund möglicher Überdehnung der Muskulatur im Ausfall, ein ausreichendes Aufwärmprogramm fest zu verankern. Durch die Erwärmung der Muskulatur und der Bänder wird die Resistenz bei Überdehnung erhöht.³² Allgemein wurde in der bisherigen Literatur beschrieben, dass Fechter keine ausreichende Aufwärmübungen durchführen.^{19 40 46 65 79} Bei Ausfallbewegungen wurden immer wieder Supinationstraumata im OSG beschrieben. In einer Meta-Analyse wurde besonders die Wirkung von Orthesen bzw. externen Stabilisatoren für das Sprunggelenk herausgestellt. Die Knöchelstützen könnten sowohl als Primär- als auch Sekundärprävention von Sprunggelenkstraumata im Fechten eine sinnvolle Überlegung sein.³⁹ Propriozeptives Training, wie z.B. Ankle-Disk-Training, kann nachweislich die Knöchelstabilität stärken.⁸⁰ Solches Training sollte auch im Fechtsport regelmäßig angewandt werden. Allgemein sollte die Beinarbeit im Fechten einen größeren Stellenwert einnehmen.^{40 79 46} So wird nicht nur die korrekte Ausführung des Ausfalls begünstigt, sondern auch Probleme bei der Rückwärtsbewegung können so verringert werden.⁸⁷ Bei der großen Häufigkeit von Entzündungen und Überreizungserscheinungen sollte der Regeneration und Belastungssteuerung Raum gegeben werden. Durch gezielte Trainingsplanung sowie Einplanung von Pausen könnten die chronischen Beschwerden reduziert werden.⁵² Da teilweise während der Saison nur kurze Regenerationspausen möglich sind, sollte in der Vorbereitungsphase eine ausreichende physische Kondition aufgebaut werden.⁶⁵ Diverse Arbeiten stellten immer wieder die Wichtigkeit der richtigen Technik heraus.^{19 40 46 65 79} Dementsprechend sollte dem Techniktraining größere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Durch eine saubere Waffenführung können ggf. Distorsionen im Handgelenk und Sehnenscheidenentzündungen verringert werden. Es sollte bevorzugt auf den Pistolengriff zurückgegriffen werden, da dieser eine schonendere Kraftverteilung zwischen den Muskeln ermöglicht.²⁰

Auch das verwendete Material und die äußeren Umstände müssen genau evaluiert werden. Die Oberfläche von Sohlen und Bahnen sollte weiter aufeinander abgestimmt werden. Zudem sollte sichergestellt werden, dass die Breite der Bahn ausreicht, um mögliche „Fehlritte“ zu verzeihen. Harmer schlägt beispielsweise vor, auf beiden Seiten der Bahn mindestens 1,5m Teppich zu verlegen, um Reibungsunterschiede der

Oberflächen zu verringern.⁴⁰ Sinnvoll wäre allerdings auch, die Ausrollbahnen an sich zu verbreitern, da die Wettkämpfe größtenteils in herkömmlichen Turnhallen ausgetragen werden.

Des Weiteren könnte eine präzisere Entwicklung von spezifischen Fechtschuhen der Verletzungsentstehung entgegenwirken. In einer biomechanischen Untersuchung über den Einfluss von Schuhtypen auf die Belastung der Unterschenkel konnte gezeigt werden, dass es hinsichtlich der Belastungsreduzierung Vorteile von Squash- und Laufschuhen gegenüber Fechtschuhen gibt.⁷³ Eben diese Belastungsreduzierung erscheint allerdings wichtig für die Vorbeugung von chronischen Schäden im Fechtsport.⁸⁵ Die vorliegende Arbeit belegt, dass relevante waffenassoziierte Verletzungen seltener geworden sind als vor 20-30 Jahren. Allerdings wurde häufiger über Prellungen durch Spitzentreffer geklagt. Dickere Polsterungen an prädisponierten Körperstellen oder auch Schienbeinschoner könnten die hohe Anzahl verringern. Sinnvoll erscheinen auch regelmäßige sportorthopädische Untersuchungen ab dem Kindesalter, um Wachstumsveränderungen, wie Skoliose früh erkennen zu können.⁴⁶ Es ist nötig, Ausgleichstraining im Trainingsplan fest zu etablieren.^{65 40 52} So kann der Entstehung muskulärer Dysbalancen entgegnet werden und die Entwicklung von chronischen Schäden reduziert werden. Mit spezifischen Trainingsmethoden können Dysbalancen ausgeglichen werden.⁴⁹

Welche sind die häufigsten akuten Verletzungen im Breiten- und Leistungssport?

- Verletzungen der unteren Extremität sind führend. Sie betreffen vor allem den Bandapparat des Fußes bzw. des Sprunggelenks. Auch Muskelverletzungen des Oberschenkels kommen gehäuft vor.

Welche sind die häufigsten chronischen Überlastungsschäden und Beschwerden im Breiten- und Leistungssport?

- Der chronische bzw. rezidivierende Knieschmerz ist typisch. Überreizungen / Entzündungen, insbesondere Tendinitiden der Achilles- und Patellarsehne sowie die Tendovaginitis der Hand wurden häufig beobachtet. Aber auch wachstumsbedingte Veränderungen (M. Osgood-Schlatter, Skoliose) wurden mehrfach genannt.

Unterscheidet sich das akute oder chronische Verletzungsprofil von Männern und Frauen?

- Frauen sind signifikant häufiger verletzt als Männer. Knie-, Handverletzungen wurden eher bei Männern beobachtet, der Oberschenkel und der Rücken waren eher bei Frauen betroffen.

Unterscheidet sich das Verletzungsrisiko von Florett, Degen, Säbel?

- Die vorliegende Arbeit identifiziert das Florettfechten als risikoreichste Disziplin.

Unterscheidet sich das akute oder chronische Verletzungsprofil im Breiten- und Leistungssport?

- Während das Verletzungsrisiko bei Kaderfechtern signifikant größer ist, ist die Inzidenz pro 1000h Trainingsstunden höher bei Breitensportlern. Muskelfaserrisse des Oberschenkels kamen häufiger bei Kaderfechtern vor. Der Anteil an Knie-, Sprunggelenks- und Handverletzungen war bei Breitensportlern größer.
- Überlastungsschäden sind signifikant häufiger bei Kaderathleten

Lassen sich eindeutige Risikofaktoren (für akute oder chronische Verletzungen) identifizieren?

- Mangelhaftes Material (rutschige Bahnen, Schuhe), insuffizientes Aufwärmen, schlechte Technik und Übertraining erhöhen das Risiko für Verletzungen

Sind eindeutige Verletzungsursachen erkennbar?

- Probleme im Bewegungsablauf sind führend. Insbesondere der Ausfall und die Rückwärtsbewegung erscheinen risikoreich.
- Waffenkontakte führen seltener zu relevanten Verletzungen

Hat die einseitige Belastung Auswirkungen auf das Verletzungsprofil?

- Die Fechtstellung ist asymmetrisch ausgelegt. Viele Verletzungen betreffen besonders eine bestimmte Körperhälfte, bspw. die Achillodynie mit eindeutigem

Zusammenfassung

Bezug auf die nicht dominante Seite. Gehäuftes Auftreten von Skoliose und Beckenschiefstand können auf einseitige Belastung zurückgeführt werden.

Welche Präventionsmaßnahmen lassen sich aus den Verletzungsursachen ableiten?

- Exzentrisches Muskeltraining, Propiozeptives Training der unteren Extremität
- Suffizientes Aufwärmen, Regenerationspausen
- Beinarbeit- und Techniktraining
- Ausgleichstraining gegen Dysbalancen, sportorthopädische Untersuchungen
- Optimierung des Materials

5 Zusammenfassung

Prospektive Studien zu Verletzungsmustern und deren Ursachen im modernen Fechtsport gibt es nur wenige. Das Ziel dieser Studie war es, typische Verletzungen und Schäden aufzudecken, sowie deren Entstehungsmuster, um potenzielle Präventionsmaßnahmen ableiten zu können. Der Fokus bisheriger Literatur lag insbesondere auf den Elitefechtern. Da der Breitensport im Fechten den Großteil bildet, lohnte es sich einen ganzheitlicheren Blick zu wagen.

Wir befragten 353 Teilnehmer aus ganz Deutschland retrospektiv, von denen wir 163 Fechter für regelmäßige Follow-Ups über 18 Monate gewinnen konnten (durchschnittliche Teilnahme 15 Monate). Anschließend erfolgte die Analyse der Gesamtpopulation und im Vergleich zwischen den Disziplinen, Geschlechtern und Leistungsklassen.

Retrospektiv zählten wir 464 fechtassoziierte Ereignisse, damit lag das Risiko bei ca. 69% für mind. ein Ereignis/Athlet. Prospektiv kam es zu 75 Ereignissen im Beobachtungszeitraum. Wir verzeichneten 0,46 Ereignisse pro Athleten, 1,03 Ereignisse/1000h Training und ein Risiko von 34%. Überwiegend entstanden Verletzungen im Training mit ca. 62%. Fechter meldeten häufiger akute Verletzungen (ca. 60%) als chron. Schäden (ca. 40%). Fechterinnen waren signifikant ($p < 0,05$) häufiger betroffen (Retrospektiv: RR=1,1, 71% vs. 67% bzw. Prospektiv: RR=2,1; 0,68 vs.

Zusammenfassung

0,27/Athlet). Das Risiko für ein relevantes Ereignis erwies sich bei Leistungsflechtern als signifikant ($p < 0,05$) größer ($RR=1,2$). Mit 1,3 Ereignissen/1000h war die Inzidenz bei den Breitensportlern höher (vgl. zu 0,72/1000h). Die meisten Verletzungen betrafen die untere Extremität (prospektiv-retrospektiv: 61%-72%). Dabei war vor allem der Bänder- (36-45%) und Muskelapparat (26-27%) von Sprunggelenk (32-34%), Oberschenkel (17-18%) und Knie (7-15%) gefährdet. Verletzungen entstanden besonders im Rahmen des Ausfalles (retrospektiv ca. 21%, prospektiv 18%). Verletzungspausen waren in 95-80% (retrospektiv-prospektiv) nötig und größtenteils 1-4 Wochen lang (32 (prospektiv)-43% (retrospektiv)). Chron. Schäden betrafen vorwiegend die untere Extremität (55-58%). Entzündungen (retrospektiv 37,7% bis zu 64% prospektiv) und chronische Schmerzen (v.a. retrospektiv 35,5%) an den Knien (25-37%), dem Unterschenkel (11-13%) und des Fußes bzw. Ferse (9-19%) führten.

Das Risiko für Verletzungen und Schäden im Fecht sport ist vergleichsweise niedrig, aber aufgrund möglicher Folgen (z.B. retrospektiv 24%) und längerer Ausfallzeiten nicht zu vernachlässigen. Entgegen älteren Studien zeigte sich kein so großer Einfluss von Waffen auf die Verletzungsentstehung, erklärbar durch verschärfte Sicherheitsmaßnahmen in den letzten Jahrzehnten. Aus den häufig genannten Verletzungsursachen können diverse Präventionsmaßnahmen abgeleitet werden. Als sinnvoll erscheinen unter anderem konsequentes Aufwärmen, Technik- und Beinarbeitstraining, gezielter Muskelaufbau, Regenerationspausen, die Überarbeitung von Material (bspw. Schuhe, Bahn) und orthopädische Kontrolluntersuchungen. Sowohl die Fechter der Leistungsklassen als auch die Breitensportler sollten stärker für solche Maßnahmen sensibilisiert werden.

6 Literaturverzeichnis

1. RULES FOR COMPETITIONS: FENCERS' WEAPONS AND EQUIPMENT CONTROL. In: d'Escrime FI, ed. www.fie.org/file/documents/equipment, 2013.
2. : Der Deutsche Fechterbund; 2014 [cited: 28/07/2019]. Available from: <http://www.fechten.org/news/news/zentren-fuer-nachwuchsleistungssport-des-dfb/>.
3. About FIE: Fédération Internationale d'Escrime; 2014 [updated 2014; cited: 03/02/2019]. Available from: <http://fie.org/fie/structure>.
4. Fencing Piste. wikimedia commons: Evdcoldeportes - Escuela Virtual de Deportes - COLDEPORTES - Colombia, 2009.
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10798744>
5. : Deutscher Olympischer Sportbund; 2016 [updated 2016;; cited 2019 07]. Available from: <https://www.dosb.de/leistungssport/bundesstuetzpunkte/>.
6. : Der Deutsche Fechterbund; 2017 [updated 2018,; cited: 03/02/2019]. Available from: <http://www.fechten.org/>.
7. KADERLISTE Deutscher Fechterbund2018 [updated 05/04/201928/07/2019]. Available from: <http://www.fechten.org/>.
8. Espada, florete, sable. Evdcoldeportes - Escuela Virtual de Deportes - COLDEPORTES - Colombia, wikimedia commons, 2009, <https://commons.wikimedia.org>.
9. A. Mueller-Sturm KB. Fechtstunfälle - Epidemiologie und Prävention. 1991
10. Al. Se. Techniques frequently used during London Olympic judo tournaments: a biomechanical approach. *Arch Budo* 2013;9:51-58.
11. Barth B. Fechttraining. Aachen [u.a.]: Meyer & Meyer 2005.
12. Bau S. Orthopädische Checkliste: Fechten. *Sport Orthopädie und Traumatologie* 2003;19:284-85.
13. Beck BR. Tibial stress injuries. An aetiological review for the purposes of guiding management. *Sports Med* 1998;26(4):265-79. doi: 10.2165/00007256-199826040-00005 [published Online First: 1998/11/20]
14. Beck E. Fechten. Niedernhausen/Ts.: Falken-Verl. 1989.
15. Biener K. Grenzbereiche der Sportmedizin1990.
16. Braun BL. Effects of ankle sprain in a general clinic population 6 to 18 months after medical evaluation. *Arch Fam Med* 1999;8(2):143-8. doi: 10.1001/archfami.8.2.143 [published Online First: 1999/04/02]
17. Calvo-Rubal A. Cranial wounds of the skull by fencing foil *Neurocirugia* 2006;17:550-54.
18. Carroll R. Tennis Elbow Incidence in Local League Players. *Br J Sports Med* 1981;15:250-56.
19. Carter C, Heil, J., Zemper, E. What hurts and why - Data from the 1992 USFA Fencing Injury Survey shows some common culprits. *Am Fencing* 1993;43:16-17.
20. Chang C-L, Lin F-T, Li K-W, et al. A study of optimal handle shape and muscle strength distribution on lower arm when holding a foil. *Percept Mot Skills* 2009;108(2):524-30. doi: 10.2466/pms.108.2.524-530
21. Chen TL, Wong DW, Wang Y, et al. Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PLoS One* 2017;12(2):e0171578. doi: 10.1371/journal.pone.0171578 [published Online First: 2017/02/12]

22. Dombach B. Fechtssportabzeichen fechten.org: Deutscher Fechter-Bund e.V.; 2019 [accessed 02 2020].
23. Dordevic R. Verletzungen bei der VIII. Balkanmeisterschaft im Fechten und statistische Auswertung. 1979
24. Douglas RK. Clinical Implications of Eccentric Exercise in Sports Medicine. *Journal of Sport Rehabilitation* 1996;5(4):321-29. doi: 10.1123/jsr.5.4.321
25. Eigner S. Waffen: Der Deutsche Fechterbund; 2018 [updated 2018,; cited: 04/02/2019]. Available from: <http://www.fechten.org/fechten/waffen/>.
26. Fallat L, Grimm DJ, Saracco JA. Sprained ankle syndrome: prevalence and analysis of 639 acute injuries. *J Foot Ankle Surg* 1998;37(4):280-5. doi: 10.1016/s1067-2516(98)80063-x [published Online First: 1998/08/26]
27. Federer AE, Steele JR, Dekker TJ, et al. Tendonitis and Tendinopathy: What Are They and How Do They Evolve? *Foot and Ankle Clinics* 2017;22(4):665-76. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2017.07.002>
28. Felder H. FECHTEN: Biomechanische Aspekte und leistungsbestimmende Faktoren beim Fechten, dargestellt am Beispiel des Ausfalls. *Sports Orthopaedics and Traumatology Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie* 2003;19(4):263-67.
29. Florit D, Pedret C, Casals M, et al. Incidence of Tendinopathy in Team Sports in a Multidisciplinary Sports Club Over 8 Seasons. *J Sports Sci Med* 2019;18(4):780-88.
30. Fu L, Ren F, Baker JS. Comparison of Joint Loading in Badminton Lunging between Professional and Amateur Badminton Players. *Appl Bionics Biomech* 2017;2017:5397656-56. doi: 10.1155/2017/5397656 [published Online First: 2017/06/13]
31. Gambaretti RB, M. La traumatologia da scherma: studio della patologia tipica della disciplina in rapporto all'evoluzione del gesto atletico. *J Sports Traumatol Related Res* 1992;14:139-48.
32. Garrett WE, Jr. Muscle strain injuries. *Am J Sports Med* 1996;24(6 Suppl):S2-8. [published Online First: 1996/01/01]
33. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, et al. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int* 1998;19(10):653-60. doi: 10.1177/107110079801901002 [published Online First: 1998/11/04]
34. Gholipour MT, A.; Farahmand, F. Kinematics analysis of lunge fencing using stereophotogrametry. *World J Sport Sci* 2008;1:32-7.
35. Groh H. Verletzungen im Fechtssport. Physiotherapie. 1979
36. Gruchow HP, D. An Epidemiologic Study of Tennis Elbow. *Am J Sports Med* 1979;7:234-38.
37. Güse KD, Schirmer A. Faszination Fechten. Bad Homburg: Limpert 1986.
38. Hammes D, Aus Der Funten K, Kaiser S, et al. Injuries of veteran football (soccer) players in Germany. *Res Sports Med* 2015;23(2):215-26. doi: 10.1080/15438627.2015.1005295 [published Online First: 2015/02/12]
39. Handoll HH, Rowe BH, Quinn KM, et al. Interventions for preventing ankle ligament injuries. *Cochrane Database Syst Rev* 2001(3):Cd000018. doi: 10.1002/14651858.Cd000018 [published Online First: 2001/11/01]
40. Harmer PA. Getting to the Point: Injury Patterns and Medical Care in Competitive Fencing. 2008;7(5):303-07. doi: 10.1249/JSR.0b013e318187083b

41. Harmer PA. Incidence and Characteristics of Time-Loss Injuries in Competitive Fencing: A Prospective, 5-Year Study of National Competitions. *Clin J Sport Med* 2008;18(2)
42. Harmer PA. Characteristics Of Time-loss Injuries In International Fencing: 2010-2014. *Med Sci Sport Exer* 2015;47(5):901-01. doi: 10.1249/01.mss.0000479178.84401.9e
43. Herrero H, Salinero JJ, Del Coso J. Injuries Among Spanish Male Amateur Soccer Players: A Retrospective Population Study. *The American Journal of Sports Medicine* 2013;42(1):78-85. doi: 10.1177/0363546513507767
44. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train* 2002;37(4):364-75.
45. Iruiria A, Pons V, Iglesias X, et al. Anthropometric profile and limb asymmetries in Spanish junior elite male and female fencers. *Fencing, Science and Technology Barcelona: Generalitat de Catalunya-INEFC* 2008:185-7.
46. Jäger A. Sportverletzungen und Schäden beim Fechten unter besonderer Berücksichtigung des Kindes- und Jugendalters. *Sport Orthopädie und Traumatologie* 2003;19:253-61.
47. Kelm Jea. Verletzungen, Schäden und Erkrankungsmuster bei Modernen Fünfkämpfer(inne)n der Weltklasse. *Sportverletz Sportschaden* 2003;17:32-38.
48. Kim E. Analysis of sports injuries among Korean national players during official training. *J Korean Data Inf Sci Soc* 2014;25:555-65.
49. Kim T, Kil S, Chung J, et al. Effects of specific muscle imbalance improvement training on the balance ability in elite fencers. *J Phys Ther Sci* 2015;27(5):1589-92. doi: 10.1589/jpts.27.1589 [published Online First: 2015/05/26]
50. Kitai E, Itay S, Ruder A, et al. An epidemiological study of lateral epicondylitis (Tennis elbow) in amateur male players. *Annales de Chirurgie de la Main* 1986;5(2):113-21. doi: [https://doi.org/10.1016/S0753-9053\(86\)80023-0](https://doi.org/10.1016/S0753-9053(86)80023-0)
51. Kubo K, Kanehisa H, Fukunaga T. Gender differences in the viscoelastic properties of tendon structures. *Eur J Appl Physiol* 2003;88(6):520-6. doi: 10.1007/s00421-002-0744-8 [published Online First: 2003/02/01]
52. Kučera K, Henn S. FECHTEN: Prävention und Physiotherapie von Verletzungen und Überlastungsschäden im Fechten. *Sports Orthopaedics and Traumatology Sport-Orthopädie - Sport-Traumatologie* 2003;19(4):273-80. doi: <https://doi.org/10.1078/0949-328X-00151>
53. Valid Surfaces in Fencing. wikimedia commons: FCartegnie, 2008. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=valid+surfaces+in+fencing&title=Special:MediaSearch&go=Go&type=image>
54. Melichar O. Lehrbuch der Fechtkunst. Frankfurt am Main: Limpert 1963.
55. Menge M, Rech, R. Orthopädische Probleme im Fechtsport. 1980
56. Meyer C. Verletzungen und Schäden beim Sportfechten 1995.
57. Morrison SM, Dick TJ, Wakeling JM. Structural and mechanical properties of the human Achilles tendon: Sex and strength effects. *J Biomech* 2015;48(12):3530-3. doi: 10.1016/j.jbiomech.2015.06.009 [published Online First: 2015/07/15]
58. Moyer JK, J. An overview of fencing injuries. *Am Fencing* 1992;42:25.
59. Naghavi H. A study of traumatic events in junior fencing competitions. *Br J Sports Med* 2002;36(3)
60. Nejati P, Forogh B, Moeineddin R, et al. Patellofemoral Pain Syndrome in Iranian Female Athletes. *Acta medica Iranica* 2011;49:169-72.

61. Niethard FU, Pfeil J, Biberthaler P. Gonarthrose. In: Niethard FU, Pfeil J, Biberthaler P, eds. *Duale Reihe Orthopädie und Unfallchirurgie*. 8., unveränderte Auflage ed: Georg Thieme Verlag 2017.
62. Niethard FU, Pfeil J, Biberthaler P. Morbus Osgood-Schlatter. In: Niethard FU, Pfeil J, Biberthaler P, eds. *Duale Reihe Orthopädie und Unfallchirurgie*. 8., unveränderte Auflage ed: Georg Thieme Verlag 2017.
63. Ningyou. Fencing. wikimedia commons, <https://commons.wikimedia.org/> 2006.
64. Nyström J LO, Ceci R, et al. Physiological and morphological characteristics of world class fencers. *Int J Sports Med* 1990;11:136-9.
65. Park KB, S. Injuries in elite Korean fencers: an epidemiological study. *Br J Sports Med* 2016
66. Pfürringer W, Alt M. *Sporttraumatologie*. Erlangen: Perimed-Fachbuch-Verl.-Ges. 1981.
67. Priest JB, V. The Elbow and Tennis, Part 1. *Phys Sports Med* 1980;8:80-91.
68. Roi GF, A. Requests for medical assistance during fencing matches. *Ital J Sports Traumatol* 1988;1:55-62.
69. Roi GS, Bianchedi DJSM. The Science of Fencing. 2008;38(6):465-81. doi: 10.2165/00007256-200838060-00003
70. Sapega AA, Minkoff J, Valsamis M, et al. Musculoskeletal performance testing and profiling of elite competitive fencers. *Clin Sports Med* 1984;3(1):231-44. [published Online First: 1984/01/01]
71. Sayampanathan AA, Basha M, Mitra AK. Risk factors of lateral epicondylitis: A meta-analysis. *Surgeon* 2019 doi: 10.1016/j.surge.2019.08.003 [published Online First: 2019/09/24]
72. Schirmer A, Fechter-Bund D. *En garde! Allez! Touché!* Aachen: Meyer & Meyer 2012.
73. Sinclair J, Bottoms L, Taylor K, et al. Tibial shock measured during the fencing lunge: the influence of footwear. *Sports Biomech* 2010;9(2):65-71. doi: 10.1080/14763141.2010.491161 [published Online First: 2010/09/03]
74. Singer R. Speed and accuracy of movement as related to fencing success. *Res Q Amer Assoc Health Phys Educ* 1968
75. Steinbrück K. Epidemiologie von Sportverletzungen - 25-Jahres-Analyse. 1999
76. Steinbrück K, Krahl H. Sportschäden und Sportverletzungen an der Wirbelsäule. *Dtsch Arztebl International* 1978;75(19):A-1139-A-45.
77. Stüssi E, Stacoff A. Biomechanische und orthopädische Probleme des Tennis- und Hallenschuhs. *Sportverletz Sportschaden* 1993;7(04):187-90. doi: 10.1055/s-2007-993505
78. Thijs Y, Bellemans J, Rombaut L, et al. Is high-impact sports participation associated with bowlegs in adolescent boys? *Med Sci Sports Exerc* 2012;44(6):993-8. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182407ca0 [published Online First: 2011/11/18]
79. Trautmann C, Rosenbaum D. Fencing Injuries and Stress Injuries in Modern Fencing Sport- A Questionnaire Evaluation. *Sportverletz Sportsch* 2008;22(4):225-30. doi: 10.1055/s-2008-1027839
80. Tropp H, Askling C, Gillquist J. Prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med* 1985;13(4):259-62. doi: 10.1177/036354658501300408 [published Online First: 1985/07/01]

- 81.** Tsolakis C, Bogdanis G, Vagenas G. Anthropometric profile and limb asymmetries in young male and female fencers. *Journal of Human Movement Studies* 2006;50:201-15.
- 82.** Turner A. MS, et al. Strength and Conditioning for Fencing. *Strength and Conditioning Journal* 2013;35(1)
- 83.** van Beijsterveldt AM, Stubbe JH, Schmikli SL, et al. Differences in injury risk and characteristics between Dutch amateur and professional soccer players. *J Sci Med Sport* 2015;18(2):145-9. doi: 10.1016/j.jsams.2014.02.004 [published Online First: 2014/03/19]
- 84.** Verdon ME. Overuse syndromes of the hand and wrist. *Prim Care* 1996;23(2):305-19. doi: 10.1016/s0095-4543(05)70278-5 [published Online First: 1996/06/01]
- 85.** Whittle MW. Generation and attenuation of transient impulsive forces beneath the foot: a review. *Gait & Posture* 1999;10(3):264-75. doi: [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(99\)00041-7](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(99)00041-7)
- 86.** Wild AJ, M. Morbidity Profile of High-Performance Fencers. *Sportverletz Sportschaden* 2001;15
- 87.** Yen Y-M. Injury Prevention Series: Fencing. *Boston Children's Hospital: Orthopedics & Sports Medicine* 2013

Appendix

I Abkürzungsverzeichnis

AE athletic exposures

BWS *Brustwirbelsäule*

DFB *Deutscher Fechterbund*

et al. *und andere*

FIE *Fédération Internationale d'Escrime*

HG *Handgelenk*

HWS *Halswirbelsäule*

i.d.R. *in der Regel*

inkl. *inklusive*

K *Kaderfechter*

kp *Kilopascal*

lat. *lateinisch*

Lig. *Ligamentum*

LWS *Lendenwirbelsäule*

M. *Musculus*

Mm. *Musculi*

NK *Nichtkaderfechter*

o.g. *oben genannt*

OSG *Oberes Sprunggelenk*

PCSA *physiological cross-sectional area*

RR *relatives Risiko*

SG *Sprunggelenk*

Tb. *Tabelle*

Appendix

u.a. *unter anderem*

usw. *und so weiter*

V.p.T. *Verletzungen pro Teilnehmer*

vs. *versus*

WS *Wirbelsäule*

II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: elektrischer Sportdegen	3
Abbildung 2: elektrisches Sportflorett	4
Abbildung 3: elektrischer Sportsäbel	4
Abbildung 4: Trefferflächen: Degen, Florett, Säbel.....	5
Abbildung 5: Fechtbahn.....	7
Abbildung 6: Waffenstellungen.....	9
Abbildung 7: Fechtstellung und Ausfall.....	9
Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperregionen	26
Abbildung 9: Anteil der betroffenen Strukturen durch Verletzungen bei Fechtern und Fechterinnen	27
Abbildung 10: Häufigkeitsverteilung der Ausfallzeiten nach akuten Verletzungen.....	29
Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der Verletzungen mit Folgen.....	30
Abbildung 12: Ursachenkategorien von akuten Verletzungen	31
Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der Ursachenkategorien für akute Verletzungen im Geschlechtervergleich	32
Abbildung 14: Folgen nach Außenbandruptur	34
Abbildung 15: Waffenarten bei Probanden mit Muskelfaserriss des Oberschenkels	35
Abbildung 16: Ursachen für Muskelfaserriss im Oberschenkel.....	35
Abbildung 17: Verteilung der betroffenen Körperregionen durch chron. Ereignisse	37
Abbildung 18: Häufigkeit der betroffenen Körperteile durch chron. Ereignisse	38
Abbildung 19: Verteilung der betroffenen Körperregionen im Geschlechtervergleich .	38
Abbildung 20: Betroffene Körperteile im Geschlechtervergleich.....	39
Abbildung 21: Waffenarten bei Probanden mit Knieschmerzen	41
Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperregionen durch akute Verletzungen (prospektiv)	48
Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperteile durch akute Verletzungen (prospektiv)	49

Appendix

Abbildung 24: Betroffene Körperteile im Geschlechtervergleich.....	50
Abbildung 25: Anteil der betroffenen Strukturen durch Verletzungen bei Fechttern und Fechterinnen (prospektiv).....	51
Abbildung 26: Häufigkeit der verschiedenen akuten Verletzungsarten im prospektiven Geschlechtervergleich	52
Abbildung 27: Häufigkeitsverteilung der Ausfallzeiten nach akuten Verletzungen (prospektiv).....	53
Abbildung 28: Pause nach Verletzung im Geschlechtervergleich	54
Abbildung 29: Häufigkeitsverteilung der Ursachenkategorien (prospektiv):	55
Abbildung 30: Häufigkeitsverteilung der Ursachen (prospektiv).....	54
Abbildung 31: Verletzungsursachen im Geschlechtervergleich	55
Abbildung 32: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperteile durch chron. Ereignisse (prospektiv).....	58
Abbildung 33: Betroffene Körperteile im Geschlechtervergleich.....	59
Abbildung 34: Anteil der betroffenen Strukturen durch chron. Ereignisse bei Fechttern und Fechterinnen (prospektiv).....	60
Abbildung 35: Häufigkeit der verschiedenen chron. Ereignisarten im prospektiven Geschlechtervergleich	60
Abbildung 36: Häufigkeitsverteilung der Ausfallzeiten bei chron. Schäden bzw. Beschwerden (prospektiv)	62
Abbildung 37: Zeitverlust im Geschlechtervergleich.....	62
Abbildung 38: Häufigkeitsverteilung der Präventionsmaßnahmen aufgrund chron. Ereignisse (prospektiv).....	63
Abbildung 39: Trainingspensum im Vergleich.....	64
Abbildung 40: Anteil der Ausfallzeiten nach akuter Verletzung im Vergleich	67
Abbildung 41: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperteile durch chron. Ereignisse im Vergleich.....	69
Abbildung 42: Waffenverteilung im Leistungs- und Breitensport.....	70
Abbildung 43: Ursachenkategorien von akuten Verletzungen im Vergleich (prospektiv)	73
Abbildung 44: Verletzungspause im Vergleich (prospektiv).....	74
Abbildung 45: Verteilung der Körperregionen im Vergleich (prospektiv).....	75
Abbildung 46: Verteilung der Körperteile im Vergleich (prospektiv)	76
Abbildung 47: Zeitverlust wegen chron. Ereignis im Vergleich (prospektiv)	77

III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alter, Größe, Gewicht aller Teilnehmer.....	21
Tabelle 2: Kaderzugehörigkeit	22
Tabelle 3: Trainingsstunden pro Woche.....	22
Tabelle 4: Anzahl Ereignisse pro Teilnehmer	23
Tabelle 5: Anzahl Ereignisse pro Teilnehmer und Teilnehmerin.....	23
Tabelle 6: Anzahl Ereignisse pro Waffenart	24
Tabelle 7: Anzahl akute Verletzungen pro Teilnehmer.....	24
Tabelle 8: Anzahl akute Verletzungen pro Teilnehmer und Teilnehmerin	25
Tabelle 9: Anzahl akute Verletzungen je Waffenart	25
Tabelle 10: Häufigkeit bei akut verletzten Strukturen.....	27
Tabelle 11: Häufigkeitsverteilung der angegebenen Verletzungsarten.....	28
Tabelle 12: häufigste Diagnosen von akuten Verletzungen	28
Tabelle 13: Prozentuale Häufigkeit von Therapien nach akuter Verletzung bei Fechtern und Fechterinnen	30
Tabelle 14: Ursachen für akute Verletzungen	32
Tabelle 15: Häufigkeitsverteilung der Ursachen für akute Verletzungen im Geschlechtervergleich (M=männlich, W=weiblich)	33
Tabelle 16: Trainingspensum bei Fechtern mit Außenbandriss	34
Tabelle 17: Umknicken im SG bei Außenbandrupturen	34
Tabelle 18: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen	36
Tabelle 19: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen im Geschlechtervergleich	36
Tabelle 20: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen im Waffenvergleich ..	37
Tabelle 21: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Strukturen durch chron. Ereignisse	39
Tabelle 22: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Strukturen durch chron. Ereignisse im Geschlechtervergleich	40
Tabelle 23: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignis-Arten	40
Tabelle 24: Häufigkeitsverteilung chron. Diagnosen	40
Tabelle 25: Alter, Größe, Gewicht des prospektiven Kollektivs.....	43
Tabelle 26: Kaderzugehörigkeit der prospektiven Gruppe.....	43
Tabelle 27: Trainingszeit pro Woche des prospektiven Kollektivs.....	44
Tabelle 28: Ereignishäufigkeit in der prospektiven Gruppe.....	44
Tabelle 29: Ereignishäufigkeit der prospektiven Gruppe im Geschlechtervergleich.....	45
Tabelle 30: Häufigkeitsverteilung Ereignisse der prospektiven Gruppe im Waffenvergleich	46
Tabelle 31: Anzahl akute Verletzungen pro prospektiven Teilnehmer	47
Tabelle 32: Verteilung der akuten Verletzungen bei Männern und Frauen prospektiv .	47

Appendix

Tabelle 33: Häufigkeitsverteilung akuter Verletzungen der prospektiven Gruppe im Waffenvergleich	48
Tabelle 34: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperstruktur durch akute Verletzungen (prospektiv)	50
Tabelle 35: Häufigkeiten der akuten Verletzungsarten (prospektiv).....	51
Tabelle 36: Diagnosen von akuten Verletzungen (prospektiv)	52
Tabelle 37: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen (prospektiv)	57
Tabelle 38: Verteilung der chron. Ereignisse bei Männern und Frauen (prospektiv)	57
Tabelle 39: Häufigkeitsverteilung von chronischen Ereignissen im Waffenvergleich (prospektiv).....	57
Tabelle 40: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperstruktur durch chron. Ereignisse (prospektiv)	59
Tabelle 41: Häufigkeiten der akuten Verletzungsarten (prospektiv).....	60
Tabelle 42: Anzahl von chron. Diagnosen (prospektiv).....	61
Tabelle 43: Häufigkeitsverteilung der Ereignisse bei Kader- und Nichtkaderfechtern..	65
Tabelle 44: Häufigkeitsverteilung der akuten Verletzungen bei Kader- und Nichtkaderfechtern	65
Tabelle 45: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Strukturen im Vergleich.....	66
Tabelle 46: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Verletzungsarten im Vergleich	66
Tabelle 47: Therapie nach akuter Verletzung im Vergleich.....	67
Tabelle 48: Folgen nach akuter Verletzung im Vergleich.....	68
Tabelle 49: Häufigkeitsverteilung der chron. Ereignisse im Vergleich	68
Tabelle 50: Häufigkeitsverteilung der Struktur und Ereignisart im Vergleich	70
Tabelle 51: Häufigkeitsverteilung der Ereignisse bei Kader- und Nichtkaderfechtern (prospektiv).....	71
Tabelle 52: Häufigkeitsverteilung der akuten Verletzungen im Vergleich (prospektiv)	72
Tabelle 53: Verteilung der betroffenen Strukturen und Verletzungsarten im Vergleich (prospektiv).....	72
Tabelle 54: Verteilung der Ursachen für eine akute Verletzung im Vergleich (prospektiv).....	74
Tabelle 55: Häufigkeitsverteilung der chron. Ereignisse im Vergleich (prospektiv).....	75
Tabelle 56: Verteilung der betroffenen Strukturen und chron. Ereignisarten im Vergleich (prospektiv).....	77

IV Fragebogen

12.2.2020

Druckansicht Fechten (Fechtstudie) 12.02.2020, 10:25

Seite 01

EL

Liebe Fechterin, lieber Fechter,

da leider unser geliebter Fechtsport oft nicht genug Aufmerksamkeit und Förderung bekommt, gibt es auch kaum wissenschaftliche Daten zu Verletzungsmustern und Risikofaktoren im Fechtsport. Deshalb führe ich im Rahmen einer medizinischen Doktorarbeit in Zusammenarbeit mit der Unfallchirurgie der Uniklinik und Sport Trauma Würzburg diese Studie durch. Das Ziel ist Zusammenhänge bezüglich Verletzungsmuster, Waffenart, Leistungsniveau und Risikofaktoren zu erforschen, um Verletzungen und Folgeschäden früher zu erkennen oder vorbeugen zu können.

Der Fragebogen besteht aus ein paar Fragen zu Dir, deinem Training und vergangenen Verletzungen. Das Ausfüllen dauert **nur etwa 5 Minuten**. Im zweiten Teil geht es noch um zukünftige Verletzungen. Deshalb gibt es auch eine Frage nach deiner Email-Adresse, über die ich Dich gerne etwa ein Jahr lang monatlich nach neuen Verletzungen fragen würde. Wenn keine Veränderungen auftreten, reicht ein kurzes "Nein", ansonsten schreib mir bitte kurz was passiert ist und wobei.

Du kannst natürlich auch nur an dem ersten Teil der Studie teilnehmen, dafür lässt du deine Email-Adresse einfach weg. Da die Qualität und Aussagekraft der Studie allerdings deutlich von der monatlichen Befragung abhängt, würde ich mich sehr freuen, wenn Du auch daran teilnimmst.

Die einzige Teilnahmebedingung ist, dass Du **aktiv** Fechtsport betreibst.

Alle Daten werden nach den gesetzlichen Datenschutzbestimmungen erfasst und nur **anonymisiert** ausgewertet und veröffentlicht. Es werden keine persönlichen Daten an Dritte weitergegeben. Du kannst jederzeit, ohne Angabe von Gründen, aus der Studie aussteigen.

Wenn Du irgendwelche Fragen zum Fragebogen oder zur Studie selbst hast, kannst Du mir jederzeit eine Email an Scheper_V@ukw.de senden.

Vielen Dank, dass Du an der Studie teilnimmst!

Sportliche Grüße,

Vincent Scheper

Appendix

Zuerst ein paar Informationen zu Dir und Deinen Fechtgewohnheiten. Alle Daten werden natürlich **anonymisiert** ausgewertet.

1. Geschlecht

Männlich

Weiblich

2. Alter

3. Körpergröße in cm

4. Gewicht in kg

Appendix

5. In welcher Disziplin fichtst du hauptsächlich?

Florett

Degen

Säbel

6. Welche ist deine Waffenhand?

Rechts

Links

7. Seit wie vielen Jahren betreibst du schon aktiv Fechtsport?

unter 1 Jahr

1 – 3 Jahre

3 – 5 Jahre

5 – 10 Jahre

10 – 15 Jahre

über 15 Jahre

8. Wie viele Stunden trainierst (Fechttraining) du in einer durchschnittlichen Woche?

unter 2 Stunden

2 – 5 Stunden

6 – 10 Stunden

10 – 15 Stunden

über 15 Stunden

9. Bist du Kaderfechter/in?

Olympiakader

Perspektivkader

Ergänzungskader

C-Kader

D/C-Kader

Ich bin kein/e Kaderfechter/in

10. Ich würde mich freuen, wenn du mir deine Email-Adresse angibst, dann werde ich dich 1x im Monat nach neuen Verletzungen fragen. Wenn du dich nicht verletzt hast, dann reicht ein kurzes „nein“. Falls doch, würde ich dich kurz nach der neuen Verletzung fragen. Das wäre ein großer Qualitätsgewinn für die Studie.

Deine Email-Adresse und personenbezogene Daten werden nach den gesetzlichen Datenschutzbestimmungen erfasst, absolut vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben.

Falls du keine Lust hast deine Email zu nennen, beantworte bitte trotzdem die restlichen Fragen, auch das hilft der Studie. Vielen Dank!

Jetzt geht es darum, ob Du schon einmal **Verletzungen / Sportschäden durch das Fechten** erlitten hast. Dabei sind alle Schäden interessant, die Dich zu einer **Einschränkung** gezwungen haben, z.B. eine längere Sportpause oder zu einer Therapie geführt haben.

Wenn du mehr als 3 Verletzungen hattest, gib bitte Deine **3 bedeutendsten Verletzungen** an.

11. Hattest du jemals eine Verletzung durch den Fechtsport erlitten, die dich länger als 1 Tag eingeschränkt (z.B. Trainingspause, unfähig vollständig in Schule / Beruf teilzunehmen) hat?

Ja

Nein

Appendix

12. Bitte gib das betroffene Körperteil an

[Bitte auswählen] ▼

13. Wie lautete die ärztliche Diagnose? Ggf. bitte inklusive welche Seite (links, rechts)

(falls du dich nicht mehr erinnern kannst und keinen Arztbrief hast in dem das stehen könnte, beschreibe doch bitte kurz die Verletzung)

Bitte angeben wo (links/ rechts, ggf. genaue Region), was (muskulär: z.B. Faserriss; Sehnen: z.B. Entzündung; Knochen: z.B. Bruch, Ödem, Knochenhautentzündung Gelenk: z.B. Ausgekugelt, Entzündung, etc.)

14. In welchem Rahmen ist die Verletzung entstanden?

Während des Trainings

Während des Wettkampfes

15. Beschreibe bitte kurz wie es zu der Verletzung gekommen ist

z.B. „Ich bin während des Gefechtes umgeknickt.“ oder „Während des Sprinttrainings habe ich mir eine Zerrung zugezogen“

16. Wann hattest du die angegebene Verletzung?

in den letzten 30 Tagen

in den letzten 1-6 Monaten

in den letzten 6-12 Monaten

über 1 Jahr her

17. Wie lange musstest du eine Trainingspause einlegen?

Nicht notwendig

unter 1 Woche

1-4 Wochen

1-3 Monate

3-6 Monate

über 6 Monate

Appendix

18. War eine Therapie nötig?

Konservative Therapie (z.B. Physiotherapie, Schmerzmittel, Schiene / Gips)

Operative Therapie

Keine Therapie

19. Hast du in Folge der Verletzung Präventionsmaßnahmen ergriffen, damit die Verletzung nicht erneut auftritt? Falls ja, bitte beschreibe welche

z.B. eine Schiene getragen, Aircast Orthese, Tape, spezifisches Training (z.B. Muskelaufbau), intensiveres Dehnen

20. Ergaben sich aus der Verletzung Folgeschäden? Wenn ja, welche?

z.B. chronische Schmerzen im Knie, wiederkehrende Entzündungen an Sehnen, etc.

21. Hattest du noch weitere Verletzungen, die dich länger als einen Tag beeinträchtigt haben?

Ja

Nein

Appendix

22. Bitte gib das betroffene Körperteil an

[Bitte auswählen] ▼

23. Wie lautete die ärztliche Diagnose? Ggf. bitte inklusive welche Seite (links, rechts)

(falls du dich nicht mehr erinnern kannst und keinen Arztbrief hast in dem das stehen könnte, beschreibe doch bitte kurz die Verletzung)

Bitte angeben wo (links/ rechts, ggf. genaue Region), was (muskulär: z.B. Faserriss; Sehnen: z.B. Entzündung; Knochen: z.B. Bruch, Ödem, Knochenhautentzündung Gelenk: z.B. Ausgekugelt, Entzündung, etc.)

24. In welchem Rahmen ist die Verletzung entstanden?

Während des Trainings

Während des Wettkampfes

25. Beschreibe bitte kurz wie es zu der Verletzung gekommen ist

z.B. „Ich bin während des Gefechtes umgeknickt.“ oder „Während des Sprinttrainings habe ich mir eine Zerrung zugezogen“

26. Wie lange musstest du eine Trainingspause einlegen?

Nicht notwendig

unter 1 Woche

1-4 Wochen

1-3 Monate

3-6 Monate

über 6 Monate

27. War eine Therapie nötig?

Konservative Therapie (z.B. Physiotherapie, Schmerzmittel, Schiene / Gips)

Operative Therapie

Keine Therapie

28. Hast du in Folge der Verletzung Präventionsmaßnahmen ergriffen? Falls ja, bitte beschreibe welche

z.B. eine Schiene getragen, Aircast Orthese, Tape, spezifisches Training

29. Ergaben sich aus der Verletzung Folgeschäden? Wenn ja, welche?

z.B. chronische Schmerzen im Knie, wiederkehrende Entzündungen an Sehnen, etc.

30. Hattest du noch weitere Verletzungen, die dich länger als einen Tag beeinträchtigt haben?

Ja

Nein

Appendix

31. Bitte gib das betroffene Körperteil an

[Bitte auswählen] ▼

32. Wie lautete die ärztliche Diagnose? Ggf. bitte inklusive welche Seite (links, rechts)

(falls du dich nicht mehr erinnern kannst und keinen Arztbrief hast in dem das stehen könnte, beschreibe doch bitte kurz die Verletzung)

Bitte angeben wo (links/ rechts, ggf. genaue Region), was (muskulär: z.B. Faserriss; Sehnen: z.B. Entzündung; Knochen: z.B. Bruch, Ödem, Knochenhautentzündung Gelenk: z.B. Ausgekugelt, Entzündung, etc.)

33. In welchem Rahmen ist die Verletzung entstanden?

Während des Trainings

Während des Wettkampfes

34. Beschreibe bitte kurz wie es zu der Verletzung gekommen ist

z.B. „Ich bin während des Gefechtes umgeknickt.“ oder „Während des Sprinttrainings habe ich mir eine Zerrung zugezogen“

35. Wie lange musstest du eine Trainingspause einlegen?

Nicht notwendig

unter 1 Woche

1-4 Wochen

1-3 Monate

3-6 Monate

über 6 Monate

36. War eine Therapie nötig?

Konservative Therapie (z.B. Physiotherapie, Schmerzmittel, Schiene / Gips)

Operative Therapie

Keine Therapie

Appendix

37. Hast du in Folge der Verletzung Präventionsmaßnahmen ergriffen? Falls ja, bitte beschreibe welche
z.B. eine Schiene getragen, Aircast Orthese, Tape, spezifisches Training

38. Ergaben sich aus der Verletzung Folgeschäden? Wenn ja, welche?

z.B. chronische Schmerzen im Knie, wiederkehrende Entzündungen an Sehnen, etc.

Seite 08

CH

39. Hast du dauerhafte Beschwerden durch das Fechten?

z.B. chronische Belastungsschmerzen, Bewegungseinschränkungen, Gelenkversteifung (Arthrose),
Knorpelschäden

Ja

Nein

Seite 09

CH1

Bitte beschreibe kurz welche dauerhaften Beschwerden du hast und wo (Körperteil, links / rechts)

z.B. Gelenkversteifung im rechten Knie, chronische Schmerzen im linken Handgelenk,
Körperhaltungsstörungen / Wirbelsäulenkrümmung, etc.

Appendix

Vielen Dank für Deine Teilnahme!

Das war es auch schon, ich möchte mich ganz herzlich für Deine Mithilfe bedanken!

Falls Du Fragen haben solltest oder Anregungen, schreib mir unter Scheper_V@ukw.de

Ich würde mich freuen, weiterhin von Dir zu hören!

Zum Abschließen klicke bitte auf "weiter".

Wenn du noch etwas zu deinen Verletzungen hinzufügen möchtest oder einfach eine Bemerkung machen willst, dann hast du hier die Möglichkeit:

Letzte Seite

V Flyer

Vincent Scheper
Student der Humanmedizin
Universität Würzburg
scheper_v@ukw.de

Studienleiter:
Dr. Kai Fehske
Unfallchirurgie UK Würzburg



**Zur Studie: www.soscisurvey.de/Fechtstudie/
nur max. 5 Minuten!**

**HILF UNS DEN
FECHTSport AUCH
IN DER MEDIZIN
VORANZUBRINGEN**

Noch gibt es kaum medizinische Daten zum Fechtssport. Das wollen wir mit Deiner Hilfe ändern! Deshalb führe ich zusammen mit der Unfallchirurgie des UK Würzburg eine medizinische Studie durch.

Dazu gibt es einen kurzen Fragebogen, durch den wir uns erhoffen, fechttypische Verletzungen besser vorbeugen und behandeln zu können.

Es wäre wichtig, wenn auch Du dabei mithilfst!



**SPORT TRAUMA
WÜRZBURG**

VI Danksagung

An dieser Stelle würde ich gerne meinen Dank für die Ermöglichung meines Studiums und insbesondere meiner Promotion aussprechen:

Ich danke besonders Herrn Dr. Kai Fehske für die Überlassung des Dissertationsthemas und vor allem für die ausgesprochen engagierte und enge Betreuung über die letzten Jahre hinweg.

Mein Dank gilt auch der Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-, Plastische- und Wiederherstellungschirurgie der Universität Würzburg unter der Direktion von Prof. Dr. R. Meffert für die Ermöglichung der Promotion.

Vielen Dank an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer für die Mitarbeit an diesem Projekt und den vertrauensvollen Austausch über die vielen Monate hinweg.

Ganz besonders möchte ich auch meiner Familie und meiner Freundin meinen tiefsten Dank aussprechen. Danke für die Ermöglichung des Studiums und die hingebungsvolle Unterstützung während des Studiums und der Promotion.