AUS DER ABTEILUNG

FÜR UNFALLCHIRURGIE

PROF. DR. MED. MICHAEL NERLICH

DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN

DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

EPIDEMIOLOGIE VON VERLETZUNGEN BEI TEAMSPORTARTEN IN EINER UNFALLCHIRURGISCHEN NOTAUFNAHME

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Medizin

der

Fakultät für Medizin

der Universität Regensburg

vorgelegt von

SOPHIA LEHNER

2015

AUS DER ABTEILUNG

FÜR UNFALLCHIRURGIE

PROF. DR. MED. MICHAEL NERLICH

DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN

DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

EPIDEMIOLOGIE VON VERLETZUNGEN BEI TEAMSPORTARTEN IN EINER UNFALLCHIRURGISCHEN NOTAUFNAHME

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Medizin

der

Fakultät für Medizin

der Universität Regensburg

vorgelegt von

SOPHIA LEHNER

2015

Dekan:	Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. Peter Angele
2. Berichterstatter:	PD Dr. Christoph Wiese
Tag der mündlichen Prüfung:	12. Mai 2015

1 Zusammenfassung 3

2 Summary 4

3 Einleitung
3.1 Sport als Ursache von muskuloskelettalen Verletzungen 5
3.2 Notaufnahme an einem Level-I-Trauma-Zentrum 5
3.3 Hypothesen 6

4 Methodik
4.1 Studiendesign 7
4.2 Datensammlung 7
4.3 Auswahl der Studienpopulation 7
4.3.1 Einschlusskriterien 7
4.3.2 Ausschlusskriterien 8
4.4 Bewertung der Ergebnisse 8
4.5 Statistische Auswertung 10

5 Ergebnisse
5.1 Allgemeine Epidemiologie von Sportverletzungen 11
5.1.1 Anthropometrische Daten 11
5.1.2 Verletzungscharakteristik 13
5.1.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen 17
5.1.4 Zeitlicher Verlauf 22
5.1.5 Sportartenverteilung 26
5.1.6 Schwere der Verletzung 26
5.1.6.1 Mehrfachverletzungen 26
5.1.6.2 Wartezeit vom Unfallereignis bis zur Vorstellung in der Notaufnahme 28
5.1.6.3 Stationäre Aufnahme 28
5.1.6.4 Verletzungstypen 29
5.2 Vergleich von Individualsport mit Teamsport 32
5.2.1 Anthropometrische Daten 33
5.2.2 Verletzungscharakteristik 37
5.2.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen 42
5.2.4 Zeitlicher Verlauf 47
5.2.5 Schwere der Verletzungen – Vergleich zwischen Team- und Individualsport 54

5.3 Verletzungsstatistik der Teamsportarten im Vergleich 55
5.3.1 Anthropometrische Daten 55
5.3.2 Verletzungscharakteristik 56
5.3.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen 58
5.3.4 Zeitlicher Verlauf 60
5.3.5 Verletzungen in Training und Wettkampf 62
5.3.6 Schwere der Verletzung 80

5.4 Typische Verletzungsstatistik beim Fußball 81
5.4.1 Anthropometrische Daten 81
5.4.2 Verletzungscharakteristik 82
5.4.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen 87
5.4.4 Zeitlicher Verlauf 91
5.4.5 Verletzungen in Training und Wettkampf 95
5.4.6 Schwere der Verletzung 96

6 Diskussion
6.1 Sportverletzungen in einer unfallchirurgischen Notaufnahme 97
6.2 Vergleich von Individualsport zu Teamsport 98
6.3 Vergleich der Teamsportarten 99
6.4 Typische Verletzungsmuster beim Fußball 100
6.5 Schwere Verletzungen 100
6.6 Vergleich Trainings- und Wettkampfverletzungen im Teamsport 101
6.7 Präventionsmaßnahmen 102
6.8 Limitationen 102
6.9 Schlussfolgerung 103

7 Literaturverzeichnis 104

8 Abkürzungsverzeichnis 109

9 Lebenslauf 110

10 Danksagung 111

1 ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung:
Täglich werden zahlreiche Sportverletzungen in Notaufnahmen von Krankenhäusern behandelt. Neben vielen Individualsportarten führen gerade auch viele Teamsportarten häufig zu Unfällen. Durch Kenntnis der spezifischen Risikofaktoren und der Verletzungsprofile jeder einzelnen Sportart lassen sich einige Verletzungen bereits im Vorfeld vermeiden. Dabei ist es besonders wichtig, vor allem schwere Traumata im Sport zu verhindern.

Methodik:
Es wurden sämtliche Notaufnahme-Daten seit der Gründung des Uniklinikums im Jahre 1995 bis zum Dezember 2010 retrospektiv analysiert und alle Sportverletzungen in diesem Zeitraum dokumentiert. Diese Datensätze mit detaillierten Informationen über die Ursachen und Ausmaße einer Verletzung wurden vornehmlich nach deskriptiven statistischen Gesichtspunkten ausgewertet. Die Verletzungsschwere wurde dabei anhand verschiedener indirekter Kriterien bestimmt. Hierzu zählen die Notwendigkeit einer unmittelbaren stationären Aufnahme, Mehrfachverletzungen, Polytraumen, der jeweilige Verletzungstyp und die Wartezeit bis zur Vorstellung in der Notaufnahme nach dem Trauma. Schwere Teamsportverletzungen wurden zudem anhand ihres Auftretens bei Wettkämpfen oder im Training analysiert.

Ergebnisse:
Im Laufe dieser 15 Jahre wurden insgesamt 89.235 Vorstellungen in der unfallchirurgischen Notaufnahme registriert, in 11.361 Fällen handelte es sich dabei um Sportverletzungen. Männliche Sportler machten dabei über zwei Drittel aller Sportverletzungen aus. Rund 40% aller Sportverletzung ereigneten sich bei Teamsportarten und die meisten Sportler (2762) stellten sich mit einem Trauma beim Fußball vor. In nahezu allen Teamsportarten war die untere Extremität am häufigsten von Verletzungen betroffen. Besonders bei Wettkämpfen ereigneten sich die meisten und schwersten Verletzungen im Teamsport. Lediglich beim Volleyball und Basketball zeigten sich schwere Traumen häufiger im Training. Generell sind Individualsportler meist schwerer verletzt als Teamsportler, so ereigneten sich zum Beispiel im Rahmen von Individualsportarten 21 Polytraumen, während im Teamsport kein Polytrauma verzeichnet wurde.
Schwere Fußballverletzungen ereignen sich typischerweise im Rahmen eines Wettkampfes, im Gegensatz zu anderen Teamsportarten. Die Verletzungsschwere wurde dabei anhand verschiedener indirekter Kriterien anstatt von follow-up Daten beurteilt, da es sich um eine retrospektive Datenanalyse handelte.

Fazit:
Jede Sportart hat ihr individuelles Verletzungsprofil. Basierend auf diese für jede Sportart typischen Risikofaktoren für Verletzungen müssen die Präventionsmaßnahmen ausgerichtet werden.

2 SUMMARY

Introduction:

Every day a large number of sports' injuries are treated in hospital A&E departments. Besides the broad diversity of individual sports, many team sports lead to frequent accidents especially. Knowledge of the specific risk factors involved, and the most common injuries associated with individual sports themselves, can help prevent some injuries before they would even have the opportunity to occur. Preventing severe sporting trauma is particularly crucial.

Methodology:

The entire spectrum of A&E department data collected since establishment of the University Clinic in 1995 to December 2010 was included in a retrospective analysis, documenting all sports' injuries treated during this period. Descriptive statistical aspects were applied primarily to the evaluation of these datasets, containing detailed information on the cause and extent of an injury. Various indirect criteria were applied to determine the severity of injury. These included the necessity of immediate inpatient admission, multiple injuries, polytrauma, the respective injury type and the period waited following trauma until presentation in the A&E department. Severe team sport injuries were analysed based on their incidence during competition or training.

Results:

In total, 89,235 presentations were registered in the A&E department over the course of the 15 years, 11,361 of which were sports' injuries. Male athletes accounted for over two thirds of all sports' injuries. Roughly 40% of all sports' injuries occurred during team sports, and most athletes (2762) presented following a trauma suffered while playing soccer. The lower extremity was affected most frequently in almost all team sports. The largest number of injuries in team sports, also the most severe, occurred during match play. Merely volleyball and basketball experienced a greater number of trauma during training. Broadly speaking, individual athletes suffer more severe injuries than team athletes; for instance, 21, polytrauma were suffered during individual sports, while team sports did not record a single instance of polytrauma. Severe soccer injuries most typically occurred during match play, unlike in other team sports. Given that this is a retrospective data analysis, the severity of injury was assessed based on a variety of indirect criteria, instead of on follow-up data.

Summary:

Each sport has an individual injury profile. The individual methods of prevention must be designed based on the typical risk factors for injuries suffered in each sport.

3 EINLEITUNG

Es werden täglich zahlreiche Patienten in den chirurgischen Notaufnahmen von Krankenhäusern behandelt. Neben Berufsunfällen, Verkehrsunfällen sowie häuslichen Unfällen finden sich auch viele Traumata, die sich während des Sports ereigneten (De Loes and Goldie 1988[13]).

3.1 Sport als Ursache von muskuloskelettalen Verletzungen

Es gibt eine große Zahl an unterschiedlichen Sportarten, bei denen es zu Verletzungen des muskuloskelettalen Systems kommen kann. Dabei unterscheiden sich die einzelnen Sportarten in Geschwindigkeits-, Kontakt-, Ball-, Wurf-, Kraft-, Einzel- und Gruppensportarten. Es führen neben vielen Individualsportarten gerade auch viele Teamsportarten häufig zu Unfällen (Junge et al. 2006[33]). Dabei ereignen sich die muskuloskelettalen Verletzungen im Teamsport sowohl im Training als auch bei Wettkämpfen (Agel et al. 2007[3], Hootman et al. 2007[31], Feeley et al 2008[25]). Die populärste Teamsportart ist weltweit Fußball und allein in Deutschland sind rund sechseinhalb Millionen Menschen mit über 8% der Gesamtbevölkerung in Fußballvereinen aktiv (www.dfb.de). Als Kontaktsportart kann es im Fußball zu einer hohen Anzahl an Verletzungen kommen (Dick et al. 2007[16], Leininger et al. 2007[43]). Für den besonderen Umgang mit Sportverletzungen im Fußball erhielt das Universitätsklinikum Regensburg im Jahr 2009 den Titel „FIFA Medical Centre of Excellence“.

Bei Teamsportarten mit wenig Gegner-Kontakten wie zum Beispiel beim Volleyball oder Basketball finden sich überwiegend Verletzungen der Gelenke und des Kapsel-Band-Apparates, dagegen treten beim Am. Football oder Eishockey gehäuft Prellungen und Frakturen auf (Leininger et al. 2007[43], Grim Hostetler et al. 2004[30], Newman and Newberg 2010[47]). Durch Kenntnis der spezifischen Risikofaktoren jeder einzelnen Sportart lassen sich einige Verletzungen oft schon im Vorfeld vermeiden (U.S. Department of Health and Human Services 1996). Zum Beispiel kann die Kenntnis darüber, ob Sportverletzungen häufiger im Training oder im Wettkampf erfolgen, den Vorteil bringen, dass Vorbereitungs- und Trainingsphasen optimiert werden können, um so das Verletzungsrisiko weitestgehend zu minimieren. Klügel et al (2010)[36] zeigen, dass die Prävention von Verletzungen durch unterschiedliche Maßnahmen möglich ist, wozu unter anderem das Tragen von Protektoren, die Ausarbeitung eines Trainingsprogramms oder Änderungen des Regelwerks gehören. Dabei benötigen männliche und weibliche Sportler wiederum individuelle Präventionsmaßnahmen zur Verletzungsvermeidung. Es gibt in der Literatur zahlreiche Studien über statistische Risikofaktoren einzelner Sportarten in einer Notaufnahme (Adam and Schiff 2006[1], Yard and Comstock 2006[60], Leininger et al. 2007[43], Lawson et al. 2009[42], Mello et al. 2009[46], Engebretsen et al. 2010[24]), allerdings gibt es in der Literatur nur selten einen direkten Vergleich von schweren Verletzungen in den Teamsportarten.

3.2 Notaufnahme an einem Level-I-Trauma-Zentrum

Sobald eine Sportverletzung erfolgt ist, muss diese entsprechend diagnostiziert und therapiert werden. Dies erfolgt sowohl in hausärztlichen, sportmedizinischen, unfallchirurgischen und orthopädischen ambulanten ärztlichen Praxen, als auch in den Notfallambulanzen von Krankenhäusern (Nicholl et al. 1995[48], Cassel et al. 2003[9]). Auch im Universitätsklinikum Regensburg, bei dem es sich um ein Level-IA-Trauma-Zentrum handelt, und damit um eine Klinik mit Maximalversorgung werden zahlreiche Sportverletzungen versorgt. Besonders schwere Verletzungstypen nach Sporttraumata wie Frakturen, Dislokationen oder auch Polytraumen, die eine sofortige Therapie erfordern, sind ein häufiger Grund für die Vorstellung der Sportler in einer Notaufnahme (Cassel et al. 2003[9]). Die Behandlung leichterer Verletzungen sowie die Nachbehandlung schwerer Verletzungen erfolgt hingegen häufig ambulant. Daher ist es sinnvoll, gerade schwerere Verletzungstypen unter Sportlern zu untersuchen, die sich in der Notaufnahme eines Krankenhauses mit ihrer Verletzung vorstellten. Anstatt jedoch follow-up Daten zur Beurteilung der Verletzungsschwere zu verwenden (Fuller et al. 2006[28]), wurden in dieser Studie zum ersten Mal andere Verletzungscharakteristika verwendet.

3.3 Hypothesen

Alle Patienten mit einer Sportverletzung, die sich im Zeitraum zwischen Januar 1995 und Dezember 2010 in der unfallchirurgischen Notaufnahme des Uniklinikums Regensburg mit einer Sportverletzung vorstellten, wurden für diese Studie erfasst, um epidemiologisch auffällige Merkmale der einzelnen Sportarten, insbesondere im Fußball, herauszufinden und typische Verteilungsmuster in Individual- und Teamsportarten zu erkennen. Aus diesem Sachverhalt ergeben sich 3 Fragestellungen für diese Studie.

Fragestellungen:

1. Gibt es typische Charakteristika von Sportverletzungen in einer Notaufnahme der Maximalversorgung?
2. Zeigen sich unterschiedliche Verletzungen bei Traumata durch Individual- und Teamsportarten?
3. Gibt es ein typisches Risikoprofil für Verletzungen beim Fußball?

4 METHODIK

4.1 Studiendesign

Die oben genannten Fragestellungen wurden anhand einer epidemiologischen retrospektiven Datenauswertung untersucht. Die untersuchte Kohorte bestand aus allen Patienten, die sich seit der Gründung des Universitätsklinikums im Jahre 1995 bis Dezember 2010 in der unfallchirurgischen Notaufnahme des Universitätsklinikums Regensburg vorstellten.

4.2 Datensammlung

Die Daten aller Patienten, die sich von 1995 an in der unfallchirurgischenn Notaufnahme vorstellten, wurden durch das medizinische Personal genau dokumentiert und in den Systemen IDOC und SAP gespeichert.

Die Patientendaten von Januar 1995 bis Oktober 2004 wurden am Uniklinikum Regensburg mit dem Programm IDOC (intermediate document) gespeichert und bearbeitet.

Ab Oktober 2004 wurde auf die Software SAP ERP 6.0 EHP 1 umgestellt, mit der alle Datensätze bis einschließlich Dezember 2010 verwaltet wurden.

Durch diese beiden Verarbeitungsprogramme ist es möglich, standardisiert Daten von Patienten und Charakteristika von Verletzungen zu speichern und folglich retrospektiv zu untersuchen.

4.3 Auswahl der Studienpopulation

Da alle Patienten der Notaufnahme von 1995 bis 2010 in den oben beschriebenen Programmen dokumentiert und gespeichert wurden, konnte retrospektiv bei allen Patienten aus der genauen Anamnese des Unfallhergangs die Ätiologie der Verletzung festgestellt werden.

4.3.1 Einschlusskriterien

Aus allen Patienten, die sich im oben genannten Zeitraum in der Notaufnahme vorstellten, wurden für die Studie diejenigen Patienten erfasst, die sich ihre muskuloskeltetale Verletzung beim Sport zugezogen hatten. Einbezogen wurden somit alle Patienten, die in ihrer Anamnese bezüglich des Unfallhergangs eine Sportverletzung angegeben hatten.

4.3.2 Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen aus der Studie wurden alle Patienten, bei denen in der Anamnese kein Hinweis auf eine Sportverletzung gefunden werden konnte. Zudem wurde ein Teil der Patienten aus der statistischen Auswertung ausgeschlossen, bei denen auf Grund der Anamnese keine spezifische Sportart zugeordnet werden konnte.

4.4 Bewertung der Ergebnisse

Erhoben wurden von den in die Studie eingeschlossenen Patienten die anthropometrischen Daten wie Alter und Geschlecht, sowie verletzungsspezifische Informationen wie die betroffene Körperregion, Verletzungsmechanismus und Verletzungstyp, sowie Mehrfach- oder Einzelverletzungen. Dokumentiert wurden ebenso die Sportart, bei der sich das Trauma ereignete, das Datum des Traumas und das Datum der Vorstellung in der Notaufnahme, wodurch die jeweilige Wartezeit der Patienten vom Unfallereignis bis zur Vorstellung in der Notaufnahme ermittelt werden konnte. Auch ob die Notwendigkeit einer stationären Aufnahme und weiterer stationärer Therapie bestand, wurde festgehalten. Die jeweilige Diagnose wurde anhand der ICD-10 Einteilung erhoben.

Diese Datenauswahl basiert auf der gemeinsamen Stellungnahme für die Definition einer Verletzung und Datensammlung von Fuller et al (2006)[28] und Yard and Comstock (2006) [60].
Die eingeschlossenen Patienten wurden in einzelne Sportarten der Inidividualsportarten und Teamsportarten eingeteilt. Zu den Teamsportarten zählen Fußball, Basketball, Eishockey, Handball, American Football und Volleyball. Alle übrigen Sportarten, die erhoben wurden, wurden den Individualsportarten zugeordnet (Tab. 1).

Tabelle 1: Einteilung der einzelnen Sportarten zu Team- bzw. Individualsportarten

Teamsportarten		
• Fußball	• Basketball	• Eishockey
• Volleyball	• Am. (American) Football	• Handball
Individualsportarten		
• Badminton	• Schlittenfahren	• Trampolinspringen
• Eislaufen	• Schulsport	
• Fittnessstudio	• Skaten	
• Laufsport	• Skifahren	
• Radsport	• Snowboarden	
• Reitsport	• Tennis/Tischtennis/Squash	

Bei Teamsportarten wurde weiter unterschieden, ob sich eine Verletzung im Training oder während des Spiels ereignete. So wurden Verletzungen, die sich am Wochenende ereigneten, als „Wettkampfverletzungen“ gewertet und Verletzungen, die sich unter der Woche ereigneten, als „Trainingsverletzungen“. Diese Unterteilung konnte generell übernommen werden, da sich alle

Sportler als Amateure nur am Wochenende zu Wettkämpfen bei Teamsportarten begeben und unter der Woche die Trainingseinheiten durchgeführt werden. In nur sehr wenigen Ausnahmen handelte es sich um professionelle Sportler, bei denen Teamsportwettkämpfe auch unter der Woche statt finden.

Waren von einer Verletzung mehr als eine Körperregion betroffen, so wurde dieses Trauma als „Mehrfachverletzung“ gewertet. Die Einteilung von Verletzungen als „Polytrauma“ erfolgte nach der Definition von Prof. Dr. med. Harald Tscherne (Lobenhoffer and Tscherne 1997[45]). Demnach werden Verletzungen, die gleichzeitig mehrere verschiedene Körperregionen betreffen und von denen mindestens eine lebensbedrohlich ist, als Polytrauma bezeichnet. Dies entspricht einem Injury Severity Score (ISS) von > 15.

Die Einteilung des Schweregrades einer Verletzung in dieser Studie weicht von der Einteilung von Fuller et al (2006) [28] einer „Schwere der Verletzung beim Fußball“ deutlich ab, da bei diesem Consens Statement eine „Schwere der Verletzung“ durch den Zeitraum belegt wäre, die ein Sportler wegen einer Verletzung vom Sport ausfällt. Dies ist bei der einmaligen Vorstellung eines Patienten in einer Notaufnahme ohne weitere Verlaufskontrolle nicht standartisiert bei allen Patienten möglich.

Die Einteilung des Schweregrades einer Verletzung erfolgt anhand verschiedener Parameter. Je schwerer eine Verletzung ist, desto schneller stellt sich ein Sportler nach dem Unfall bei einem Arzt vor und desto mehr Körperregionen sind betroffen, wie zum Beispiel der Fall bei Polytraumen und Mehrfachverletzungen. Mit zunehmender Schwere der Traumen steigt auch die Zahl der notwendigen stationären Aufnahmen. Bei den schwerwiegenden Verletzungsmechanismen zeigen sich häufiger schwerere Verletzungstypen wie Frakturen, Rupturen, Dislokationen und SHT. Dagegen finden sich bei leichten Verletzungen häufiger Prellungen, Zerrungen, Distorsionen, etc. (Diaz de León-Miranda et al. (2007)[15]). Je leichter ein Sport-Trauma ist, desto weniger stationäre Aufnahmen, Mehrfachverletzungen und Polytraumen sind vorhanden und desto mehr Tage können zwischen einem Trauma und dem Vorstellungstermin in der Notaufnahme vergehen (Tab. 2).

Tabelle 2: Indirekte Kriterien für die Einteilung der Schwere einer Verletzung

Leichte Verletzungen	Schwere Verletzungen
Stationäre Aufnahme notwendig	
nein	ja
Wartezeit bis zur Vorstellung im Krankenhaus nach dem Trauma	
≥ 1 Tag	< 1 Tag
Verletzungstyp	
• Prellung	• Fraktur
• Distorsion	• Ruptur
• Zerrung	• Dislokation
• Wunden	• SHT
• Entzündung	
• Schmerzexacerbation	
• Sonstiges	
Mehrfachverletzungen	
nein	ja
Polytrauma	
nein	ja

Verletzungen in den Monaten von April bis September wurden als Verletzungen im Sommerhalbjahr betrachtet. Sporttraumata, die sich in den Monaten von Oktober bis März ereigneten, wurden als Verletzungen im Winterhalbjahr angesehen.

Verletzungen am Freitag, Samstag oder Sonntag wurden als Verletzungen am Wochenende betrachtet.

4.5 Statistische Auswertung

Die erhobenen Patientendaten wurden vornehmlich nach deskriptiven statistischen Gesichtspunkten ausgewertet. Dazu wurden die Daten aus IDOC und SAP in Microsoft Excel (Excel for Mac 2011) übertragen, danach erfolgte die Beschreibung absoluter und relativer Häufigkeiten. Diese wurden mittels Diagrammen unter deskriptiver Betrachtung veranschaulicht. Die weitere statistische Auswertung erfolgte mit der Software Med Calc (Version 12.1.0) und SPSS (Version 16.0; SPSS Inc, Chicago, IL). Verwendete Tests waren der Chi-square Test, der Vergleich von Proportionen und der Vergleich von Mittelwerten (t-test). Es wurde je nach Signifikanzlevel unterschieden in $p > 0,05$ keine Signifikanz, $p \leq 0,05$ signifikant und $p \leq 0,01$ hoch signifikant.

5 ERGEBNISSE

5.1 Allgemeine Epidemiologie von Sportverletzungen

In den 15 Jahren von Januar 1995 bis Dezember 2010 stellten sich insgesamt 89.235 Patienten in der chirurgischen Notaufnahme am Uniklinikum in Regensburg vor, dabei handelte es sich in 11.361 Fällen um Patienten mit einer Verletzungsursache, die dem Sport zuzuordnen ist. Bei einem Teil der Patienten konnte die Sportverletzung keiner spezifischen Sportart zugeordnet werden, so dass 1.384 Patienten aus der Studie ausgeschlossen wurden. 9.977 Patienten wurden eingeschlossen.

5.1.1 Anthropometrische Daten

Es zeigte sich bei allen Sportverletzungen, dass in über 2/3 der Fälle männliche Sportler beteiligt waren, Frauen machten hingegen ca. 1/3 der Sportverletzungen aus (Abb. 1).

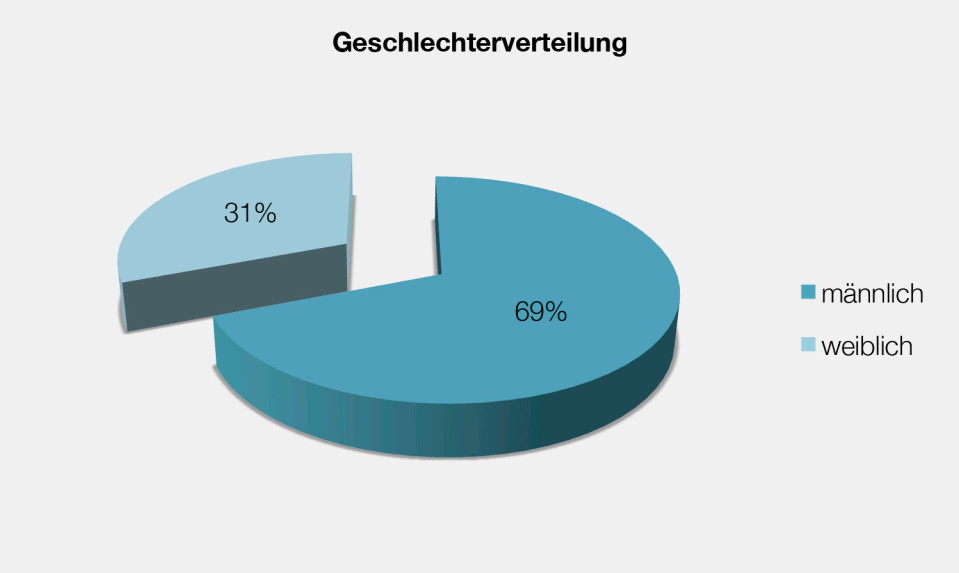


Abbildung 1: Prozentuale Geschlechterverteilung von Patienten mit einer Sportverletzung

Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs beträgt 28 Jahre (Standartabweichung: STABW: +/-19,0 Jahre). Der älteste verletzte Sportler war 92 Jahre alt, der jüngste verletzte Sportler war 3 Jahre alt.

Die meisten verletzten Sportler, die in der Notaufnahme vorstellig wurden, waren 21 bis 30 Jahre (40,0%) alt. Die Gruppe der 11 bis 30-jährigen macht insgesamt fast 2/3 aller erfassten Sportverletzungen in der Notaufnahme aus (64,8%) (Abb. 2).

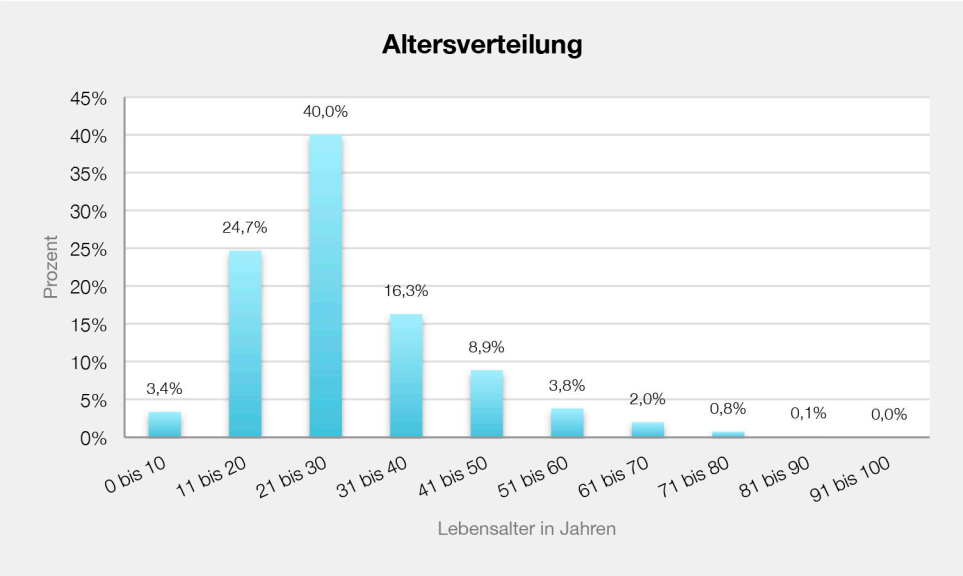


Abbildung 2: Altersverteilung der Sportler in Dekaden

Im Geschlechtervergleich zeigten sowohl weibliche (28,24 Jahre, STABW: +/- 14,02 Jahre) als auch männliche Sportler (27,54 Jahre, STABW: 20,93 Jahre) keinen Altersunterschied ($p > 0,05$).

In beiden Gruppen befindet sich der Altersgipfel aller verletzten Personen bei den 21- bis 30-jährigen (Abb. 3).

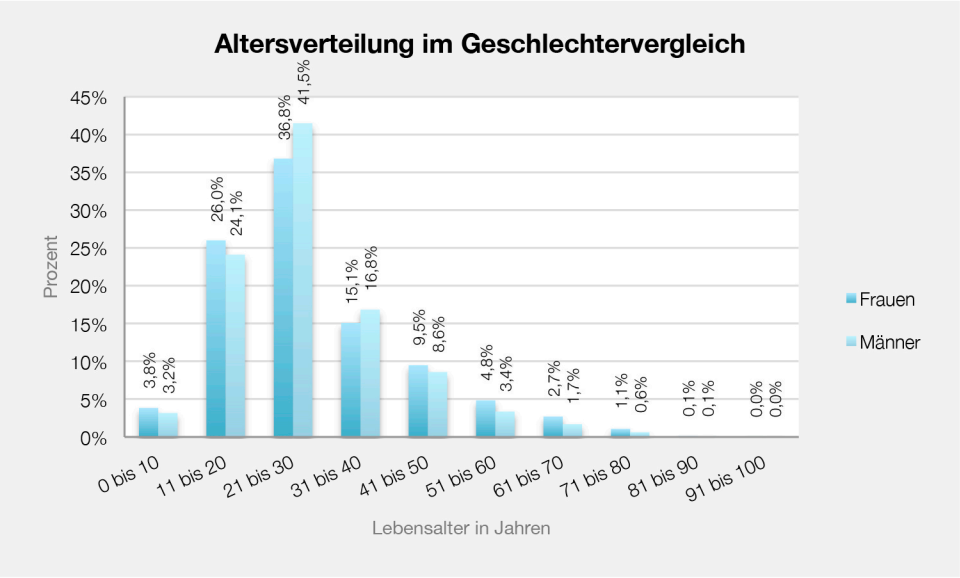


Abbildung 3: Altersverteilung der männlichen und weiblichen Studienpopulation in Dekaden

5.1.2 Verletzungscharakteristik

Zu den häufigsten Verletzungstypen der verunfallten Sportler, die sich in der Notaufnahme vorstellten, gehörten Knochenverletzungen wie Frakturen (25,4%) und Prellungen (22,2%) sowie Gelenksverletzungen wie Distorsionen (21,0%) und Rupturen (13,9%) (Abb.4).

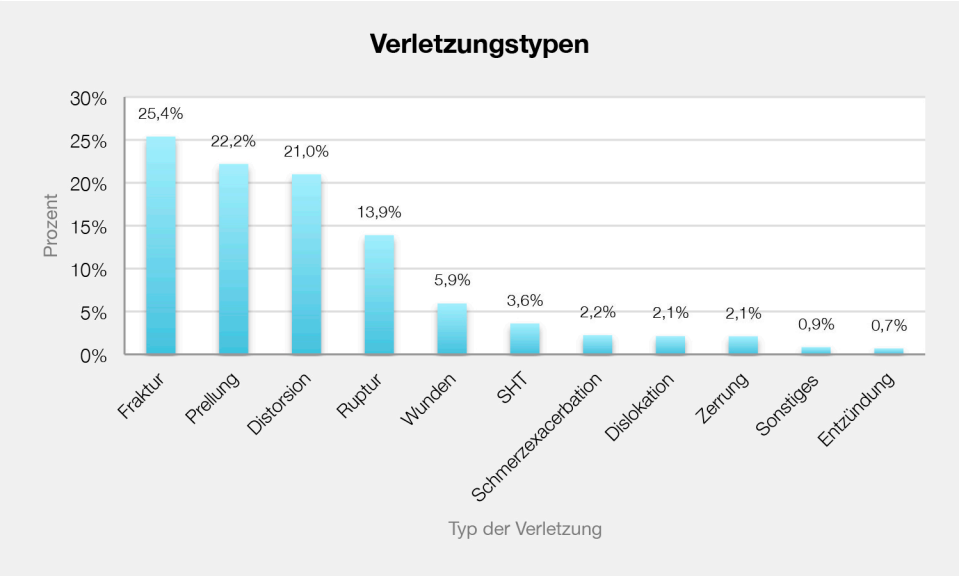


Abbildung 4: Analyse der verschiedenen Verletzungstypen des Gesamtkollektivs

Es zeigte sich bei beiden Geschlechtern ein ähnliches Bild der aufgetretenen Verletzungstypen, allerdings fanden sich bei den Frauen (26,8%) signifikant ($p < 0,05$) mehr Frakturen als bei den Männern (24,8%). Auch bei den Prellungen (w: 24,3%, m: 21,2%) und SHT (w: 4,8%, m: 3,1%) wiesen die weiblichen Sportler signifikant ($p < 0,05$) mehr Verletzungen auf. Männer dagegen erlitten signifikant ($p < 0,05$) häufiger Rupturen (w: 12,2%, m: 14,7%) und Wunden (w: 4,7%, m: 6,5%) als Frauen (Abb.5).

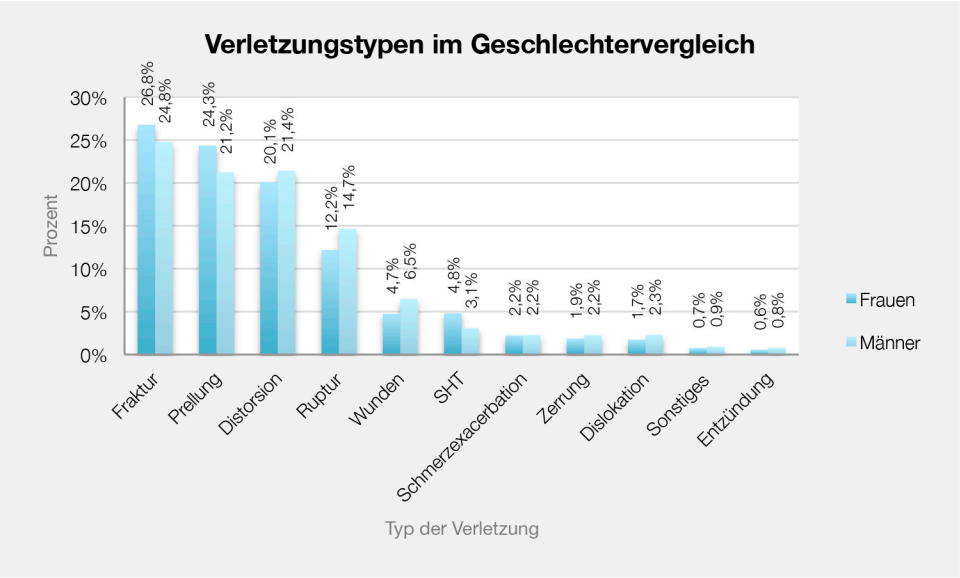


Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen der männlichen und weiblichen Studienpopulation

Das Sprunggelenk (20,2%) war die am häufigsten von Verletzungen betroffene Körperregion bei Sportlern, gefolgt von Kniegelenk (13.0%), Kopf (11,1%) und Hand (9,9%). Sehr selten kam es im Rahmen von Sporttraumata hingegen zu Verletzungen des Abdomens (0,4%) oder zu schwerwiegenden Mehrfachverletzungen wie Polytraumen (0,2%). Im Zuge dieser Studie kam es insgesamt zu 21 Polytraumen auf Grund von Sportverletzungen (Abb. 6).

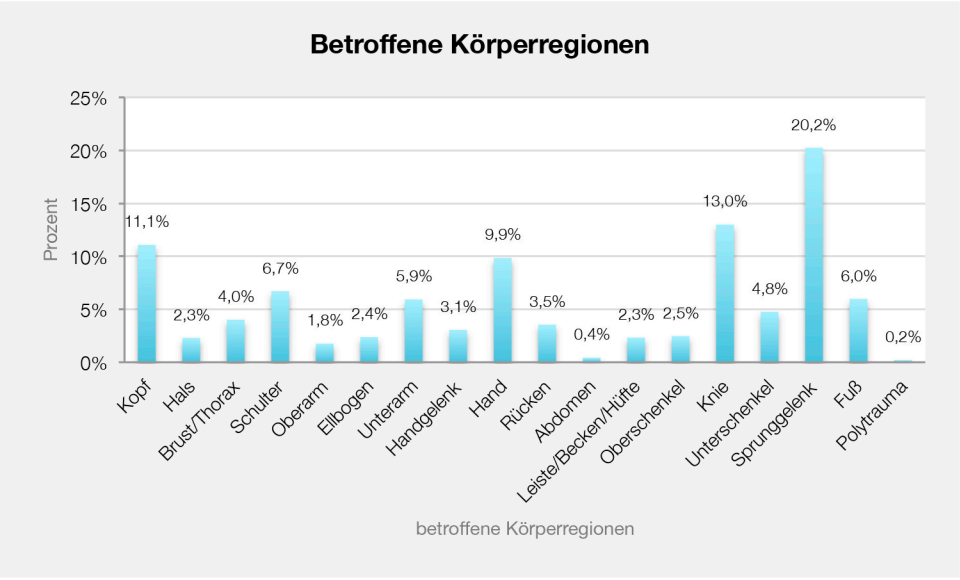


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der jeweils betroffenen Körperregionen

Im Hinblick auf geschlechtsspezifische Unterschiede zeigte sich bei Männern und Frauen eine ähnliche Verteilung der betroffenen Körperregionen. Das Sprunggelenk war bei beiden Geschlechtern das am häufigsten betroffene Gelenk, das jedoch bei den Männern (21,0%) signifikant häufiger ($p < 0,01$) betroffen war als bei den weiblichen Sportlerinnen (18,4%). Danach folgten Verletzungen der Kniegelenke, bei denen kein signifikanter Geschlechtsunterschied zu

erkennen war. Bei den Kopfverletzungen fanden sich bei den Frauen (12,7%) signifikant ($p < 0,01$) mehr Läsionen als bei den Männern (10,4%), ebenso wie bei Verletzungen der Unterarme, des Rückens, des Halses, der Leisten/Becken/Hüft-Region und der Oberarme. Bei den Männern fanden sich jedoch hingegen signifikant häufiger Verletzungen der Schulter, des Fußes, der Unterschenkel und Verletzungen an Brust und Thorax (Abb.7).

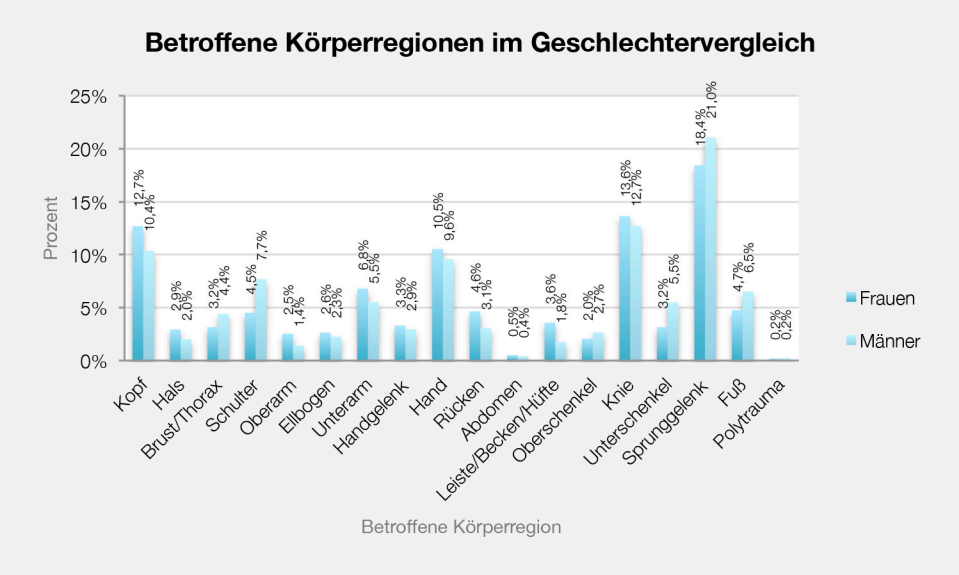


Abbildung 7: Prozentuale Verteilung der jeweils verletzten Körperregionen im Geschlechtervergleich

Verletzungen der unteren Extremität machten nahezu die Hälfte (48,8%) aller Sportverletzungen in der Notaufnahme aus und galten bei Sportlern als die am häufigsten betroffene Körperregion. Danach folgten Verletzungen der oberen Extremität (29,7%), des Kopf und Halses (13,4%), sowie Verletzungen am Körperstamm (8,2%) (Abb. 8).

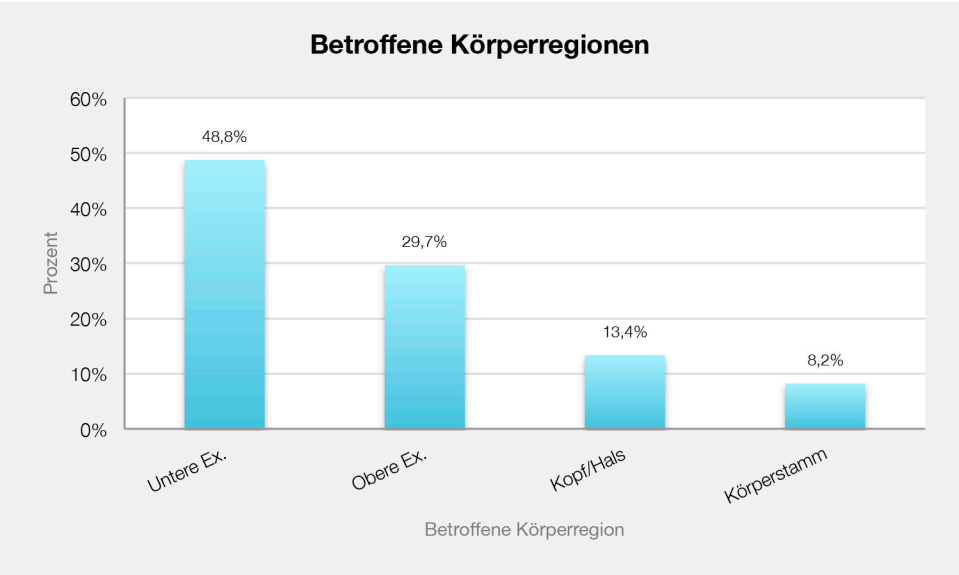


Abbildung 8: Prozentuale Verteilung der bei Sportverletzungen betroffenen Körperregion

Die untere Extremität war bei männlichen Sportlern (50,2%) signifikant häufiger ($p < 0,01$) betroffen als bei den Frauen (45,6%), dafür wiesen die Frauen signifikant häufiger ($p < 0,01$) Verletzungen des Kopfes und des Halses auf (m: 12,4%; w: 15,6%) (Abb. 9).

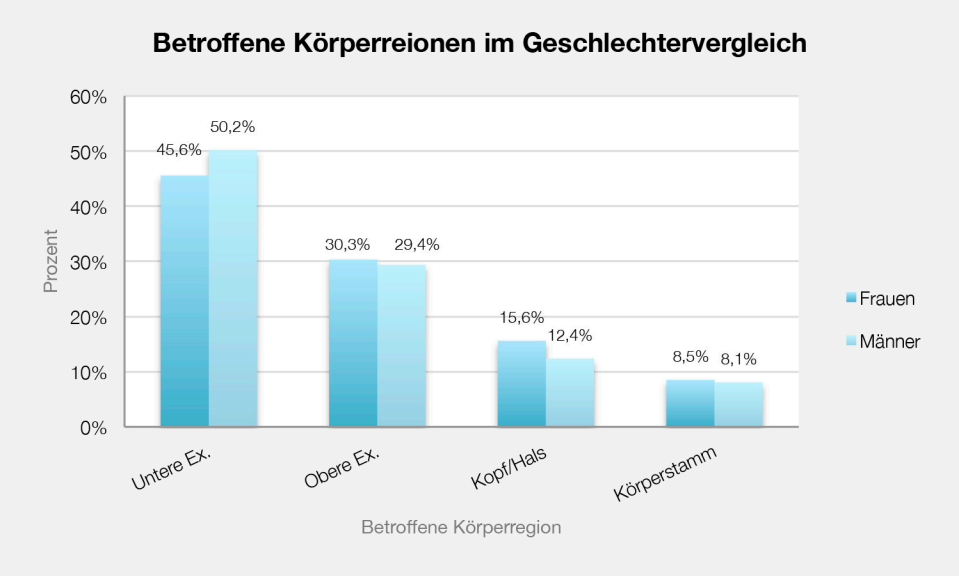


Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der verletzten Körperregionen bei männliche und weiblichen Sportlern

8082 Patienten, das entspricht etwa 81,0% der verletzten Sportler, wiesen nur eine einzige Verletzung pro Sporttrauma auf, während sich 1895 Patienten (19,0%) gleich mehr als eine Verletzung während eines Sportunfalls zuzogen. Somit führte fast jedes fünfte Trauma im Sport zur Verletzung mehrerer Körperregionen gleichzeitig (Abb. 10).

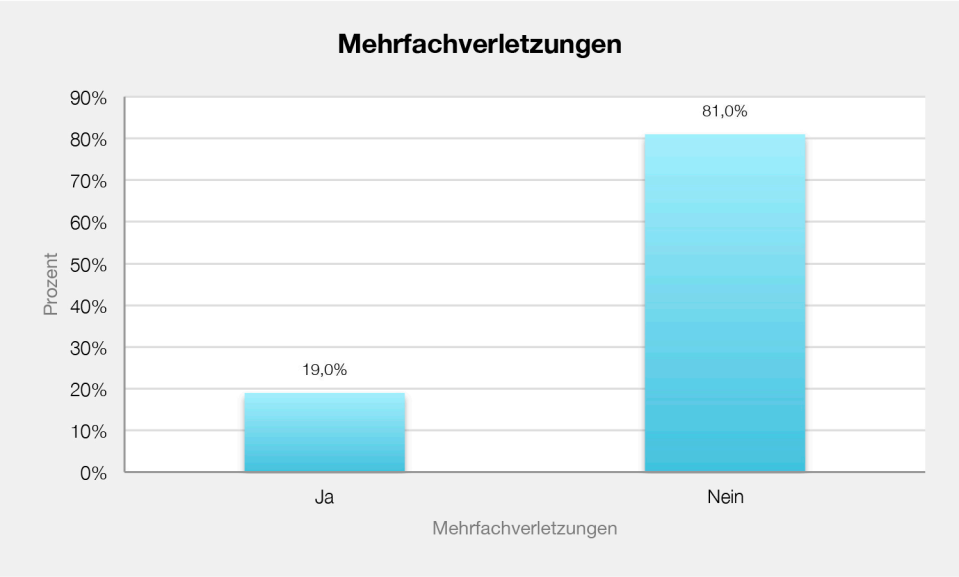


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung von Mehrfachverletzungen unter allen Sportlern

Hierbei zeigte sich im Geschlechtervergleich, dass Frauen signifikant ($p < 0,01$) häufiger Mehrfachverletzungen erlitten. Männliche Sportler erlitten in 17,6% der Traumen Mehrfachverletzungen, Frauen hingegen in 22,2% der Fälle (Abb. 11).

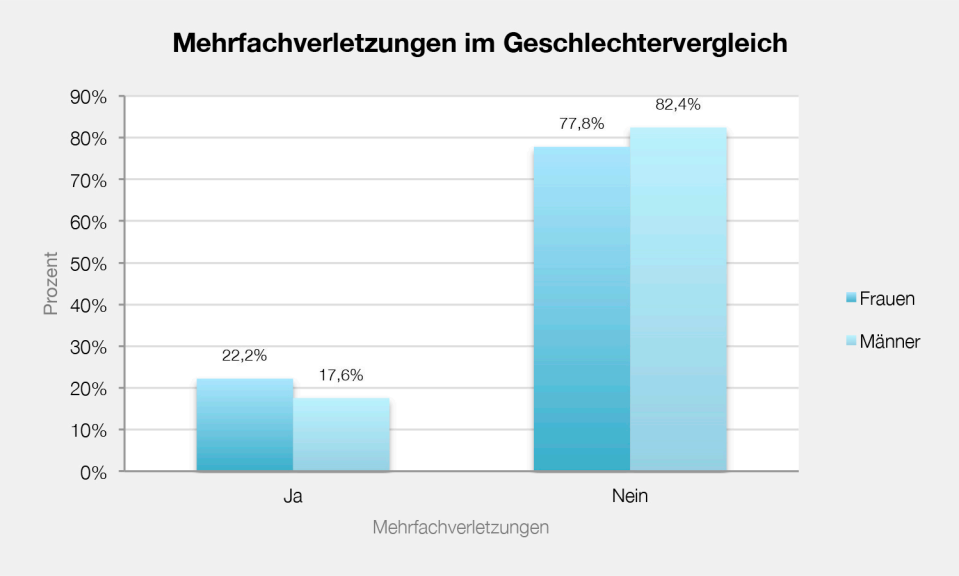


Abbildung 11: Prozentuale Verteilung von Mehrfachverletzungen bei Männern und Frauen

5.1.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen

Nach dem Unfallereignis verging unterschiedlich viel Zeit, bis sich einzelne Patienten nach dem Sporttrauma in der unfallchirurgischen Notaufnahme der Uniklinik vorstellten. Rund 2/3 der Sportler stellten sich innerhalb von 24 Stunden nach dem Sportunfall in der Notaufnahme vor (68,7%). Im Mittel warteten die Sportler 0,74 Tage (STABW +/- 4,28 Tage) bis sie die Notaufnahme aufsuchten. Einige Sportler stellten sich aber erst am Folgetag (21,8%) oder gar erst nach 2 oder mehr Tagen (9,5%) in der Notaufnahme vor (Abb.12). Am längsten wartete ein Sportler nach einem Skiunfall 63 Tage, bis er sich in der Notaufnahme vorstellte.

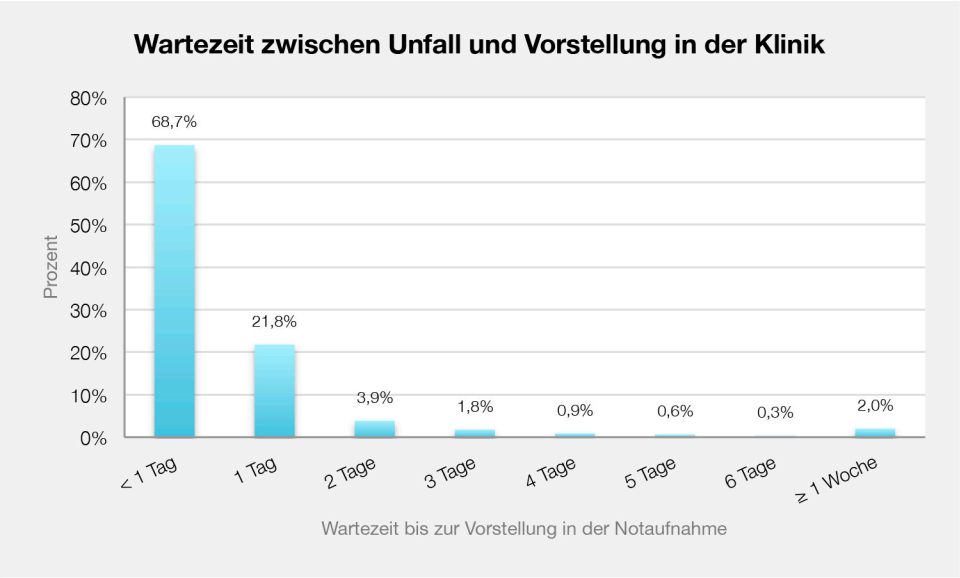


Abbildung 12: Häufigkeitsverteilung der Wartezeiten (in Tagen) bis sich die Sportler nach dem Trauma in der Notaufnahme vorstellten

Im Geschlechtervergleich zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen. So stellten sich weibliche Sportler im Durchschnitt nach 0,68 Tagen (STABW: +/- 1,94 Tage), männliche Sportler nach 0,78 Tagen (STABW: +/- 5,01 Tage) in der Notaufnahme vor (Abb. 13).

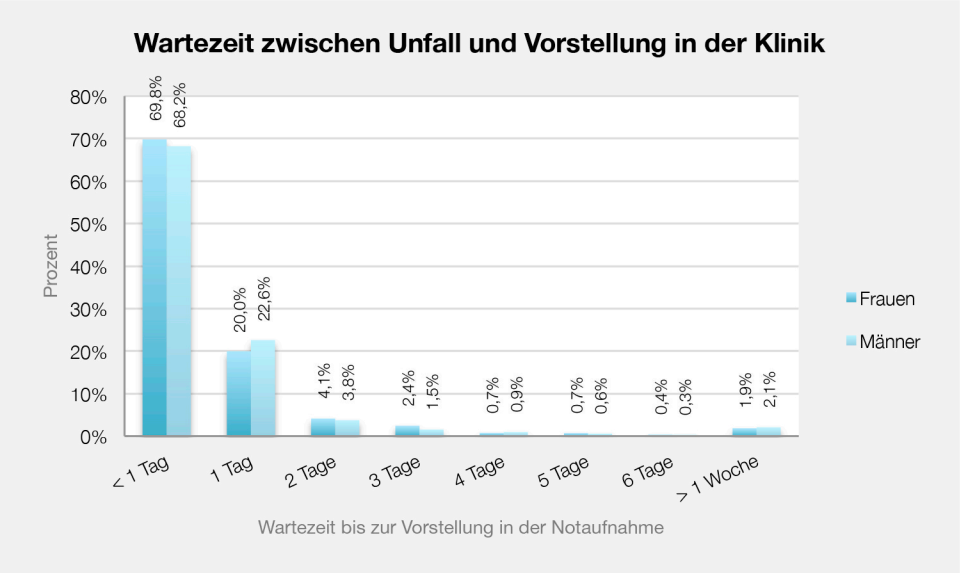


Abbildung 13: Häufigkeitsverteilung der Wartezeiten (in Tagen) bis sich männliche und weibliche Sportler nach dem Trauma in der Notaufnahme vorstellten

Posttraumatisch entscheidet sich in der Notaufnahme je nach Schwere der Verletzung, ob die Notwendigkeit einer unmittelbaren stationären Aufnahme eines Patienten besteht. Es zeigte sich, dass ca. 16% der Patienten mit einer Sportverletzung unmittelbar stationär zur weiteren Diagnostik oder Therapie aufgenommen werden mussten, sei es wegen der Notwendigkeit einer sofortigen OP, zur stationären Überwachung oder zur Schmerzbekämpfung (Abb. 14).

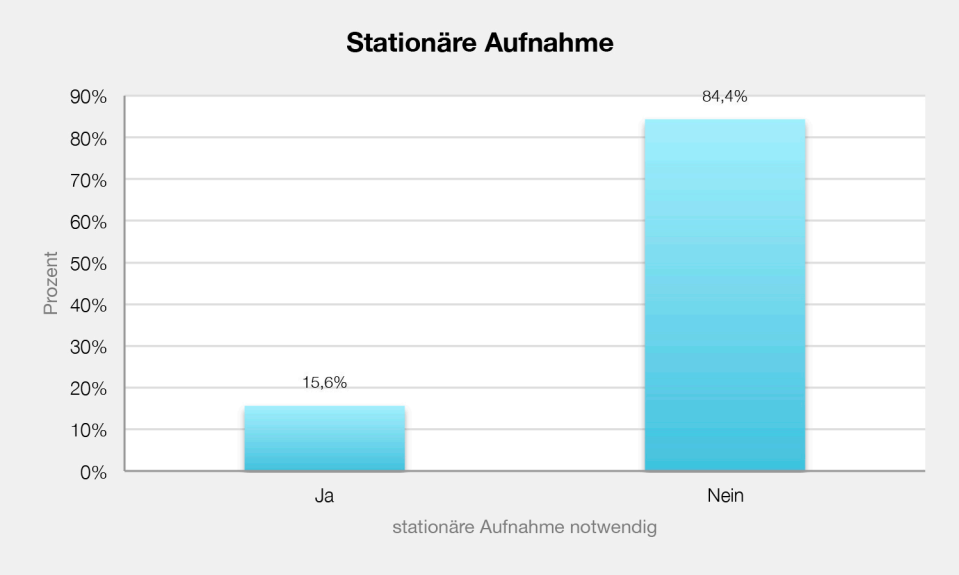


Abbildung 14: Prozentuale Verteilung von stationär und nicht stationär aufgenommenen Sportlern

Signifikant ($p < 0,01$) mehr Frauen (17,9%) als Männer (14,6%) wurden posttraumatisch stationär aufgenommen) (Abb. 15).

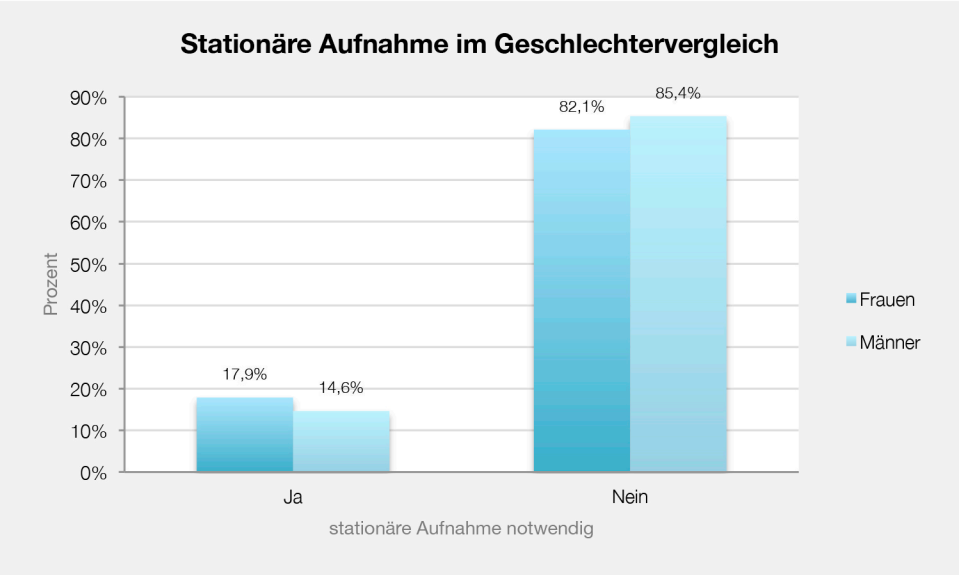


Abbildung 15: Prozentuale Verteilung von stationär aufgenommenen Sportlern und Sportlerinnen

Es gibt verschiedene Gründe, die zu einer stationären Aufnahme führten, wie zum Beispiel zur Überwachung nach SHT oder zur operativen Versorgung einer Verletzung.

Die häufigsten Ursachen für eine stationäre Aufnahme des Sportverletzten waren Frakturen (63,9%) und SHT(18,9%) (Abb.16).

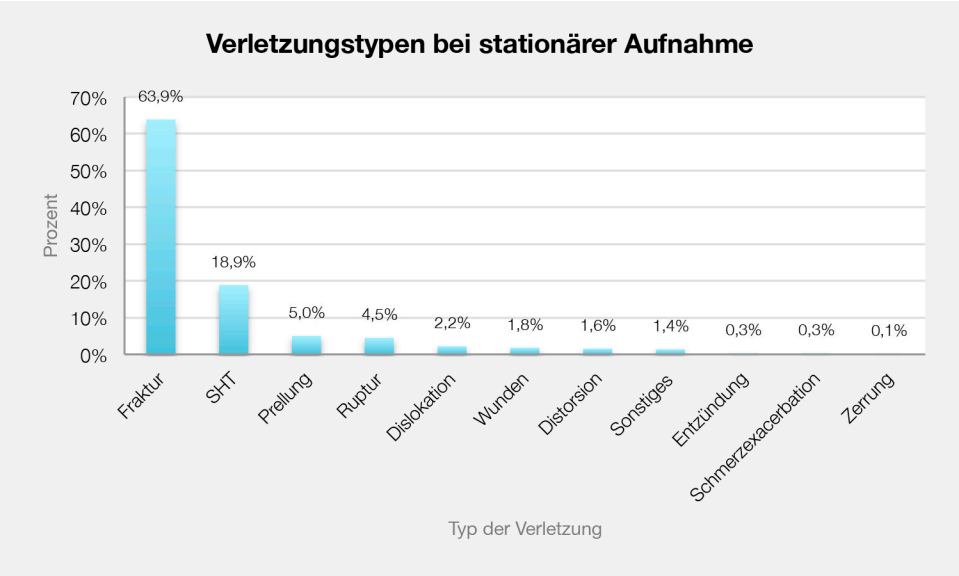


Abbildung 16: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen bei stationär aufgenommenen Sportlern

Im Geschlechtervergleich zeigte sich, dass sowohl bei Männern als auch Frauen Frakturen und SHT die häufigsten Ursachen für eine stationäre Aufnahme stellten. Es zeigte sich bei Männern und Frauen eine sehr ähnliche Verteilung der unterschiedlichen Verletzungstypen, die eine stationäre Aufnahme der Patienten erforderlich machten. Frauen (22,5%) wiesen lediglich signifikant ($p < 0,05$) häufiger SHT auf als Männer (17,5%) (Abb. 17).

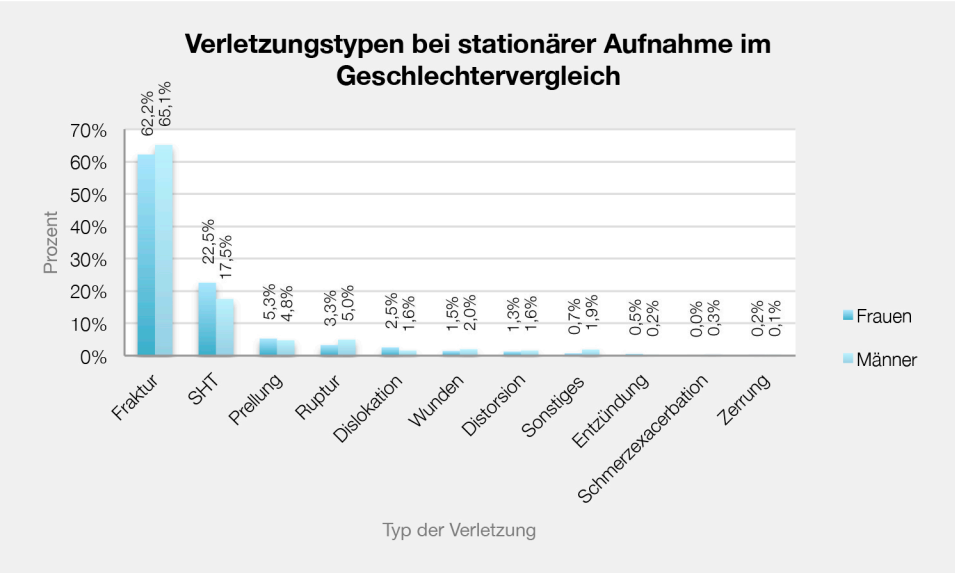


Abbildung 17: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen bei stationärer Aufnahme im Geschlechtervergleich

Die Häufigkeitsverteilung der betroffenen Körperregionen der Patienten, die posttraumatisch stationär aufgenommen wurden, zeigt, dass die Patienten mit Verletzungen am Kopf (33,8%) die häufigsten stationären Aufnahmen nach sich zogen (Abb. 18).

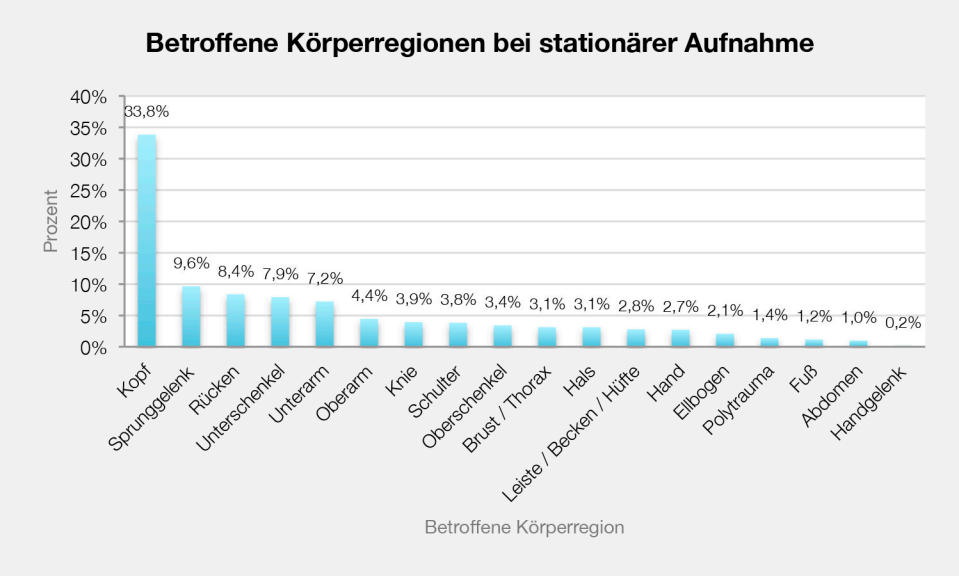


Abbildung 18: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen bei stationär aufgenommenen Sportlern

Bei Männern zeigten sich signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen der Unterschenkel (m: 9,5%; w: 5,1%), der Schulter (m: 4,8%; w: 2,4%) und Verletzungen an Brust/Thorax (m: 3,7%, w: 1,5%) als bei Frauen. Dafür führten bei Frauen (6,2%) signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen der Oberarme zu einer stationären Aufnahme als bei männlichen Sportlern (3,4%) (Abb. 19).

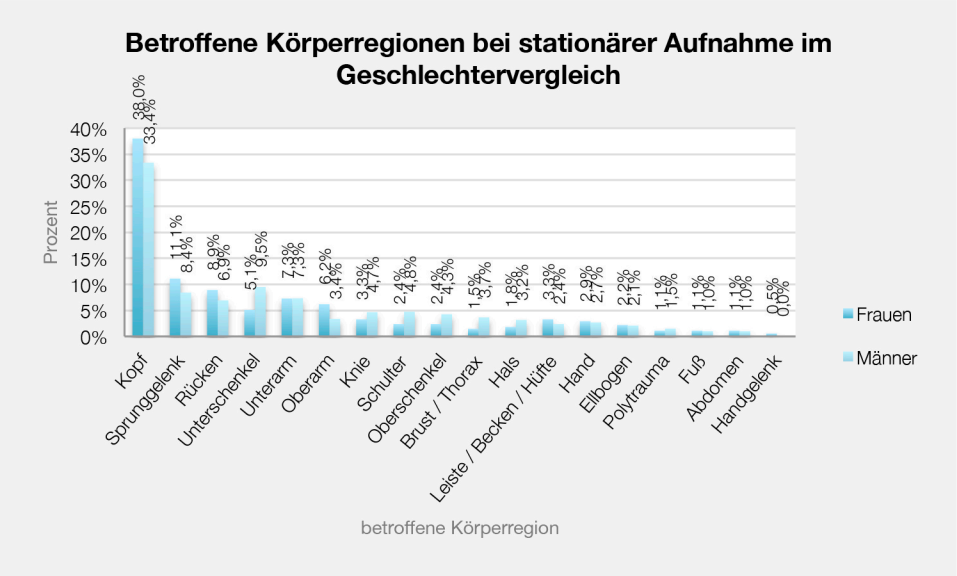


Abbildung 19: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen bei stationärer Aufnahme im Geschlechtervergleich

5.1.4 Zeitlicher Verlauf

Die Patientenvorstellungen nach Sportverletzungen in der Notaufnahme haben im Laufe der Jahre von 1995 bis 2010 um das Doppelte zugenommen und es zeichnete sich von 1995 bis 2010 ein signifikanter aufsteigender Trend ab. So wurden 1995 nur 309 Sportverletzungen registriert, während es 2010 bereits 702 Sportverletzte waren. Die meisten Sportverletzungen in diesem Zeitraum wurden dabei im Jahr 2009 mit 779 verzeichnet (Abb. 20).

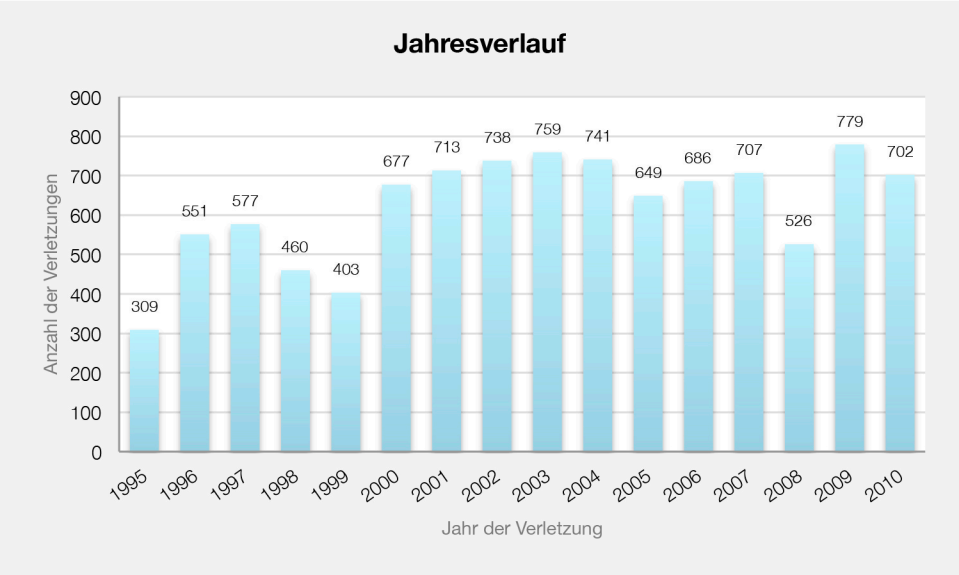


Abbildung 20: Häufigkeitsverteilung von Sportunfällen von 1995 bis 2010

Im Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Sportlern zeigte sich ein sehr ähnlicher zeitlicher Verlauf zwischen 1995 und 2010. Bei beiden Geschlechtern zeichnete sich über die 15 Jahre ein ansteigender Trend ab. Insbesondere die Sportverletzungen bei Frauen (1995 (n = 92); 2010 (n = 214)) nahmen deutlicher zu als bei den Männern (1995 (n = 217); 2010 (n = 488). Bei den Männern war 2009 das Jahr mit den meisten Sportverletzungen (n = 546), bei den Frauen 2003 (n = 239) (Abb. 21 und 22).

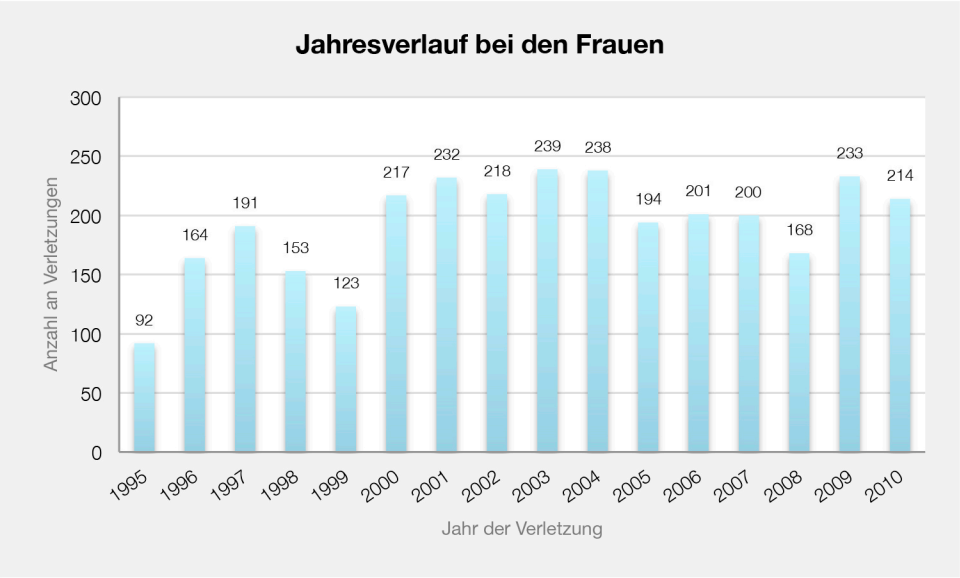


Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung der Sportverletzungen bei Frauen von 1995 bis 2010

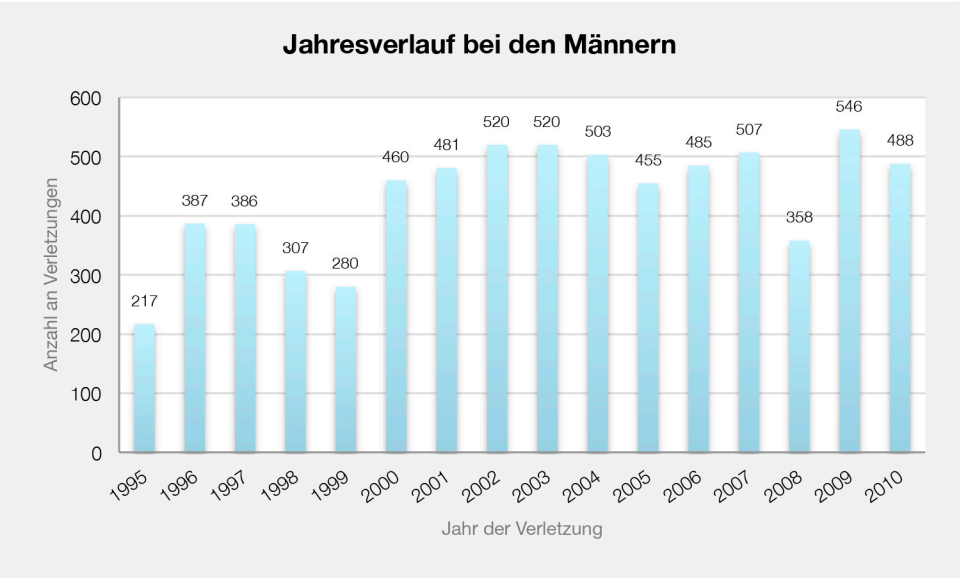


Abbildung 22: Häufigkeitsverteilung der Sportverletzungen bei Männern von 1995 bis 2010

Im Monatsverlauf zeigte sich eine signifikante ($p < 0,01$) Häufung von Sportverletzungen in den Sommermonaten verglichen mit den Wintermonaten (April – September: 58,5%, Oktober – März: 41,5%), wobei die häufigsten Verletzungen im Monat Juli (1140 Sportverletzungen) und die wenigsten Verletzungen im November (560) im Laufe der 15 Jahre auftraten (Abb. 23).

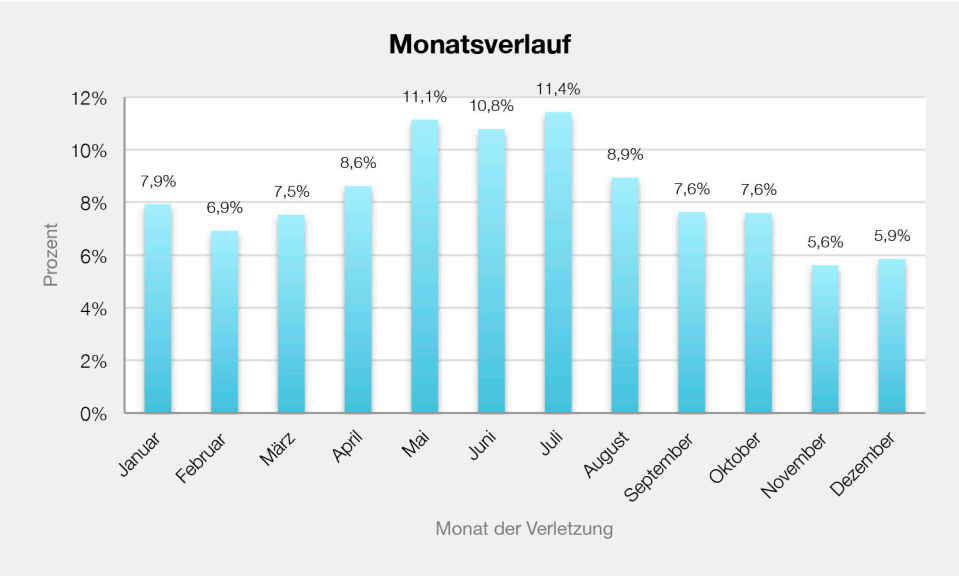


Abbildung 23: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen bezogen auf die einzelnen Monate

Die Gegenüberstellung von Männern und Frauen ergab, dass Männer (60,6%) signifikant ($p < 0,01$) mehr Verletzungen im Sommerhalbjahr (Mai – September) aufwiesen als Frauen (53,9%), bei denen sich viele Verletzungen auch im Winterhalbjahr (Oktober – März) ereigneten (Tab. 3).

Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung der Sportverletzungen bezogen auf die einzelnen Monate im Geschlechtervergleich

	Frauen		Männer		
Monate	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
Januar	298	9,7%	493	7,1%	**
Februar	266	8,6%	425	6,2%	**
März	253	8,2%	499	7,2%	
April	244	7,9%	616	8,9%	
Mai	306	9,9%	806	11,7%	*
Juni	320	10,4%	756	11,0%	
Juli	300	9,7%	840	12,2%	**
August	284	9,2%	608	8,8%	
September	203	6,6%	558	8,1%	*
Oktober	227	7,4%	531	7,7%	
November	164	5,3%	396	5,7%	
Dezember	212	6,9%	372	5,4%	**

* = signifikant ($p < 0,05$)

** = hoch signifikant ($p \leq 0,01$)

Das Auftreten von Sporttraumata innerhalb einer Woche zeigte im Laufe der 15 Jahre eine signifikante Häufung ($p < 0,01$) von Sportverletzungen an den Wochenenden (56,7%). Die häufigsten Vorstellungen in der Notaufnahme wegen eines Sporttraumas traten

samstags (2208 Sportverletzungen) auf, die wenigsten Vorstellungen ereigneten sich mit 971 Verletzungen montags (Abb. 24).

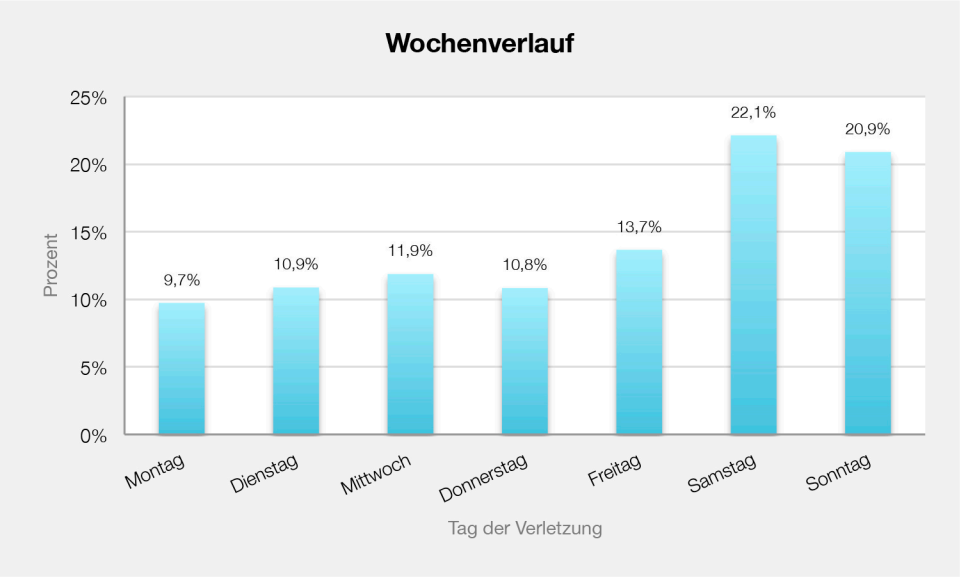


Abbildung 24: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen bezogen auf die einzelnen Wochentage

Bei den Männern ereigneten sich 57,9% aller Sportverletzungen am Wochenende, bei den Frauen nur 54,0%. Dies zeigt, dass Männer signifikant ($p < 0,01$) häufiger Verletzungen am Wochenende aufwiesen als die weiblichen Sportler. Frauen (11,0%) erlitten montags signifikant ($p < 0,01$) häufiger Verletzungen als Männer (9,2%), dafür wurden bei den Männern (22,0%) am Sonntag signifikant ($p < 0,01$) mehr Vorstellungen in der Notaufnahme wegen eines Sporttraumata registriert als bei den Frauen (18,4%) (Abb. 25).

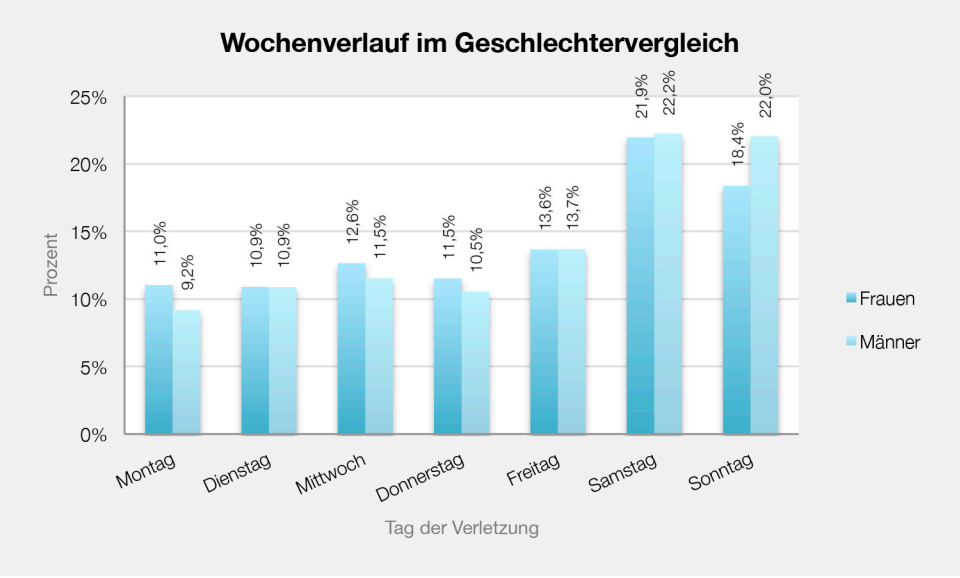


Abbildung 25: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen bezogen auf die einzelnen Wochentage im Geschlechtervergleich

5.1.5 Sportartenverteilung

Die 9977 Patientendaten konnten unterschiedlichen spezifischen Sportarten zugeteilt werden. Hierbei ereigneten sich mit 2762 (27,7%) aller Sportverletzungen die meisten Sporttraumata im Fußball. 2095 Sportverletzungen (21,0%) ereigneten sich beim Radsport. Diese beiden Sportarten verursachten damit zusammen nahezu die Hälfte aller Sportverletzungen aufgrund derer Patienten die Notaufnahme eines Level-I-Trauma-Zentrums aufsuchten.

Laufsport (7,5%) und Skifahren (7,1%) waren die Sportarten, die nachfolgend die meisten Sportverletzungen nach sich zogen (Abb. 26).



Abbildung 26: Häufigkeitsverteilungen von Sportverletzungen in den einzelnen Sportarten

5.1.6. Schwere der Verletzung

Die Schwere einer Verletzung nach einem Sporttrauma wurde in dieser Studie anhand unterschiedlicher Parameter untersucht.

5.1.6.1 Mehrfachverletzungen

Mehrfachverletzungen, die beim Trauma einen Anhalt auf die Schwere der Verletzung geben, traten insbesondere bei „Hochrasanz-Sportarten“ auf, die mit einem Sturz bei höherer Geschwindigkeit einhergehen. Hierzu zählten Radsport (47,0%) und Reitsport (39,3%) (Abb. 27).

Ebenfalls häufig zu Mehrfachverletzungen führten Skaten (24,6%), Eislaufen (15,1%), Eishockey (15,0%), Skifahren (14,6%) und Schlittenfahren (14,5%). Auch Ballsportarten mit Körperkontakt wie Fußball (8,0%) oder Basketball (5,2%) führten zu mehrfachen Verletzungen bei einem Sporttrauma eines Sportlers.

Keine oder wenige Mehrfachverletzungen ereigneten sich bei Sportarten wie Tischtennis (0,0%), Badminton (1,2%) oder Volleyball (1,7%), bei denen weder hohe Geschwindigkeiten noch Gegnerkontakte auf den Körper des Sportlers einwirken (Abb. 27).

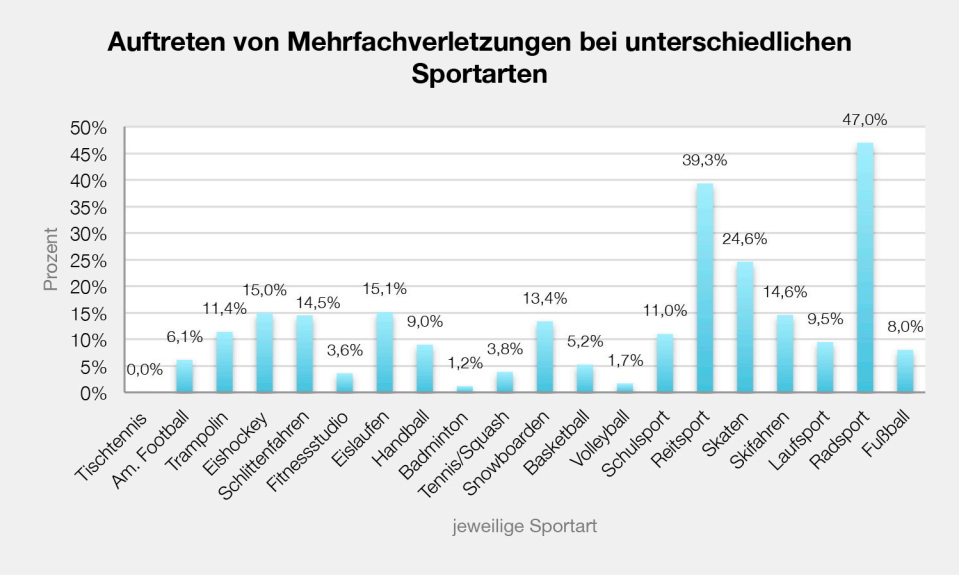


Abbildung 27: Prozentualer Anteil an Mehrfachverletzungen in den einzelnen Sportarten

Polytraumata traten ebenfalls nur bei Hochrasanz-Sportarten auf. Im Rahmen des Radsport ereigneten sich 18 Polytraumen, im Reitsport zwei und im Skisport ein Polytrauma im Laufe der 15 Jahre (Abb. 28).

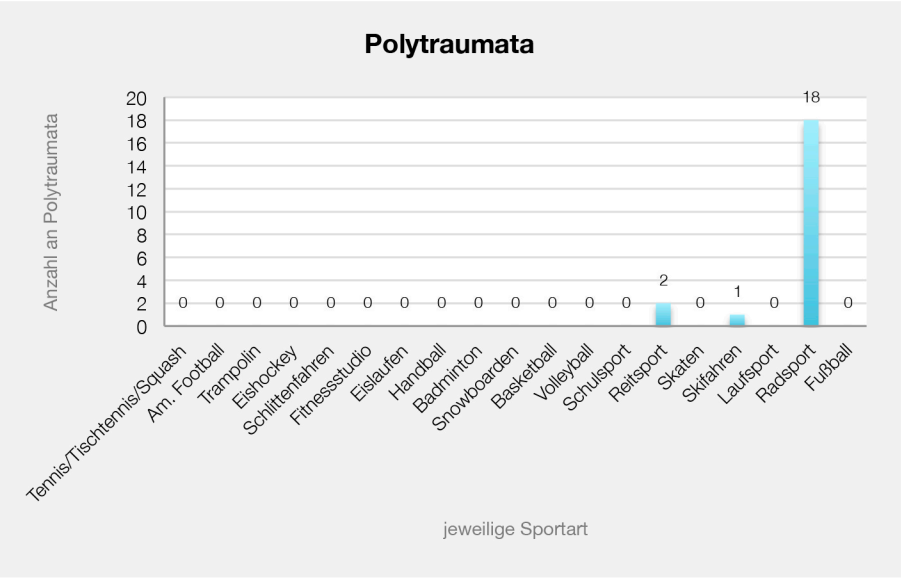


Abbildung 28: Anzahl von Polytraumata in den einzelnen Sportarten

5.1.6.2 Wartezeit vom Unfallereignis bis zur Vorstellung in der Notaufnahme

Die einzelnen Wartezeiten der Sportler nach einem Trauma bis zur Vorstellung in der Notaufnahme variierten ebenfalls sehr stark je nach ausgeübter Sportart. Insgesamt warteten Sportler im Durchschnitt 0,74 Tage bis sie sich nach einem Sporttrauma in der Notaufnahme vorstellten.

Am schnellsten nach dem Trauma stellten sich verletzte Sportler beim Schulsport (0,39 Tage), Badminton (0,40 Tage) und Trampolinspringen (0,41 Tage) vor.

Am längsten warteten Skifahrer (1,37 Tage), Fitnessstudiobesucher (1,27 Tage) und Snowboarder (0,96 Tage) bis zum Besuch der Notaufnahme (Abb. 29).



Abbildung 29: Wartezeit in Tagen zwischen Unfall und Vorstellung in der Klinik bei den einzelnen Sportarten

5.1.6.3 Stationäre Aufnahme

Die Notwendigkeit zur stationären Aufnahme nach dem Trauma war bei Verletzungen im Reitsport (40,8%) am häufigsten. Aber auch bei Radsportlern (29,5%) war die Prozentzahl von stationären Aufnahmen nach Sportunfällen sehr hoch.

Selten stationär aufgenommen werden mussten Sportler nach Unfällen beim Badminton (2,4%) und Basketball (3,6%). Diese Patienten wurden ambulant behandelt und konnten das Krankenhaus unmittelbar nach Behandlung wieder verlassen (Abb. 30).

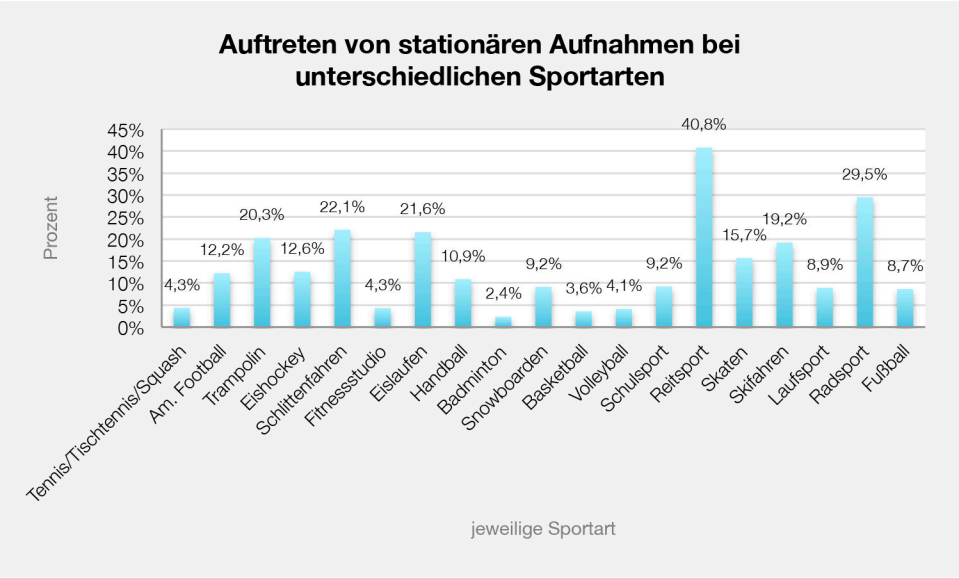


Abbildung 30: Anzahl der stationären Aufnahmen prozentual zur jeweiligen Fallzahl der einzelnen Sportart

5.1.6.4 Verletzungstypen

Die einzelnen Verletzungstypen lassen Rückschlüsse auf die Schwere einer Verletzung zu, wobei schwere Verletzungstypen wie Frakturen, Rupturen, Dislokationen oder SHT bei unterschiedlichen Sportarten unterschiedlich häufig auftraten.

Die meisten Frakturen ereigneten sich nach Hochrasanztraumen im Reitsport (37,8%), beim Eislaufen (37,4%) und beim Skaten (37,4%). Auch Radsport- (35,2%), Snowboard- (35,2%) und Schlittenunfälle (34,4%) führten häufig zu Frakturen.
Dagegen eher selten ereigneten sich Frakturen bei Fitnessstudiobesuchern (5,0%) und Badmintonspielern (6,5%) sowie durch Unfälle beim Tennis/Tischtennis/Squash (6,8%) (Abb.31).

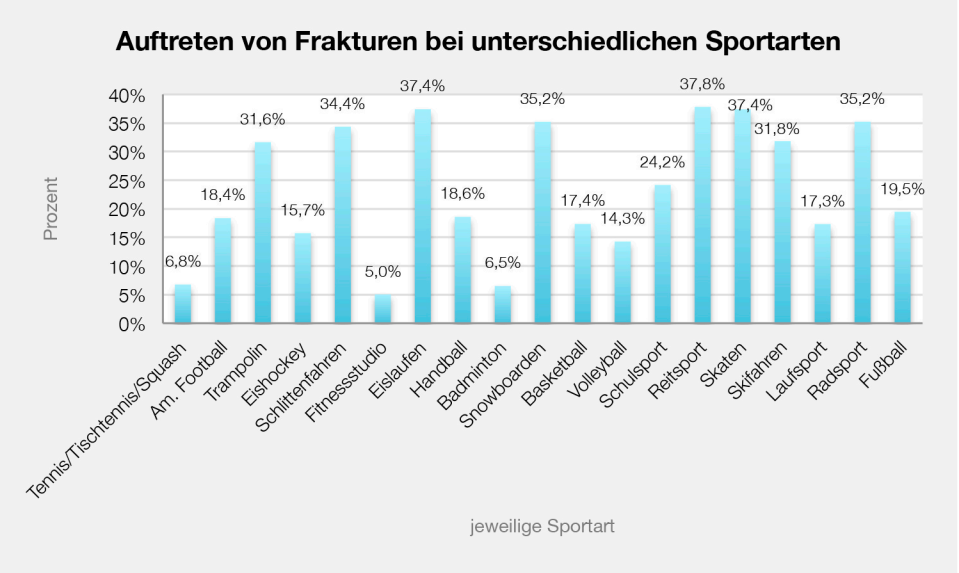


Abbildung 31: Häufigkeiten von Frakturen prozentual zur jeweiligen Fallzahl der einzelnen Sportarten

Bei den Rupturen hingegen zeigte sich ein deutlicher Anstieg bei Badminton- (43,2%) und Tennis-/Tischtennis-/Squashverletzungen (36,7%).

Selten ereigneten sich Rupturen beim Eislaufen (2,2%), Skaten (3,5%), sowie im Reitsport (3,8%) und Radsport (4,3%) (Abb. 32).

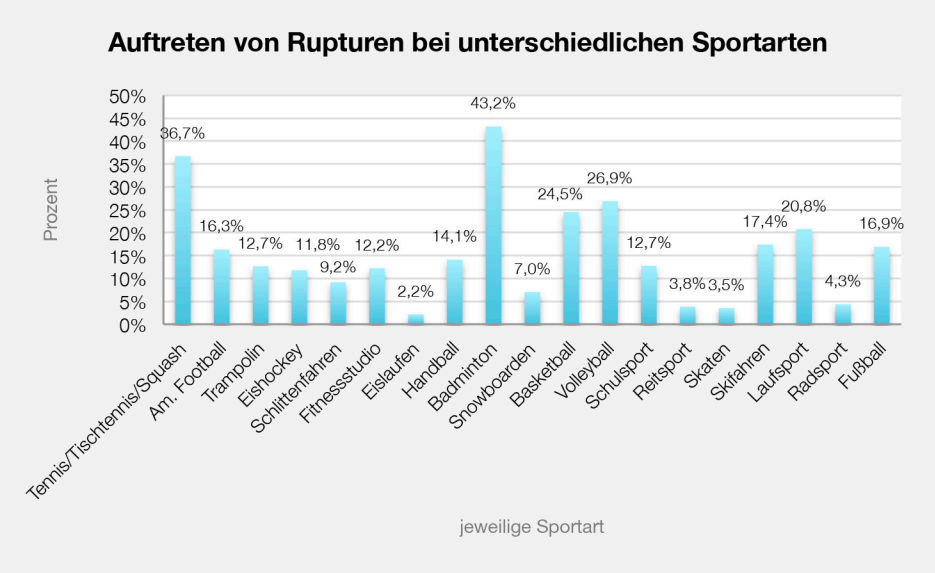


Abbildung 32: Häufigkeiten von Rupturen prozentual zur jeweiligen Fallzahl der einzelnen Sportarten

Dislokationen von Gelenken fanden sich am häufigsten beim Am. Football (6,1%), gefolgt von Volleyballverletzungen (5,6%).

Keine oder wenige Dislokationen wurde beim Badminton (0,0%) oder Snowboarden (0,7%) registriert (Abb. 33).

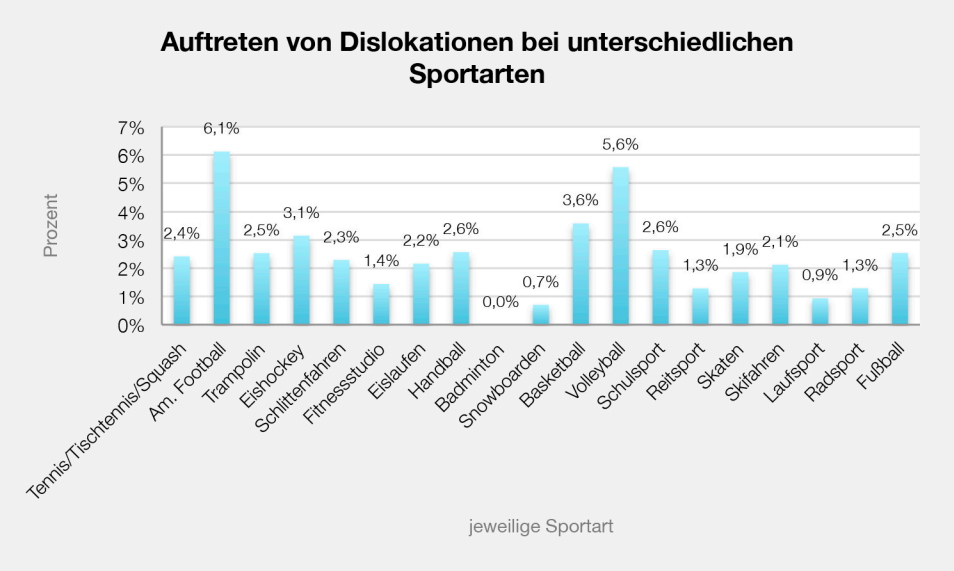


Abbildung 33: Häufigkeiten von Dislokationen prozentual zur jeweiligen Fallzahl der einzelnen Sportarten

SHT traten vor allem bei Hochrasanztraumen auf. So kam es im Rahmen des Reitsports mit 10,0% am häufigsten zu SHT, gefolgt vom Radsport mit 7,8%.

Im Rahmen von Sportarten wie Tennis/Tischtennis/Squash (0,0%), Fitnessstudiobesuch (0,7%) oder Volleyball (0,7%) ereigneten sich hingegen kein oder kaum SHT (Abb. 34).

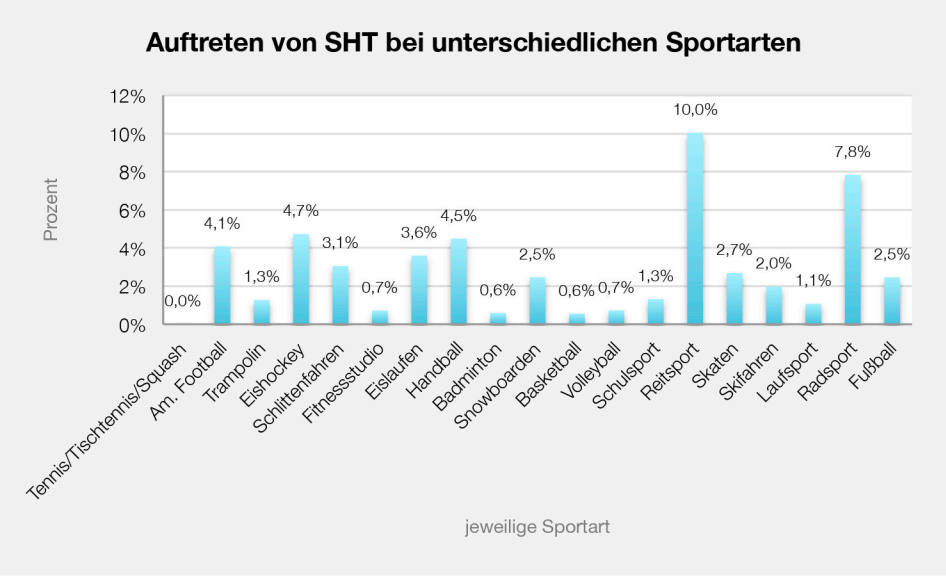


Abbildung 34: Häufigkeiten von SHT prozentual zur jeweiligen Fallzahl der einzelnen Sportarten

5.2 Vergleich von Individualsport mit Teamsport

Während Fußball, Volleyball, Basketball, Handball, Eishockey und Am. Football zu der Rubrik Teamsportarten gezählt wurden, wurden andere Sportarten zu den Individualsportarten gerechnet (Tab. 1).

Die 6 Teamsportarten stellten mit 3870 Verletzungen einen großen Anteil an allen Sportverletzungen der Nofaufnahme dar (39,8%) (Abb. 35).

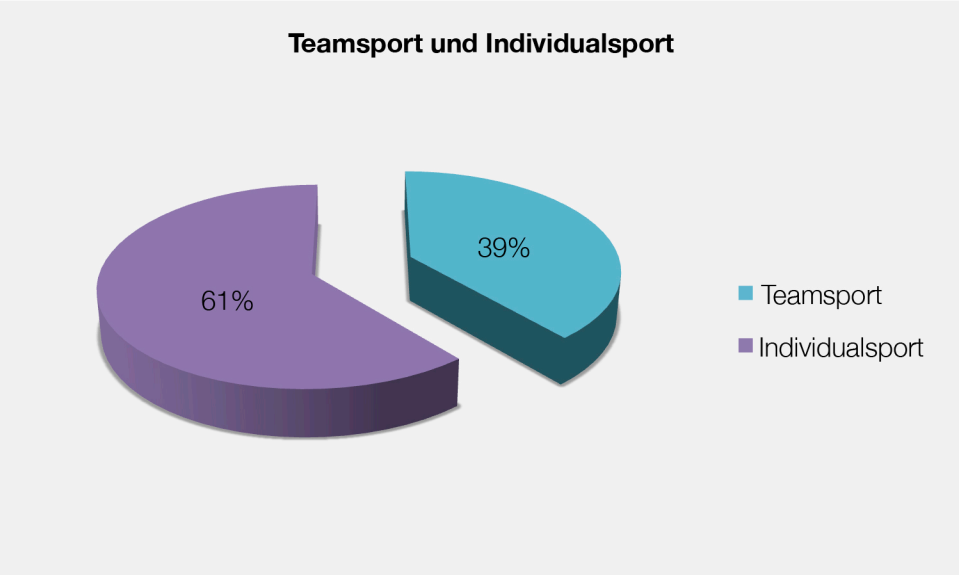


Abbildung 35: Prozentuale Verteilung von Team- und Individualsportarten

In der Unterteilung der Teamsportarten dominierten die Fußballverletzungen (71,4%), während bei den Individualsportlern die Fahrradfahrverletzungen (34,3%) die größte Gruppe ausmachten (Abb. 36 und 37).

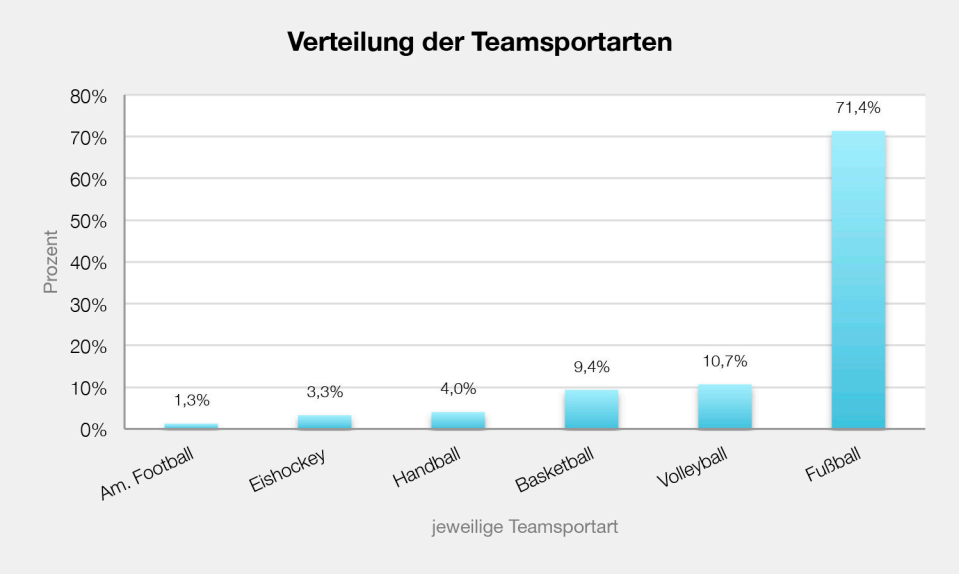


Abbildung 36: Prozentuale Verteilung der einzelnen Teamsportarten

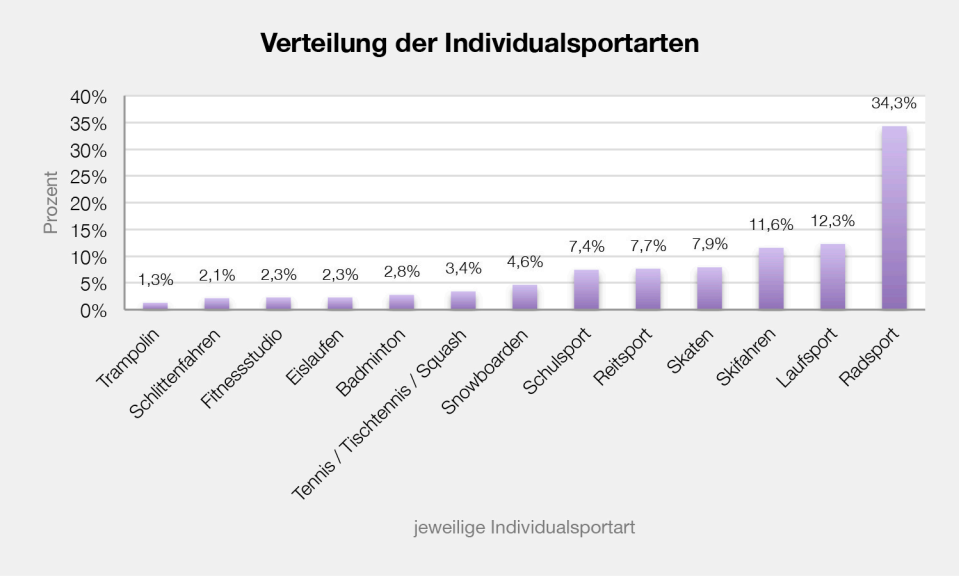


Abbildung 37: Prozentuale Verteilung der einzelnen Individualsportarten

5.2.1 Anthropometrische Daten

Der Anteil der Teamsportverletzungen war bei den Männern (48,3%) signifikant höher ($p < 0,01$) als bei den Frauen (17,5%). Der Anteil der Individualsportverletzungen war hingegen bei den Frauen (82,5%) signifikant ($p < 0,01$) höher als bei den Männern (51,7%). Männer betrieben etwa gleich viele Teamsportarten wie Individualsportarten (Abb. 38).

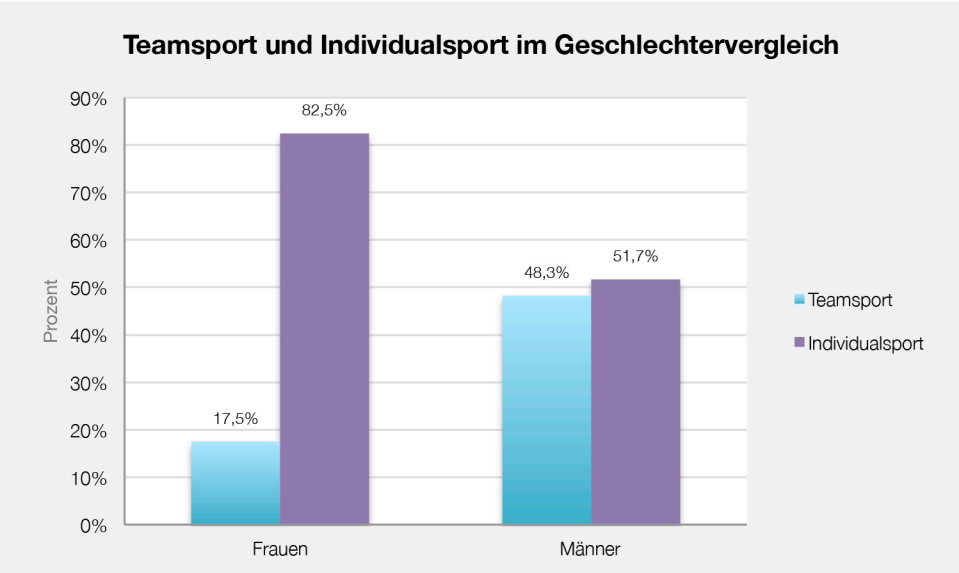


Abbildung 38: Prozentuale Verteilung von Teamsport- und Individualsportarten bei Frauen und Männern

Auch hinsichtlich der Sportartenverteilungen innerhalb der Team- und Individualsportarten zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Männern und Frauen.

Während Frauen bei Teamsportverletzungen viele Fußball- (39,5%) aber auch viele Volleyball-verletzungen (32,1%) aufwiesen, sind bei den Männern hauptsächlich verletzte Fußballer (76,5%) registriert worden (Abb. 39).

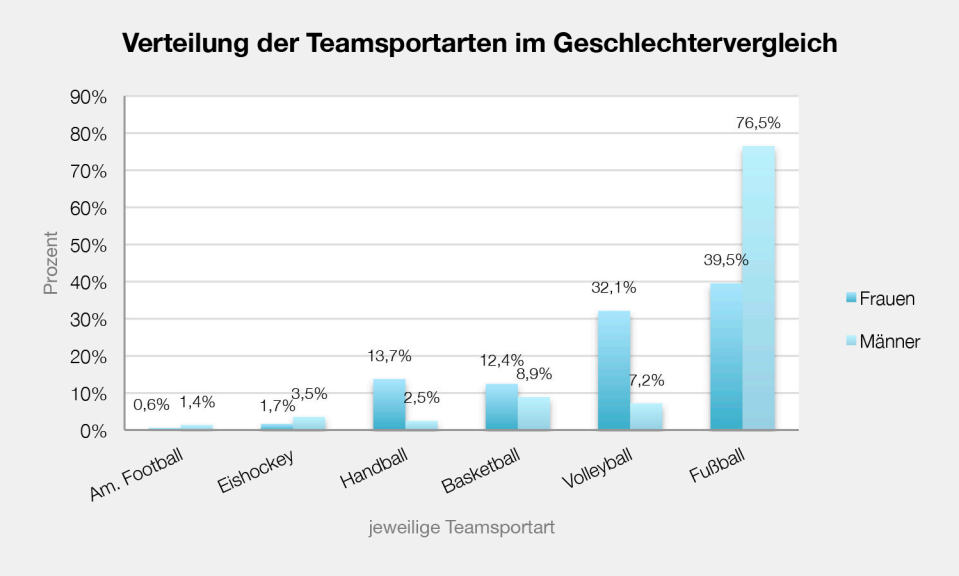


Abbildung 39: Prozentuale Verteilung der einzelnen Teamsportarten im Geschlechtervergleich

Auch bei den Individualsportarten zeigten sich geschlechtsspezifische Verteilungsmuster. Unter den verletzten Radfahrern fanden sich signifikant ($p < 0,01$) mehr Männer (39,6%) als Frauen (26,9%). Beim Reitsport hingegen fanden sich signifikant ($p < 0,01$) mehr Sportverletzungen bei den Frauen (15,1%) als bei den Männern (2,4%). Auch bei Sportarten wie Skifahren, Schulsport, Eislaufen und Trampolinspringen ereigneten sich signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen bei Frauen als bei Männern, dafür fanden sich signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen bei Männern im Badminton, Tennis/Tischtennis/Squash, Snowboarden und beim Skaten (Abb. 40).

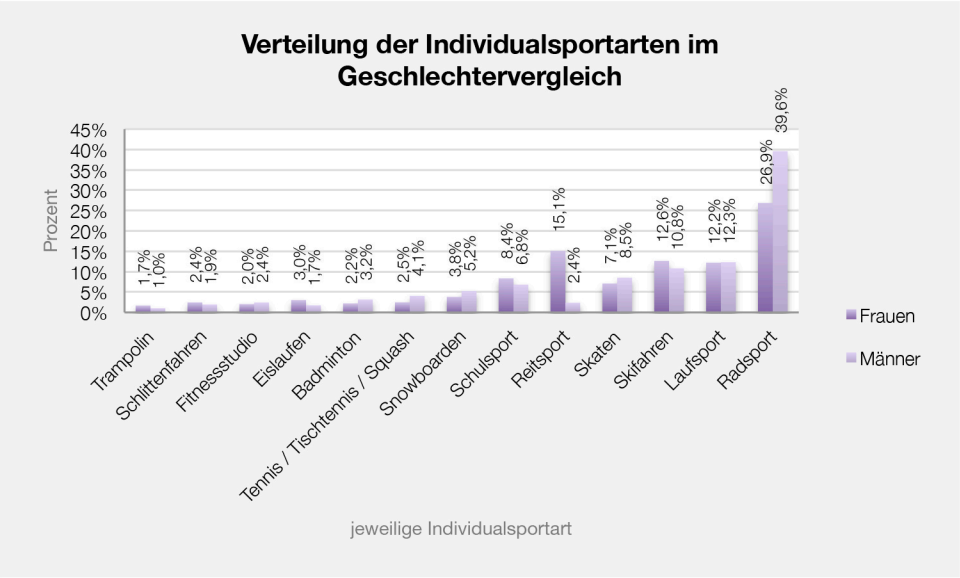


Abbildung 40: Prozentuale Verteilung der Individualsportarten im Geschlechtervergleich

Sowohl im Teamsport als auch im Individualsport verletzten sich die meisten Patienten im Alter zwischen 21 und 30 Jahren. Bei verletzten Teamsportlern waren 50,5% in der Altersstufe zwischen 21 bis 30 Jahre alt, bei den Individualsportarten nur rund 34,7% ($p < 0,01$).

Das Durchschnittsalter bei den verletzten Teamsportlern war 25 Jahre (STABW: +/-8,70 Jahre), das bei den Individualsportlern 30 Jahre (STABW: +/-24,09 Jahre) und damit signifikant ($p < 0,01$) unterschiedlich.

Der älteste registrierte Sportler, der sich in einer Teamsportart eine Verletzung zugezogen hat war 77 Jahre alt, bei den Individualsportarten war er 92 Jahre alt (Abb. 41).

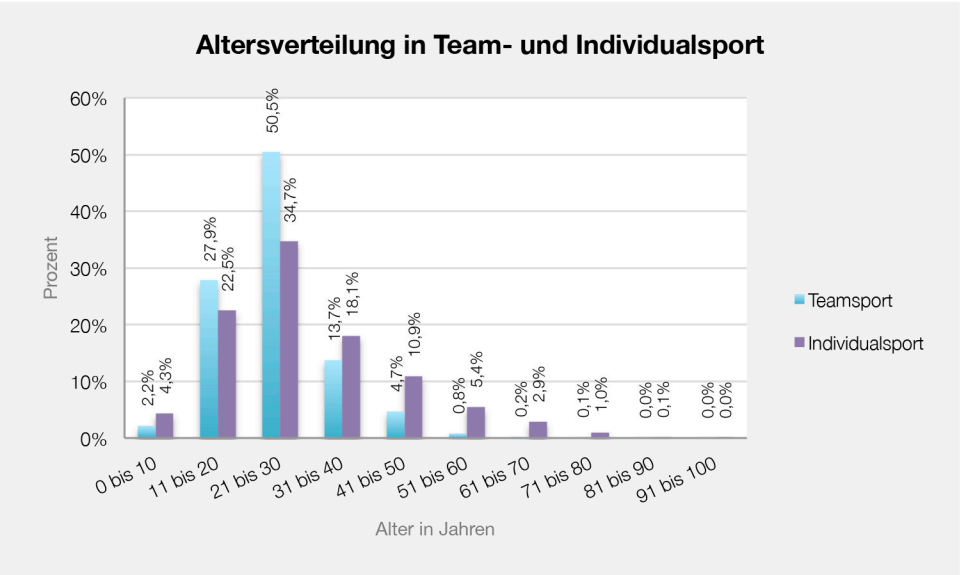


Abbildung 41: Altersverteilung in Dekaden bei Team- und Individualsportarten

Bei der Geschlechterverteilung der verletzten weiblichen Teamsportler zeigte sich, dass das Durchschnittsalter bei rund 23 Jahren (STABW: +/-8,17 Jahre) lag. Bei Individualsportlerinnen lag das Durchschnittsalter signifikant höher ($p < 0,01$) bei 30 Jahren (STABW: +/-15 Jahre) (Abb. 42 und 43).

Bei den Männern lag das Durchschnittsalter von Teamsportlern mit 25 Jahren (STABW: +/-8,76 Jahre) ebenfalls unter dem der Individualsportler (30 Jahre, STABW: +/-28,89 Jahre), allerdings signifikant höher ($p < 0,01$) als das Durchschnittsalter der Frauen im Teamsport.

Im Teamsport traten Verletzungen bei Frauen insbesondere in der Altersgruppe der 11 bis 20 Jährigen signifikant ($p < 0,0001$) häufiger auf als bei den Männern (Abb. 42 und 43). Beim Individualsport gibt es keine signifikanten Unterschiede.

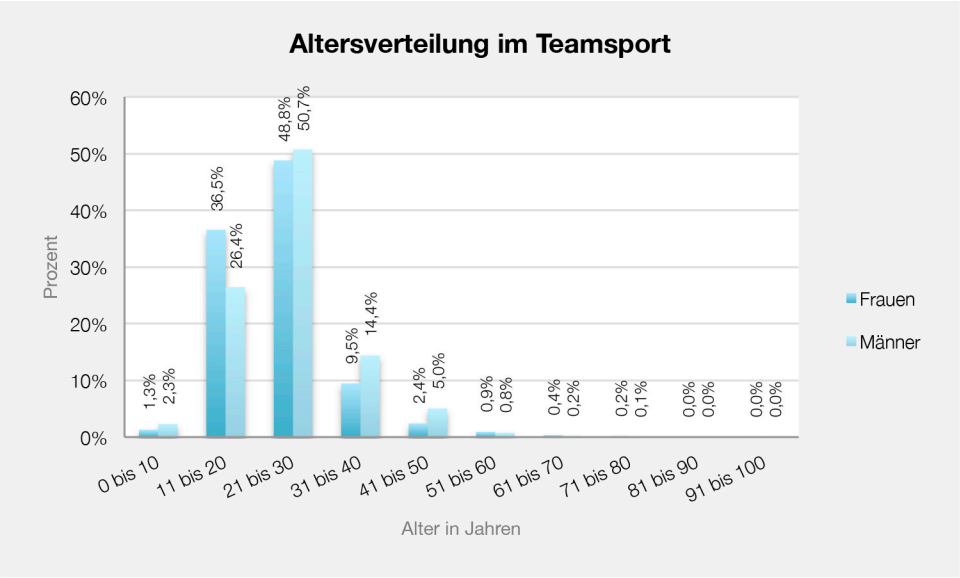


Abbildung 42: Altersverteilung der Teamsportler im Geschlechtervergleich

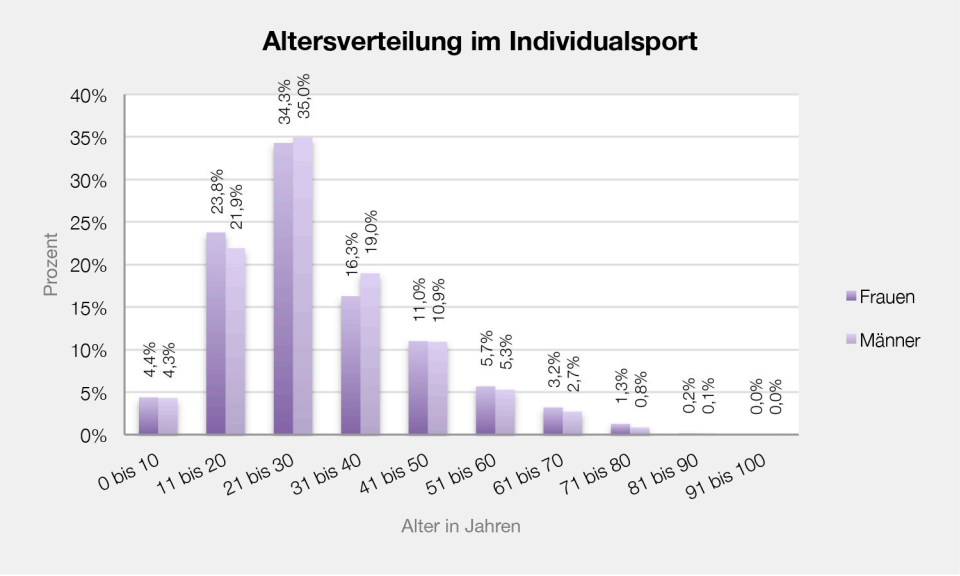


Abbildung 43: Altersverteilung der Individualsportler im Geschlechtervergleich

5.2.2 Verletzungscharakteristik

Bei den Teamsportarten war die Distorsion eines Gelenkes der am häufigsten (28,0%) registrierte Verletzungstyp, gefolgt von Prellungen (20,9%), Frakturen (18,6%) und Rupturen (18,4%).

Anders stellte sich die Verteilung bei den Individualsportarten dar, wo Frakturen (29,7%) der häufigste Verletzungstyp waren, gefolgt von Prellungen (23,0%), Distorsionen (16,5%) und Rupturen (11,0%) (Abb. 44).

Somit fanden sich bei den Individualsportarten signifikant ($p < 0,05$) mehr Verletzungstypen wie Frakturen, Prellungen, Wunden, SHT, Schmerzexacerbationen und Entzündungen, dafür wurden bei den Teamsportarten signifikant ($p < 0,05$) häufiger Distorsionen, Rupturen und Dislokationen gezählt (Abb. 44).

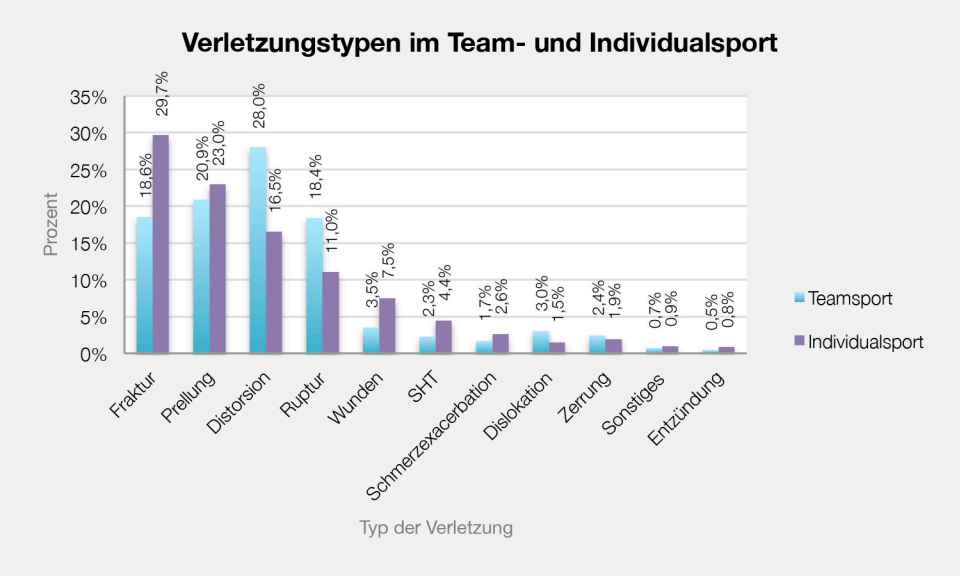


Abbildung 44: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen bei verunfallten Sportlern in Team- und Individualsport

Im Geschlechtervergleich ergaben sich hinsichtlich der jeweiligen Verletzungstypen wiederum einige Unterschiede zwischen Männern und Frauen.

Während Männer (19,1%) bei Teamsportarten signifikant häufiger ($p < 0,05$) Frakturen aufwiesen als ihre weiblichen Kollegen (15,4%), kam es bei Frauen signifikant häufiger ($p < 0,05$) zu Rupturen von Sehenen oder Bändern (w: 21,7%; m: 17,9%) (Abb. 45).

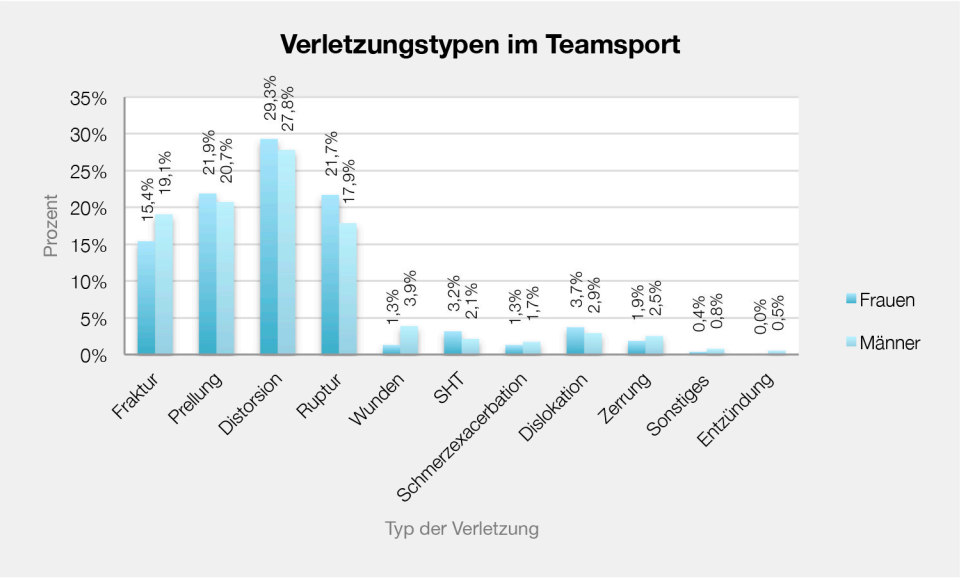


Abbildung 45: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen beim Teamsport im Geschlechtervergleich

Im Individualsport erlitten Sportlerinnen signifikant häufiger Prellungen (w: 24,9%; m: 21,7%; $p < 0,01$) und Distorsionen (w: 18,1%; m: 15,4%; $p < 0,01$). Bei der Anzahl der registrierten SHT lagen die Frauen (5,2%) ebenfalls signifikant höher ($p < 0,05$) als die männlichen Sportverletzten (3,9%) (Abb. 46).

Bei beiden Geschlechtern waren jedoch Frakturen die am häufigsten auftretenden Verletzungstypen gefolgt von Prellungen, Distorsionen und Rupturen (Abb. 46).

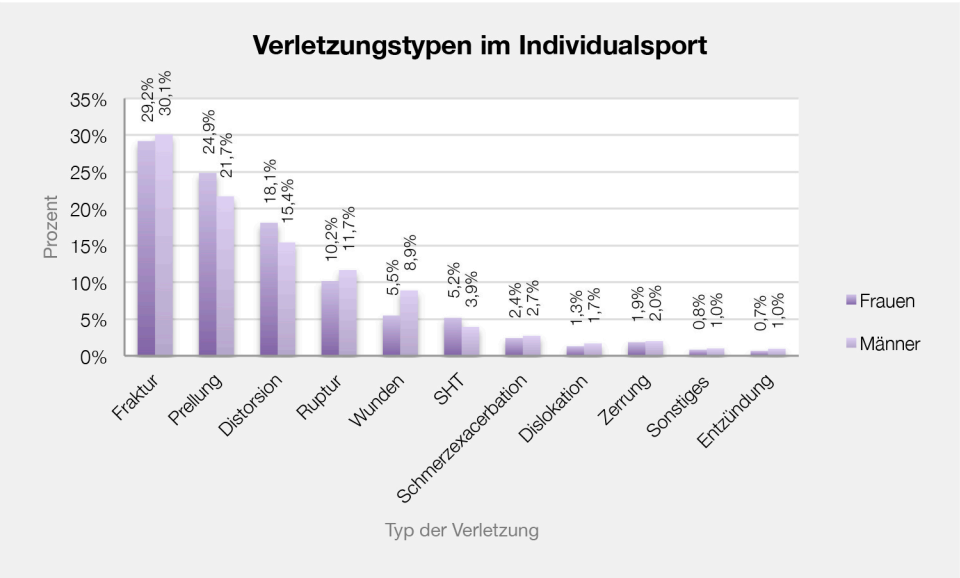


Abbildung 46: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen bei Individualsportlern im Geschlechtervergleich

Auch hinsichtlich der betroffenen Körperregionen zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen Patienten aus Teamsport und Individualsport.

Bei den Teamsportarten war das Sprunggelenk mit 29,5% die am häufigsten betroffene Körperregion, gefolgt von Knieverletzungen (14,8%) und Handverletzungen mit 11,9% (Abb. 47).

Auch beim Individualsport war das Sprunggelenk bei Sportunfällen die am häufigsten betroffene Körperregion (14,4%), allerdings signifikant ($p < 0,01$) seltener als bei den Teamsportarten (29,5%). Dafür kam es im Rahmen des Individualsports signifikant ($p < 0,01$) häufiger zu Kopfverletzungen. Verletzungen der Knie mit 11,8% und Verletzungen der oberen Extremitäten wie der Hand (8,6%), der Schulter (7,6%) und des Unterarms (7,4%) folgten danach (Abb. 47).

Ein Polytrauma wurde im Teamsport nicht registriert.

Im Rahmen des Individualsports kam es zu 21 registrierten Polytraumen. Dies macht einen Anteil von 0,3% aus und ist somit signifikant häufiger ($p < 0,01$) als bei Teamsportarten. Diese Polytraumen ereigneten sich beim Radsport (n=18), im Reitsport (n=2) und beim Skifahren (n=1) (Abb. 47).

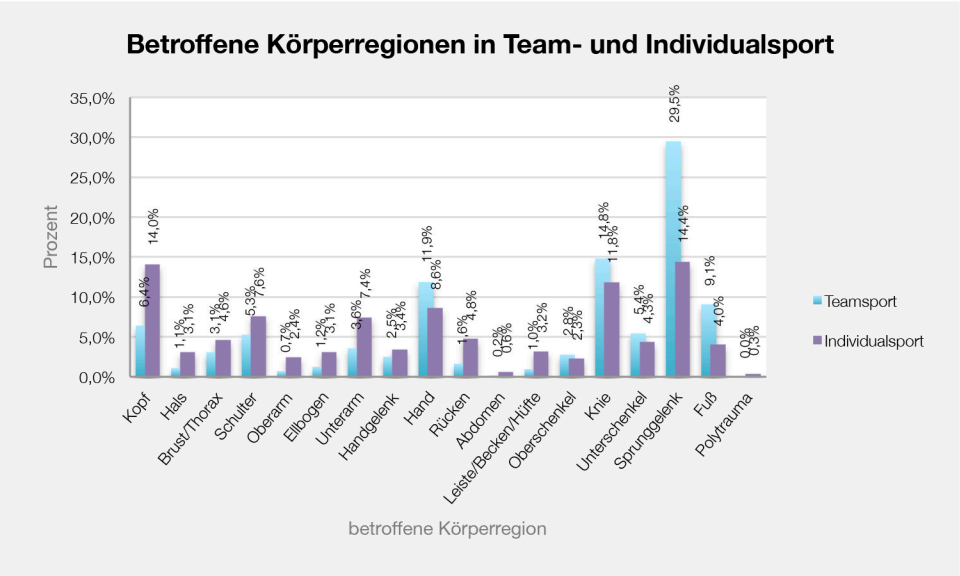


Abbildung 47: Prozentuale Verteilung der jeweils betroffenen Körperregionen in Team- und Individualsport

Insgesamt waren die häufigsten Verletzungen beim Teamsport an der unteren Extremität (62,5%) lokalisiert und damit signifikant häufiger ($p < 0,01$) als bei den Individualsportarten (40,1%). Die obere Extremität hingegen war bei den Individualsportverletzungen (32,6%) signifikant häufiger ($p < 0,01$) betroffen als im Teamsport (25,1%), ebenso wie Körperstamm und Kopf, die im Individualsport (27,4%) signifikant häufiger ($p < 0,01$) lädiert wurden als beim Teamsport (12,4%) (Abb. 48).

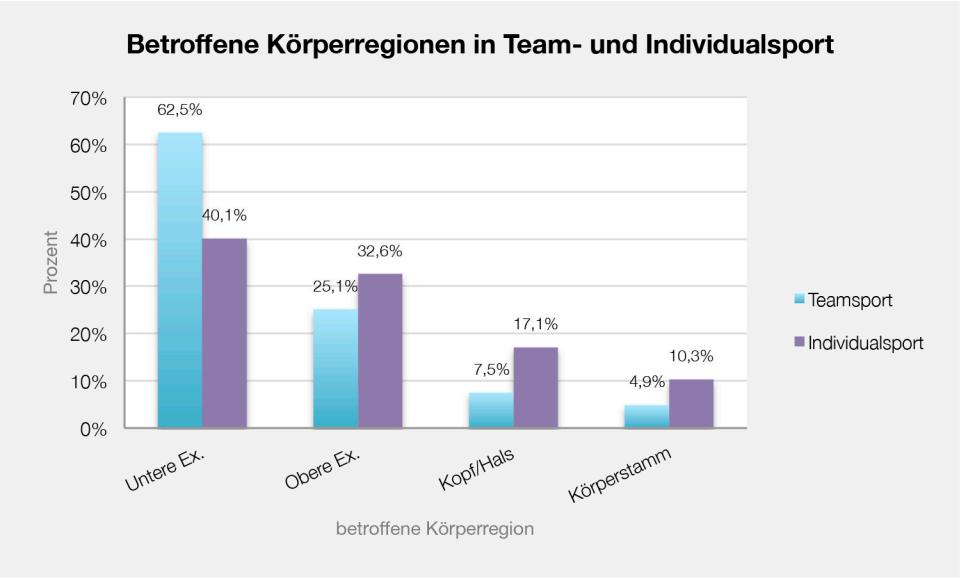


Abbildung 48: Prozentuale Verteilung der jeweils betroffenen Körperregionen in Team- und Individualsport

Im Teamsport war bei den weiblichen Sportlern die obere Extremität mit 31,2% signifikant häufiger ($p < 0,01$) von Verletzungen betroffen als bei den Männern mit 24,2%. Dafür war die obere Extremität bei den Männern (34,2%) im Individualsport signifikant häufiger ($p < 0,01$) von Verletzungen betroffen als bei den Frauen (30,1%), wobei die weiblichen Sportler im Individualsport signifikant häufiger ($p < 0,01$) Verletzungen der unteren Extremität aufzeigten (Abb. 49 und 50). An Körperstamm und Kopf konnten keine signifikanten Unterschiede bei Männern und Frauen ausgemacht werden.

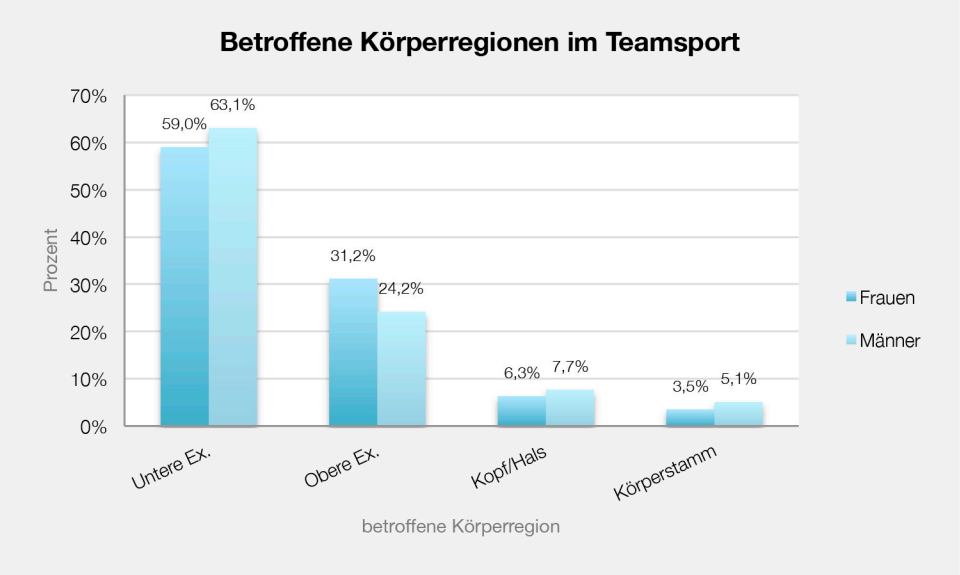


Abbildung 49: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen beim Teamsport im Geschlechtervergleich

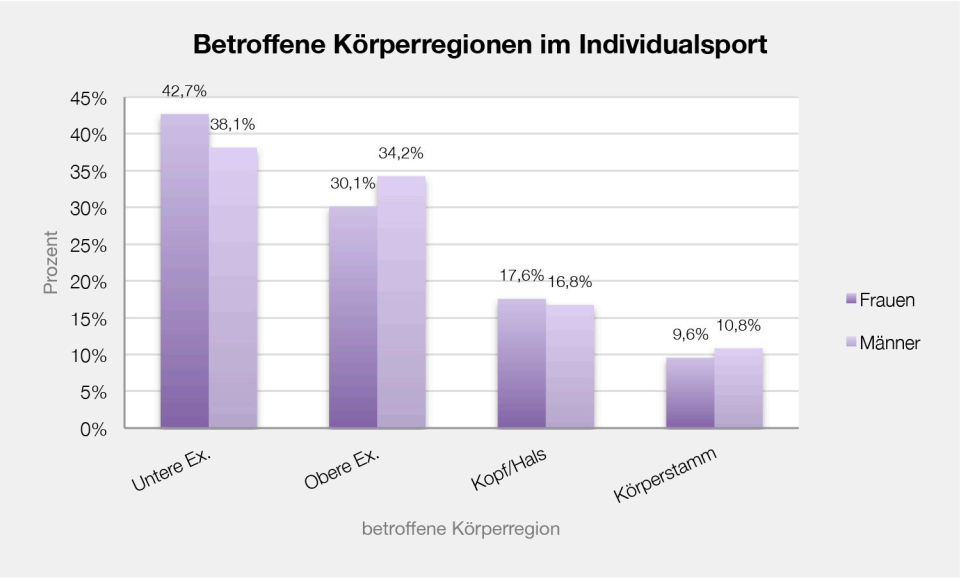


Abbildung 50: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen beim Individualsport im Geschlechtervergleich

Bei Teamsportarten kam es zudem seltener zu mehreren verletzten Körperregionen gleichzeitig pro Trauma. Individualsportler laufen häufiger Gefahr, nicht nur eine isolierte Verletzung zu erleiden, sondern sich gleich mehrere Verletzungen pro Trauma zuzuziehen als ihre Teamsportkollegen. Nur bei 7,3% der Unfälle im Teamsport kam es zum Auftreten von Mehrfachverletzungen jedoch in 26,4% der Individualsportarten und damit signifikant häufiger ($p < 0,01$) (Abb. 51).

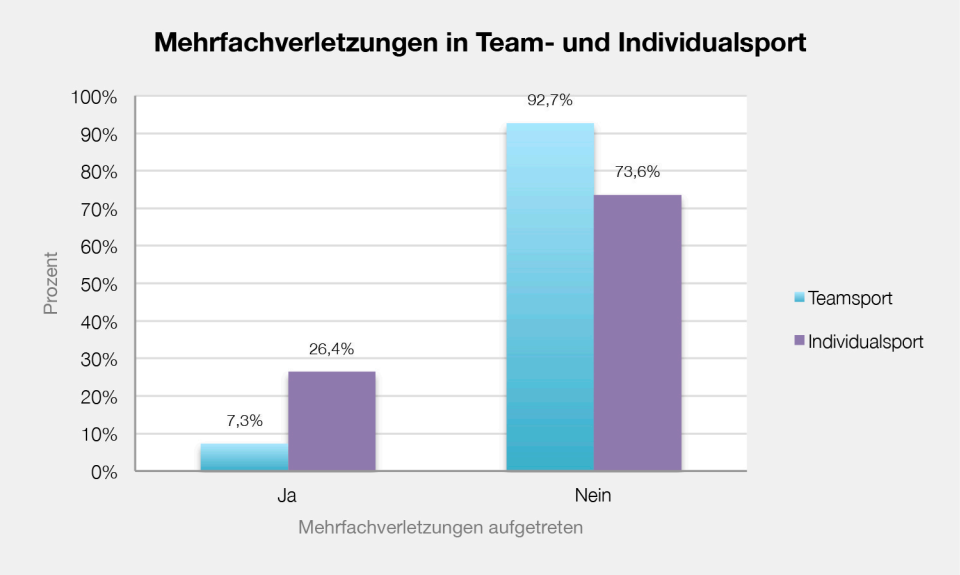


Abbildung 51: Prozentuales Auftreten von Mehrfachverletzungen in Team- und Individualsport

Im Geschlechtervergleich ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von Mehrfachverletzungen bei Frauen und Männern, sowohl im Team- als auch im Individualsport (Abb. 52 und 53).

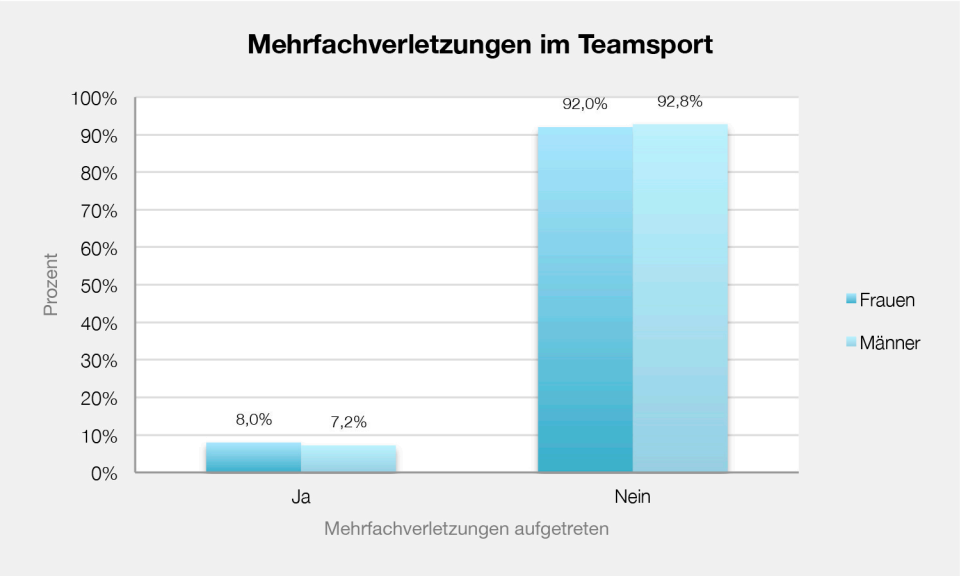


Abbildung 52: Prozentuales Auftreten von Mehrfachverletzungen beim Teamsport im Geschlechtervergleich

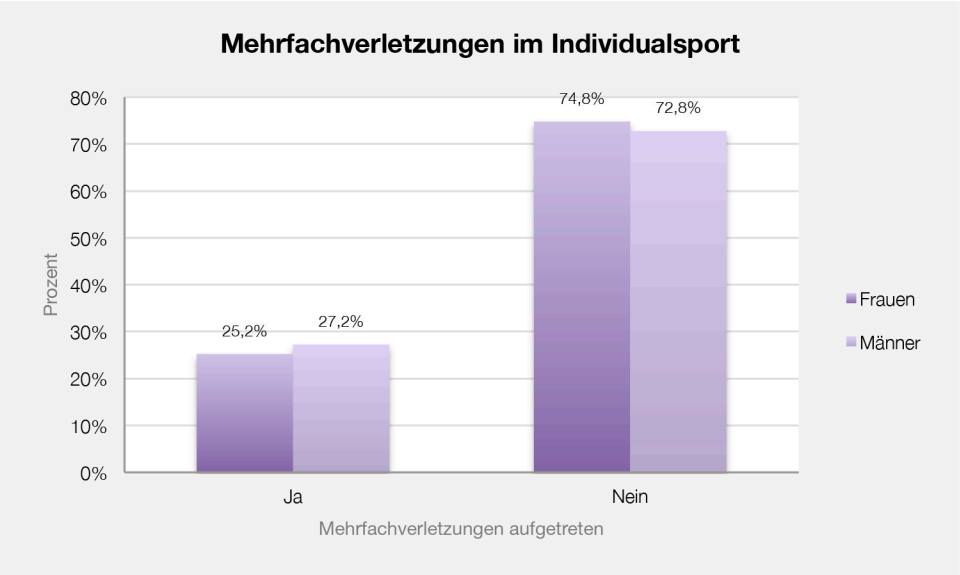


Abbildung 53: Prozentuales Auftreten von Mehrfachverletzungen beim Individualsport im Geschlechtervergleich

5.2.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen

Nach dem Trauma kommen abhängig von Art und Lokalisation der Verletzung unterschiedliche Konsequenzen und Folgen für den Sportler in Betracht.

Der Mittelwert der Wartezeit der Teamsportler nach dem Trauma bis zur Vorstellung in der Notaufnahme lag bei 0,76 Tagen (STABW: +/-6,5 Tage), der Mittelwert der Individualsportler bei 0,67 Tagen (STABW: +/-2,16 Tage) und somit nicht signifikant ($p > 0,05$) unterschiedlich (Abb. 54).

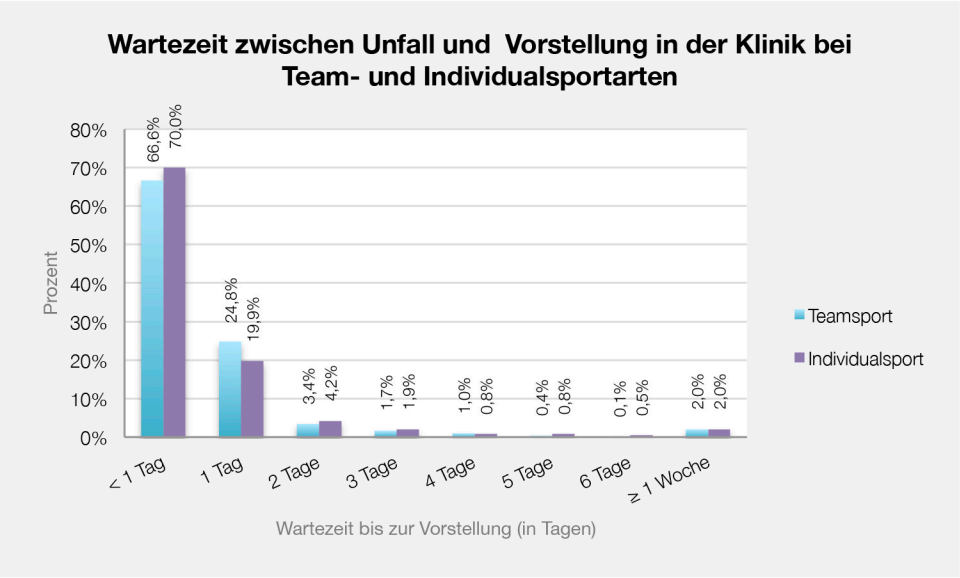


Abbildung 54: Wartezeit zwischen Unfall und Vorstellung in der Notaufnahme bei Team- und Individualsportarten

Männer und Frauen zeigten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Wartezeiten nach dem Trauma bis zur Vorstellung in der Notaufnahme bei Team- und Individualsportarten (Abb. 55 und 56).

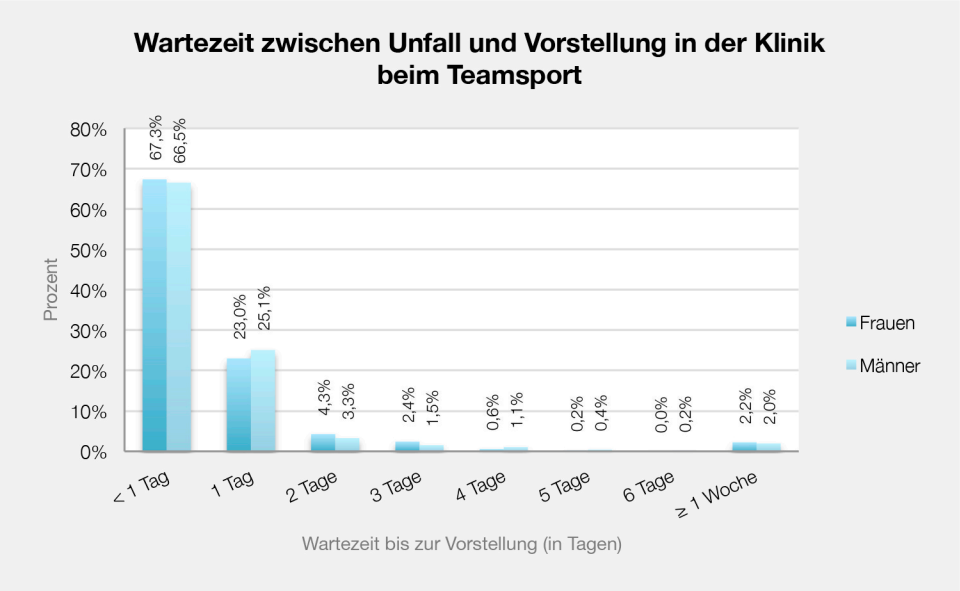


Abbildung 55: Wartezeit zwischen Unfall und Vorstellung in der Notaufnahme bei Teamsportarten im Geschlechtervergleich

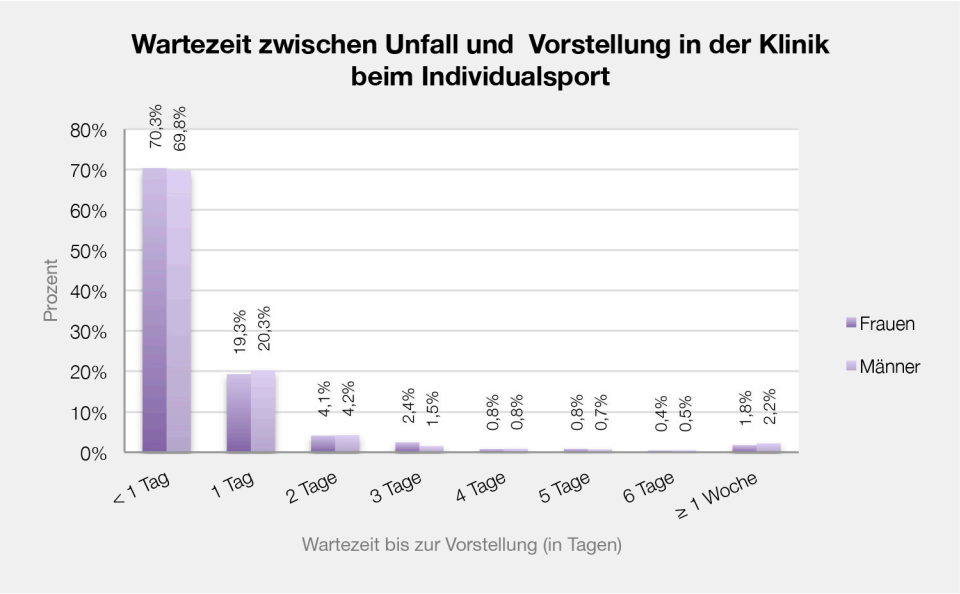


Abbildung 56: Wartezeit zwischen Unfall und Vorstellung in der Klinik bei Individualsportarten im Geschlechtervergleich

Die Notwendigkeit zur stationären Aufnahme nach Vorstellung bestand nur bei rund 8,0% der Teamsportler, dagegen war eine stationäre Aufnahme bei 20,5% der Individualsportler erforderlich und damit signifikant ($p < 0,01$) häufiger (Abb. 57).

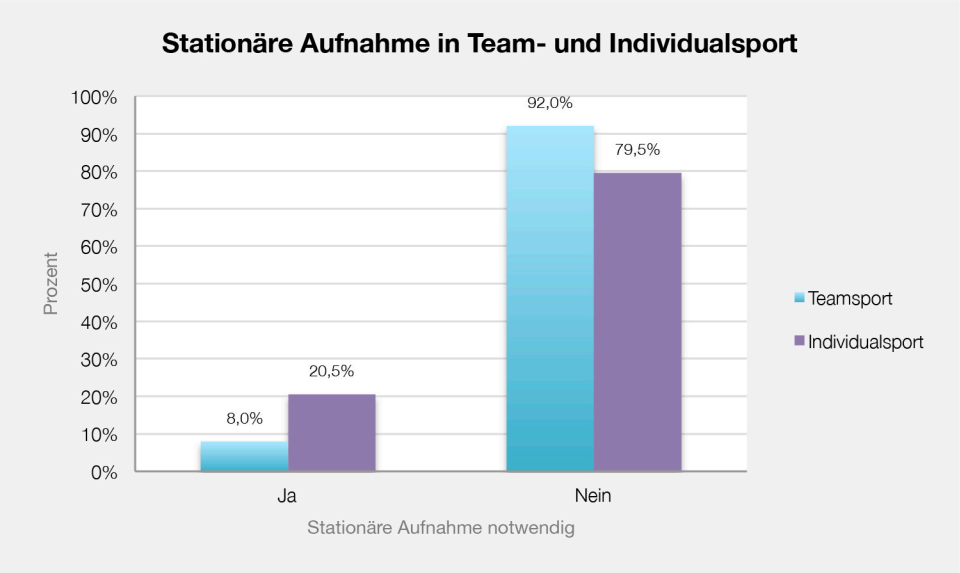


Abbildung 57: Prozentualer Anteil der Sportler, die nach der Vorstellung in der Notaufnahme stationär aufgenommen werden mussten bei Team- und Individualsportarten

Geschlechtsspezifisch zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p > 0,05$) hinsichtlich der Notwendigkeit einer stationären Aufnahme bei Frauen und Männern, und zwar sowohl bei den Teamsportarten als auch bei den Individualsportarten (Abb. 58 und 59).

Allerdings wiesen die Frauen in unserer Studie insgesamt betrachtet mehr stationäre Aufnahmen auf (Abb. 14) als Männer, da sie vor allem häufiger Individualsportarten ausübten.

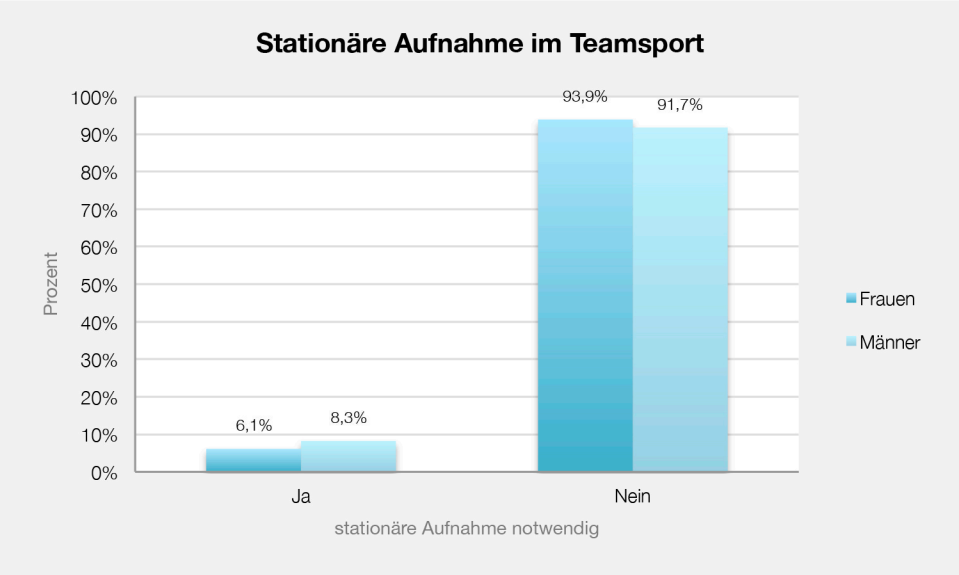


Abbildung 58: Prozentualer Anteil der Teamsportler, die nach ihrer Vorstellung in der Notaufnahme stationär aufgenommen werden mussten

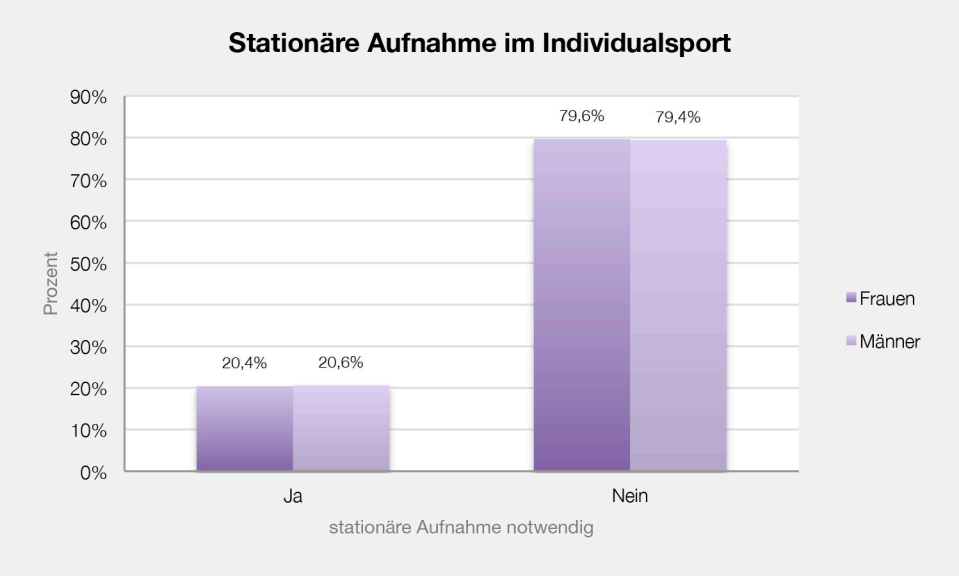


Abbildung 59: Prozentualer Anteil der Individualsportler, die nach ihrer Vorstellung in der Notaufnahme stationär aufgenommen werden mussten

Die Ursachen für eine stationäre Aufnahme waren in beiden Gruppen Verletzungstypen wie Frakturen von Knochen, gefolgt von SHT (Abb 60).

Bei den Teamsportarten war dies bei Frakturen vor allem bei Basketballern (84,6%) und Fußballern (81,6%) der Fall. Häufig auf Grund von SHT stationär aufgenommen werden mussten bei

den Teamsportarten Sportler mit Verletzungen beim Handball (35,3%) und beim Am. Football (33,3%).

Bei den Individualsportlern waren Frakturen der häufigste Grund für eine notwendige stationäre Aufnahme bei Trampolinunfällen (75,0%), Skifahrern (77,2%) und beim Schlittenfahren (79,3%). Dagegen fanden sich Schädel-Hirn-Traumen als Ursache vor allem bei Radfahrern (23,9%), Snowboardern (23,1%) und Reitern (21,5%) bei Individualsportarten.

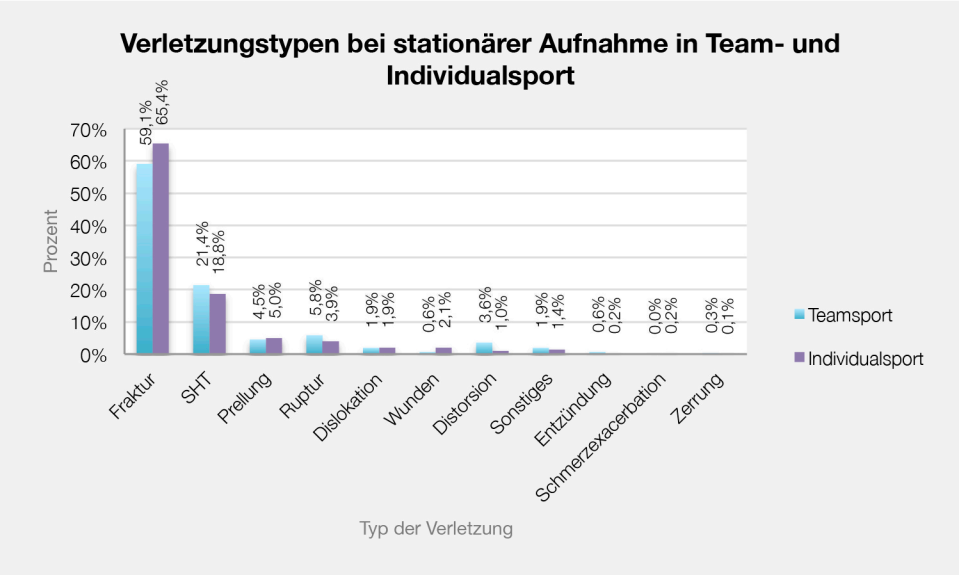


Abbildung 60: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen von stationär aufgenommenen Sportlern bei Team- und Individualsportarten

Bei Teamsportlern führten am häufigsten Verletzungen des Kopfes (26,6%) zu einer stationären Aufnahme, gefolgt von Verletzungen des Sprunggelenks (19,2%) und des Unterschenkels (15,9%) (Abb. 61).

Bei Individualsportarten führten hauptsächlich Verletzungen des Kopfes (37,1%) zur Notwendigkeit einer stationären Aufnahme (Abb. 61). Dies betraf vor allem Radfahrer und Reiter, die am häufigsten von Kopfverletzungen betroffen waren.

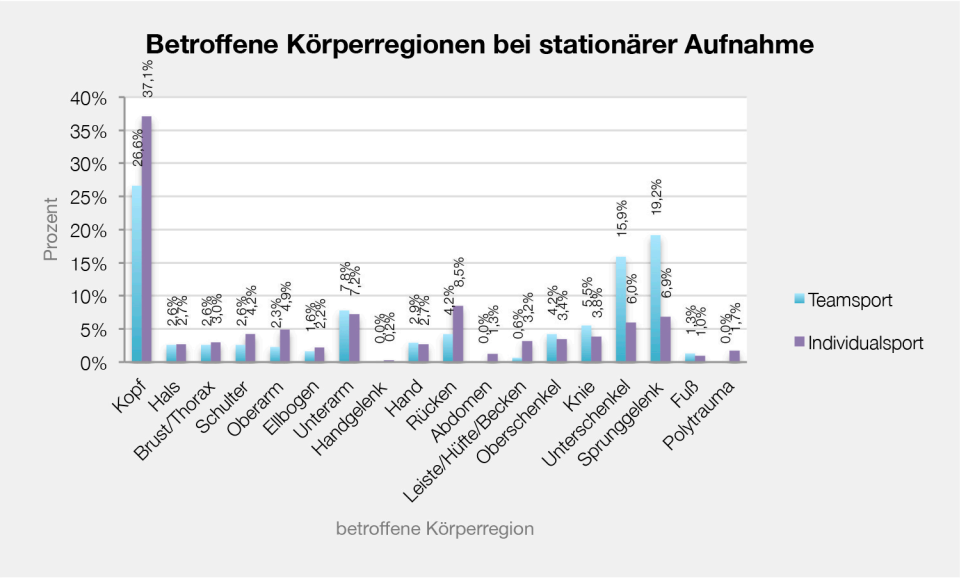


Abbildung 61: Häufigkeitsverteilung der jeweils betroffenen Körperregion von Sportlern, die nach der Vorstellung in der Notaufnahme stationär aufgenommen werden mussten

5.2.4 Zeitlicher Verlauf

Im jeweiligen Jahresverlauf von Teamsport- und Individualsportverletzungen von 1995 bis 2010 zeigte sich ein stetiger Anstieg. Bei beiden zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen 1995 und 2010. Im Teamsport ereigneten sich die meisten Sportverletzungen (n = 328) im Jahr 2009. Beim Individualsport war das Jahr mit den meisten (n = 477) registrierten Sporttraumata 2003 (Abb. 62 und 63).

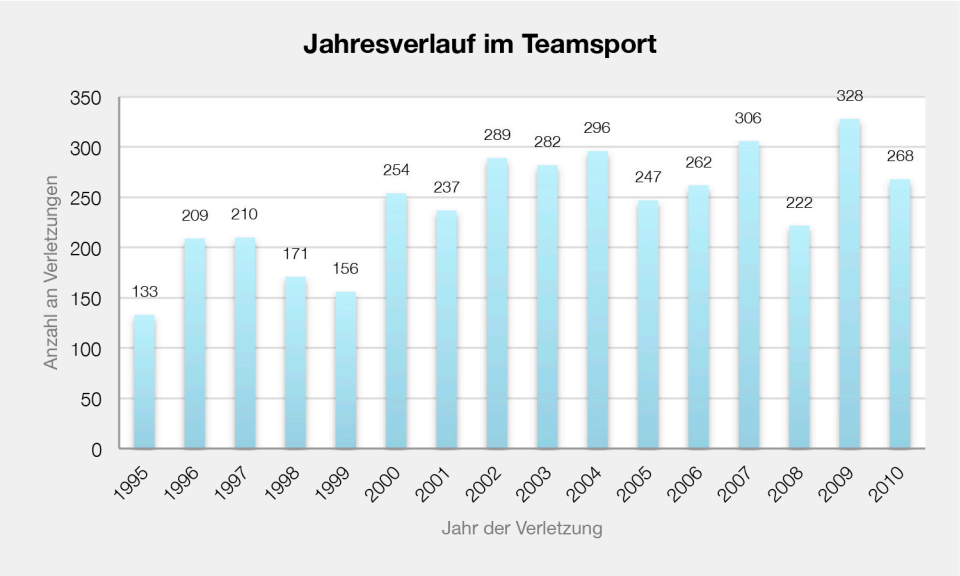


Abbildung 62: Anzahl an Teamsportverletzungen pro Jahr von 1995 bis 2010

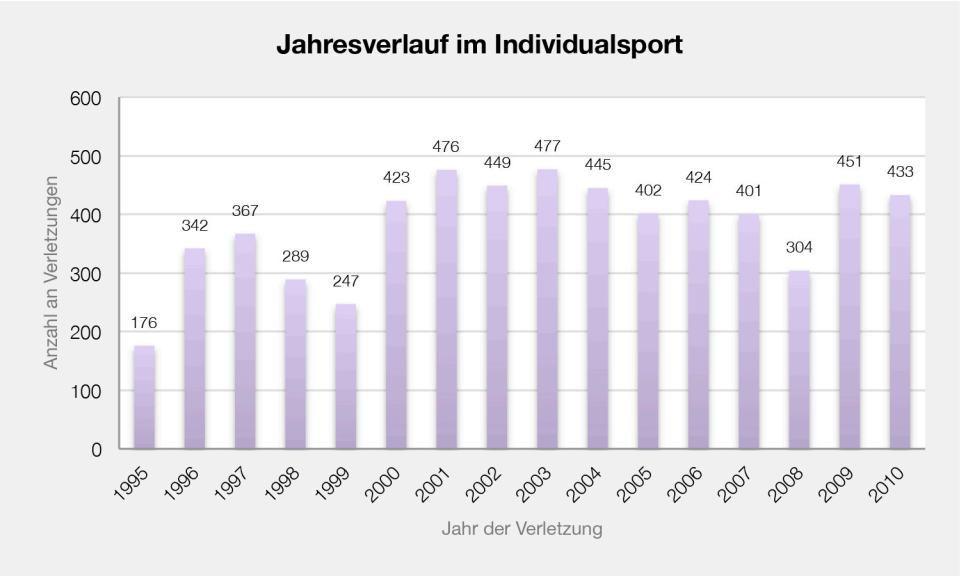


Abbildung 63: Anzahl an Individualsportlern pro Jahr von 1995 bis 2010

Bei beiden Geschlechtern zeigte sich sowohl beim Teamsport als auch beim Individualsport ein ansteigender Trend der Verletzungsinzidenz in der Notaufnahme innerhalb der 15 Jahre. Hierbei zeigte sich, dass die Verletzungen bei Frauen im Individualsport signifikant ($p < 0,05$) mehr zunahmen als im Teamsport (Abb. 64 und 65). Bei den männlichen Sportlern zeigten beide Sportbereiche signifikante ($p < 0,05$) Anstiege von 1995 bis 2010 (Abb. 66 und 67).

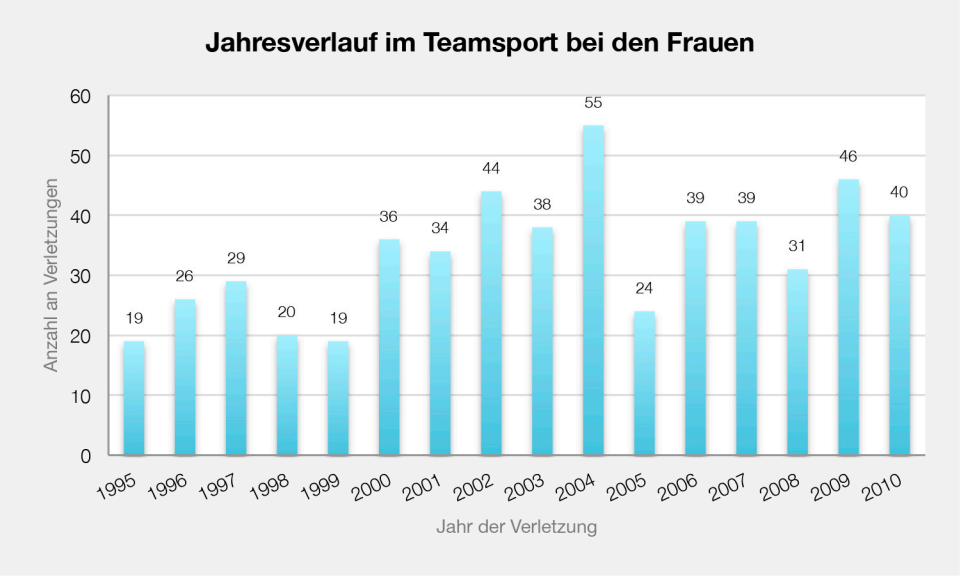


Abbildung 64: Häufigkeitsverteilung von Sportverletzungen im Teamsport bei den Frauen von 1995 bis 2010

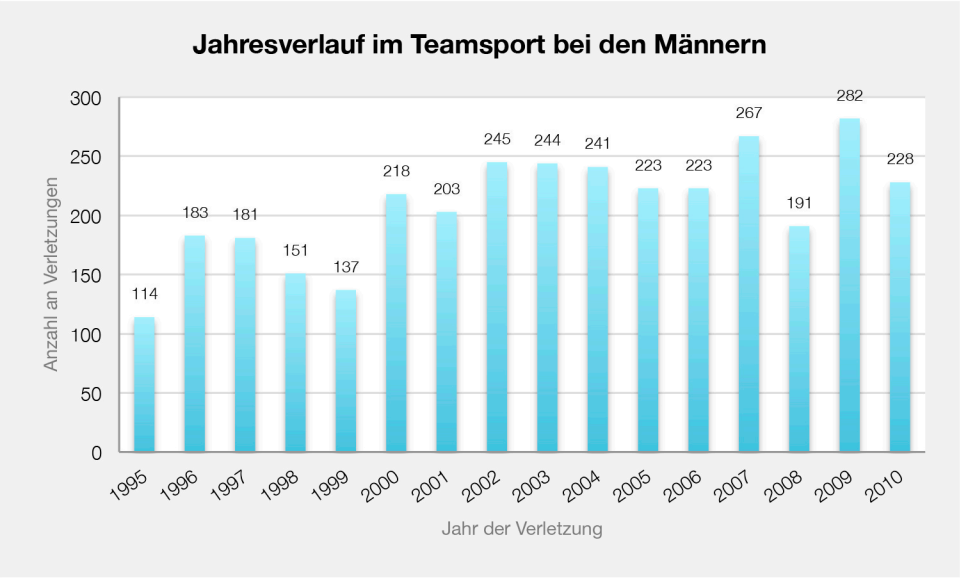


Abbildung 65: Häufigkeitsverteilung von Sportverletzungen im Teamsport bei den Männern von 1995 bis 2010

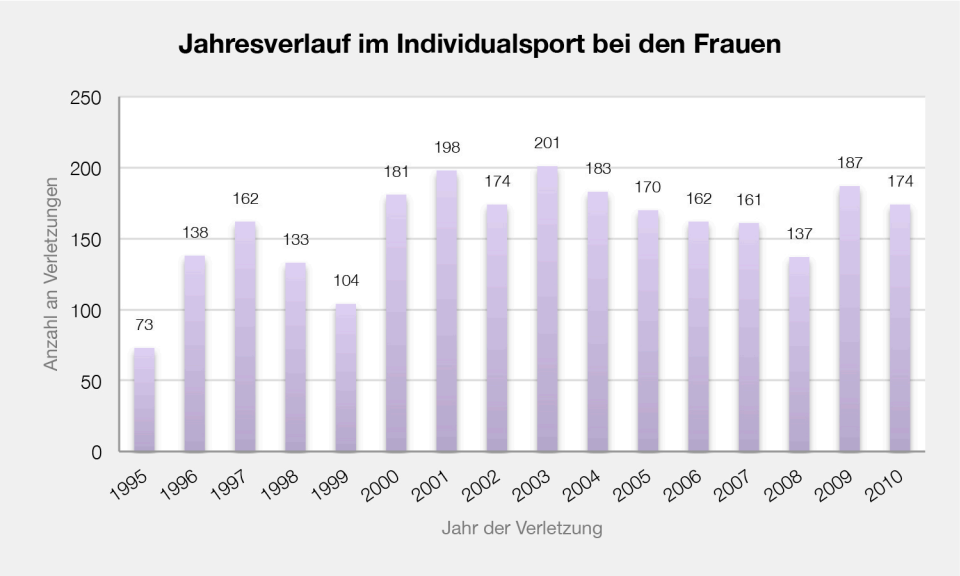


Abbildung 66: Häufigkeitsverteilung von Sportverletzungen im Individualsport bei den Frauen von 1995 bis 2010

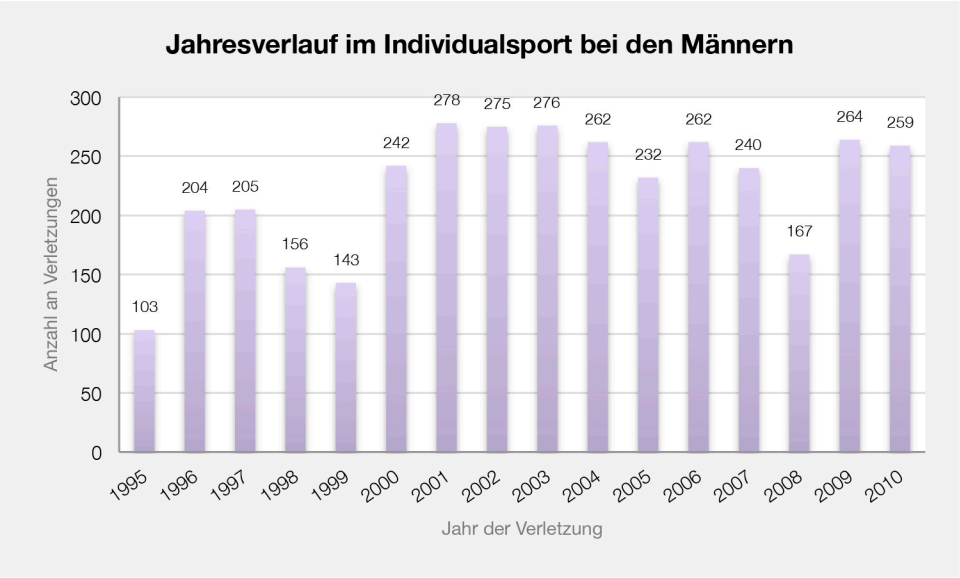


Abbildung 67: Häufigkeitsverteilung von Sportverletzungen im Individualsport bei den Männern von 1995 bis 2010

Im Monatsverlauf zeigte sich, dass bei den Teamsportarten im Sommer signifikant ($p < 0,01$) mehr Verletzungen registriert wurden als im Winter. So fanden sich die meisten Sportverletzungen im Teamsport in den Monaten April bis Oktober (74,3%), während bei den Individualsportarten die Anzahl der Sportverletzungen über das Jahr gleichmäßiger verteilt waren. Die Monate mit den häufigsten vorgestellten Verletzungen in der Notaufnahme waren im Teamsport Mai (13,5%) und Juli (13,2%), beim Individualsport der Juli (10,3%) (Abb. 68).

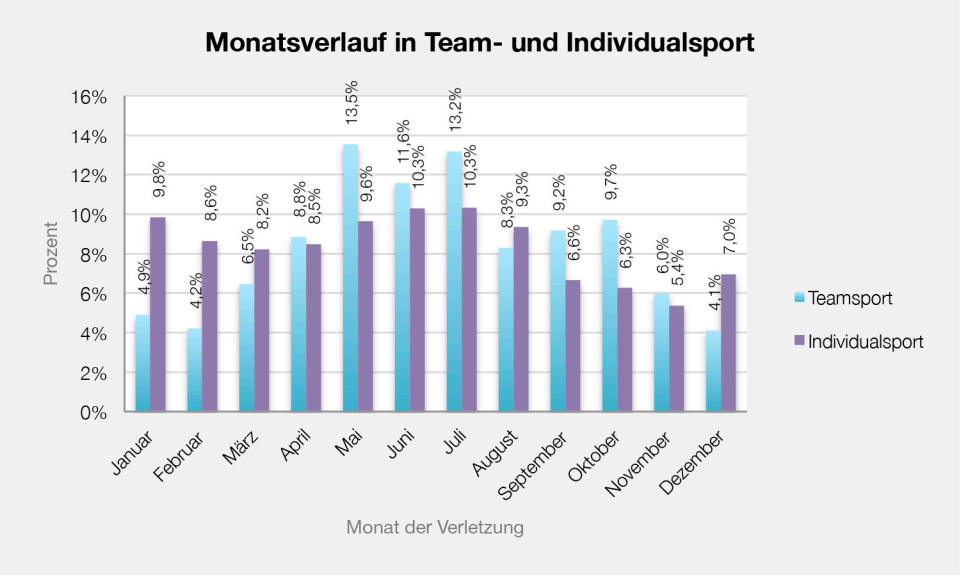


Abbildung 68: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen in Team- und Individualsport über die einzelnen Monate

Im Geschlechtervergleich zeigte sich bei den Individualsportarten ein nahezu identischer Monatsverlauf bei Männern wie bei Frauen. Bei den Teamsportarten spiegelte sich jedoch wider,

dass Männer (66,1%) signifikant ($p < 0,01$) häufiger Verletzungen im Sommerhalbjahr aufwiesen als Frauen (55,7%), die auch im Winterhalbjahr viele Verletzungen zeigten (Abb. 69).

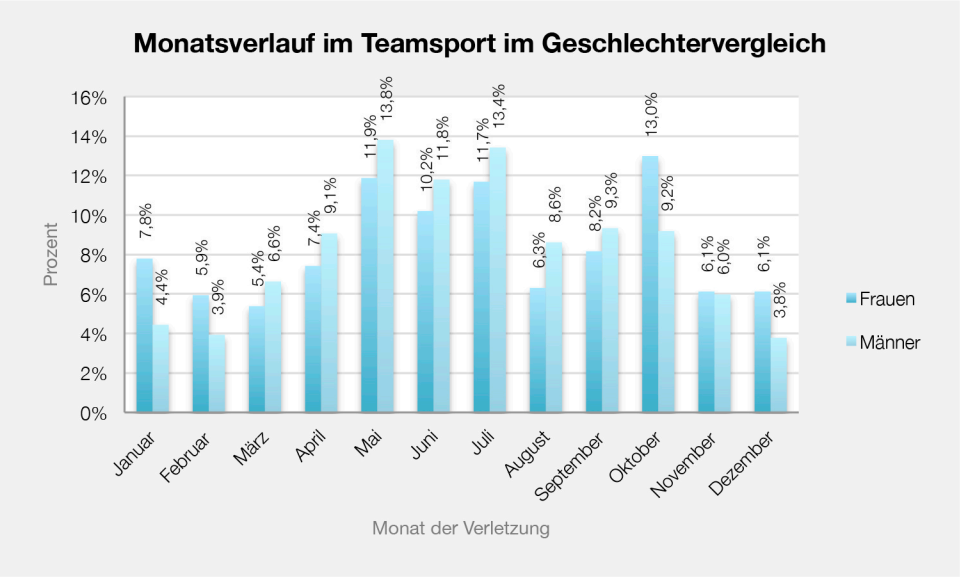


Abbildung 69: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen im Teamsport bezogen auf die einzelnen Monate im Geschlechtervergleich

Bei den Individualsportarten fanden sich lediglich im Juli signifikant ($p < 0,05$) mehr Verletzungen bei den Männern (11,0%) als bei den Frauen (9,3%) (Abb. 70).

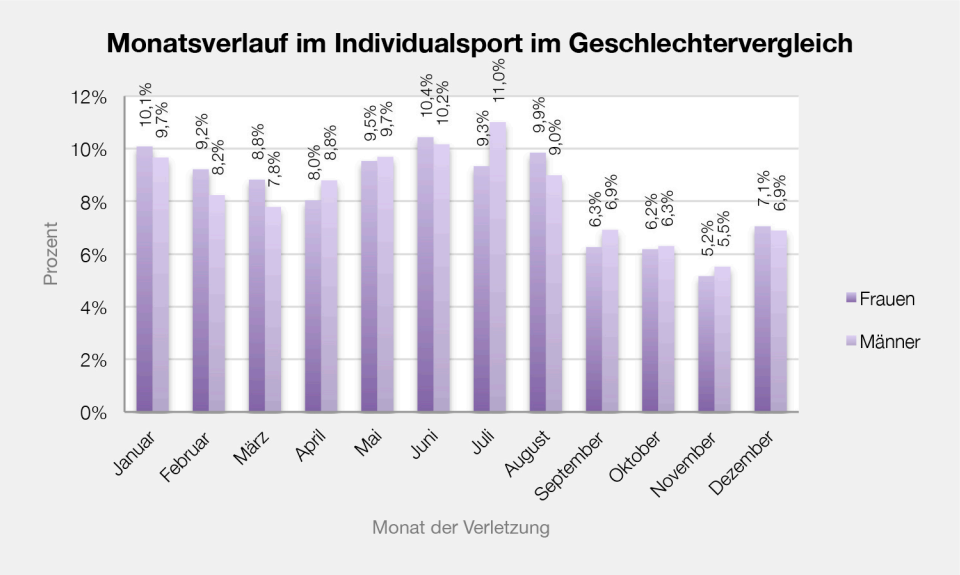


Abbildung 70: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen im Individualsport bezogen auf die einzelnen Monate im Geschlechtervergleich

Im Wochenverlauf ereigneten sich die Teamsportverletzungen in mehr als 60% (61,3%) am Wochenende (Freitag bis Sonntag), also an Wettkampftagen. Bei den Individualsportarten ereigneten sich mit 53,8% signifikant weniger ($p < 0,01$) Verletzungen am Wochenende.

Der Tag mit den wenigsten Vorstellungen in der Notaufnahme war in beiden Gruppen der Montag. Der Tag mit den meisten registrierten Sporttraumata war beim Teamsport mit 25,0% der Sonntag, beim Individualsport ereigneten sich die meisten Verletzungen (21,1%) am Samstag (Abb. 71).

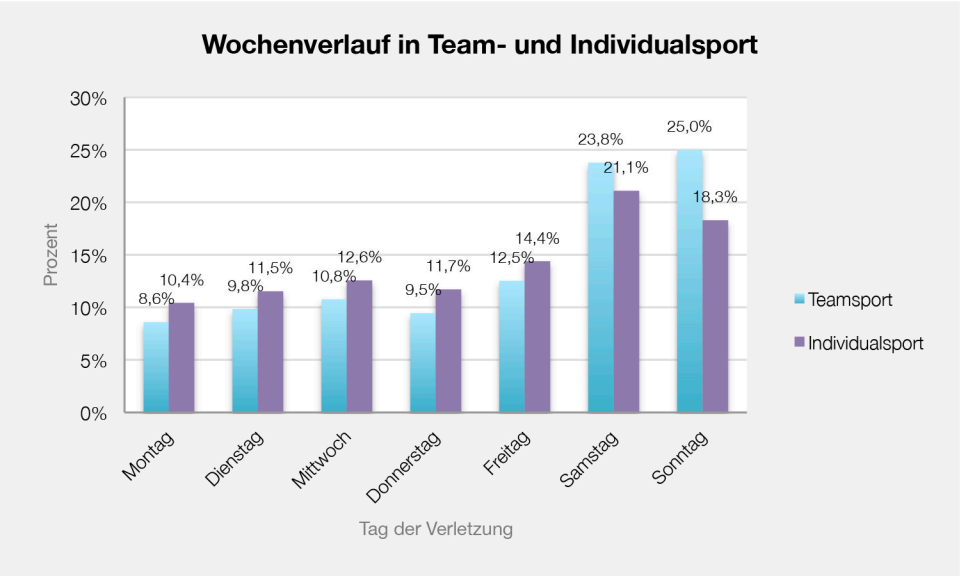


Abbildung 71: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen in Team- und Individualsport an den einzelnen Wochentagen

Im Teamsport zeigten Frauen eine signifikante ($p < 0,05$) Häufung von Sportverletzungen am Samstag (w: 27,6%, m: 23,2%), während bei den Männern signifikant mehr Verletzungen am Sonntag (w: 17,8%, m: 26,2%) registriert wurden.

Insgesamt erlitten männliche Sportler (62,1%) bei Teamsportarten signifikant ($p < 0,01$) mehr Verletzungen am Wochenende, also von Freitag bis Sonntag, als die Frauen (56,2%) (Abb. 72).

Bei den Individualsportarten zeichnete sich hingegen bei beiden Geschlechtern ein ähnliches Verteilungsmuster an Sporttraumata über eine Woche ab, ohne signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede (Abb. 73).

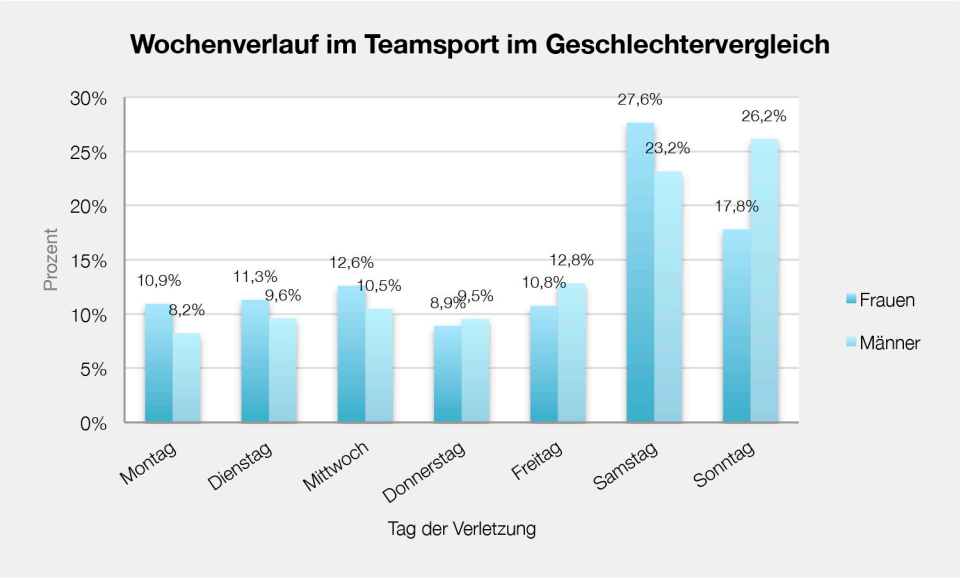


Abbildung 72: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen im Teamsport an den einzelnen Wochentagen im Geschlechtervergleich

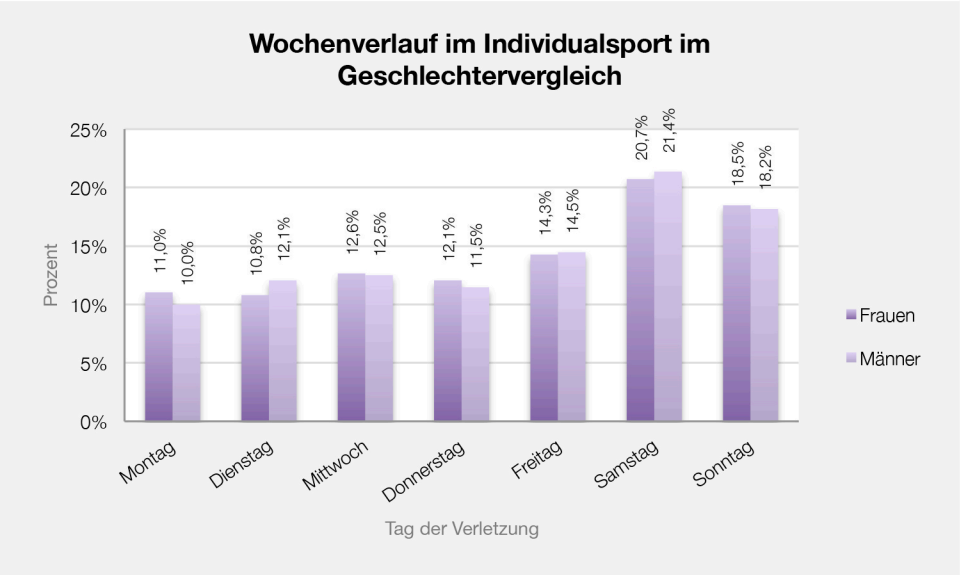


Abbildung 73: Prozentuale Verteilung von Sportverletzungen im Individualsport an den einzelnen Wochentagen im Geschlechtervergleich

5.2.5 Schwere der Verletzungen – Vergleich zwischen Team- und Individualsport

In Zusammenschau dieser einzelnen Parameter zeigte sich, dass Individualsportler meist schwerer verletzt waren als Teamsportler (Tabelle 4). So erlitten Individualsportler häufiger Mehrfachverletzungen pro Trauma als Teamsportler (Abb. 51). Auch warteten Teamsportler in der Regel länger bis zur Vorstellung in der Notaufnahme als Individualsportler (Abb. 54). Zusätzlich kam es bei Individualsportlern häufiger zu stationären Aufnahmen als Folge des Traumas (Abb. 57) und bei den Verletzungstypen handelte es sich häufiger um schwerwiegendere Verletzungstypen wie Frakturen und Rupturen als bei ihren Teamsportkollegen (Abb. 44). Außerdem wurde in dem erfassten Zeitraum kein einziges Polytrauma als Folge einer Teamsportverletzung registriert, jedoch ereigneten sich 21 Polytraumen bei der Ausübung eines Individualsports (Abb. 47).

Tabelle 4: Indirekte Kriterien zur Verletzungsschwere in Team- und Individualsport

Indirekte Kriterien zur Verletzungsschwere	**Teamsport**		**Individualsport**	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Mehrfachverletzungen	283	7,3%	1612	26,4%
Polytraumata	0	0%	21	0,3%
Stationäre Aufnahme	308	8,0%	1251	20,5%
Mittelwert der Wartezeit bis zur Vorstellung	0,76 Tage		0,67 Tage	
STABW	± 6,5		± 2,2	
Verletzungstyp				
Fraktur	718	18,6%	1815	29,7%
Ruptur	712	18,4%	674	11,0%
Dislokation	117	3,0%	93	1,5%
SHT	88	2,3%	271	4,4%

5.3 Verletzungsstatistik der Teamsportarten im Vergleich

5.3.1 Anthropometrische Daten

Hinsichtlich des Geschlechtes zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Teamsportarten. Während beim Handball und Volleyball die Geschlechterverteilung relativ ausgeglichen war zwischen verletzten Sportlern und Sportlerinnen, dominierten in den Teamsportarten Fußball, Basketball, Eishockey und Am. Football die Männer deutlich. Den geringsten Anteil stellten die Frauen mit 6,1% beim Am. Football (Abb. 74).

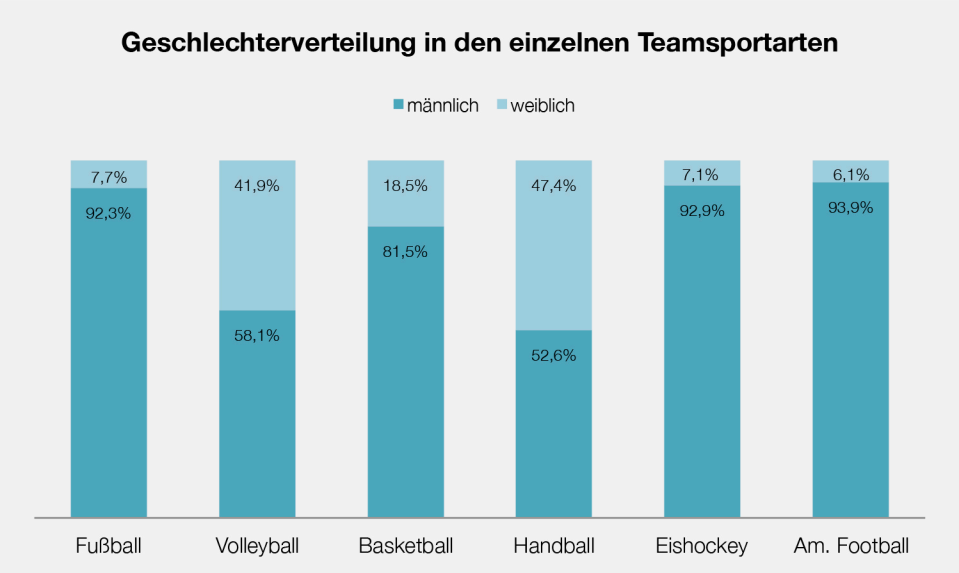


Abbildung 74: Prozentuale Geschlechterverteilung der einzelnen Teamsportarten

Die Teamsportarten zeigten auch ein unterschiedliches Profil in Bezug auf die Altersverteilung bei Verletzungen. In allen Sportarten waren die meisten verletzten Sportler zwischen 21 - 30 Jahre alt (40,9% - 57,0%). Jüngere Altersgruppen unter 20 Jahren traten hauptsächlich im Handball (43,6%) und beim Eishockey (39,4%) auf (Tab. 5).

Der Altersdurchschnitt war beim Volleyball mit 26 Jahren (STABW: +/-8,85 Jahre) am höchsten. Den niedrigsten Altersdurchschnitt hatten hingegen Handballer (22 Jahre, STABW: +/-7,62 Jahre) und Am. Footballspieler (22 Jahre, STABW: +/-5,75 Jahre). Der jüngste Sportler mit einem Trauma war ein 5-jähriger Junge beim Eishockeyspielen. Der älteste Sportler mit einer Verletzung beim Teamsport war ein 77-jähriger Fußballer (Tab. 5).

Tabelle 5: Altersverteilung bei den einzelnen Teamsportarten

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Alter (in Jahren)	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
0 bis 10	72	2,6%	4	1,0%	1	0,3%	4	2,6%	2	1,6%	1	2,0%
11 bis 20	733	26,5%	88	21,3%	122	33,6%	68	43,6%	50	39,4%	17	34,7%
21 bis 30	1369	49,6%	229	55,5%	207	57,0%	69	44,2%	52	40,9%	27	55,1%
31 bis 40	418	15,1%	56	13,6%	24	6,6%	12	7,7%	17	13,4%	4	8,2%
41 bis 50	142	5,1%	27	6,5%	6	1,7%	1	0,6%	5	3,9%	0	0%
51 bis 60	18	0,7%	9	2,2%	2	0,6%	2	1,3%	0	0%	0	0%
61 bis 70	6	0,2%	0	0%	1	0,3%	0	0%	1	0,8%	0	0%
71 bis 80	4	0,1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
81 bis 90	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
91 bis 100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Altersdurchschnitt (in Jahren)	25		26		23		22		23		22	
STABW	± 8,93		± 8,85		± 6,67		± 7,63		± 8,7		± 5,76	
Alter min. (in Jahren)	6		9		8		9		5		10	
Alter max. (in Jahren)	77		59		66		55		63		36	

5.3.2 Verletzungscharakteristik

Typische Unterschiede zwischen den einzelnen Teamsportarten ließen sich auch in Bezug auf die jeweilige Verletzungscharakteristik der Sportler erkennen. In allen sechs Teamsportarten zählten Rupturen und Distorsionen von Gelenken, sowie Frakturen und Prellungen von Knochen zu den häufigsten Verletzungstypen. Allerdings unterschieden sich die einzelnen Häufigkeiten in den unterschiedlichen Teamsportarten. So kam es beim Fußball (27,2%), Basketball (32,5%), Handball (34,6%) und Volleyball (31,5%) am häufigsten zu Distorsionen von Gelenken, während beim Eishockey (30,7%) und Am. Football (28,6%) Prellungen häufiger auftraten. Beim Eishockey fand sich zudem ein signifikant gehäuftes ($p < 0,01$) Auftreten von Wunden (11,8%). Während Sportarten wie Volleyball oder Basketball hauptsächlich ein Verteilungsmuster der Verletzungstypen zeigte, das auf Gelenke fokussiert war (Rupturen/Distorsionen), zeigten Sportarten wie Am. Football oder Eishockey als Kontaktsportarten eher Verteilungsmuster wie Prellungen und Frakturen (Tab. 6).

Tabelle 6:Verletzungstypen bei den einzelnen Teamsportarten

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	538	19,5%	59	14,3%	63	17,4%	29	18,6%	20	15,8%	9	18,4%
Prellung	618	22,4%	58	14,0%	51	14,1%	29	18,6%	39	30,7%	14	28,6%
Distorsion	752	27,2%	130	31,5%	118	32,5%	54	34,6%	22	17,3%	9	18,4%
Ruptur	467	16,9%	111	26,9%	89	24,5%	22	14,1%	15	11,8%	8	16,3%
Wunden	93	3,4%	12	2,9%	12	3,3%	3	1,9%	15	11,8%	1	2,0%
SHT	68	2,5%	3	0,7%	2	0,6%	7	4,5%	6	4,7%	2	4,1%
Schmerzexacerbation	42	1,5%	6	1,5%	7	1,9%	5	3,2%	4	3,2%	1	2,0%
Dislokation	70	2,5%	23	5,6%	13	3,6%	4	2,6%	4	3,2%	3	6,1%
Zerrung	77	2,8%	7	1,7%	7	1,9%	1	0,6%	1	0,8%	1	2,0%
Sonstiges	24	0,9%	2	0,5%	1	0,3%	1	0,6%	0	0%	0	0%
Entzündung	13	0,5%	2	0,5%	0	0%	1	0,6%	1	0%	1	2,0%

Während beim Fußball (27,6%), Basketball (43,3%) und Volleyball (40,9%) das Sprunggelenk die bei einer Sportverletzung am häufigsten betroffene Körperregion war, war dies bei Wurfsportarten wie Am. Football und Handball die Hand, sowie beim Eishockey der Kopf. Alle Teamsportarten zeigten kaum oder keine Verletzungen an Körperregionen wie Abdomen, Oberarm, Leiste/Becken/Hüfte und Ellbogen. Unter allen Teamsportarten fand sich von 1995 bis 2010 kein einziges Polytrauma (Tab. 7).

Tabelle 7: Betroffene Körperregionen bei den einzelnen Teamsportarten

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Betroffene Körperregion	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Kopf	179	6,5%	8	1,9%	19	5,2%	12	7,7%	25	19,7%	5	10,2%
Hals	28	1,0%	1	0,2%	2	0,6%	4	2,6%	4	3,2%	3	6,1%
Brust/Thorax	96	3,5%	2	0,5%	7	1,9%	6	3,9%	6	4,7%	2	4,1%
Schulter	152	5,5%	17	4,1%	9	2,5%	6	3,9%	15	11,8%	5	10,2%
Oberarm	20	0,7%	2	0,5%	2	0,6%	0	0%	2	1,6%	1	2,0%
Ellbogen	33	1,2%	2	0,5%	3	0,8%	5	3,2%	4	3,2%	1	2,0%
Unterarm	117	4,2%	7	1,7%	3	0,8%	5	3,2%	5	3,9%	1	2,0%
Handgelenk	69	2,5%	9	2,2%	10	2,8%	4	2,6%	4	3,2%	1	2,0%
Hand	195	7,1%	113	27,4%	88	24,2%	39	25,0%	14	11,0%	10	20,4%
Rücken	37	1,3%	6	1,5%	4	1,1%	4	2,6%	11	8,7%	1	2,0%
Abdomen	5	0,2%	0	0%	0	0%	1	0,6%	0	0%	0	0%
Leiste/Becken/Hüfte	31	1,1%	2	0,5%	0	0%	1	0,6%	3	2,4%	0	0%
Oberschenkel	94	3,4%	4	1,0%	3	0,8%	2	1,3%	4	3,2%	0	0%
Knie	466	16,9%	35	8,5%	29	8,0%	26	16,7%	10	7,9%	7	14,3%
Unterschenkel	186	6,7%	10	2,4%	8	2,2%	4	2,6%	2	1,6%	0	0%
Sprunggelenk	763	27,6%	169	40,9%	157	43,3%	29	18,6%	13	10,2%	10	20,4%
Fuß	291	10,5%	26	6,3%	19	5,2%	8	5,1%	5	3,9%	2	4,1%
Polytrauma	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Insgesamt zeigte sich in allen Teamsportarten die untere Extremität als der Teil des Körpers, der am häufigsten durch Verletzungen betroffen war (Tab. 8).

Eine Ausnahme stellten Eishockey und Am. Football dar, denn beim Am. Football waren untere und obere Extremität gleich häufig (38,8%) von Verletzungen betroffen und beim Eishockey war die obere Extremität (34,7%) sogar noch häufiger betroffen als die untere Extremität (29,1%).

Bei allen sechs Teamsportarten fanden sich allerdings mehr Verletzungen des Kopfes und Halses, als Verletzungen am Körperstamm (Tab. 8).

Tabelle 8: Betroffene Körperregionen bei den einzelnen Teamsportarten

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Betroffene Körperregion	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
untere Ex.	1831	66,3%	246	59,6%	216	59,5%	70	44,9%	37	29,1%	19	38,8%
obere Ex.	586	21,2%	150	36,3%	115	31,7%	59	37,8%	44	34,7%	19	38,8%
Kopf/Hals	207	7,5%	9	2,2%	21	5,8%	16	10,3%	29	22,8%	8	16,3%
Körperstamm	138	5,0%	8	1,9%	11	3,0%	11	7,1%	17	13,4%	3	6,1%

Bei Teamsportarten kam es eher selten zu Mehrfachverletzungen pro Trauma. Am häufigsten zu Mehrfachverletzungen bei Sportlern kam es beim Eishockey (15,0%). Sehr selten zum Auftreten mehrerer Verletzungen gleichzeitig kam es dagegen beim Volleyball (1,7%) (Tab. 9).

Tabelle 9: Auftreten von Mehrfachverletzungen bei den einzelnen Teamsportarten

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Mehrfachverletzung	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Ja	221	8,0%	7	1,7%	19	5,2%	14	9,0%	19	15,0%	3	6,1%
Nein	2541	92,0%	406	98,3%	344	94,8%	142	91,0%	108	85,0%	46	93,9%

5.3.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen

In allen Teamsportarten stellten sich die meisten Patienten an dem Tag in der Notaufnahme vor, an dem der Unfall passiert war. Nur wenige Sportler stellten sich am zweiten posttraumatischen Tag vor und nur vereinzelt warteten die Sportler noch länger (Tab. 10). Unterschiede in der Zeit, die Sportler warteten, bis sie nach dem Unfall die Notaufnahme im Krankenhaus aufsuchten, waren kaum zu erkennen.

Tabelle 10: Wartezeiten zwischen Unfall und Vorstellung in der Klinik bei den einzelnen Teamsportarten

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Wartezeit	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
< 1 Tag	1841	66,7%	262	63,4%	244	67,2%	104	66,7%	91	71,7%	37	75,5%
1 Tag	687	24,9%	105	25,4%	95	26,2%	40	25,6%	26	20,5%	7	14,3%
2 Tage	97	3,5%	16	3,9%	8	2,2%	8	5,1%	2	1,6%	1	2,0%
3 Tage	43	1,6%	9	2,2%	8	2,2%	1	0,6%	2	1,6%	1	2,0%
4 Tage	22	0,8%	8	1,9%	1	0,3%	1	0,6%	4	3,2%	2	4,1%
5 Tage	11	0,4%	3	0,7%	0	0%	0	0%	1	0,8%	0	0%
6 Tage	5	0,2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
≥ 1 Woche	56	2,0%	10	2,4%	7	1,9%	2	1,3%	1	0,8%	1	2,0%

Eine stationäre Aufnahme kam in Teamsportarten in unterschiedlicher Verteilung vor. Eine stationäre Aufnahme kam am häufigsten bei Verletzungen durch Eishockeyspielen (12,6%) zustande, am seltensten durch Volleyball (4,1%) und Basketball (3,6%), bei denen meist eine ambulante Behandlung ausreichte (Tab. 11).

Tabelle 11: Notwendigkeit einer stationären Aufnahme nach Sportunfällen im Teamsport

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Stationäre Aufnahme	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Ja	239	8,7%	17	4,1%	13	3,6%	17	10,9%	16	12,6%	6	12,2%
Nein	2523	91,4%	396	95,9%	350	96,4%	139	89,1%	111	87,4%	43	87,8%

Unterschiede in den Teamsportarten fanden sich vor allem bei den jeweiligen Verletzungstypen und betroffenen Körperregionen, die zu einer stationären Aufnahme führten. In allen Teamsportarten waren Frakturen und SHT die häufigsten Ursachen für eine nötige stationäre Aufnahme. Die einzige Ausnahme waren Volleyballer und Handballer, bei denen neben Frakturen (Volleyball: 58,8%; Handball: 41,2%) auch Rupturen (Volleyball: 23,5%; Handball: 11,8%) einen häufigen Grund darstellten, stationär aufgenommen zu werden (Tab. 12).

Tabelle 12: Verletzungstypen bei stationär aufgenommenen Sportlern im Teamsport

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	144	60,3%	10	58,8%	9	69,2%	7	41,2%	9	56,3%	3	50,0%
Prellung	10	4,2%	0	0%	0	0%	2	11,8%	1	6,3%	1	16,7%
Distorsion	8	3,4%	0	0%	1	7,7%	0	0%	2	12,5%	0	0%
Ruptur	10	4,2%	4	23,5%	1	7,7%	2	11,8%	1	6,3%	0	0%
Wunden	2	0,8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
SHT	51	21,3%	2	11,8%	2	15,4%	6	35,3%	3	18,8%	2	33,3%
Schmerzexacerbation	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dislokation	5	2,1%	1	5,9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Zerrung	1	0,4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sonstiges	6	2,5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entzündung	2	0,8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Kopfverletzungen stellten bei Kontaktsportarten wie Fußball (27,2%), Handball (35,3%), Eishockey (25,0%) und Am. Football (33,3%) die häufigsten Ursachen für eine stationäre Aufnahme dar. Bei Volleyball (47,1%) und Basketball (30,8%) waren insbesondere Verletzungen am Sprunggelenk Grund für stationäre Aufnahmen (Tab. 13).

Ebenfalls spezifisch für bestimmte Sportarten waren stationäre Aufnahmen beim Eishockey durch Halsverletzungen (18,8%), beim Am. Football durch Verletzungen an der oberen Extremität und beim Handball durch Knieverletzungen (17,7%) (Tab. 13).

Tabelle 13: Betroffene Körperregionen bei stationär aufgenommenen Sportlern im Teamsport

Betroffene Körperregion	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Kopf	65	27,2%	2	11,8%	3	23,1%	6	35,3%	4	25,0%	2	33,3%
Hals	4	1,7%	0	0%	1	7,7%	0	0%	3	18,8%	0	0%
Brust/Thorax	7	2,9%	0	0%	0	0%	1	5,9%	0	0%	0	0%
Schulter	6	2,5%	1	5,9%	0	0%	0	0%	1	6,3%	0	0%
Oberarm	5	2,1%	0	0%	1	7,7%	0	0%	0	0%	1	16,7%
Ellbogen	4	1,7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	16,7%
Unterarm	20	8,4%	0	0%	1	7,7%	1	5,9%	2	12,5%	0	0%
Handgelenk	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Hand	3	1,3%	2	11,8%	1	7,7%	1	5,9%	1	6,3%	1	16,7%
Rücken	7	2,9%	0	0%	1	7,7%	2	11,8%	2	12,5%	1	16,7%
Abdomen	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Leiste/Becken/Hüfte	1	0,4%	0	0%	0	0%	0	0%	1	6,3%	0	0%
Oberschenkel	11	4,6%	0	0%	0	0%	1	5,9%	1	6,3%	0	0%
Knie	11	4,6%	1	5,9%	1	7,7%	3	17,7%	1	6,3%	0	0%
Unterschenkel	46	19,3%	3	17,7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sprunggelenk	45	18,8%	8	47,1%	4	30,8%	2	11,8%	0	0%	0	0%
Fuß	4	1,7%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Polytrauma	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

5.3.4 Zeitlicher Verlauf

Teamsportarten zeigten im Jahresverlauf ein unterschiedliches Muster an Verletzungsaufkommen. Die jährlichen Durchschnittszahlen von Eishockeyverletzungen waren von 1995 bis 1998 sehr niedrig, danach stieg die Inzidenz an Verletzungsvorstellungen in der Notaufnahme jedoch. Auch beim Am. Football, Handball und Volleyball war ein leichter Anstieg der Verletzungszahlen über diesen Zeitraum erkennbar. Bei den Fußballverletzungen war von 1995 bis 2010 der größte Anstieg zu verzeichnen, so kamen immer mehr Sportler mit einer Fußballverletzung in die Notaufnahme. Nur beim Basketball zeichnete sich insgesamt über den untersuchten Zeitraum ein absteigender Trend an Verletzungen ab (Tab. 14).

Tabelle 14: Sportverletzungen pro Jahr von 1995 bis 2010 im Teamsport

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Jahr	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
1995	86	3,1%	17	4,1%	17	4,7%	8	5,1%	4	3,2%	1	2,0%
1996	147	5,3%	16	3,9%	27	7,4%	11	7,1%	6	4,7%	2	4,1%
1997	145	5,3%	30	7,3%	26	7,2%	7	4,5%	1	0,8%	1	2,0%
1998	125	4,5%	12	2,9%	21	5,8%	7	4,5%	4	3,2%	2	4,1%
1999	113	4,1%	14	3,4%	12	3,3%	5	3,2%	8	6,3%	4	8,2%
2000	163	5,9%	33	8,0%	31	8,5%	12	7,7%	13	10,2%	2	4,1%
2001	162	5,9%	25	6,1%	28	7,7%	6	3,9%	13	10,2%	3	6,1%
2002	200	7,2%	33	8,0%	28	7,7%	12	7,7%	11	8,7%	5	10,2%
2003	199	7,2%	36	8,7%	23	6,3%	11	7,1%	9	7,1%	4	8,2%
2004	198	7,2%	47	11,4%	31	8,5%	10	6,4%	9	7,1%	1	2,0%
2005	169	6,1%	26	6,3%	27	7,4%	12	7,7%	8	6,3%	5	10,2%
2006	190	6,9%	29	7,0%	24	6,6%	7	4,5%	8	6,3%	4	8,2%
2007	227	8,2%	25	6,1%	24	6,6%	16	10,3%	8	6,3%	6	12,2%
2008	169	6,1%	19	4,6%	11	3,0%	13	8,3%	8	6,3%	2	4,1%
2009	254	9,2%	25	6,1%	25	6,9%	12	7,7%	7	5,5%	5	10,2%
2010	215	7,8%	26	6,3%	8	2,2%	7	4,5%	10	7,9%	2	4,1%

Im Monatsverlauf war die Verteilung der einzelnen Teamsportarten wiederum sehr unterschiedlich. Mit Fußball (70,0%) und Am. Football (73,5%) als Sportarten unter freiem Himmel zeigten sich hauptsächlich Sportverletzungen im Sommerhalbjahr (von April bis September), beim Eishockey dagegen im Winterhalbjahr. Hallensportarten wie Basketball, Handball und Volleyball traten ganzjährig gehäuft auf (Tab. 15).

Tabelle 15: Sportverletzungen bezogen auf die einzelnen Monate im Teamsport

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Monat	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Januar	97	3,5%	28	6,8%	32	8,8%	14	9,0%	19	15,0%	0	0%
Februar	83	3,0%	25	6,1%	25	6,9%	15	9,6%	13	10,2%	2	4,1%
März	177	6,4%	20	4,8%	26	7,2%	14	9,0%	12	9,5%	1	2,0%
April	266	9,6%	21	5,1%	29	8,0%	14	9,0%	5	3,9%	7	14,3%
Mai	410	14,8%	44	10,7%	43	11,9%	15	9,6%	8	6,3%	4	8,2%
Juni	353	12,8%	52	12,6%	25	6,9%	8	5,1%	4	3,2%	6	12,2%
Juli	377	13,7%	68	16,5%	46	12,7%	8	5,1%	6	4,7%	5	10,2%
August	263	9,5%	25	6,1%	24	6,6%	2	1,3%	2	1,6%	5	10,2%
September	265	9,6%	29	7,0%	26	7,2%	13	8,3%	13	10,2%	9	18,4%
Oktober	267	9,7%	41	9,9%	29	8,0%	20	12,8%	11	8,7%	8	16,3%
November	139	5,0%	34	8,2%	24	6,6%	16	10,3%	17	13,4%	2	4,1%
Dezember	65	2,4%	26	6,3%	34	9,4%	17	10,9%	17	13,4%	0	0%

Auch im Wochenverlauf der Teamsportarten zeigte sich ein buntes Bild an unterschiedlichen Verteilungsmustern. Im Wochenverlauf zeigte sich bei allen Teamsportarten eine Häufung von Sportverletzungen an den Wochenenden. So ereigneten sich 65,3% der Sportunfälle beim Fußball an Wettkampftagen am Wochenende (Freitag-Sonntag). 65,1% der Sportverletzungen beim Eishockey, 69,2% beim Handball und 57,2% beim Am. Football fanden am Wochenende

statt. Nur beim Basketball und Volleyball fanden sich mehr Verletzungen unter der Woche als am Wochenende (Tab. 16).

Tabelle 16: Sportverletzungen bezogen auf die einzelnen Wochentage im Teamsport

	Fußball		Volleyball		Basketball		Handball		Eishockey		Am. Football	
Tag	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Montag	206	7,5%	55	13,3%	47	13,0%	11	7,1%	8	6,3%	6	12,2%
Dienstag	235	8,5%	58	14,0%	57	15,7%	16	10,3%	11	8,7%	4	8,2%
Mittwoch	290	10,5%	56	13,6%	46	12,7%	10	6,4%	9	7,1%	6	12,2%
Donnerstag	227	8,2%	58	14,0%	49	13,5%	11	7,1%	16	12,6%	5	10,2%
Freitag	338	12,2%	50	12,1%	62	17,1%	10	6,4%	16	12,6%	10	20,4%
Samstag	670	24,3%	90	21,8%	53	14,6%	62	39,7%	34	26,8%	11	22,5%
Sonntag	796	28,8%	46	11,1%	49	13,5%	36	23,1%	33	26,0%	7	14,3%

5.3.5 Verletzungen in Training und Wettkampf

Im Rahmen dieser Studie wurden die Verletzungen bei Teamsportarten in der Ätiologie zwischen Trainings- (Montag bis Donnerstag) und Wettkampfverletzungen (Freitag bis Sonntag) unterschieden.

Im Fußball fanden sich im Wettkampf signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen der Knie (Spiel: 18,2%, Training: 14,3%), dafür ereigneten sich im Training signifikant häufiger ($p < 0,05$) Sprunggelenksverletzungen (Spiel: 25,7%, Training: 31, 2%) (Tab. 3). Bei den männlichen Fußballern zeigte sich zudem eine signifikante Häufung ($p < 0,05$) an Oberschenkelverletzungen während eines Turniers (Spiel: 4,0%, Training: 2,3%). Männliche Fußballer erlitten zudem im Rahmen eines Wettkampfes (2,1%) signifikant häufiger ($p < 0,05$) Schmerzexacerbationen als im Training (0,8%), dafür signifikant weniger ($p < 0,05$) Wunden (Spiel: 3,0%, Training: 4,7%) (Tab. 17a).

Im Vergleich zwischen Männern und Frauen zeigten sich im Training bei Frauen (7,3%) signfikant ($p < 0,05$) häufiger Dislokationen als bei Männern (2,4%). An Wettkampftagen zeigten sich hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern (Tab.17b).

Tabelle 17a: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Fußball

Fußball	Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	349	19,35%	189	19,73%
Prellung	414	22,95%	204	21,29%
Distorsion	479	26,55%	273	28,50%
Ruptur	307	17,02%	160	16,70%
Wunden	52	2,88%	41	4,28%
SHT	50	2,77%	18	1,88%
Schmerzexacerbation	35	1,94%	7	0,73%
Dislokation	43	2,38%	27	2,82%
Zerrung	53	2,94%	24	2,51%
Sonstiges	15	0,83%	9	0,94%
Entzündung	7	0,39%	6	0,63%
Betroffene Körperregion				
Kopf/Hals				
Kopf	118	6,54%	61	6,37%
Hals	22	1,22%	6	0,63%
Obere Ex.				
Schulter	108	5,99%	44	4,59%
Oberarm	15	0,83%	5	0,52%
Ellbogen	22	1,22%	11	1,15%
Unterarm	75	4,16%	42	4,38%
Handgelenk	38	2,11%	31	3,24%
Hand	115	6,37%	80	8,35%
Körperstamm				
Brust / Thorax	69	3,82%	27	2,82%
Rücken	33	1,83%	4	0,42%
Abdomen	4	0,22%	1	0,10%
Untere Ex.				
Leiste / Becken / Hüfte	22	1,22%	9	0,94%
Oberschenkel	71	3,94%	23	2,40%
Knie	329 *	18,24% *	137 *	14,30% *
Unterschenkel	115	6,37%	71	7,41%
Sprunggelenk	464 *	25,72% *	299 *	31,21% *
Fuß	184	10,20%	107	11,17%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen				
Ja	155	8,59%	66	6,89%
Nein	1649	91,41%	892	93,11%
Stationäre Aufnahme				
Ja	168	9,31%	71	7,41%
Nein	1636	90,69%	887	92,59%
Wartezeit bis zur Vorstellung				
< 1 Tag	1178	65,30%	663	69,21%
1 Tag	477	26,44%	210	21,92%
2 Tage	69	3,82%	28	2,92%
3 Tage	26	1,44%	17	1,77%
4 Tage	12	0,67%	10	1,04%
5 Tage	7	0,39%	4	0,42%
6 Tage	3	0,17%	2	0,21%
≥ 1 Woche	32	1,77%	24	2,51%
Mittelwert in Tagen	0,85920177		0,75469729	
Standardabweichung	± 9,34		± 2,59	

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Tabelle 17b: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Fußball im Geschlechtervergleich

Fußball	Frauen						Männer					
	Spiel		Training				Spiel			Training		
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent			Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent	
Fraktur	22	16,79%	12	14,63%			327	19,55%		177	20,21%	
Prellung	35	26,72%	24	29,27%			379	22,65%		180	20,55%	
Distorsion	35	26,72%	25	30,49%			444	26,54%		248	28,31%	
Ruptur	27	20,61%	9	10,98%			280	16,74%		151	17,24%	
Wunden	2	1,53%	0	0,00%			50	* 2,99%	*	41	* 4,68%	*
SHT	4	3,05%	4	4,88%			46	2,75%		14	1,60%	
Schmerzexacerbation	0	0,00%	0	0,00%			35	* 2,09%	*	7	* 0,80%	*
Dislokation	2	1,53%	6	* 7,32%	*		41	2,45%		21	* 2,40%	*
Zerrung	4	3,05%	2	2,44%			49	2,93%		22	2,51%	
Sonstiges	0	0,00%	0	0,00%			15	0,90%		9	1,03%	
Entzündung	0	0,00%	0	0,00%			7	0,42%		6	0,68%	
Betroffene Körperregion												
Kopf/Hals												
Kopf	6	4,58%	5	6,10%			112	6,69%		56	6,39%	
Hals	0	0,00%	1	1,22%			22	1,32%		5	0,57%	
Obere Ex.												
Schulter	10	7,63%	2	2,44%			98	5,86%		42	4,79%	
Oberarm	2	1,53%	0	0,00%			13	0,78%		5	0,57%	
Ellbogen	1	0,76%	0	0,00%			21	1,26%		11	1,26%	
Unterarm	8	6,11%	4	4,88%			67	4,00%		38	4,34%	
Handgelenk	4	3,05%	5	6,10%			34	2,03%		26	2,97%	
Hand	7	5,34%	6	7,32%			108	6,46%		74	8,45%	
Körperstamm												
Brust / Thorax	6	4,58%	0	0,00%			63	3,77%		27	3,08%	
Rücken	1	0,76%	1	1,22%			32	1,91%		3	0,34%	
Abdomen	0	0,00%	1	1,22%			4	0,24%		0	0,00%	
Untere Ex.												
Leiste/Becken/Hüfte	4	3,05%	0	0,00%			18	1,08%		9	1,03%	
Oberschenkel	5	3,82%	3	3,66%			66	* 3,95%	*	20	* 2,28%	*
Knie	18	13,74%	18	21,95%			311	18,59%		119	13,58%	
Unterschenkel	7	5,34%	2	2,44%			108	6,46%		69	7,88%	
Sprunggelenk	39	29,77%	24	29,27%			425	25,40%		275	31,39%	
Fuß	13	9,92%	10	12,20%			171	10,22%		97	11,07%	
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%		0	0,00%	
Mehrfachverletzungen												
Ja	15	11,45%	8	9,76%			140	8,37%		58	6,62%	
Nein	116	88,55%	74	90,24%			1533	91,63%		818	93,38%	
Stationäre Aufnahme												
Ja	9	6,87%	6	7,32%			159	9,50%		65	7,42%	
Nein	122	93,13%	76	92,68%			1514	90,50%		811	92,58%	
Wartezeit bis zur Vorstellung												
< 1 Tag	91	69,47%	55	67,07%			1087	64,97%		608	69,41%	
1 Tag	30	22,90%	17	20,73%			447	26,72%		193	22,03%	
2 Tage	4	3,05%	7	** 8,54%	**		65	3,89%		21	** 2,40%	**
3 Tage	2	1,53%	2	2,44%			24	1,43%		15	1,71%	
4 Tage	0	0,00%	0	0,00%			12	0,72%		10	1,14%	
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%			7	0,42%		4	0,46%	
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%			3	0,18%		2	0,23%	
≥ 1 Woche	4	3,05%	1	1,22%			28	1,67%		23	2,63%	
Mittelwert in Tagen	0,63358779		0,58536585				0,8768679			0,77054795		
Standardabweichung	± 1,80		± 1,39				± 9,68			± 2,67		

* = *signifikant (p < 0,05)*
** = *hoch signifikant (p ≤ 0,01)*

Bei Volleyballerinnen fanden sich signifikant häufiger ($p < 0,05$) Rupturen in einer Wettkampfsituation (36,3%) als im Training (20,7%) (Tab. 18a). Es zeigten sich zudem während eines Wettkampfes signifikant häufiger ($p < 0,01$) Sprunggelenksverletzungen (Spiel: 51,7%, Training: 30,5%) bei Volleyballerinnen, wohingegen sich im Training signifikant mehr ($p < 0,01$) Verletzungen der Hände (Spiel: 19,8%, Training: 40,2%) fanden (Tab. 18a).

Im Vergleich zwischen Männern und Frauen fanden sich im Training bei Männern (8,3%) signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen der Schulter als bei Frauen (0,0%). Dafür erlitten Frauen (40,2%) im Training signifikant ($p < 0,05$) häufiger Verletzungen an den Händen als Männer (24,8%) (Tab. 18b).

Tabelle 18a: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Volleyball

Volleyball	Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	27	14,52%	32	14,10%
Prellung	21	11,29%	37	16,30%
Distorsion	61	32,80%	69	30,40%
Ruptur	58	31,18%	53	23,35%
Wunden	5	2,69%	7	3,08%
SHT	2	1,08%	1	0,44%
Schmerzexacerbation	1	0,54%	5	2,20%
Dislokation	8	4,30%	15	6,61%
Zerrung	2	1,08%	5	2,20%
Sonstiges	0	0,00%	2	0,88%
Entzündung	1	0,54%	1	0,44%
Betroffene Körperregion				
Kopf/Hals				
Kopf	2	1,08%	6	2,64%
Hals	0	0,00%	1	0,44%
Obere Ex.				
Schulter	5	2,69%	12	5,29%
Oberarm	1	0,54%	1	0,44%
Ellbogen	2	1,08%	0	0,00%
Unterarm	1	0,54%	6	2,64%
Handgelenk	3	1,61%	6	2,64%
Hand	44	23,66%	69	30,40%
Körperstamm				
Brust / Thorax	1	0,54%	1	0,44%
Rücken	1	0,54%	5	2,20%
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.				
Leiste / Becken / Hüfte	1	0,54%	1	0,44%
Oberschenkel	1	0,54%	3	1,32%
Knie	21	11,29%	14	6,17%
Unterschenkel	4	2,15%	6	2,64%
Sprunggelenk	84	45,16%	85	37,44%
Fuß	15	8,06%	11	4,85%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen				
Ja	2	1,08%	5	2,20%
Nein	184	98,92%	222	97,80%
Stationäre Aufnahme				
Ja	7	3,76%	10	3,61%
Nein	179	96,24%	217	78,34%
Wartezeit bis zur Vorstellung				
< 1 Tag	119	63,98%	143	63,00%
1 Tag	49	26,34%	56	24,67%
2 Tage	6	3,23%	10	4,41%
3 Tage	5	2,69%	4	1,76%
4 Tage	3	1,61%	5	2,20%
5 Tage	1	0,54%	2	0,88%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	3	1,61%	7	3,08%
Mittelwert in Tagen	0,6344086		0,9339207	
Standardabweichung	± 1,35		± 2,67	

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Tabelle 18b: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Volleyball im Geschlechtervergleich

Volleyball	Frauen				Männer			
	Spiel		Training		Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	12	13,19%	10	12,20%	15	15,79%	22	15,17%
Prellung	11	12,09%	19	23,17%	10	10,53%	18	12,41%
Distorsion	27	29,67%	29	35,37%	34	35,79%	40	27,59%
Ruptur	33 *	36,26% *	17 *	20,73% *	25	26,32%	36	24,83%
Wunden	2	2,20%	1	1,22%	3	3,16%	6	4,14%
SHT	2	2,20%	1	1,22%	0	0,00%	0	0,00%
Schmerzexacerbation	0	0,00%	1	1,22%	1	1,05%	4	2,76%
Dislokation	2	2,20%	2	2,44%	6	6,32%	13	8,97%
Zerrung	2	2,20%	1	1,22%	0	0,00%	4	2,76%
Sonstiges	0	0,00%	1	1,22%	0	0,00%	1	0,69%
Entzündung	0	0,00%	0	0,00%	1	1,05%	1	0,69%
Betroffene Körperregion								
Kopf/Hals								
Kopf	2	2,20%	3	3,66%	0	0,00%	3	2,07%
Hals	0	0,00%	1	1,22%	0	0,00%	0	0,00%
Obere Ex.								
Schulter	1	1,10%	0 *	0,00% *	4	4,21%	12 *	8,28% *
Oberarm	0	0,00%	0	0,00%	1	1,05%	1	0,69%
Ellbogen	1	1,10%	0	0,00%	1	1,05%	0	0,00%
Unterarm	1	1,10%	1	1,22%	0	0,00%	5	3,45%
Handgelenk	2	2,20%	4	4,88%	1	1,05%	2	1,38%
Hand	18 **	19,78% **	33 **/*	40,24% **/*	26	27,37%	36 *	24,83% *
Körperstamm								
Brust / Thorax	0	0,00%	1	1,22%	1	1,05%	0	0,00%
Rücken	0	0,00%	2	2,44%	1	1,05%	3	2,07%
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.								
Leiste / Becken / Hüfte	1	1,10%	1	1,22%	0	0,00%	0	0,00%
Oberschenkel	0	0,00%	2	2,44%	1	1,05%	1	0,69%
Knie	9	9,89%	5	6,10%	12	12,63%	9	6,21%
Unterschenkel	2	2,20%	2	2,44%	2	2,11%	4	2,76%
Sprunggelenk	47 **	51,65% **	25 **	30,49% **	37	38,95%	60	41,38%
Fuß	7	7,69%	2	2,44%	8	8,42%	9	6,21%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen								
Ja	1	1,10%	3	3,66%	1	1,05%	2	1,38%
Nein	90	98,90%	79	96,34%	94	98,95%	143	98,62%
Stationäre Aufnahme								
Ja	4	4,40%	2	2,44%	3	3,16%	8	5,52%
Nein	87	95,60%	80	97,56%	92	96,84%	137	94,48%
Wartezeit bis zur Vorstellung								
< 1 Tag	62	68,13%	52	63,41%	57	60,00%	91	62,76%
1 Tag	18	19,78%	20	24,39%	31	32,63%	36	24,83%
2 Tage	3	3,30%	3	3,66%	3	3,16%	7	4,83%
3 Tage	4	4,40%	2	2,44%	1	1,05%	2	1,38%
4 Tage	2	2,20%	1	1,22%	1	1,05%	4	2,76%
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%	1	1,05%	2	1,38%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	2	2,20%	4	4,88%	1	1,05%	3	2,07%
Mittelwert in Tagen	0,68131868		1,14634146		0,58947368		0,8137931	
Standardabweichung	± 1,58		± 3,32		± 1,08		± 2,23	

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Beim Basketball fanden sich Handverletzungen signifikant häufiger ($p < 0,05$) im Training (29,2%) als im Wettkampf (18,3%) (Tab. 19a).

Im Vergleich zwischen Männern und Frauen zeigten sich bei Frauen (34,2%) im Training signifikant ($p < 0,05$) häufiger Frakturen von Knochen als bei Männern (17,7%) (Tab. 19b).

Tabelle 19a: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Basketball

Basketball	Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	21	12,80%	42	21,11%
Prellung	27	16,46%	24	12,06%
Distorsion	57	34,76%	61	30,65%
Ruptur	43	26,22%	46	23,12%
Wunden	5	3,05%	7	3,52%
SHT	0	0,00%	2	1,01%
Schmerzexacerbation	4	2,44%	3	1,51%
Dislokation	5	3,05%	8	4,02%
Zerrung	2	1,22%	5	2,51%
Sonstiges	0	0,00%	1	0,50%
Entzündung	0	0,00%	0	0,00%
Betroffene Körperregion				
Kopf/Hals				
Kopf	9	5,49%	10	5,03%
Hals	1	0,61%	1	0,50%
Obere Ex.				
Schulter	3	1,83%	6	3,02%
Oberarm	0	0,00%	2	1,01%
Ellbogen	1	0,61%	2	1,01%
Unterarm	2	1,22%	1	0,50%
Handgelenk	2	1,22%	8	4,02%
Hand**	30 **	18,29% **	58 **	29,15% **
Körperstamm				
Brust / Thorax	5	3,05%	2	1,01%
Rücken	3	1,83%	1	0,50%
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.				
Leiste / Becken / Hüfte	0	0,00%	0	0,00%
Oberschenkel	2	1,22%	1	0,50%
Knie	13	7,93%	16	8,04%
Unterschenkel	4	2,44%	4	2,01%
Sprunggelenk	77	46,95%	80	40,20%
Fuß	12	7,32%	7	3,52%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen				
Ja	8	4,88%	11	5,53%
Nein	156	95,12%	188	94,47%
Stationäre Aufnahme				
Ja	3	1,83%	10	5,03%
Nein	161	98,17%	189	94,97%
Wartezeit bis zur Vorstellung				
< 1 Tag	106	64,63%	138	69,35%
1 Tag	48	29,27%	47	23,62%
2 Tage	3	1,83%	5	2,51%
3 Tage	3	1,83%	5	2,51%
4 Tage	1	0,61%	0	0,00%
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	3	1,83%	4	2,01%
Mittelwert in Tagen	0,55487805		0,58291457	
Standardabweichung	± 1,24		± 1,73	

** = signifikant (p < 0,05)*
*** = hoch signifikant (p ≤ 0,01)*

Tabelle 19b: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Basketball im Geschlechtervergleich

Basketball	Frauen					Männer				
	Spiel		Training			Spiel		Training		
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	
Fraktur	3	11,54%	14	34,15%	*	18	13,04%	28	17,72%	*
Prellung	4	15,38%	1	2,44%		23	16,67%	23	14,56%	
Distorsion	7	26,92%	12	29,27%		50	36,23%	49	31,01%	
Ruptur	9	34,62%	9	21,95%		34	24,64%	37	23,42%	
Wunden	1	3,85%	0	0,00%		4	2,90%	7	4,43%	
SHT	0	0,00%	1	2,44%		0	0,00%	1	0,63%	
Schmerzexacerbation	1	3,85%	0	0,00%		3	2,17%	3	1,90%	
Dislokation	1	3,85%	4	9,76%		4	2,90%	4	2,53%	
Zerrung	0	0,00%	0	0,00%		2	1,45%	5	3,16%	
Sonstiges	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	1	0,63%	
Entzündung	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%	
Betroffene Körperregion										
Kopf/Hals										
Kopf	1	3,85%	3	7,32%		8	5,80%	7	4,43%	
Hals	0	0,00%	0	0,00%		1	0,72%	1	0,63%	
Obere Ex.										
Schulter	0	0,00%	0	0,00%		3	2,17%	6	3,80%	
Oberarm	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	2	1,27%	
Ellbogen	0	0,00%	0	0,00%		1	0,72%	2	1,27%	
Unterarm	1	3,85%	1	2,44%		1	0,72%	0	0,00%	
Handgelenk	1	3,85%	2	4,88%		1	0,72%	6	3,80%	
Hand	7	26,92%	15	36,59%		23	16,67%	43	27,22%	
Körperstamm										
Brust / Thorax	0	0,00%	0	0,00%		5	3,62%	2	1,27%	
Rücken	0	0,00%	0	0,00%		3	2,17%	1	0,63%	
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%	
Untere Ex.										
Leiste/Becken/Hüfte	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%	
Oberschenkel	1	3,85%	0	0,00%		1	0,72%	1	0,63%	
Knie	3	11,54%	4	9,76%		10	7,25%	12	7,59%	
Unterschenkel	1	3,85%	0	0,00%		3	2,17%	4	2,53%	
Sprunggelenk	11	42,31%	15	36,59%		66	47,83%	65	41,14%	
Fuß	0	0,00%	1	2,44%		12	8,70%	6	3,80%	
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%	
Mehrfachverletzungen										
Ja	2	7,69%	4	9,76%		6	4,35%	7	4,43%	
Nein	24	92,31%	37	90,24%		132	95,65%	151	95,57%	
Stationäre Aufnahme										
Ja	2	7,69%	4	9,76%		1	0,72%	6	3,80%	
Nein	24	92,31%	37	90,24%		137	99,28%	152	96,20%	
Wartezeit bis zur Vorstellung										
< 1 Tag	19	73,08%	32	78,05%		87	63,04%	106	67,09%	
1 Tag	6	23,08%	8	19,51%		42	30,43%	39	24,68%	
2 Tage	0	0,00%	0	0,00%		3	2,17%	5	3,16%	
3 Tage	1	3,85%	1	2,44%		2	1,45%	4	2,53%	
4 Tage	0	0,00%	0	0,00%		1	0,72%	0	0,00%	
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%	
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%		0	0,00%	0	0,00%	
≥ 1 Woche	0	0,00%	0	0,00%		3	2,17%	4	2,53%	
Mittelwert in Tagen	0,34615385		0,26829268			0,5942029		0,66455696		
Standardabweichung	± 0,69		± 0,59			± 1,32		± 1,91		

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Im Rahmen des Handballs zeigten sich im Wettkampf (13,9%) signifikant weniger ($p < 0,05$) Verletzungen der Sprunggelenke als während der Trainingsphasen (29,2%) (Tab. 20a).

Im Geschlechtervergleich zeigten sich im Wettkampf bei Männern (28,8%) signifikant ($p < 0,01$) häufiger Frakturen von Knochen als bei Frauen (6,1%) (Tab. 20b).

Tabelle 20a: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Handball

Handball	Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	20	18,52%	9	18,75%
Prellung	24	22,22%	5	10,42%
Distorsion	35	32,41%	19	39,58%
Ruptur	14	12,96%	8	16,67%
Wunden	2	1,85%	1	2,08%
SHT	7	6,48%	0	0,00%
Schmerzexacerbation	2	1,85%	3	6,25%
Dislokation	2	1,85%	2	4,17%
Zerrung	0	0,00%	1	2,08%
Sonstiges	1	0,93%	0	0,00%
Entzündung	1	0,93%	0	0,00%
Betroffene Körperregion				
Kopf/Hals				
Kopf	11	10,19%	1	2,08%
Hals	3	2,78%	1	2,08%
Obere Ex.				
Schulter	4	3,70%	2	4,17%
Oberarm	0	0,00%	0	0,00%
Ellbogen	5	4,63%	0	0,00%
Unterarm	5	4,63%	0	0,00%
Handgelenk	4	3,70%	0	0,00%
Hand	22	20,37%	17	35,42%
Körperstamm				
Brust / Thorax	4	3,70%	2	4,17%
Rücken	3	2,78%	1	2,08%
Abdomen	1	0,93%	0	0,00%
Untere Ex.				
Leiste / Becken / Hüfte	1	0,93%	0	0,00%
Oberschenkel	2	1,85%	0	0,00%
Knie	21	19,44%	5	10,42%
Unterschenkel	2	1,85%	2	4,17%
Sprunggelenk*	15 *	13,89% *	14 *	29,17% *
Fuß	5	4,63%	3	6,25%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen				
Ja	11	10,19%	3	6,25%
Nein	97	89,81%	45	93,75%
Stationäre Aufnahme				
Ja	14	12,96%	3	6,25%
Nein	94	87,04%	45	93,75%
Wartezeit bis zur Vorstellung				
< 1 Tag	73	67,59%	31	64,58%
1 Tag	29	26,85%	11	22,92%
2 Tage	4	3,70%	4	8,33%
3 Tage	0	0,00%	1	2,08%
4 Tage	1	0,93%	0	0,00%
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	1	0,93%	1	2,08%
Mittelwert in Tagen	0,44444444		0,625	
Standardabweichung	± 0,91		± 1,31	

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Tabelle 20b: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Handball im Geschlechtervergleich

Handball	Frauen				Männer			
	Spiel		Training		Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	3 **	6,12% **	6	24,00%	17 **	28,81% **	3	13,04%
Prellung	14	28,57%	3	12,00%	10	16,95%	2	8,70%
Distorsion	15	30,61%	8	32,00%	20	33,90%	11	47,83%
Ruptur	8	16,33%	3	12,00%	6	10,17%	5	21,74%
Wunden	0	0,00%	1	4,00%	2	3,39%	0	0,00%
SHT	5	10,20%	0	0,00%	2	3,39%	0	0,00%
Schmerzexacerbation	2	4,08%	2	8,00%	0	0,00%	1	4,35%
Dislokation	1	2,04%	1	4,00%	1	1,69%	1	4,35%
Zerrung	0	0,00%	1	4,00%	0	0,00%	0	0,00%
Sonstiges	1	2,04%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Entzündung	0	0,00%	0	0,00%	1	1,69%	0	0,00%
	49		25		59		23	
Betroffene Körperregion								
Kopf/Hals								
Kopf	7	14,29%	1	4,00%	4	6,78%	0	0,00%
Hals	3	6,12%	0	0,00%	0	0,00%	1	4,35%
Obere Ex.								
Schulter	2	4,08%	0	0,00%	2	3,39%	2	8,70%
Oberarm	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Ellbogen	4	8,16%	0	0,00%	1	1,69%	0	0,00%
Unterarm	1	2,04%	0	0,00%	4	6,78%	0	0,00%
Handgelenk	1	2,04%	0	0,00%	3	5,08%	0	0,00%
Hand	8	16,33%	10	40,00%	14	23,73%	7	30,43%
Körperstamm								
Brust / Thorax	1	2,04%	1	4,00%	3	5,08%	1	4,35%
Rücken	1	2,04%	1	4,00%	2	3,39%	0	0,00%
Abdomen	1	2,04%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.								
Leiste/Becken/Hüfte	1	2,04%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Oberschenkel	1	2,04%	0	0,00%	1	1,69%	0	0,00%
Knie	9	18,37%	1	4,00%	12	20,34%	4	17,39%
Unterschenkel	0	0,00%	1	4,00%	2	3,39%	1	4,35%
Sprunggelenk	7	14,29%	8	32,00%	8	13,56%	6	26,09%
Fuß	2	4,08%	2	8,00%	3	5,08%	1	4,35%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen								
Ja	7	14,29%	3	12,00%	4	6,78%	0	0,00%
Nein	42	85,71%	22	88,00%	55	93,22%	23	100,00%
Stationäre Aufnahme								
Ja	5	10,20%	1	4,00%	9	15,25%	2	8,70%
Nein	44	89,80%	24	96,00%	50	84,75%	21	91,30%
Wartezeit bis zur Vorstel-								
< 1 Tag	32	65,31%	12 *	48,00% *	41	69,49%	19 *	82,61% *
1 Tag	12	24,49%	9	36,00%	17	28,81%	2	8,70%
2 Tage	4	8,16%	2	8,00%	0	0,00%	2	8,70%
3 Tage	0	0,00%	1	4,00%	0	0,00%	0	0,00%
4 Tage	1	2,04%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	0	0,00%	1	4,00%	1	1,69%	0	0,00%
Mittelwert in Tagen	0,48979592		0,96		0,40677966		0,26086957	
Standardabweichung	± 0,82		± 1,67		± 0,98		± 0,62	

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Sportler, die sich ihre Verletzung beim Eishockey zuzogen, erlitten im Wettkampf (18,3%) signifikant häufiger ($p < 0,01$) Schulterläsionen als im Training (0,0%) (Tab. 21a).

Im Vergleich zwischen Männern und Frauen zeigten sich bei Frauen (100%) im Training signifikant ($p < 0,05$) häufiger Prellungen als bei Männern (21,4%). In Wettkampfsituationen zeigten sich hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern (Tab. 21b).

Tabelle 21a: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Eishockey

Eishockey	Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	15	18,29%	5	11,11%
Prellung	27	32,93%	12	26,67%
Distorsion	15	18,29%	7	15,56%
Ruptur	9	10,98%	6	13,33%
Wunden	7	8,54%	8	17,78%
SHT	2	2,44%	4	8,89%
Schmerzexacerbation	2	2,44%	2	4,44%
Dislokation	3	3,66%	1	2,22%
Zerrung	1	1,22%	0	0,00%
Sonstiges	0	0,00%	0	0,00%
Entzündung	1	1,22%	0	0,00%
Betroffene Körperregion				
Kopf/Hals				
Kopf	14	17,07%	11	24,44%
Hals	4	4,88%	0	0,00%
Obere Ex.				
Schulter**	15 **	18,29% **	0 **	0,00% **
Oberarm	0	0,00%	2	4,44%
Ellbogen	4	4,88%	0	0,00%
Unterarm	1	1,22%	4	8,89%
Handgelenk	2	2,44%	2	4,44%
Hand	10	12,20%	4	8,89%
Körperstamm				
Brust / Thorax	2	2,44%	4	8,89%
Rücken	8	9,76%	3	6,67%
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.				
Leiste/Becken/Hüfte	3	3,66%	0	0,00%
Oberschenkel	3	3,66%	1	2,22%
Knie	5	6,10%	5	11,11%
Unterschenkel	0	0,00%	2	4,44%
Sprunggelenk	7	8,54%	6	13,33%
Fuß	4	4,88%	1	2,22%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen				
Ja	9	10,98%	10	22,22%
Nein	73	89,02%	35	77,78%
Stationäre Aufnahme				
Ja	12	14,63%	4	8,89%
Nein	70	85,37%	41	91,11%
Wartezeit bis zur Vorstellung				
< 1 Tag	57	69,51%	34	75,56%
1 Tag	18	21,95%	8	17,78%
2 Tage	1	1,22%	1	2,22%
3 Tage	2	2,44%	0	0,00%
4 Tage	2	2,44%	2	4,44%
5 Tage	1	1,22%	0	0,00%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	1	1,22%	0	0,00%
Mittelwert in Tagen	0,56097561		0,409090909	
Standardabweichung	± 1,22		± 0,92	

* = *signifikant ($p < 0,05$)*
** = *hoch signifikant ($p \leq 0,01$)*

Tabelle 21b: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Eishockey im Geschlechtervergleich

Eishockey	Frauen						Männer					
	Spiel		Training				Spiel		Training			
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent			Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent		
Fraktur	1	16,67%	0	0,00%			14	18,42%	5	11,90%		
Prellung	3	50,00%	3	100,00%	*	*	24	31,58%	9	21,43%	*	*
Distorsion	0	0,00%	0	0,00%			15	19,74%	7	16,67%		
Ruptur	1	16,67%	0	0,00%			8	10,53%	6	14,29%		
Wunden	0	0,00%	0	0,00%			7	9,21%	8	19,05%		
SHT	0	0,00%	0	0,00%			2	2,63%	4	9,52%		
Schmerzexacerbation	0	0,00%	0	0,00%			2	2,63%	2	4,76%		
Dislokation	1	16,67%	0	0,00%			2	2,63%	1	2,38%		
Zerrung	0	0,00%	0	0,00%			1	1,32%	0	0,00%		
Sonstiges	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%	0	0,00%		
Entzündung	0	0,00%	0	0,00%			1	1,32%	0	0,00%		
Betroffene Körperregion												
Kopf/Hals												
Kopf	0	0,00%	0	0,00%			14	18,42%	11	26,19%		
Hals	0	0,00%	0	0,00%			4	5,26%	0	0,00%		
Obere Ex.												
Schulter	1	16,67%	0	0,00%			14	18,42%	0	0,00%		
Oberarm	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%	2	4,76%		
Ellbogen	0	0,00%	0	0,00%			4	5,26%	0	0,00%		
Unterarm	0	0,00%	0	0,00%			1	1,32%	4	9,52%		
Handgelenk	0	0,00%	1	33,33%			2	2,63%	1	2,38%		
Hand	1	16,67%	1	33,33%			9	11,84%	3	7,14%		
Körperstamm												
Brust / Thorax	0	0,00%	0	0,00%			2	2,63%	4	9,52%		
Rücken	2	33,33%	0	0,00%			6	7,89%	3	7,14%		
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%	0	0,00%		
Untere Ex.												
Leiste/Becken/Hüfte	0	0,00%	0	0,00%			3	3,95%	0	0,00%		
Oberschenkel	0	0,00%	0	0,00%			3	3,95%	1	2,38%		
Knie	0	0,00%	0	0,00%			5	6,58%	5	11,90%		
Unterschenkel	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%	2	4,76%		
Sprunggelenk	1	16,67%	0	0,00%			6	7,89%	6	14,29%		
Fuß	1	16,67%	1	33,33%			3	3,95%	0	0,00%		
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%	0	0,00%		
Mehrfachverletzungen												
Ja	0	0,00%	0	0,00%			9	11,84%	10	23,81%		
Nein	6	100,00%	3	100,00%			67	88,16%	32	76,19%		
Stationäre Aufnahme												
Ja	0	0,00%	0	0,00%			12	15,79%	4	9,52%		
Nein	6	100,00%	3	100,00%			64	84,21%	38	90,48%		
Wartezeit bis zur Vorstel-												
< 1 Tag	3	50,00%	3	100,00%			54	71,05%	31	73,81%		
1 Tag	3	50,00%	0	0,00%			15	19,74%	8	19,05%		
2 Tage	0	0,00%	0	0,00%			1	1,32%	1	2,38%		
3 Tage	0	0,00%	0	0,00%			2	2,63%	0	0,00%		
4 Tage	0	0,00%	0	0,00%			2	2,63%	2	4,76%		
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%			1	1,32%	0	0,00%		
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%			0	0,00%	0	0,00%		
≥ 1 Woche	0	0,00%	0	0,00%			1	1,32%	0	0,00%		
Mittelwert in Tagen	0,5		0				0,565789474		0,43902439			
Standardabweichung	± 0,55		0				± 1,26		± 0,95			

* = *signifikant (p < 0,05)*
** = *hoch signifikant (p ≤ 0,01)*

Sportler beim Am. Football erlitten im Training (33,3%) signifikant ($p < 0,05$) häufiger Frakturen als während eines Wettkampfs (7,1%) (Tab. 13). Im Rahmen des Am. Footballs zeigte sich zudem ein signifikanter Unterschied in der Zeit, die jeweils verging, bis sich ein Sportler nach dem Trauma in der Notaufnahme des Klinikums vorstellte. Bei einem Trauma im Training warteten die Sportler beim Am. Football im Durchschnitt 1,00 (+/- 1,9) Tage, bei Verletzungen während eines Wettkampfes signifikant kürzer ($p < 0,05$) mit 0,21 (+/- 0,5) Tagen (Tab. 22a).

Im Vergleich zwischen Männern und Frauen zeigten sich beim Am. Football sowohl im Training als auch in Wettkämpfen keine signifikanten Unterschiede, wobei kaum Verletzungen bei Frauen auftraten (Tab. 22b).

Tabelle 22a: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Am. Football

Am. Football	Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur*	2 *	7,14% *	7 *	33,33% *
Prellung	9	32,14%	5	23,81%
Distorsion	6	21,43%	3	14,29%
Ruptur	6	21,43%	2	9,52%
Wunden	1	3,57%	0	0,00%
SHT	1	3,57%	1	4,76%
Schmerzexacerbation	0	0,00%	1	4,76%
Dislokation	1	3,57%	2	9,52%
Zerrung	1	3,57%	0	0,00%
Sonstiges	0	0,00%	0	0,00%
Entzündung	1	3,57%	0	0,00%
Betroffene Körperregion				
Kopf/Hals				
Kopf	3	10,71%	2	9,52%
Hals	2	7,14%	1	4,76%
Obere Ex.				
Schulter	1	3,57%	4	19,05%
Oberarm	0	0,00%	1	4,76%
Ellbogen	0	0,00%	1	4,76%
Unterarm	1	3,57%	0	0,00%
Handgelenk	0	0,00%	1	4,76%
Hand	5	17,86%	5	23,81%
Körperstamm				
Brust / Thorax	1	3,57%	1	4,76%
Rücken	0	0,00%	1	4,76%
Abdomen	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.				
Leiste / Becken / Hüfte	0	0,00%	0	0,00%
Oberschenkel	0	0,00%	0	0,00%
Knie	6	21,43%	1	4,76%
Unterschenkel	0	0,00%	0	0,00%
Sprunggelenk	8	28,57%	2	9,52%
Fuß	1	3,57%	1	4,76%
Polytrauma	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen				
Ja	1	3,57%	2	9,52%
Nein	27	96,43%	19	90,48%
Stationäre Aufnahme				
Ja	2	7,14%	4	19,05%
Nein	26	92,86%	17	80,95%
Wartezeit bis zur Vorstellung				
< 1 Tag	23	82,14%	14	66,67%
1 Tag	4	14,29%	3	14,29%
2 Tage	1	3,57%	1	4,76%
3 Tage	0	0,00%	2	9,52%
4 Tage	0	0,00%	0	0,00%
5 Tage	0	0,00%	0	0,00%
6 Tage	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	0	0,00%	1	4,76%
Mittelwert in Tagen*	0,214285714*		1,001034012*	
Standardabweichung	± 0,50*		± 1,90*	

** = signifikant (p < 0,05)*
*** = hoch signifikant (p ≤ 0,01)*

Tabelle 22b: Vergleich zwischen Training und Spiel beim Am. Football im Geschlechtervergleich

Am. Football	Frauen				Männer			
	Spiel		Training		Spiel		Training	
Verletzungstyp	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Fraktur	0		0	0,00%	2	7,14%	7	38,89%
Prellung	0		1	33,33%	9	32,14%	4	22,22%
Distorsion	0		0	0,00%	6	21,43%	3	16,67%
Ruptur	0		1	33,33%	6	21,43%	1	5,56%
Wunden	0		0	0,00%	1	3,57%	0	0,00%
SHT	0		0	0,00%	1	3,57%	1	5,56%
Schmerzexacerbation	0		1	33,33%	0	0,00%	0	0,00%
Dislokation	0		0	0,00%	1	3,57%	2	11,11%
Zerrung	0		0	0,00%	1	3,57%	0	0,00%
Sonstiges	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Entzündung	0		0	0,00%	1	3,57%	0	0,00%
Betroffene Körperregion								
Kopf/Hals								
Kopf	0		0	0,00%	3	10,71%	2	11,11%
Hals	0		1	33,33%	2	7,14%	0	0,00%
Obere Ex.								
Schulter	0		1	33,33%	1	3,57%	3	16,67%
Oberarm	0		0	0,00%	0	0,00%	1	5,56%
Ellbogen	0		0	0,00%	0	0,00%	1	5,56%
Unterarm	0		0	0,00%	1	3,57%	0	0,00%
Handgelenk	0		0	0,00%	0	0,00%	1	5,56%
Hand	0		0	0,00%	5	17,86%	5	27,78%
Körperstamm								
Brust / Thorax	0		0	0,00%	1	3,57%	1	5,56%
Rücken	0		0	0,00%	0	0,00%	1	5,56%
Abdomen	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Untere Ex.								
Leiste/Becken/Hüfte	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Oberschenkel	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Knie	0		0	0,00%	6	21,43%	1	5,56%
Unterschenkel	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Sprunggelenk	0		1	33,33%	8	28,57%	1	5,56%
Fuß	0		0	0,00%	1	3,57%	1	5,56%
Polytrauma	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Mehrfachverletzungen								
Ja	0		0	0,00%	1	3,57%	2	11,11%
Nein	0		3	100,00%	27	96,43%	16	88,89%
Stationäre Aufnahme								
Ja	0		0	0,00%	2	7,14%	4	22,22%
Nein	0		3	100,00%	26	92,86%	14	77,78%
Wartezeit bis zur Vorstellung								
< 1 Tag	0		2	66,67%	23	82,14%	12	66,67%
1 Tag	0		1	33,33%	4	14,29%	2	11,11%
2 Tage	0		0	0,00%	1	3,57%	1	5,56%
3 Tage	0		0	0,00%	0	0,00%	2	11,11%
4 Tage	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
5 Tage	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
6 Tage	0		0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
≥ 1 Woche	0		0	0,00%	0	0,00%	1	5,56%
Mittelwert in Tagen			0,333333333		0,214285714		1,111111111	
Standardabweichung			± 0,58		± 0,50		± 2,03	

* = *signifikant (p < 0,05)*
** = *hoch signifikant (p ≤ 0,01)*

5.3.6 Schwere der Verletzung

Entsprechend der oben aufgeführten Definition für die Schwere einer Verletzung zeigte sich in der Zusammenschau der einzelnen Parameter, dass Eishockeyspieler häufig am schwersten verletzt waren, da sie prozentual die meisten Mehrfachverletzungen und stationäre Aufnahmen aufwiesen. Außerdem stellten sich die meisten Eishockeyspieler nach dem Trauma am schnellsten in der Notaufnahme des Uniklinikums vor, nur Handballspieler stellten sich noch etwas zeitnaher nach dem Trauma vor. Grund der stationären Aufnahme waren hier v.a. SHT. Die meisten Frakturen wiesen, wie oben bereits erwähnt, Fußballer auf. Die meisten Rupturen ereigneten sich beim Volleyball. Volleyballer waren somit die am leichtesten verletzten Teamsportler, da sie kaum Mehrfachverletzungen hatten, kaum stationäre Aufnahmen, relativ lange warteten, bis sie sich notfallmäßig vorstellten und kaum schwere Kontaktverletzungen wie Frakturen aufwiesen (Tab. 23).

Tabelle 23: Indirekte Kriterien der Verletzungsschwere bei Teamsportarten

	Fußball	Volleyball	Basketball	Handball	Eishockey	Am. Football
Mehrfachverletzungen	8%	2%	5%	9%	15%	6%
Polytraumata	0	0	0	0	0	0
Stationäre Aufnahmen	9%	4%	4%	11%	13%	12%
Wartezeit bis zur Vorstellung (in Tagen)	0,82	0,80	0,57	0,50	0,50	0,55
STABW	± 7,7	± 2,2	± 1,5	± 1,0	± 1,1	± 1,3
Verletzungstyp						
Fraktur	19,5%	14,3%	17,4%	18,6%	15,8%	18,4%
Ruptur	16,9%	26,9%	24,5%	14,1%	11,8%	16,3%
Dislokation	2,5%	5,6%	3,6%	2,6%	3,2%	6,1%
SHT	2,5%	0,7%	0,6%	4,5%	4,7%	4,1%

Hinsichtlich der Schwere einer Verletzung im Vergleich zwischen Training und Spiel zeigten sich in allen sechs Teamsportarten kaum Unterschiede (siehe Tab. 17 bis 22).

5.4 Typische Verletzungsstatistik beim Fußball

5.4.1 Anthropometrische Daten

Fast alle Sportverletzungen im Fußball wurden bei männlichen Sportlern (92,3%) registriert, nur 7,7% aller Fußballunfälle betrafen weibliche Sportlerinnen (Abb. 75).

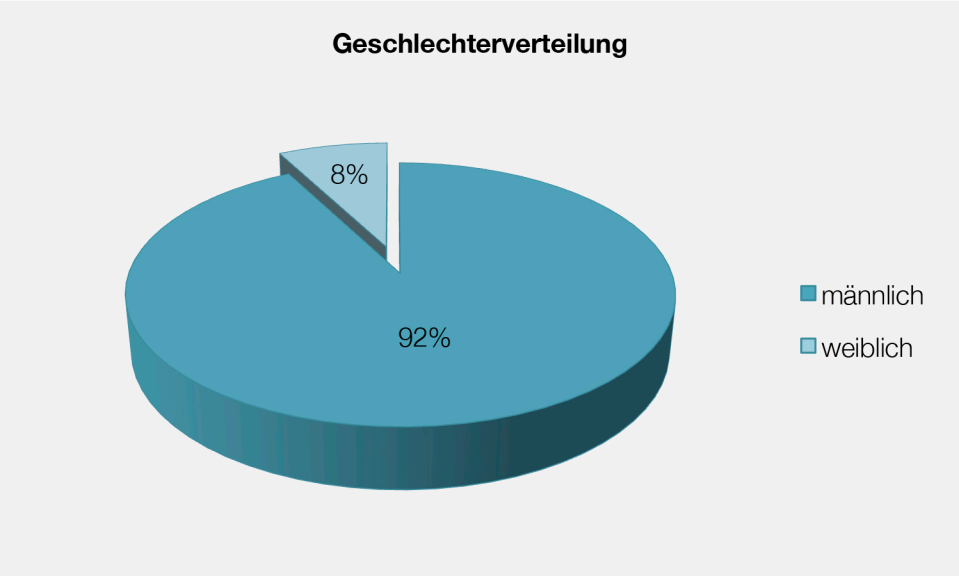


Abbildung 75: Prozentuale Geschlechterverteilung im Fußball

Das Durchschnittsalter der Fußballer lag bei 25 Jahren (STABW: +/- 8,92 Jahre). So waren fast die Hälfte (49,6%) aller in der Notaufnahme vorgestellten Fußballer zwischen 21 und 30 Jahre alt (Abb. 76). Der älteste im Rahmen dieser Studie registrierte Patient, der sich beim Fußball eine Verletzung zugezogen hatte, war ein 77jähriger Mann. Der jüngste Sportler im Fußball war ein 6-jähriger Junge.

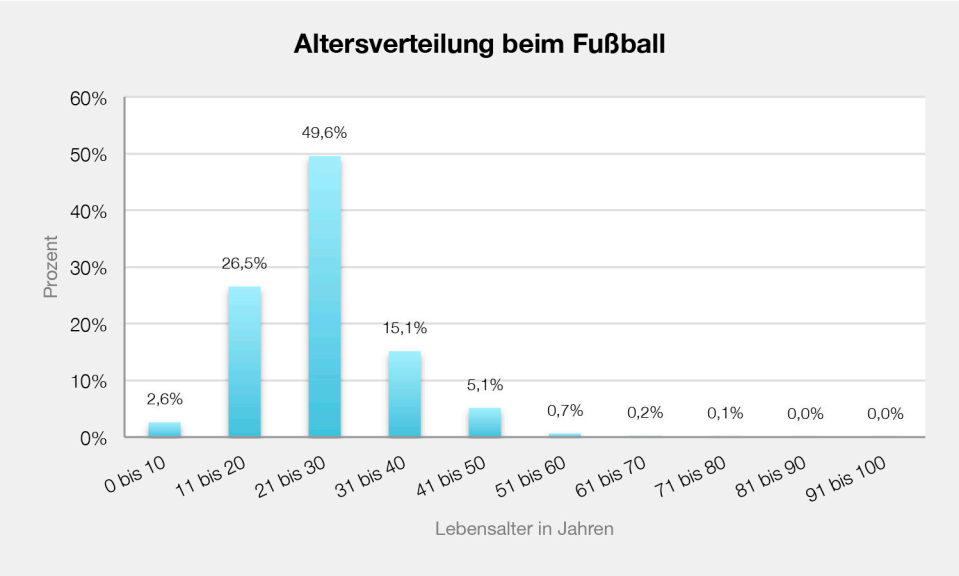


Abbildung 76: Altersverteilung der Fußballspieler in Dekaden

Zwischen Männern und Frauen zeigten sich in der Altersverteilung nur geringe Unterschiede.

So lag das Durchschnittsalter der Frauen mit 24 Jahren (STABW: +/-9,33 Jahre) knapp unter dem der Männer (25 Jahre, STABW: +/-8,88 Jahre). Die Gruppe der 11 bis 20 jährigen Fußballer macht bei den Frauen 35,2% aus, dagegen macht sie bei den Männern nur 25,8% aus und war somit signifikant ($p < 0,01$) häufiger bei den weiblichen Sportlern (Abb. 77).

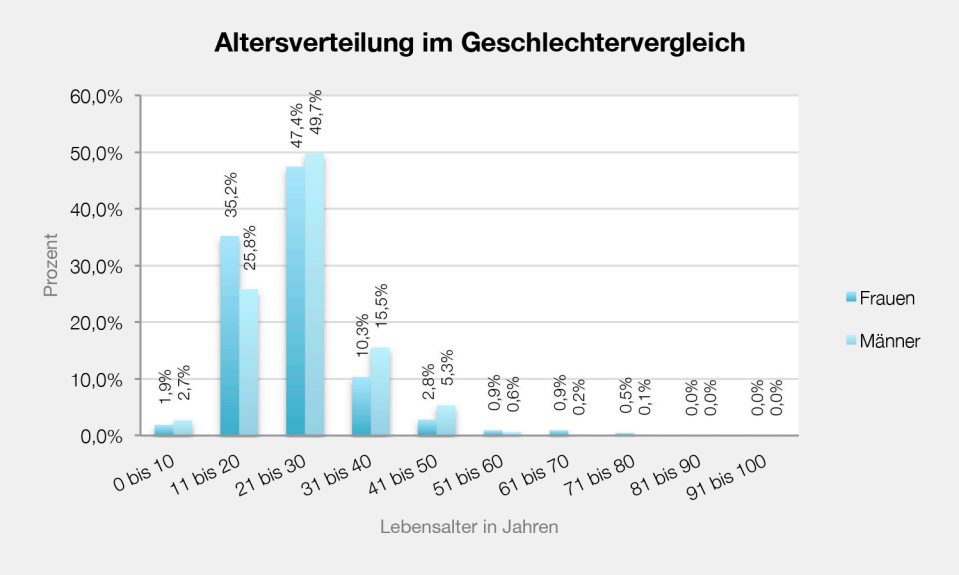


Abbildung 77: Altersverteilung der Fußballspieler im Geschlechtervergleich

5.4.2 Verletzungscharakteristik

Distorsionen (27,2%), Prellungen (22,4%), Frakturen (19,5%) und Rupturen (16,9%) zählten zu den häufigsten Verletzungstypen beim Fußball, auf Grund derer die Sportler in der Notaufnahme vorstellig wurden (Abb. 78). Leichte Verletzungen wie Distorsionen und Prellungen entstanden am häufigsten, gefolgt von schwereren Verletzungen wie Frakturen und Rupturen.

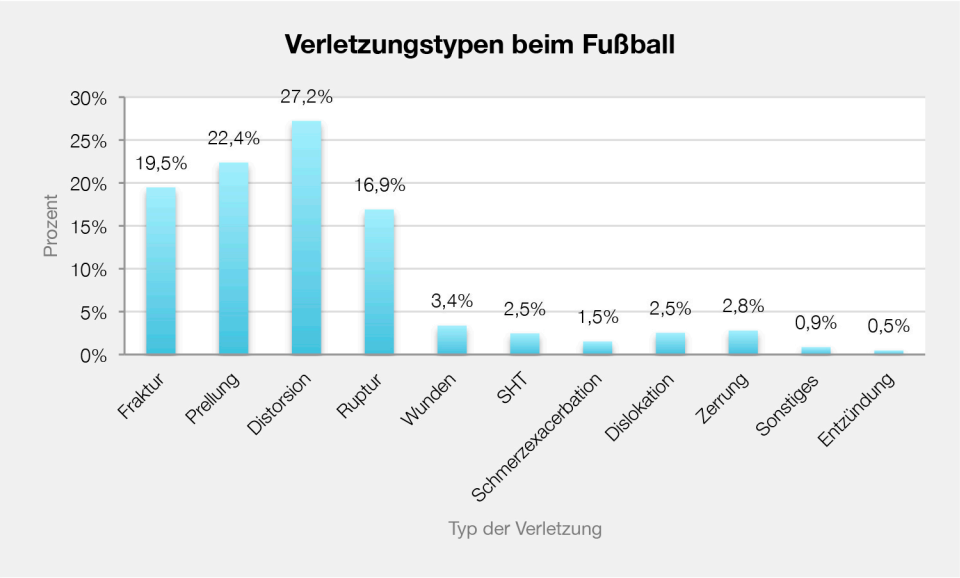


Abbildung 78: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen beim Fußball

Die geschlechtsspezifische Unterscheidung hinsichtlich den jeweiligen Verletzungstypen zeigte keine signifikanten Unterschiede. Es traten hauptsächlich leichte Verletzungen wie Distorsionen von Gelenken oder Prellungen von Knochen bei beiden Geschlechtern auf (Abb. 79).

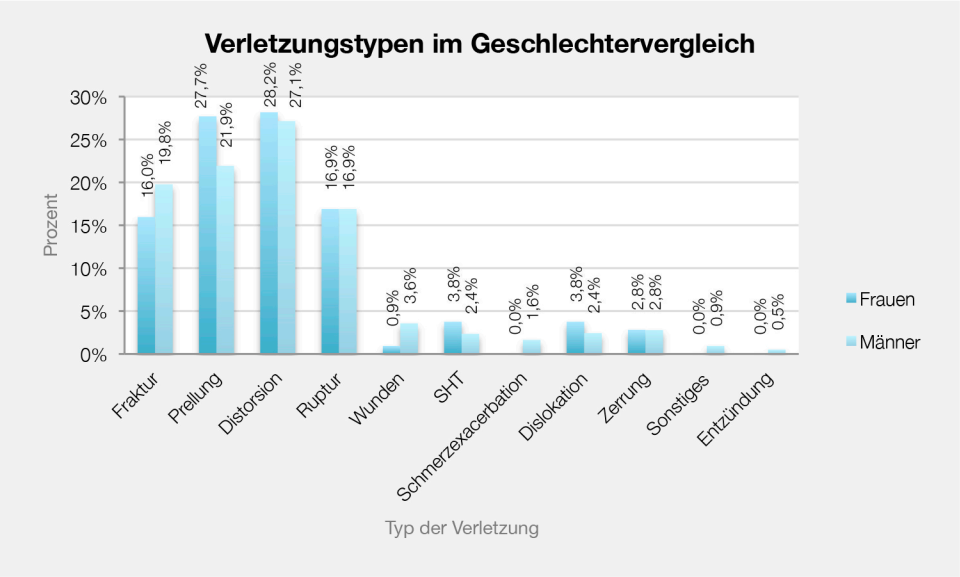


Abbildung 79: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen der männlichen und weiblichen Fußballspieler

Ein typisches Verletzungsmuster beim Fußball zeigte sich auch unter Betrachtung der jeweils betroffenen Körperregionen bei einem Trauma. Die drei am häufigsten betroffenen Körperregionen beim Fußball waren dabei die Sprunggelenke (27,6%), die Kniegelenke (16,9%) und die Füße (10,5%) (Abb. 80).

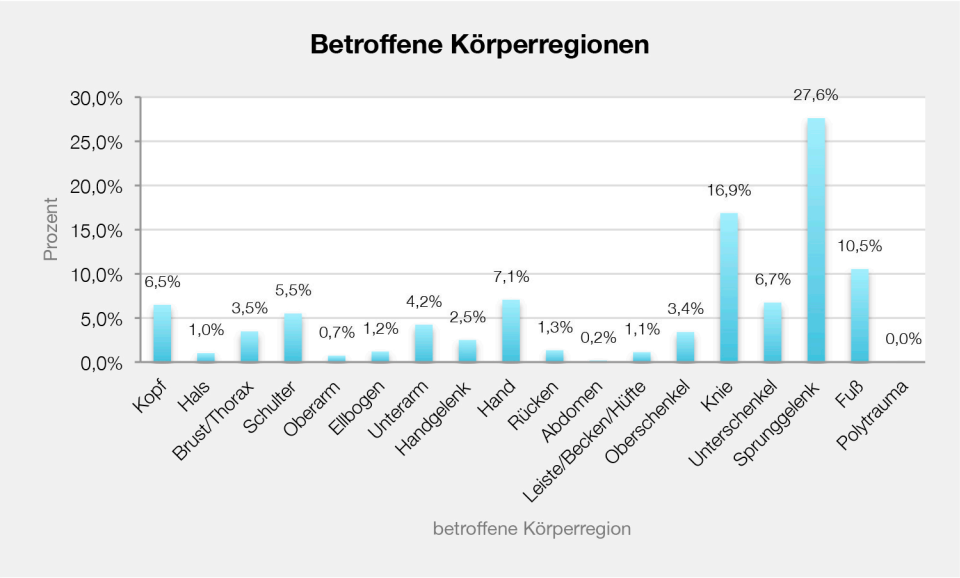


Abbildung 80: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen beim Fußball

Die untere Extremität (66,3%) war beim Fußball somit am häufigsten betroffen, gefolgt von der oberen Extremität (21,2%) und Verletzungen des Kopf/Halses (7,5%). Am wenigsten Verletzungen beim Fußball traten dabei am Körperstamm (5,0%) auf (Abb. 81).

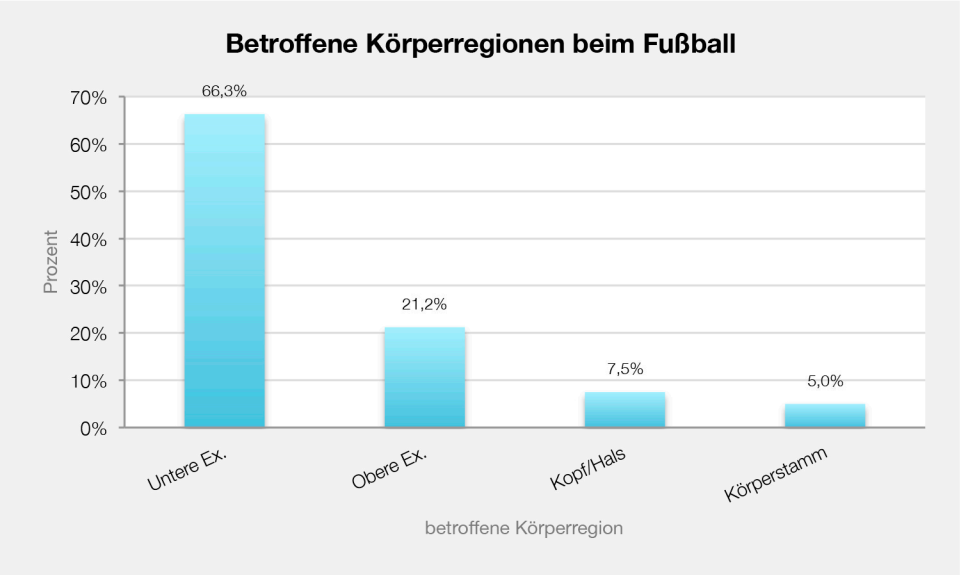


Abbildung 81: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen beim Fußball

Die Verletzung der betroffenen Körperregionen geschlechterspezifisch zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Fußballern (Abb. 82 und 83).

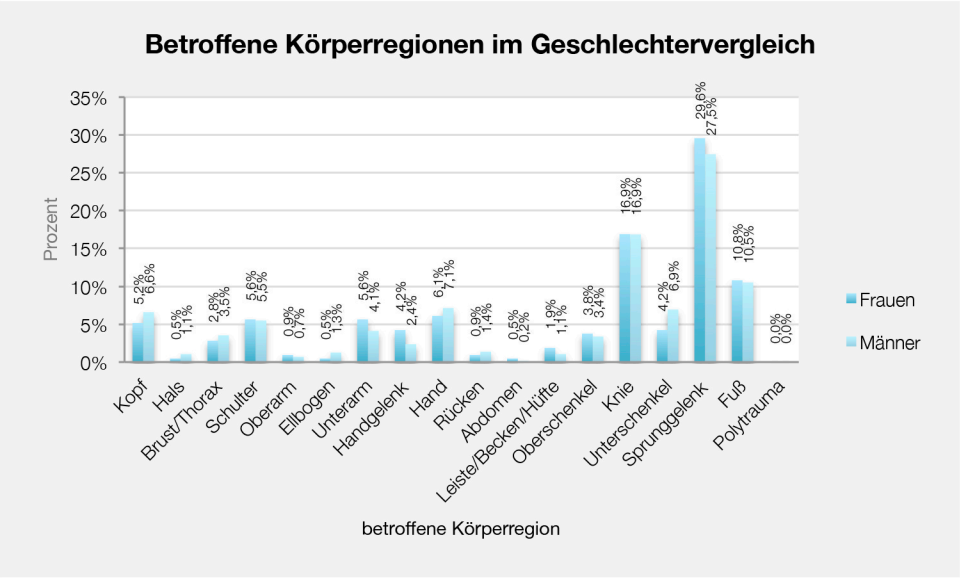


Abbildung 82: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen beim Fußball im Geschlechtervergleich

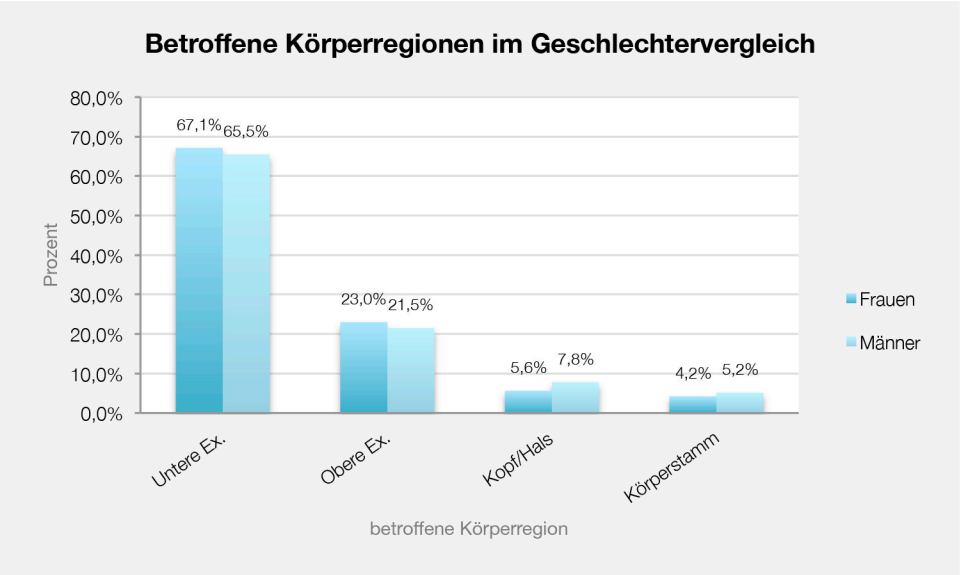


Abbildung 83: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen beim Fußball im Geschlechtervergleich

Mehrfachverletzungen traten im Fußball eher selten auf, denn nur 8,0% aller Fußballtraumata zogen zugleich mehrere Verletzungen nach sich (Abb. 84).

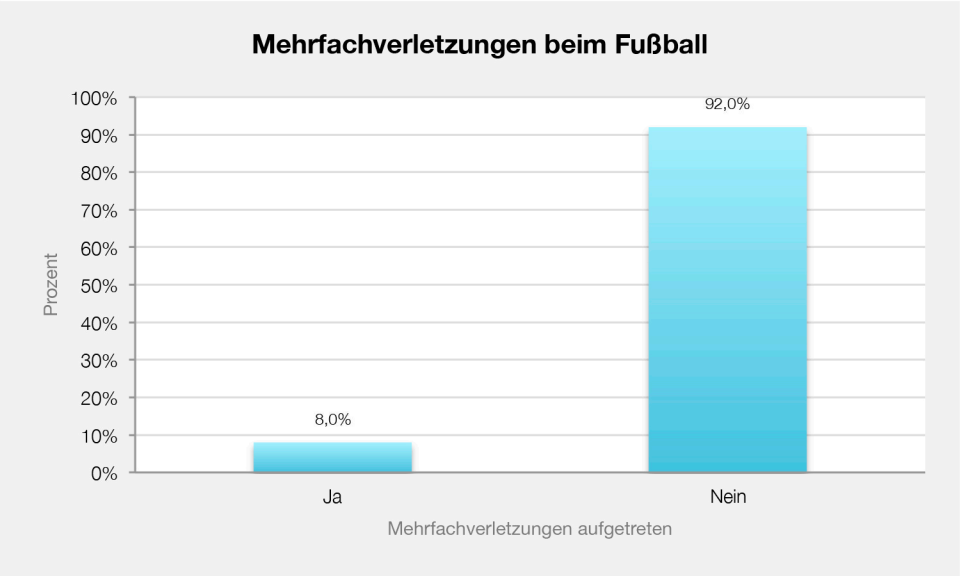


Abbildung 84: Auftreten von Mehrfachverletzungen beim Fußball

Bei Frauen kam es etwas häufiger zu Mehrfachverletzungen, jedoch nicht in signifikantem ($p > 0,05$) Ausmaß. Bei 10,8% der Frauen im Fußball kam es zu Mehrfachverletzungen, jedoch nur bei 7,8% der Männer (Abb. 85).

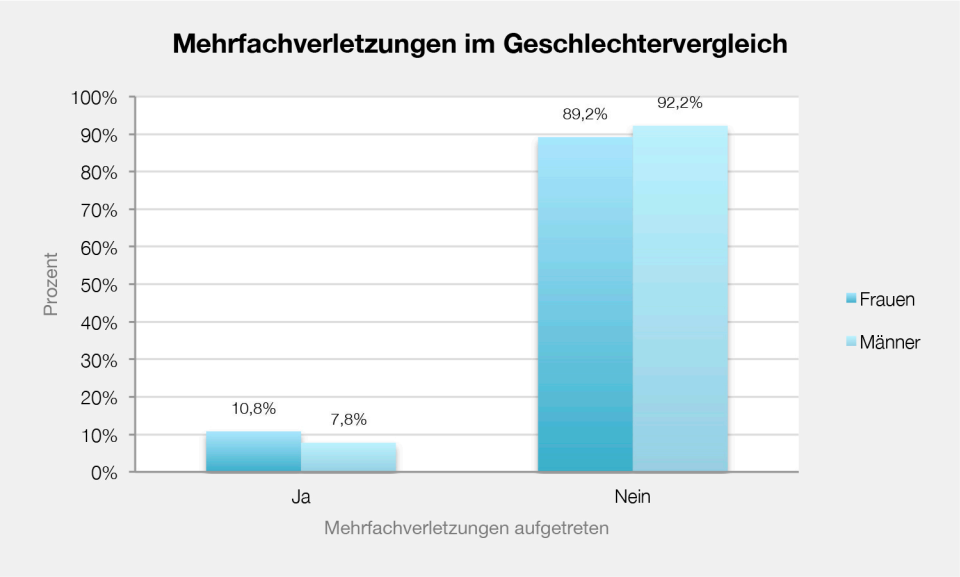


Abbildung 85: Auftreten von Mehrfachverletzungen beim Fußball im Geschlechtervergleich

5.4.3 Posttraumatische Konsequenzen/Folgen

Fußballspieler stellten sich nach einem Trauma durchschnittlich nach 0,82 Tagen (STABW: +/- 7,70 Tage) in der Notaufnahme vor.

Es kamen 66,7% der Fußballer noch am selben Tag des Unfalls in die Notaufnahme, 24,9% erst am 1. Tag post Trauma und 8,5% warteten sogar noch länger (Abb. 86).

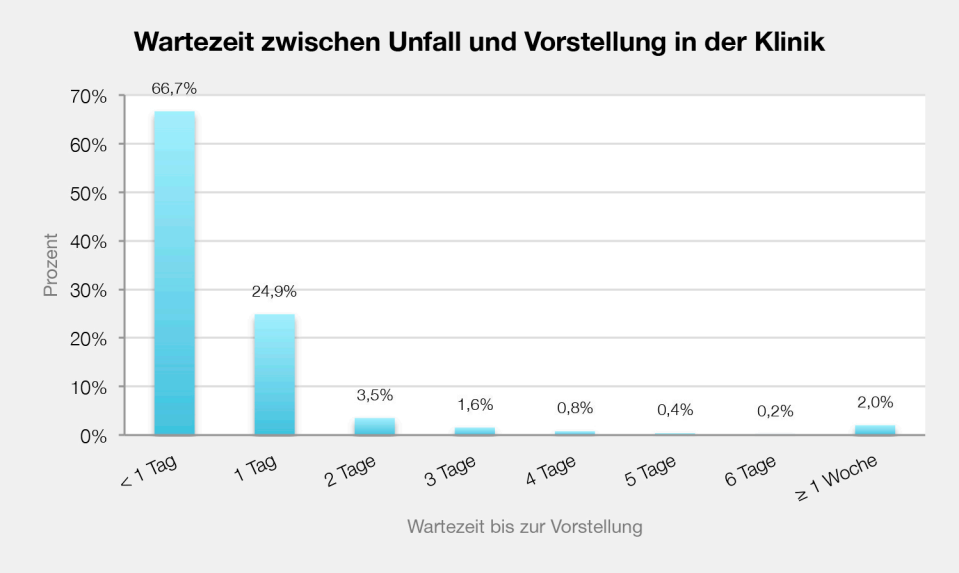


Abbildung 86:Prozentuale Verteilung der Wartezeiten zwischen Unfall und Vorstellung in der Klinik beim Fußball

Im Geschlechtervergleich zeigte sich kein signifikanter ($p > 0,05$) Unterschied zwischen Männern und Frauen, bezogen auf die Zeit, nach der sich verletzte Sportler in der Notaufnahme vorstellten. Männer warteten im Durchschnitt 0,84 Tage (STABW: +/- 1,99 Tage) bis zur Vorstellung, Frauen 0,62 Tage (STABW: +/- 1,65 Tage) (Abb. 87).

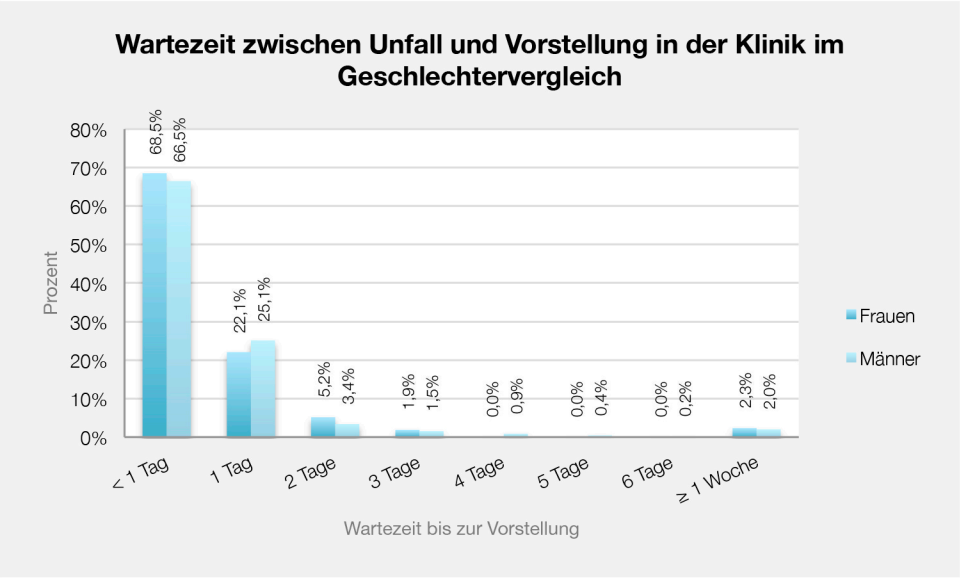


Abbildung 87: Prozentuale Verteilung der Wartezeiten zwischen Unfall und Vorstellung in der Klinik beim Fußball im Geschlechtervergleich

Die Notwendigkeit zur stationären Aufnahme nach der Vorstellung in der Notaufnahme bestand bei 8,7% der Fußballer (Abb. 88).

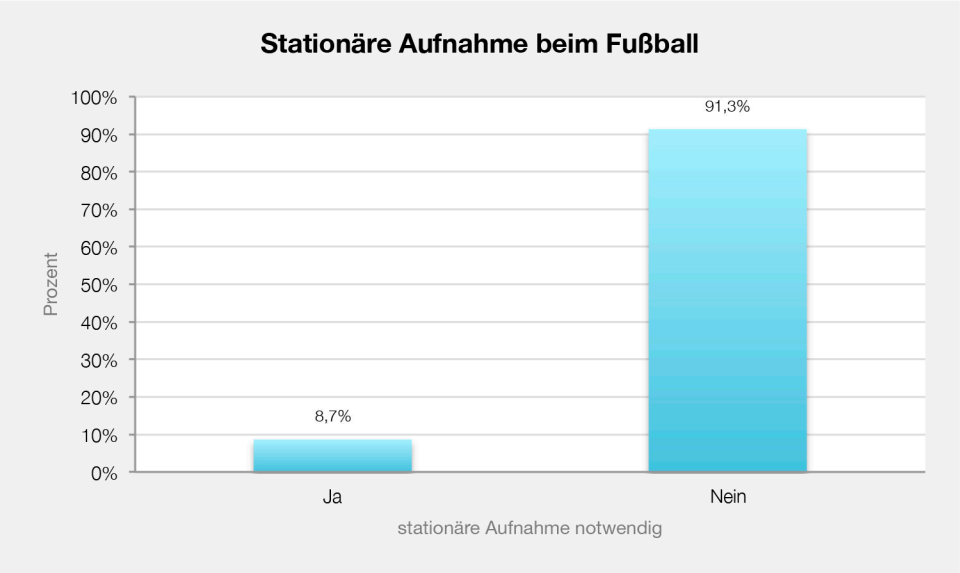


Abbildung 88: Notwendigkeit einer unmittelbaren stationären Aufnahme bei einer Verletzung beim Fußball

Hierbei sind keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede aufgetreten (Abb. 89).

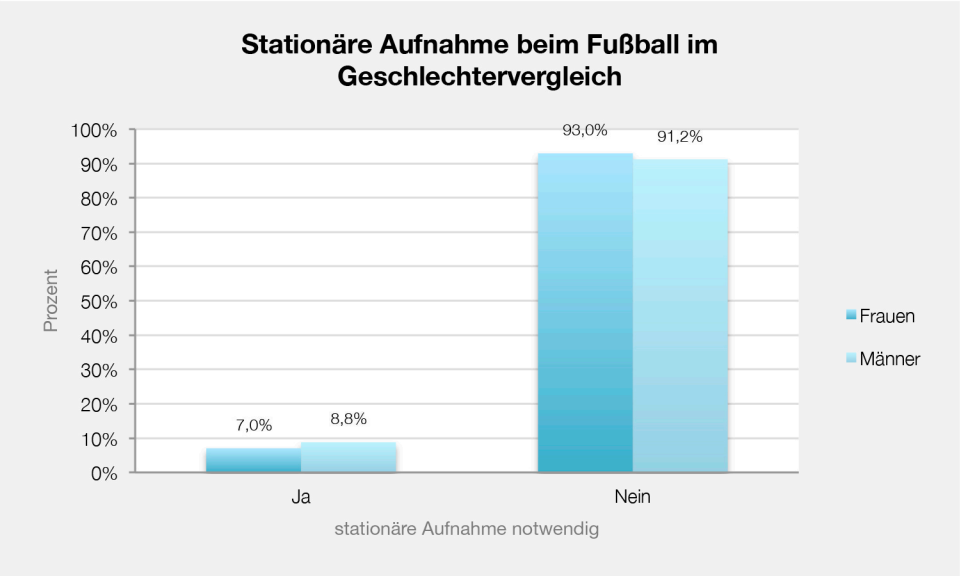


Abbildung 89: Notwendigkeit einer stationären Aufnahme bei Männern und Frauen mit einer Fußballverletzung

Die häufigsten Gründe, die zu einer stationären Weiterbehandlung bei Fußballern führten, waren Verletzungstypen wie Frakturen (60,3%) und SHT (21,3%) mit zusammen über 80% aller aufgetretenen Verletzungstypen im Fußball (Abb. 90).

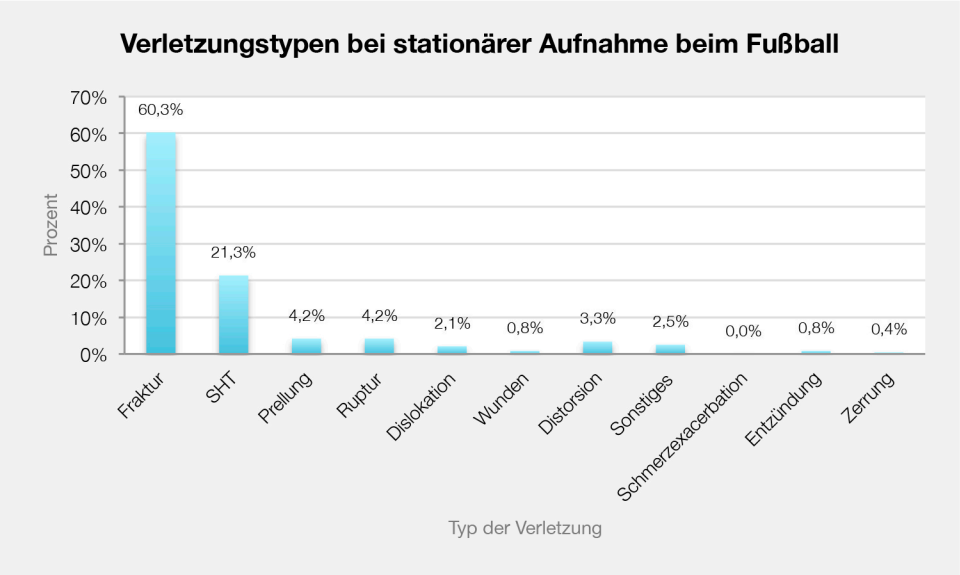


Abbildung 90: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen bei stationärer Aufnahme beim Fußball

Geschlechterspezifisch zeigten sich keine signifkanten ($p > 0,05$) Unterschiede bezüglich des auslösenden Verletzungstypes bei stationärer Aufnahme (Abb. 91).

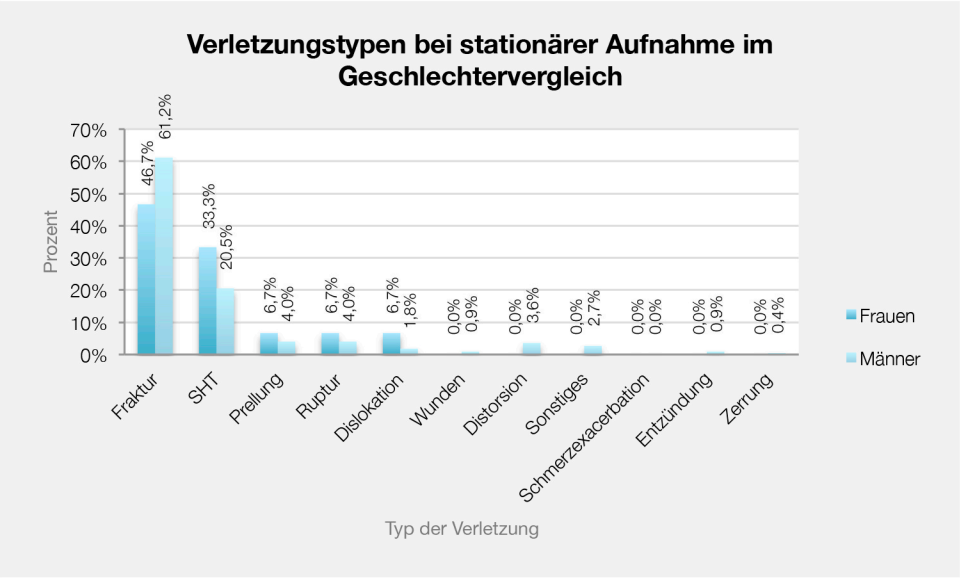


Abbildung 91: Prozentuale Verteilung der Verletzungstypen bei stationärer Aufnahme bei männlichen und weiblichen Fußballspielern

Die am häufigsten betroffenen Körperregionen, die bei Fußballern eine stationäre Aufnahme nach sich zogen, waren Kopfverletzungen (27,2%), sowie Unterschenkel- (19,2%) und Sprunggelenkstraumata (18,8%) (Abb. 92).

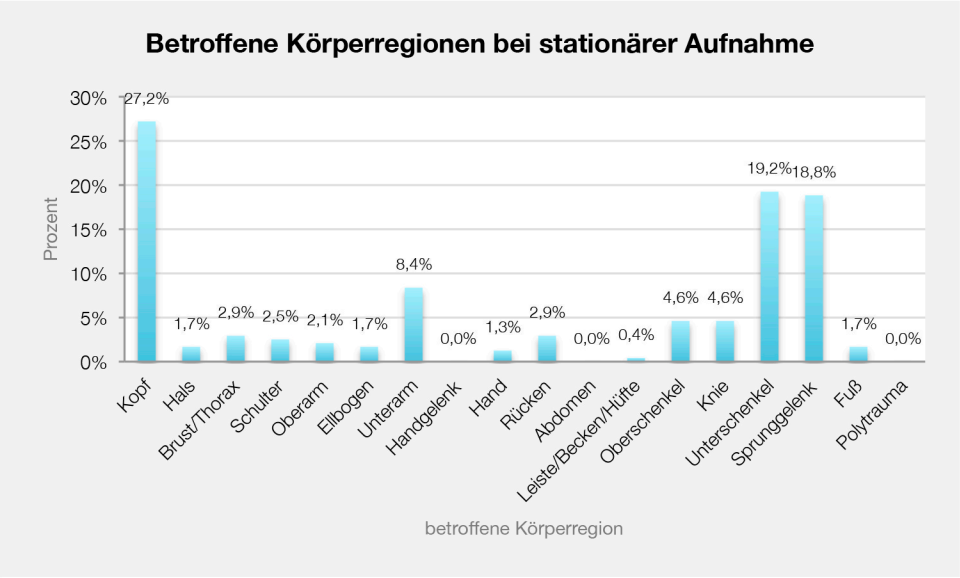


Abbildung 92: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen bei stationärer Aufnahme beim Fußball

Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung der betroffenen Körperregionen bei stationärer Aufnahme zwischen Männern und Frauen (Abb. 93).

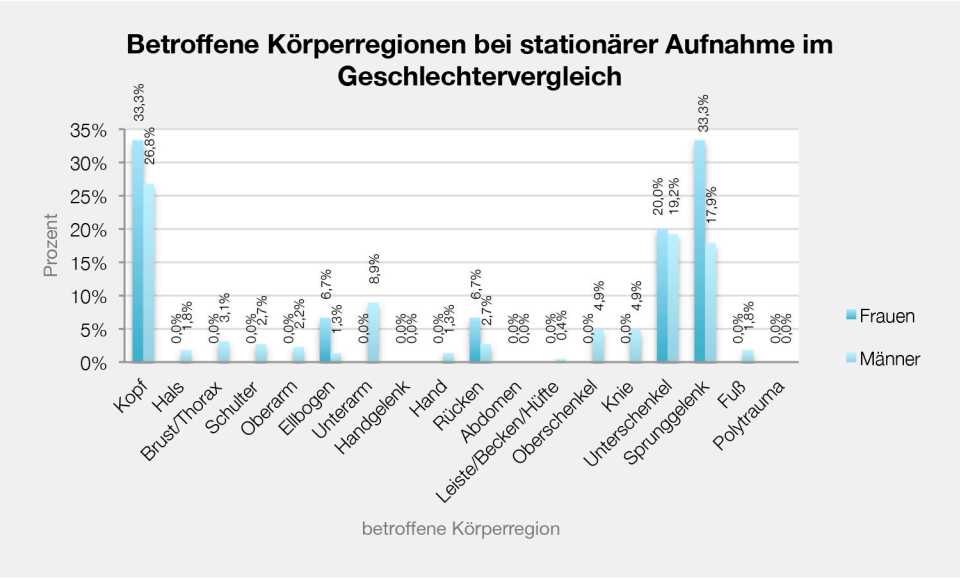


Abbildung 93: Prozentuale Verteilung der betroffenen Körperregionen bei stationärer Aufnahme bei männlichen und weiblichen Fußballspielern

5.4.4 Zeitlicher Verlauf

Der Jahresverlauf von Verletzungen beim Fußball zeigte einen signifikanten Anstieg ($p < 0,01$) von 1995 bis 2010 (Abb. 94).

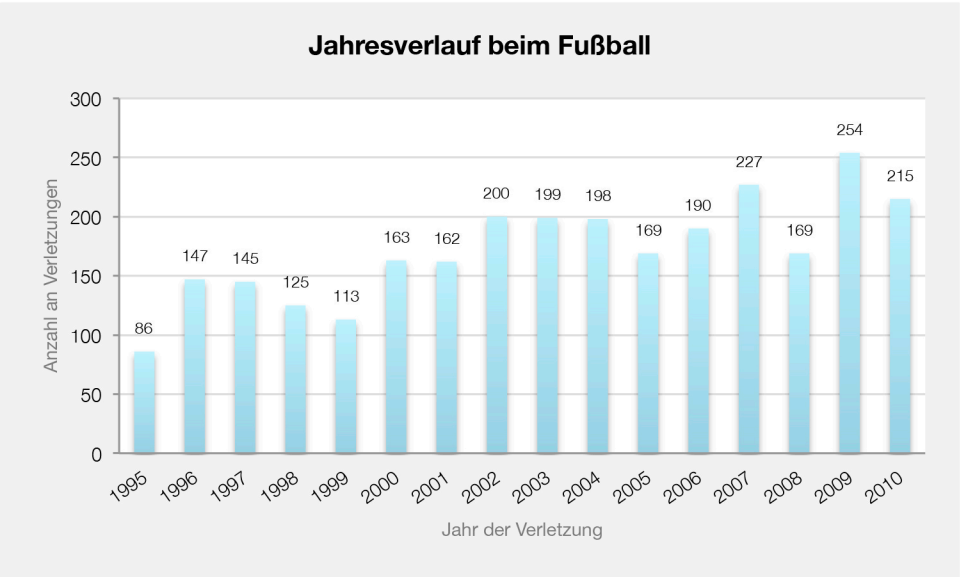


Abbildung 94: Anzahl an Fußballverletzungen pro Jahr von 1995 bis 2010

Auch geschlechterspezifisch zeigte sich sowohl bei den Männern, als auch bei den Frauen ein tendenzieller Anstieg von Fußballverletzungen von 1995 bis 2010 (Abb. 95 und 96).

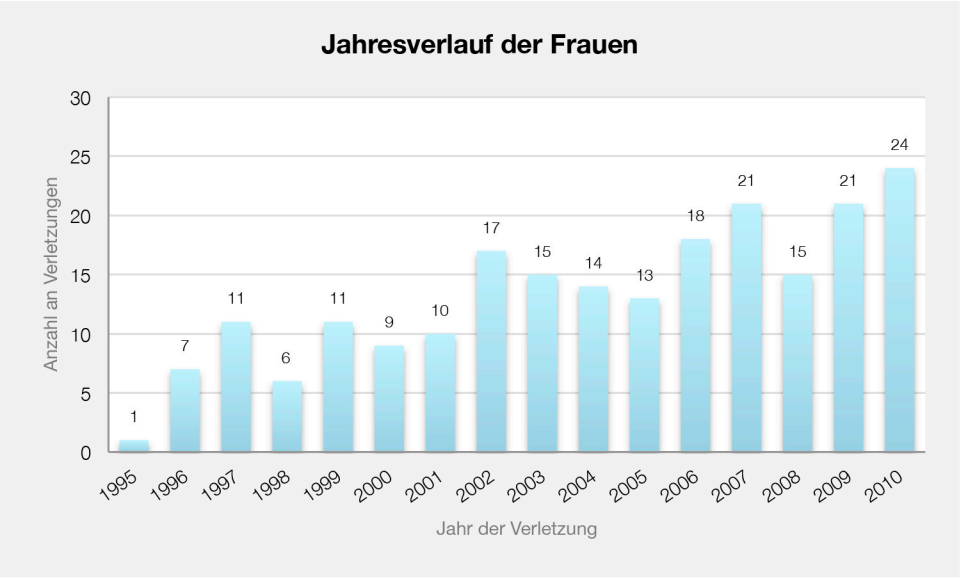


Abbildung 95: Anzahl der Fußballverletzungen pro Jahr der weiblichen Sportler von 1995 bis 2010

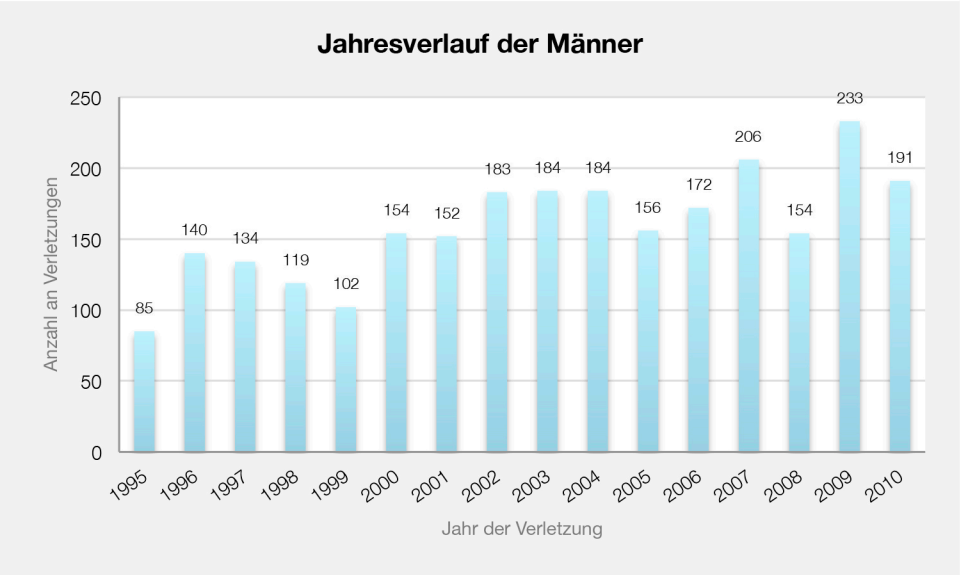


Abbildung 96: Anzahl der Fußballverletzungen pro Jahr der männlichen Sportler von 1995 bis 2010

Im Monatsverlauf zeigte sich, dass sich 70,0% aller Verletzungen im Sommerhalbjahr (April bis September) ereigneten (Abb. 97).

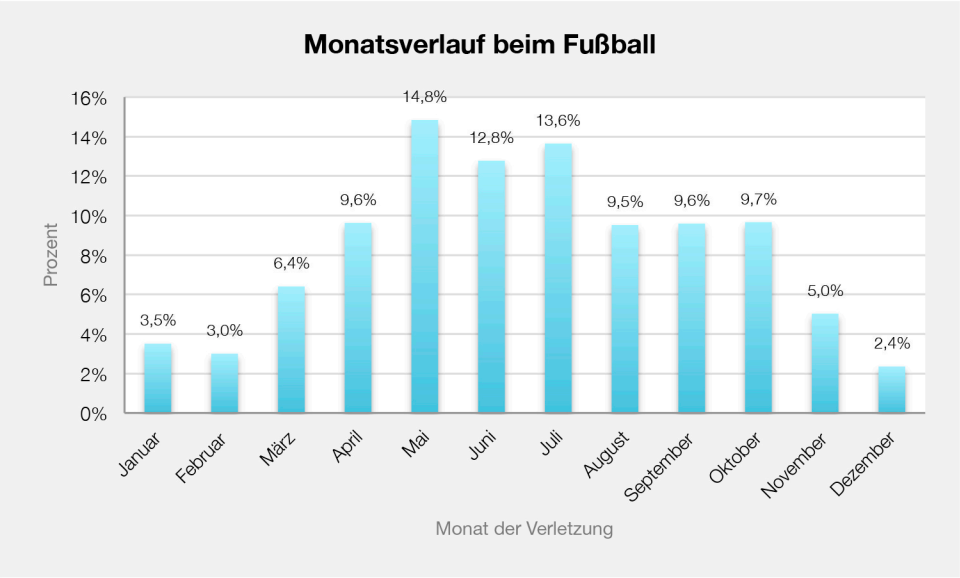


Abbildung 97: Prozentuale Verteilung der Fußballverletzungen bezogen auf die einzelnen Monate

Im Winterhalbjahr (Oktober – März) wurden sehr wenige Verletzungen (30,0%) durch Fußball registriert. Dies gilt auch für die Gegenüberstellung von Männern und Frauen, hier zeigten sich relativ ähnliche Jahresverläufe (Abb. 98).

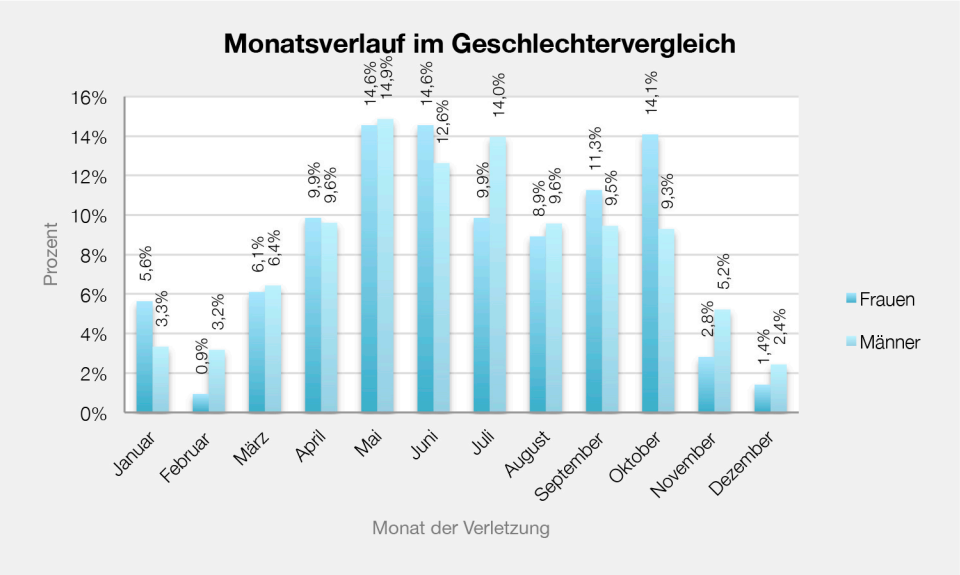


Abbildung 98: Prozentuale Verteilung der Fußballverletzungen bezogen auf die einzelnen Monate bei männlichen und weiblichen Sportlern

Im Wochenverlauf ereigneten sich 65,3% der Fußball Verletzungen an Wettkampftagen. Am Sonntag wurden mit 796 Fällen (28,8%) die meisten Unfälle registriert, gefolgt von Samstag (24,3%) und Freitag (12,2%).

Unter der Woche ist Mittwoch der Tag mit den meisten Sportverletzungen beim Fußball (10,5%) (Abb. 99).

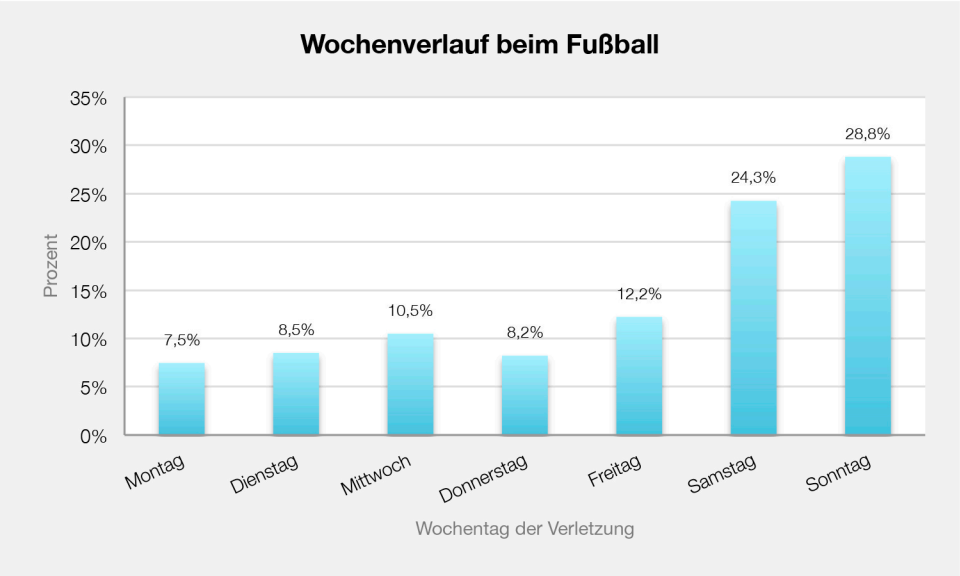


Abbildung 99: Prozentuale Verteilung der Fußballverletzungen im Wochenverlauf

Dies gilt auch für die geschlechterspezifischen Wochenverläufe. Bei männlichen Fußballern (29,5%) zeigten sich signifikant häufiger ($p < 0,01$) Verletzungen am Sonntag als bei den Fußballerinnen (20,7%), dafür zeigten sich bei den Frauen (30,5%) signifikant häufiger ($p < 0,05$) Sporttraumata am Samstag als bei den Männern (Abb. 100).

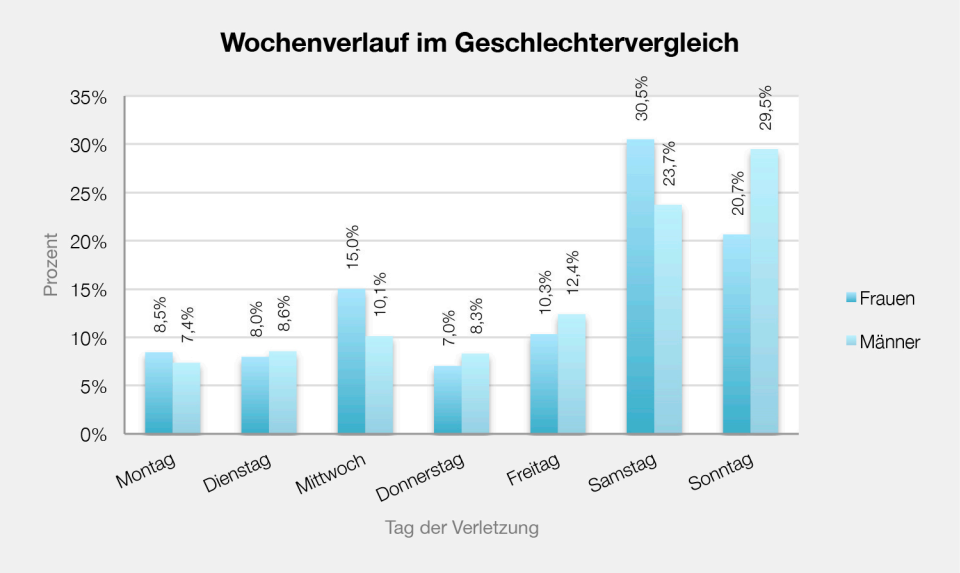


Abbildung 100: Prozentuale Verteilung der Fußballverletzungen bei männlichen und weiblichen Sportlern im Wochenverlauf

5.4.5 Verletzungen in Training und Wettkampf

Es zeigte sich, dass bei den Verletzungstypen kein signifikanter Unterschied zwischen Wettkampf- und Trainingsverletzungen auftrat. In beiden Fällen waren Rupturen, Distorsionen, Prellungen und Frakturen die häufigsten Verletzungstypen.

In Hinblick auf die jeweils von dem Sporttrauma betroffenen Körperregionen zeigte sich, dass es bei Wettkämpfen signifikant häufiger ($p < 0,01$) zu Knieverletzungen (18,2%) als während des Trainings (14,3%) kommt, umgekehrt dagegen weniger häufig ($p < 0,01$) zu Sprunggelenksverletzungen (Tab. 17a)

Kein signifikanter Unterschied zeigte sich hingegen im Auftreten von Mehrfachverletzungen zwischen Training (6,9%) und Wettkampf (8,6%).

Auch im Zusammenhang mit der Notwendigkeit einer stationären Aufnahme nach einer Verletzung zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Trainings- (7,4%) und Wettkampfverletzungen (9,3%) beim Fußball.

Bei der Zeit, die zwischen dem Trauma und der Vorstellung im Krankenhaus vergeht, war ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen einer Verletzung im Training oder während des Wettkampfes zu verzeichnen. Fußballer mit einer Trainingsverletzung stellten sich im Durchschnitt nach 0,75 Tagen (STABW: +/- 2,59 Tage) in der Notaufnahme vor. Bei Verletzungen während des Wettkampfes warteten die Sportler im Schnitt 0,86 Tage (STABW: +/- 9,34 Tage), allerdings handelte es sich hierbei nicht um einen signifikanten Unterschied (Tabelle 17a).

Im Vergleich zwischen Wettkampf- und Trainingsverletzungen bei männlichen und weiblichen Sportlern zeigten sich ebenfalls wenig signifikante Unterschiede. Lediglich bei der Betrachtung der jeweiligen Verletzungstypen wiesen männliche Sportler im Rahmen eines Wettkampfes signifikant häufiger ($p < 0,05$) Schmerzexacerbationen auf als im Training, dafür signifikant weniger ($p < 0,05$) Wunden. Zudem fand sich bei den Männern eine signifikante Häufung ($p < 0,05$) an Oberschenkelverletzungen während des Wettkampfs (Tab. 17b).

Keine signifikanten Auffälligkeiten zeigten sich bei Analyse der jeweiligen Zeit, die die Sportler verstreichen ließen, bis sie sich nach dem Trauma in der Notaufnahme vorstellten. Auch hinsichtlich des Auftretens von Mehrfachverletzungen im Wettkampf und im Training und in der Anzahl der notwendigen stationären Aufnahmen zeigten männliche oder weibliche Sportler keine signifikanten Unterschiede (Tab. 17b).

5.4.6 Schwere der Verletzung

In dieser Studie wurde das Verletzungsverhalten von Fußballern während des Trainings und im Spiel analysiert. Dabei zeigte sich, dass keine signifikanten Unterschiede in der Schwere einer Verletzung zwischen Trainings- und Wettkampfverletzungen zu verzeichnen waren. Lediglich im Hinblick auf die jeweils betroffene Körperregion fanden sich signifikant häufiger Knieverletzungen während eines Wettkampfes als während des Trainings. Dafür fanden sich im Training häufiger Verletzungen der Sprunggelenke (Tab. 17a und 17b).

6 DISKUSSION

6.1 Sportverletzungen in einer unfallchirurgischen Notaufnahme

In unserer Studie zeigte sich insgesamt ein deutliches Dominieren der Männer bei Sportverletzungen. Bei mehr als Zweidrittel aller verletzten Sportler handelte es sich um Männer, Frauen machten nur rund Eindrittel der Sportverletzungen aus. So findet es sich auch in der Literatur (Cassel et al. 2003[9], Conn et al. 2003[10], Nicholl et al. 1995[48]) . In einer Studie findet sich sogar ein noch größerer Männeranteil von über 76% (Diaz de León-Miranda et al. 2007[15]).

Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektives in unserer Studie beträgt 28 Jahre (+/-19), während Diaz de León-Miranda et al.[15] in ihrer Studie ein Durchschnittsalter der Sportler von 21,6 Jahren (+/-8,6) errechneten. Männer und Frauen zeigten in der Altersverteilung unserer Studie keinen signifikanten Unterschied, so lag der Altersgipfel bei beiden Geschlechtern bei den 21- bis 30-jährigen. Zu dem gleichen Ergebnis gelangten auch schon andere Studien (Conn et al. 2003[10], Dempsey et al. 2005[14]).

Die häufigsten Verletzungstypen waren Frakturen (35,4%), Prellungen (22,2%), Distorsionen (21,0%) und Rupturen (13,9%). Auch in der Literatur finden sich diese vier Verletzungstypen als die häufigsten Verletzungsmechanismen im Sport generell (Conn et al. 2003[10] , Leininger et al. 2009[43]).

Fast die Hälfte aller Sportverletzungen ereigneten sich in unserer Studie an der unteren Extremität (48,8%). In der Literatur findet sich zum Teil sogar ein noch deutlicheres Dominieren der unteren Extremität bei Sportverletzungen von bis zu 76,8% aller Traumata (Baarveld et al. 2010[5], Kallinen et al. 1994[34], Laoruengthana et al. 2009[41], Hootman et al. 2007[31]). Im Gegensatz dazu waren bei Cassel et al. 2003[9] Verletzungen der oberen Extremität (39,0%) der häufigste Grund für eine Vorstellung in der unfallchirurgischen Notaufnahme. Der Grund hierfür dürfte jedoch in der Ausübung unterschiedlicher Sportarten in den einzelnen Ländern liegen. In unserer Studie am häufigsten von einer Sportverletzung betroffen waren Sprunggelenk, Knie und Kopf. Ähnliche Ergebnisse hierzu finden sich zahlreich in der Literatur (Laoruengthana et al. 2009[41], Hootman et al. 2007[31], Emery et al. 2009[23]).

Etwa 16% der Sportler mussten nach der Vorstellung in der Notaufnahme zur Weiterbehandlung oder Überwachung stationär aufgenommen werden. Frauen mussten dabei signifikant häufiger stationär aufgenommen werden als ihre männlichen Kollegen. Umgekehrte Ergebnisse hierzu erhielten Dempsey et al. 2005[14] in ihrer Studie zur Hospitalisierung von Sportverletzten in Wisconsin (USA), bei denen Männer viermal häufiger stationär aufgenommen werden mussten als Frauen. Als Ursachen für eine stationäre Aufnahme stellten sich in unserer Studie vor allem Frakturen (63,9%) und SHT (18,9%) heraus, wie es sich auch in der Literatur findet (Finch et al. 1998[26]). Der Kopf (33,8%) war in unserer Studie die am häufigsten betroffene Körperregion vor allem bei Radfahrern und Reitern, die zudem am häufigsten stationär aufgenommen werden

mussten. Auch in anderen Studien wird jedoch belegt, dass Kopfverletzungen die häufigste Ursache dafür sind, dass Sportler nach der Vorstellung in der Notaufnahme zur Weiterbehandlung oder Überwachung stationär einbehalten werden müssen (Li and Baker 1997[44], Dempsey et al. 2005[14]).

Von 1994 bis 2010 nahmen in dieser Studie die Sportverletzungen in der Regensburger Notaufnahme tendenziell zu. Dabei zeigt sich insgesamt eine deutliche Häufung von Sportverletzungen in den Sommermonaten. Allerdings lassen sich je nach Typ der einzelnen Sportarten spezifische Verletzungshäufungen in den jeweiligen Monaten feststellen, in denen diese Sportart überwiegend betrieben wird. Bei Hallensportarten wie zum Beispiel Handball oder Basketball finden sich das ganze Jahr über ungefähr gleich viele Verletzungen. Freiluftsportarten wie Fußball oder American Football weisen vor allem in den Sommermonaten sehr viele Sporttraumata auf. Bei Wintersportarten wie Skifahren, Snowboarden oder Eishockey hingegen finden sich die meisten Verletzungen in den Wintermonaten.

Über die Hälfte aller Sportunfälle ereigneten sich am Wochenende (Freitag-Sonntag: 56,7%). Allerdings wurden für unsere Studie ausschließlich Notaufnahme-Daten verwendet, so dass dieses Ergebnis nur eingeschränkt für die Gesamtzahl aller Sportverletzungen spricht. Denn am Wochenende ist es den Sportlern nicht möglich, ambulante Einrichtungen wie Allgemeinärzte oder niedergelassenen Orthopäden oder Unfallchirurgen aufzusuchen, so dass sich die Sportler am Wochenende vermehrt in der Notaufnahme vorstellen dürften. Jedoch belegen auch zahlreiche andere Studien, die nicht mit Notaufnahme-Daten arbeiten, ein gehäuftes Auftreten von Verletzungen am Wochenende (Agel and Harvey 2010[4], Hootman et al. 2007[31], Feeley et al. 2008[25]).

Knapp die Hälfte aller Sportunfälle ereigneten sich in unserer Studie beim Fußball (27,7%) und im Radsport (21,0%). Dies spiegelt auch wieder wie populär gerade diese beiden Sportarten in Deutschland sind. Je nach Studiendesign und Land, in dem die jeweilige Studie erhoben wurde, unterscheidet sich die Sportartenverteilung in der Literatur sehr stark (Schmikli et al. 2009[56], Baarveld et al. 2011[5], Conn et al. 2003[10], Emery and Tyreman 2009[23], Finch et al. 1998[26]).

6.2 Vergleich von Individualsport zu Teamsport

Ein besonderes Augenmerk unserer Studie lag zudem auf dem Vergleich zwischen Teamsport- und Individualsportarten. Leider fanden sich hierzu in der Literatur nahezu keine vorausgehenden Studien, die diese beiden Gruppen genauer betrachtet haben.

Circa 61% der Verletzungen ereigneten sich beim Individualsport und nur 39% bei Teamsportarten. Dabei zeigte sich, dass Frauen sich bei weitem häufiger mit Traumata durch Individualsportarten (82%) vorstellten als durch Teamsportarten. Im Gegensatz dazu wiesen Männer nahezu gleich viele Teamsport- (48%) wie Individualsportverletzungen (52%) auf. Dass Team-

sportarten eher eine Domäne der Männer sind, findet sich auch in der Literatur (Junge et al. 2006[33]).

Hinsichtlich des Verletzungstyps zeigten sich deutliche Unterschiede. Bei Teamsportarten handelte es sich dabei am häufigsten um Distorsionen (28,0%) und Rupturen (18,4%), während bei Individualsportarten Frakturen (29,7%) und Prellungen (23,0%) den größten Anteil ausmachten. Da es sich bei Individualsportarten überwiegend um Geschwindigkeitssportarten handelt, kommt es hier vermehrt zu Verletzungen der Knochen wie Prellungen und Frakturen. Im Gegensatz dazu handelt es sich bei Teamsportarten vorwiegend um Kontaktsportarten, bei denen es häufiger zu Verletzungen der Sehnen, Bänder und Gelenke kommt wie Distorsionen oder Rupturen. Dies zeigt sich auch in der Literatur (Borowski et al. 2008[7], Randazzo et al. 2010[52], Yard et al. 2008[61], Seil et al. 1998[58], Reckling et al. 2003[54], Knobloch et al. 2004[37]).

In beiden Sportgruppen fanden sich die meisten Verletzungen an der unteren Extremität, so ereigneten sich 62,5% aller Teamsportverletzungen und 40,1% aller Individualsportverletzungen an der unteren Extremität. Dies stimmt mit der Literatur überein (Adirim and Cheng 2003[2], Agel et al. 2007[3], Hootman et al. 2007[31], Laoruengthana et al. 2009[41], Engebretsen et al. 2010[24]).

In Anbetracht der Schwere eine Verletzung zeigte sich, dass Individualsportler meist schwerer verletzt waren als Teamsportler. So kam es im Rahmen des Individualsports zu 21 Polytraumata, während diese bei Teamsportlern gänzlich fehlten. Zudem wiesen Individualsportler häufiger Mehrfachverletzungen auf und mussten öfter posttraumatisch stationär aufgenommen werden. Auch Conn et al. 2003[10] zeigen in ihrer Studie, dass viele Individualsportarten gerade zu tödlichen Unfällen führen, während Teamsportarten hier kaum eine Rolle spielen.

6.3 Vergleich der Teamsportarten

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Teamsportarten sind vielfältig, so gibt es unterschiedliche Spielregeln, andere Definitionen von Fouls und individuelle Schutzkleidung. Diese Unterschiede führen zu teils sehr verschiedenen Verletzungsprofilen. Außerdem zeigten sich auch in der Geschlechterverteilung sehr unterschiedliche Ergebnisse. Sportarten wie Fußball (92,3%), Basketball (81,5%), Eishockey (92,9%) und American Football (93,9%) zeigten ein deutliches Überwiegen verletzter männlicher Sportler. Allerdings sind diese Sportarten auch generell dafür bekannt, eher eine Männer-Domäne zu sein (http://www.dosb.de). Bei Sportarten wie Handball und Volleyball war das Geschlechterverhältnis dagegen nahezu ausgeglichen. Auch in der Literatur spiegeln sich diese Geschlechterverteilungen in den jeweiligen Sportarten wieder (Grim Hostetler et al. 2004[30], Mello et al. 2009[46], Pförringer and Smasal 1987[50], Agel and Harvey 2010[4], Koutures et al. 2010[39]).

Unter Betrachtung der Verletzungstypen zeigte sich, dass Verletzungen bei Sportarten wie Volleyball oder Basketball hauptsächlich auf Gelenke (Distorsionen) und den Kapsel-Band-Apparat (Rupturen) fokussiert waren. Bei Kontaktsportarten wie American Football oder Eishockey tra-

ten hingegen vorwiegend Verletzungstypen nach Kontakt-Traumata wie Prellungen oder Frakturen auf. Ähnliche Ergebnisse hierzu finden sich auch in der Literatur (Leininger et al 2007[43], Grim Hostetler et al. 2004[30], Mello et al. 2009[46], Knobloch et al. 2005[38], Newman and Newberg 2010[47], Borowski et al. 2008[7], Randazzo et al. 2010[52]).

Die am häufigsten betroffene Körperregion in nahezu allen Teamsportarten in dieser Studie war die untere Extremität, so findet es sich auch in der bestehenden Literatur (Adirim and Cheng 2003[2], Agel et al. 2007[3], Hootman et al. 2007[31], Laoruengthana et al. 2009[41], Engebretsen et al. 2010[24]). Lediglich beim Eishockey war die obere Extremität (34,7%) am häufigsten von Verletzungen betroffen, dies entspricht jedoch ebenfalls den Ergebnissen anderer Studien (Grim Hostetler et al. 2004[30], Benson and Meeuwisse 2005[6]). In unserer Studie wurde zudem gezeigt, dass Kontaktsportarten wie American Football und Eishockey häufig Verletzungen an Kopf und Rücken aufwiesen. Dies stimmt ebenfalls mit der bestehenden Literatur überein (Ekstrand and Nigg 1989[22], Agel and Harvey 2010[4], Brophy et al. 2010[8], Pförringer and Smasal 1987[50]).

6.4 Typische Verletzungsmuster beim Fußball

Fußball gilt in Deutschland als die beliebteste und populärste Sportart überhaupt (http://www.dosb.de). Auch in unserer Studie ereigneten sich die meisten Sportverletzungen (2762) im Fußball. Aus diesem Grund wurde die Sportart Fußball noch genauer betrachtet.

Die mit Abstand meisten Verletzungen im Fußball ereigneten sich an der unteren Extremität (66,3%), wie es auch in der Literatur beschrieben wird (Drawer and Fuller 2001[18], Dvorak et al. 2009[19]). Am häufigsten von Verletzungen betroffen war in unserer Studie das Sprunggelenk (27,6%), gefolgt von Verletzungen der Knie (16,9%). Dieses vor allem auf die Gelenke der unteren Extremität fokussierte Verletzungsmuster ist sehr typisch für die Sportart Fußball und die Problematik ist auch in der bereits bestehenden Literatur beschrieben (Koutures et al. 2010[39], Dvorak et al. 2007[20], Dick et al. 2007[16], Östenberg and Roos 2000[49], Yard et al. 2008[61]). Nur bei Dompier et al. 2007[17], die eine Studie über verschiedene Verletzungen bei jugendlichen Fußballern in den USA durchführten, machten Verletzungen der Hand und des Handgelenks (20,3%) den größten Anteil aus. Auf Grund des hohen Auftretens von Verletzungen an der unteren Extremität sollten sich die Präventionsmaßnahmen im Fußball deshalb auf diesen Körperbereich konzentrieren (Finch et al. 1998[26]).

6.5 Schwere Verletzungen

Ein großer Unterschied zur bestehenden Literatur liegt darin, dass die Beurteilung der Verletzungsschwere in unserer Studie ohne Kenntnis über follow-up Daten erfolgte. In den bisherigen Studien wurden meist Verlaufsparameter, wie die benötigte Zeit einer Sportpause nach dem Trauma, zur Einteilung der Verletzungsschwere verwendet (de Loes et al. 2000[12], Darrow et al. 2009[11]). Da für unsere Studie jedoch ausschließlich Notaufnahme-Daten ausgewertet wurden, können keine Aussagen über den weiteren Verlauf der Verletzung getroffen werden. Allerdings

wurden statt dessen indirekte Parameter zur Beurteilung der Verletzungsschwere herangezogen. So lassen Mehrfachverletzungen, Polytraumen, stationäre Aufnahmen, sowie eine rasche Vorstellung in der Notaufnahme nach dem Trauma sowie bestimmte Verletzungstypen auf schwerere Verletzungen schließen. Diese Einteilung wurde bisher noch nicht in der Literatur verwendet und ist sicherlich noch nicht so valide wie follow-up Daten. Durch den identischen Gebrauch dieser indirekten Parameter für alle Sportarten lassen sich diese jedoch untereinander gut vergleichen.

In Zusammenschau dieser indirekten Kriterien zeigte sich, dass es sich bei Radfahrern und Reiter meist um die am schwersten verletzten Sportler handelt. Dies lässt sich leicht nachvollziehen, da es sich bei den beiden Sportarten um Geschwindigkeitssportarten handelt, bei denen eine hohe Sturzgefahr besteht. Auch in der bereits bestehenden Literatur zeigten diese beiden Sportarten einen häufigen Grund für eine stationäre Aufnahme und zahlreiche Mehrfachverletzungen (Cassel et al. 2003[9], Finch et al. 1998[26], Li and Baker 1997[44]). Viele der Radsportunfälle ereigneten sich zudem bei einem Zusammenstoß mit PKWs, LKWs, etc.

Bei den Teamsportarten wiesen vor allem Kontaktsportarten wie American Football, Eishockey und Fußball schwere Verletzungen auf, während Sportarten mit weniger Kontakt zu den Gegnern wie Volleyball oder Basketball eher leichte Verletzungen zur Folge hatten. Zu dem gleichen Ergebnis kamen auch andere Studien (Yard and Comstock 2006[60], Feeley et al. 2008[25]).

6.6 Vergleich Trainings- und Wettkampfverletzungen im Teamsport

Teamsportler stellten sich vor allem am Wochenende in der unfallchirurgischen Notaufnahme vor. Gerade an Wettkampftagen wie Freitag, Samstag und Sonntag haben jedoch die meisten ambulanten Einrichtungen wie niedergelassene Orthopäden und Unfallchirurgen, sowie Allgemeinärzte geschlossen, so dass die Sportler gezwungen sind, Notaufnahmen von Krankenhäusern aufzusuchen. Dies könnte generell ein Grund für das vermehrte Auftreten von Sportverletzungen am Wochenende sein. Allerdings zeigten auch andere statistische Studien verschiedenster Sportarten bereits, dass Wettkämpfe im Teamsport ein typischer Zeitpunkt für Verletzungen sind (Agel et al. 2007[3], Hootman et al. 2007[31], Feeley et al. 2008[25], Reckling et al. 2003[54]). Leichtere Verletzungen werden hingegen häufiger in ambulanten Einrichtungen behandelt. Ein Beispiel für diese Theorie ist die sehr niedrige Anzahl an Sportlern mit Muskelzerrungen in unserer Notaufnahme, obwohl dieser Verletzungstyp als einer der häufigsten Teamsportverletzungen überhaupt bekannt ist (Ekstrand and Gilquist 1983[21], Adirim and Cheng 2003[2], Laoruengthana et al. 2009[41]). Schwere Verletzungen hingegen werden häufig in Krankenhäusern behandelt, da hier unmittelbar eine chirurgische Versorgung erfolgen kann. Deshalb ist es sinnvoll, schwere Verletzungstypen anhand von Notaufnahme-Daten zu analysieren. Diese Studie zeigt zum ersten Mal Unterschiede im Auftreten schwerer Sportverletzungen bei Teamsportarten während eines Wettkampfs, basierend auf Notaufnahme-Daten. Während sich bei Teamsportarten wie Fußball, Handball, American Football und Eishockey häufiger schwere Ver-

letzungen bei Wettkämpfen fanden, zeigten sich bei Sportarten wie Basketball und Handball schwere Verletzungen häufiger im Rahmen des Trainings. In der Literatur ist generell die Überlegenheit von Wettkampfverletzungen gegenüber von Trainingsverletzungen gut bekannt (Hootman et al. 2007[31], Junge et al. 2009[32], Rechel et al. 2008[53]). Unsere Studie fügte nun noch eine Aussage bezüglich der Verletzungsschwere im Wettkampf und im Training hinzu.

6.7 Präventionsmaßnahmen

Wenn man sich die Zahlen der Sportverletzungen in der Notaufnahme in dieser Studie anschaut, erkennt man, dass es nötig ist, weitere Maßnahmen zur Verletzungsverhütung in den einzelnen Sportarten zu ergreifen. Vor allem in Sportarten, bei denen es häufig zu schweren Verletzungen kommt, ist es wichtig, neue Strategien zur Unfallvermeidung auszuarbeiten. Dabei ist das Wissen über das genaue Verletzungsprofil der jeweiligen Sportarten und das zeitliche Auftreten von Verletzungen sehr wichtig für die Prävention von Verletzungen. Die Prävention von Wettkampfverletzungen kann typischerweise umgesetzt werden durch das Vorschreiben einer speziellen Schutzkleidung während des Sports und durch Anpassungen der Spielregeln (Klügl et al. 2010[36]). Während des Trainings gibt es jedoch noch keine offizielle Pflicht zur Einhaltung dieser Schutzmaßnahmen, so dass man hier auf die Kooperation der Sportler angewiesen ist. Vor allem bei Individualsportarten sollte eine angemessene Aufklärung der Sportler über das jeweilige Verletzungsrisiko und die erforderlichen Schutzmaßnahmen erfolgen. Zum Beispiel könnten allein durch Tragen eines Fahrradhelmes die meisten Verletzungen beim Fahrradfahren vermieden werden (Li and Baker 1997[44]). Bei Teamsportarten mit wenigen Kontaktverletzungen, wie zum Beispiel beim Volleyball, braucht es hingegen andere Präventionsstrategien als bei Kontaktsportarten wie American Football oder Eishockey. Gerade eine Verbesserung des Aufwärmtrainings und auch des Trainingsplans können hier eine Schlüsselrolle für eine angemessene Verletzungsprävention darstellen (Klügl et al. 2010[36]). Allerdings zeigte unsere Studie, dass beim American Football und Eishockey trotz Tragens eines Helmes und Rückenprotektors immer noch sehr viele Verletzungen gerade an Kopf und Rücken auftreten. Deshalb ist auch hier noch eine weitere Verbesserung der Präventionsmaßnahmen nötig. Im Fußball sollte sich die Verletzungsprävention vor allem auf die untere Extremität konzentrieren, da hier mit Abstand die meisten Verletzungen erfolgten (Finch et al. 1998[26]). Insgesamt zeigt diese Studie, dass in unterschiedlichen Sportarten auch unterschiedliche Maßnahmen zur Verletzungsprävention notwendig sind.

6.8 Limitationen

Die Haupteinschränkung dieser Studie ergibt sich aus ihrem retrospektiven Studiendesign. Außerdem liegt eine weitere Schwäche in der Dokumentation, denn im Verlauf der 15 Jahre waren in der Notaufnahme verschiedenste Ärzte mit unterschiedlichster medizinischer Erfahrung tätig. Allerdings könnte der strikte Standard in der Dokumentation der Diagnosen und Verletzungsereignisse, wie er in dieser einen Notaufnahme üblich ist, auch ein Vorteil gegenüber anderen

Studien sein, die ihre Daten von mehreren Zentren mit unterschiedlichem Dokumentationsstandard beziehen. Eine weitere Limitation unserer Studie liegt darin, dass leichter verletzte Sportler sich häufig nicht in der Notaufnahme von Krankenhäusern vorstellen, sondern eher in ambulanten Einrichtungen wie in allgemeinmedizinischen, orthopädischen, oder unfallchirurgischen Praxen. Somit könnte die gesamte Verletzungsverteilung zugunsten schwerwiegender Verletzungen verzerrt sein. Zudem wurde jeweils nur der erste und einzige Besuch in der Notaufnahme für unsere Studie verwendet, so dass keine follow-up Daten über den Verlauf der Verletzung bestehen. Diese fehlenden follow-up Daten zur Bestimmung der Verletzungsschwere (Fuller et al. 2006[28]) wurden allerdings durch indirekte Verletzungskriterien ersetzt. So wurde unter Zusammenschau von Verletzungstyp, Wartezeit bis zur Vorstellung im Krankenhaus nach dem Trauma, Notwendigkeit einer stationären Aufnahme, Mehrfachverletzungen und Polytraumen eine Aussage über die Verletzungsschwere gemacht. Diese Definition beruht teils auf praktischer Erfahrung und teils auf Erkenntnissen der Literatur, ist allerdings momentan noch nicht so validiert wie die Zeit der erforderlichen Sportpause nach dem Trauma. Diese indirekten Parameter könnten jedoch eine neue Perspektive zur Definition der Verletzungsschwere im Sport sein und sollten in weiteren Studien validiert werden. Eine weitere Einschränkung dieser Studie ist die Definition von Wettkampf- und Trainingsverletzung anhand des Wochentages. Allerdings wurden in dieser Studie ausschließlich Amateur-Sportler betrachtet, auf die diese Definition weitgehend zutrifft. Teamsportwettkämpfe unter der Woche sind im Amateur-Teamsport eine Rarität und dafür werden auch Trainingseinheiten am Wochenende auf Amateurebene kaum durchgeführt.

6.9 Schlussfolgerung

Dies ist die erste retrospektive epidemiologische Studie über 15 Jahre von Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen Verletzungen bei Individualsportlern und Teamsportlern, insbesondere unter Betrachtung der Verletzungsschwere, die sich an einem Level-I-Trauma-Zentrum vorstellten. Individualsportler erleiden häufiger schwerere Verletzungen als Teamsportler. Allerdings wurde zudem zum ersten Mal im Rahmen einer solchen Studie die Verletzungsschwere im Wettkampf und Training bei Teamsportarten verglichen. Dabei konnte gezeigt werden, dass beim Fußball und Handball schwerere Verletzungen eher im Wettkampf auftreten, während beim Basketball und Volleyball Verletzungen sich eher im Training ereignen. Jede Teamsportart hat zudem ein individuelles Verletzungsprofil und benötigt deshalb eine spezifische Verletzungsprävention.

7 LITERATURVERZEICHNIS

1) **Adam AL**, Schiff MA (2006) Childhood soccer injuries treated in U.S. emergency departments. *Acad Emerg Med* 13: 571-574

2) **Adirim TA**,Cheng TL (2003) Overview of Injuries in the young athlete. *Sports Med* 33: 75-81

3) **Agel J**, Evans TA, Dick R, Putukian M, Marshall SW (2007) Descriptive Epidemilogy of collegiate men`s soccer injuries: national collegiate athletic association injury surveillance system, 1988-1989 through 2002-2003. *J Athl Train* 42: 270-7

4) **Agel J**, Harvey EJ (2010) A 7-year review of men`s and woman`s ice hockey injuries in the NCAA, *Can J Surg* 53(5): 319-323

5) **Baarveld F**, Visser CAN, Kollen BJ, Backx FJG (2011) Sports-related injuries in primary health care. *Family Practice* 28: 29-33

6) **Benson BW**, Meeuwisse WH (2005) Ice Hockey Injuries. *Med Sport Sci. Basel*, Karger 49: 86-119

7) **Borowski LA**, Yard EE, Fields SK, Comstock RD (2008) The Epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med* 36: 2328-2335

8) **Brophy RH**, Wright RW, Powell JW, Matava MJ (2010) Injuries to kickers in American Football. The national football league experience. *Am J Sports Med* 38: 1166-72

9) **Cassel EP**, Finch CF, Stathakis VZ (2003) Epidemiology of medically treated sport and active recreation injuries in the Latrobe Valley, Victoria, Australia. *Br J Sports Med* 37:405-409

10) **Conn JM**, Annest JL, Gilchrist J (2003) Sports and recreation related injury episodes in the US population, 1997-99. *Injury Prevention* 9:117-123

11) **Darrow CJ**, Collins CL, Yard EE, Comstock RD (2009) Epidemiology of Severe Injuries Among United States High School Athletes. *Am J Sports Med* 37: 1798-1804

12) **De Loes M**, Dahlstedt LJ, Thomee R (2000) A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participatients in 12 sports. *Scand J Med Sci Sports* 10: 90-97

13) **De Loes M**, Goldie I (1988) Incidence rate of injuries during sport activity and physical exercise in a rural Swedish municipality: incindence rates in 17 sports. *Int J Sports Med* 9: 461-467

14) **Dempsey RL**, Layde PM, Laud PW, Guse CE, Hargarten SW (2005) Incidence of sports and recreation related injuries resulting in hospitalization in Wisconsin in 2000. *Injury Prevention* 11:91-96

15) **Diaz de León-Miranda E**, Redondo-Aquino G, Bueno-Olmos ME, Arriaga-Páez MA, Rodriguez-Cabrera R, Torres-González R (2007) Associated factors to severe sport injuries. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 45(1):47-52

16) **Dick R**, Putukian M, Agel J, Evans TA, Marshall SW (2007) Descriptive Epidemiology of Collegiate Women`s Soccer Injuries: National Collegiate Ahtletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Throgh 2002-2003. *Journal of Athletic Training* 42(2):287-285

17) **Dompier TP**, Powell JW, Barron MJ, Moore MT (2007) Time-Loss and Non-Time-Loss Injuries in Youth Football Players. *Journal of Athletic Training* 42(3): 395-402

18) **Drawer S**, Fuller CW (2001) Propensity for osteoarthritis and lower limb joint pain in retired professional soccer players. Br J Sports Med 35(6): 402-8

19) **Dvorak J**, Junge A, Grimm K (2009) Prevention of Injury. *Football Medicine Manual 2nd edition* 62-101

20) **Dvorak J**, Junge A, Grimm K, Kirkendall D (2007) Medical report from the 2006 FIFA World Cup Germany. *Br J Sports Med* 41: 578-581

21) **Ekstrand J**, Gillquist J (1983) Soccer injuries and their mechanism: aprospective study. *Med Sci Sports Exerc*. 15: 267-70

22) **Ekstrand J**, Nigg BM (1989) Surface-related injuries in soccer. *Sports Med* 8: 56-62

23) **Emery CA**, Tyreman H (2009) Sport participation, sport injury, risk factors and sport safety practices in Calgary and area junior high schools. *Paediatr Child Health* 14(7):439-444

24) **Engebretsen AH**, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R (2010) Intrinsic risk factors for acute ankle injuries among male soccer players: a prospectiv cohort study. *Am J Sports Med* 20: 403-10

25) **Feeley BT**, Kennelly S, Barnes RP, Muller MS, Kelly BT, Rodeo SA, Warren RF (2008) Epidemiology of national football league training camp injuries from 1998 to 2007. *Am J Sports Med* 36: 1596-1603

26) **Finch C**, Valuri G, Ozanne-Smith J (1998) Sport and active recreation injuries in Australia: evidence from emergency department presentations. *Br J Sports Med* 32: 220-225

27) **Fong DTP**, Man CY, Yung PSH, Cheung SY, Chan KM (2008) Sports-related ankle injuries attending an accident and emergency department. *Int J Care Injured* 39: 1222-1227

28) **Fuller CW**, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J,Hägglund M, McCrory P, Meeuwisse WH (2006) Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sp Med* 40: 193-201

29) **Giza E**, Micheli LJ (2005) Soccer Injuries. *Med Sport Sci. Basel, Karger* 49: 140-169

30) **Grim Hostetler S**, Xiang H, Smith GA (2004) Characteristics of Ice Hockey-Related Injuries Treated in US Emergency Departments, 2001-2002. *Pediatrics* 114; e661-e666

31) **Hootman JM**, Dick R, Agel J (2007) Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of Athletic Training* 42(2):311-319

32) **Junge A**, Engebretsen L, Mountjoy ML, Alonso JM, Renström PAFH, Aubry MJ, Dvorak J (2009) Sports Injuries During the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med* 37: 2165-2172

33) **Junge A**, Langevoort G, Pipe A, Peytavin A, Wong F, Mountjoy M, Beltrami G, Terrell R, Holzgraefe M, Charles R, Dvorak J (2006) Injuries in Team Sport Tournaments During the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med* 34: 565-576

34) **Kallinen M**, Alén M (1994) Sports-related injuries in elderly men still active in sports. *Br J Sp Med* 28(1): 52-55

35) **Kerr ZY**, Collins CL, Pommering TL, Fields SK, Comstock RD (2011) Dislocation/separation injuries among US high school athletes in 9 selected sports: 2005-2009. *Clin J Sports Med* 21: 101-8

36) **Klügl M**, Shrier I, McBain K, Schultz R, Meeuwisse WH, Garza D, Matheson GO (2010) The prevention of sport injury: an analysis of 12,000 published manuscripts. *Clin J Sport Med* 20: 407-12

37) **Knobloch K**, Rossner D, Gössling T, Richter M, Krettek C (2004) Volleyballverletzungen im Schulsport. *Sportverl Sportschad* 18:185-189

38) **Knobloch K**, Rossner D, Jagodzinski M, Zeichen J, Gössling T, Martin-Schmitt S, Richter M, Krettek C (2005) Prevention of School Sport Injuries – an Analysis of Different Ballsports in 2234 Injuries. *Sportverl Sportschad* 19:82-88

39) **Koutures CG**, Gregory AJM and THE COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS (2010) Clinical Report-Injuries in Youth Soccer. *Pediatrics* 125: 410-414

40) **Langevoort G**, Myklebust G, Dvorak J, Junge A (2007) Handball injuries during major international tournaments. *Scand J Med Sci Sports* 17: 400-407

41) **Laoruengthana A**, Poosamsai P, Supanpaiboon P, Tungkasamesamran K (2009) The epidemiology of sports injury during the 37th Thailand National Games 2008 in Phitsanulok. *J Med Assoc Thai*. 92 Suppl 6:S204-210

42) **Lawson BR**, Comstock RD, Smith GA (2009) Baseball-related injuries to children treated in hospital emergency departments in the United States, 1994-2006. *Pediatrics* 123: 1028-1034

43) **Leininger RE**, Knox CL, Comstock RD (2007) Epidemiology of 1.6 Million Pediatric Soccer-Related Injuries Presenting to US Emergency Departments From 1990 to 2003. *Am J Sports Med* 35:288-293

44) **Li G**, Baker S P (1997) Injuries to Bicyclists in Wuhan, People`s Republic of China. *Am J Public Health* 87(6): 1049-1052

45) **Lobenhoffer P**, Tscherne H (1997) Definition of complex trauma and general management principles. *Orthopade* 26: 1014-9

46) **Mello MJ**, Myers R, Christian JB, Palmisciano L, Linakis JG (2009) Injuries in Youth Football: National Emergency Department Visits during 2001-2005 for Young and Adolescent Players. *Acad. Emerg. Med* 16(3): 243-248

47) **Newman JS**, Newberg AH (2010) Basketball injuries. *Radiol Clin North Am*. 48(6):1095-1111

48) **Nicholl JP**, Coleman P, Williams BT (1995) The epidemiology of sports and exercise related injury in the United Kingdom. *Br J Sports Med* 29(4): 232-238

49) **Östenberg A**, Roos H (2000) Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. *Scand J Med Sci Sports* 10:279-285

50) **Pförringer W**, Smasal V (1987) Aspects of traumatology in ice hockey. *J Sports Sci.* 5(3):327-336

51) **Radelet MA**, Lephart SM, Rubinstein EN, Meyers JB (2002) Survey of the injury rate for children in community sports. *Pediatrics* 110: 1-11

52) **Randazzo C**, Nelson NG, McKenzie (2010) Basketball-Related Injuries in School-Aged Children and Adolescents in 1997-2007. *Pediatrics* 126; 727-733

53) **Rechel JA**, Yard EE, Comstock RD (2008) An Epidemiologic Comparison of High School Sports Injuries Sustained in Practice and Competition. *Journal of Athletic Training* 43(2):197-204

54) **Reckling C**, Zantop T, Petersen W (2003) Epidemiologie von Handballverletzungen im Jugendalter. *Sportverl Sportschad* 17: 112-117

55) **Saal JA** (1991) Common American football injuries. *Sports Med*. 12(2):132-147

56) **Schmikli SL**, Backx FJ, Kemler HJ, van Mechelen W (2009) National survey on sports injuries in the Netherlands: target populations for sports injury prevention programs. *Clin J Sport Med* 19(2):101-106

57) **Seil R**, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D (1997) Verletzungen im Handballsport. Eine vergleichende, retrospektive Studie zwischen Regional- und Oberligamannschaften. *Sportverl. Sportschad.* 11: 58-62

58) **Seil R**, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D (1998) Sports Injuries in Team Handball: A One-Year Prospective Study of Sixteen Men`s Senior Teams of a Superior Nonprofessional Level. *Am J Sports Med* 26: 681-687

59) **Williams JM**, Wright P, Currie CE, Beattie TF (1998) Sports related injuries in Scottish adolescents aged 11-15. *Br J Sports Med* 32: 291-6

60) **Yard EE**, Comstock RD (2006) Injuries sustained by pediatric Ice hockey, Lacrosse, and field hockey athlethes presenting to United States emergency departments, 1990 – 2003. *J Athletic Training* 41: 441-449

61) **Yard EE**, Schroeder MJ, Fields SK, Collins CL, Comstock RD (2008) The Epidemiology of United States High School Soccer Injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med* 36 (10) 1930-1937

8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Am. Football	American Football
UKR	Universitätsklinikum Regensburg
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
Abb.	Abbildung
Tab.	Tabelle
etc.	Et cetera
ca.	Circa
d	Tag/Tage
KH	Krankenhaus
Ex.	Extremität
USA	United States of America
STABW	Standardabweichung

9 LEBENSLAUF

10 DANKSAGUNG

Ich möchte mich an dieser Stelle bei vielen Menschen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Dissertation sehr unterstützt haben.

So danke ich vor allem meinem Betreuer Dr. med. Werner Krutsch für die umfassende, zügige und ausgezeichnete Betreuung. Er hat mir sowohl während der Datensammlung und Auswertung, als auch beim späteren Niederschreiben zu jeder Zeit mit Rat und Tat zur Seite gestanden. Erst durch seine Ideen, Anregungen und konstruktive Kritik konnte diese Arbeit gelingen. Danke!

Mein Dank gilt zudem Prof. Dr. med. Peter Angele und PD Dr. med. Christoph Wiese für die professionelle Begutachtung meiner Dissertation.

Bedanken möchte ich mich zudem bei PD Dr. med. Jörg Marienhagen für die ausgesprochen freundliche Hilfe bei der statistischen Auswertung!

Danken möchte ich auch allen Ärzten der Station 54 für die Nutzung der Stationscomputer und die stets lockere und lustige Atmosphäre im Arztzimmer.

Ein besonderer Dank gilt auch Dr. med. Antonio Ernstberger für das Einrichten des Systems ICOC auf dem Computer.

Bedanken möchte ich mich zudem bei all meinen Freunden für ihre liebe Unterstützung, Aufmunterungen, sowie für die entgegengebrachte Nachsicht. Danke, dass ihr mir in den letzten Jahren oft den Rücken freigehalten habt! Ein besonderer Dank gilt dabei Stefanie Keil und Catharina Kessler, danke dass es euch gibt!

Danke auch an meine Korrekturleser Judith Lehner, Dr. med. Susanne Gluth-Sigl und Johannes Lehner, die im Laufe der Jahre wohl einige Rotstifte für mich geopfert haben!

Ein besonderer Dank gilt meiner Familie, die mir dieses Studium erst ermöglicht hat und mich zu jedem Zeitpunkt tatkräftig unterstützt hat und mir wieder Kraft zum Weitermachen gegeben hat. Ohne euch hätte ich es niemals soweit geschafft! Danke!

Und schließlich möchte ich mich vor allem noch bei meinem Mann bedanken, der in den letzten Jahren viel ertragen musste. Danke für all deine Unterstützung und unfassbare Geduld! Danke, dass du mich in wichtigen Momenten immer motiviert hast und immer an mich geglaubt hast! Danke!