

**AUS DER ABTEILUNG FÜR UNFALLCHIRURGIE**

**VORSTAND: PROF. DR. MICHAEL NERLICH**

**DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG**

**EPIDEMIOLOGIE VON FUSSBALLVERLETZUNGEN NACH EINFÜHRUNG EINER  
NEUEN DEUTSCHEN PROFILIGA**

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung des Doktorgrades

der Medizin

der

Fakultät für Medizin

Der Universität Regensburg

vorgelegt von

**Isabel Käser**

**2013**

Dekan: Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Peter Angele

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Joachim Grifka

Tag der mündlichen Prüfung: 24.06.2013

## Gliederung

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Fußballmedizin als Teil der Sportmedizin .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Professionalisierung des internationalen Fußballs.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Fragestellungen.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Methodik.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Studienpopulationen .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1 Spielerselektion.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2 Einschlusskriterien und Ausschlusskriterien.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Fragebogen .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1 Entstehung des Fragebogens .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2 Anthropometrische und fußballspezifische Daten .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3 Aktuelle Verletzungen der Saison 2008/09 .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.4 Verletzungshistorie .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.5 Eigenständige Präventionsmaßnahmen .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.6 Subjektive Verletzungseinschätzungen der Studienteilnehmer.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.7 Vordere Kreuzbandruptur - eine schwere Fußballverletzung.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Datenauswertung .....</b>	<b>15</b>

<b>3. Ergebnisse .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Epidemiologie von Verletzungen .....</b>	<b>16</b>
3.1.1 Anthropometrische Daten .....	17
3.1.2 Verletzungsinzidenz in der Saison 2008/09.....	18
3.1.2.1 Allgemeine Inzidenz von Verletzungen .....	18
3.1.2.2 Inzidenz der Verletzungen abhängig von der Spielklasse der Vorsaison .....	20
3.1.2.3 Lokalisation der Verletzungen.....	23
3.1.2.4 Verletzungstyp.....	25
3.1.2.5 Verletzungszeitpunkt .....	26
3.1.2.6 Schweregrad der Verletzung .....	27
3.1.2.7 Spielposition .....	29
3.1.2.8 Verletzungsumstände .....	31
3.1.3 Inzidenz der vorderen Kreuzbandruptur in der Saison 2008/09 .....	32
 3.2 Subjektive Verletzungseinschätzungen der Studienteilnehmer.....	36
3.2.1 Subjektive Verletzungsanfälligkeit.....	37
3.2.2 Angst vor verletzungsbedingtem frühzeitigem Karriereende .....	38
3.2.3 Die subjektiv "schwerste" Verletzung .....	40
 3.3 Eigenständige Präventionsmaßnahmen.....	43
3.3.1 Zusätzliche Trainingseinheiten .....	44
3.3.2 Medizinische Verletzungspräventionsmaßnahmen.....	45
3.3.3 Verwendung von Fußballequipment.....	46

<b>4. Diskussion .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1 Unterschiedliche Verletzungsmuster in der neugegründeten 3. Profiligen im Vergleich zur höchsten Amateurlasse.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2 Professionalisierung im Fußball durch Neugründung einer 3. Profiligen .....</b>	<b>48</b>
<b>4.3 Schwere Fußballverletzungen .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 Entstehung und Prävention von Verletzungen .....</b>	<b>52</b>
<b>4.4.1 Allgemeine Präventionsprogramme .....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.2 Vorderer Kreuzbandriss.....</b>	<b>55</b>
<b>4.4.3 Tragen von Protektoren .....</b>	<b>57</b>
<b>5. Fazit .....</b>	<b>58</b>
<b>6. Literaturverzeichnis .....</b>	<b>59</b>
<b>7. Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>63</b>
<b>8. Danksagung .....</b>	<b>64</b>
<b>9. Lebenslauf.....</b>	<b>65</b>

## **1. Einleitung**

### **1.1 Fußballmedizin als Teil der Sportmedizin**

Fußball ist heutzutage eine der beliebtesten und am weitest verbreiteten Mannschaftsportarten weltweit. Im Jahre 2008 spielten über 265 Mio. Menschen in über 200 Ländern Fußball ([www.fifa.com](http://www.fifa.com)), was die hohe Popularität dieses Sports verdeutlicht. Mit der stetig zunehmenden Popularität des Fußballs in den letzten Jahren und der steigenden Anzahl an aktiven Spielern nahm jedoch auch die Anzahl der Verletzungen zu.

Neben der hohen Inzidenz an Verletzungen im Fußball gibt es eine große Bandbreite an Verletzungsarten. Chronische Überlastungen spielen dabei ebenso eine Rolle, wie Verletzungen nach Traumata (Dvorak et al 2009). Hauptlokalisation dieser Verletzungen ist dabei die untere Extremität, insbesondere mit Verletzungen des Knie- und Sprunggelenks sowie der Muskulatur (Klügl et al 2011). Für die objektive Beurteilung des Verletzungsausmaßes und für die Einführung adäquater präventiver Maßnahmen sind epidemiologische Studien zur Ermittlung der Art und Häufigkeiten von Verletzungen notwendig (Van Mechelen et al 1994, Bahr und Krosshaug 2005).

Da viele Verletzungen nicht nur eine zeitweilige Spiel- und Trainingspause zur Folge haben, sondern sogar das vorzeitige Ende einer Fußballerkarriere bedeuten können, ist die Prävention weiterer Verletzungen mindestens ebenso wichtig wie eine adäquate schnelle Therapie und rehabilitative Maßnahmen. Um eine geeignete Prävention in unterschiedlichsten Situationen im Fußball zu ermöglichen, sind Informationen über bestimmte Verletzungen bzw. Verletzungsmuster sowie über bisherige Präventionsmaßnahmen notwendig, die in epidemiologischen Studien untersucht werden können (Soligard et al 2008).

## **1.2 Professionalisierung des internationalen Fußballs**

Im weltweiten Fußball findet eine stetige Professionalisierung statt, welche sich in den letzten Jahren zugespitzt hat. Ein Beispiel für Maßnahmen zur Professionalisierung im Fußball ist die Umstrukturierung von Fußballligen durch die Fußballverbände. Seit der Saison 1992/93 gibt es die UEFA Champions League, die vom europäischen Fußballverband UEFA gegründet wurde und ein wichtiges Beispiel für Professionalisierung des Fußballs darstellt. Diese damals neu gegründete Liga beinhaltet die besten Fußballclubs Europas und lässt sie jeweils jährlich in neuen Konstellationen gegeneinander antreten. Die UEFA Champions League löste den Cup der Landesmeister ab, der von 1955 bis 1992 unter der Bezeichnung Europapokal der Landesmeister (European Champions Clubs' Cup) ausgetragen wurde und ein Turnier der jeweiligen Landesmeister der europäischen Länder war ([www.uefa.com](http://www.uefa.com)).

Während die Professionalisierung des Fußballs weltweit voranschreitet, hat man in der Saison 2008/09 auch in Deutschland einen Teil zur Weiterentwicklung des deutschen Profifußballs beigetragen.

Im Jahre 2008 ist die Einführung der eingleisigen 3. Bundesliga als neue professionelle Spielklasse zwischen der 2. Bundesliga und der dann als Regionalliga bezeichneten bundesweit dreigleisigen höchsten Amateurklasse beschlossen worden ([www.dfb.de](http://www.dfb.de)). Die Ausführung dieses Beschlusses fand mit der Gründung dieser neuen deutschen eingleisigen 3. Profiligen in der Fußballsaison 2008/09 statt.

Vor der Saison 2008/09 existierten im deutschen Fußball bundesweit nur zwei deutsche Profiligen, die 1. und 2. Bundesliga, darunter mehrgleisige Amateurklassen. Diese 3. Bundesliga setzt sich ab der Saison 2008/09 zum Teil aus den Mannschaften zusammen, die in der Vorsaison aus den beiden obersten Amateurklassen aufgestiegen sind. Zusätzlich zu diesen jeweils neun Teams aus den beiden obersten Amateurklassen Deutschlands kamen zwei Teams als Absteiger aus der 2. Bundesliga hinzu. Diese insgesamt 20 Mannschaften spielten ab der Saison 2008/09 in der gemeinsamen professionellen 3. Profiligen, die wie die anderen Profiligen ihr eigenes offizielles Logo beim DFB erhielt (Abbildung 1).

Die Regionalliga, die nun durch Einführung der 3. Liga insgesamt die vierthöchste Spielklasse und zugleich die oberste Amateurklasse darstellt, besteht aus 60 Mannschaften, die ab Anfang der Saison 2008/09 in drei Staffeln (Nord, West, Süd), mit jeweils 20 Teams eingeteilt wurde.

Diese einmalige Konstellation mit der Neugründung einer neuen Profiligen ist auch aus sportmedizinischer Sicht mit Hinblick auf die Inzidenz der Verletzungen sowie dem jeweiligen Trainings- und Spielverhalten der Spieler in dieser neu gegründeten Profiligen hochinteressant, zumal sich aus der bisherigen Studienlage Hinweise dahingegen ergeben haben, dass ein Anstieg der Verletzungen aufgrund der Belastungssteigerung bei Professionalisierung des Fußballs entstehen kann (Morgan und Oberlaucher 2001).



Abbildung 1: Logo der neu gegründeten eingleisigen 3. Profiligen ([www.3-liga.com](http://www.3-liga.com))

### **1.3 Fragestellungen**

Nachdem der DFB in der Saison 2008/09 eine 3. Profiligen neu gründete, sind aus sportmedizinischer Sicht zwei Fragen von besonders hohem Interesse:

#### **Frage 1: Gibt es epidemiologische Unterschiede in der Inzidenz von Verletzungen zwischen der 3. Liga und der Regionalliga?**

In dieser Studie soll nach der Neugründung der 3. Profiligen in Deutschland der Unterschied von Verletzungen zwischen der untersten Profiligen und der höchsten Amateurliga untersucht werden. Gerade diese Ausweitung des Profifußballs in Deutschland durch Schaffung einer neuen 3. Liga, die sich zu einem großen Teil aus ehemaligen Amateurmansschaften zusammensetzt und dadurch einen Belastungsanstieg für alle Spieler darstellt, legt im Rahmen der mit dem Profispielbetrieb einhergehenden Spielbedingungen eine Untersuchung der Verletzungen und deren Ursachen nahe.

Daraus resultiert auch die zweite Fragestellung:

#### **Frage 2: Gibt es aufgrund der Neugründung und Neuordnung dieser Ligen als Teil der Professionalisierung im Fußball eine Veränderung des Verletzungsaufkommens und der Verletzungsmuster?**

## **2. Methodik**

### **2.1 Studienpopulationen**

Es handelt sich bei dieser Studie um eine prospektiv klinisch kontrollierte Studie. Die Datenerhebung erfolgte in schriftlicher Form mittels eines pseudoanonymisierten Fragebogens. Dieser wurde basierend auf den Vorgaben des „Konsensus Statement für Verletzungsdefinitionen und Datenerhebung im Fußball“ von Fuller et al (2006) verfasst und per Post an die jeweiligen Vereine zu Händen der vorher ausgewählten Bezugspersonen geschickt. Dies erfolgte jeweils am Anfang und am Ende der Hin- und Rückrunde der Saison 2008/09. Bei den Ansprechpartnern der teilnehmenden Vereine handelte es sich um den Teammanager, den Trainer oder den Mannschaftsarzt/Physiotherapeuten der Mannschaften, die sich aufgrund persönlichen Engagements zu dieser Zusammenarbeit bereit erklärt haben und für das sorgfältige Ausfüllen der Fragebögen verantwortlich waren. Zusätzlich wurde von Seiten der Vereine eine regelmäßige Verletzungsstatistik durch das medizinische Personal wie Mannschaftsärzte oder Physiotherapeuten erhoben, die am Ende der Saison 2008/09 zur Verfügung gestellt wurde, um die in den Fragebögen angegebenen Verletzungen der Spieler mit den Angaben des medizinischen Personals der Mannschaften abzugleichen und zu ergänzen.

#### **2.1.1 Spielerselektion**

Aus der neuen deutschen 3. Liga wurden alle 20 Mannschaften in die Studie mit einbezogen. Als Kontrollgruppe wurden 20 der 60 Mannschaften der drei Regionalligen für diese Studie randomisiert und eingeladen (Abbildung 2).

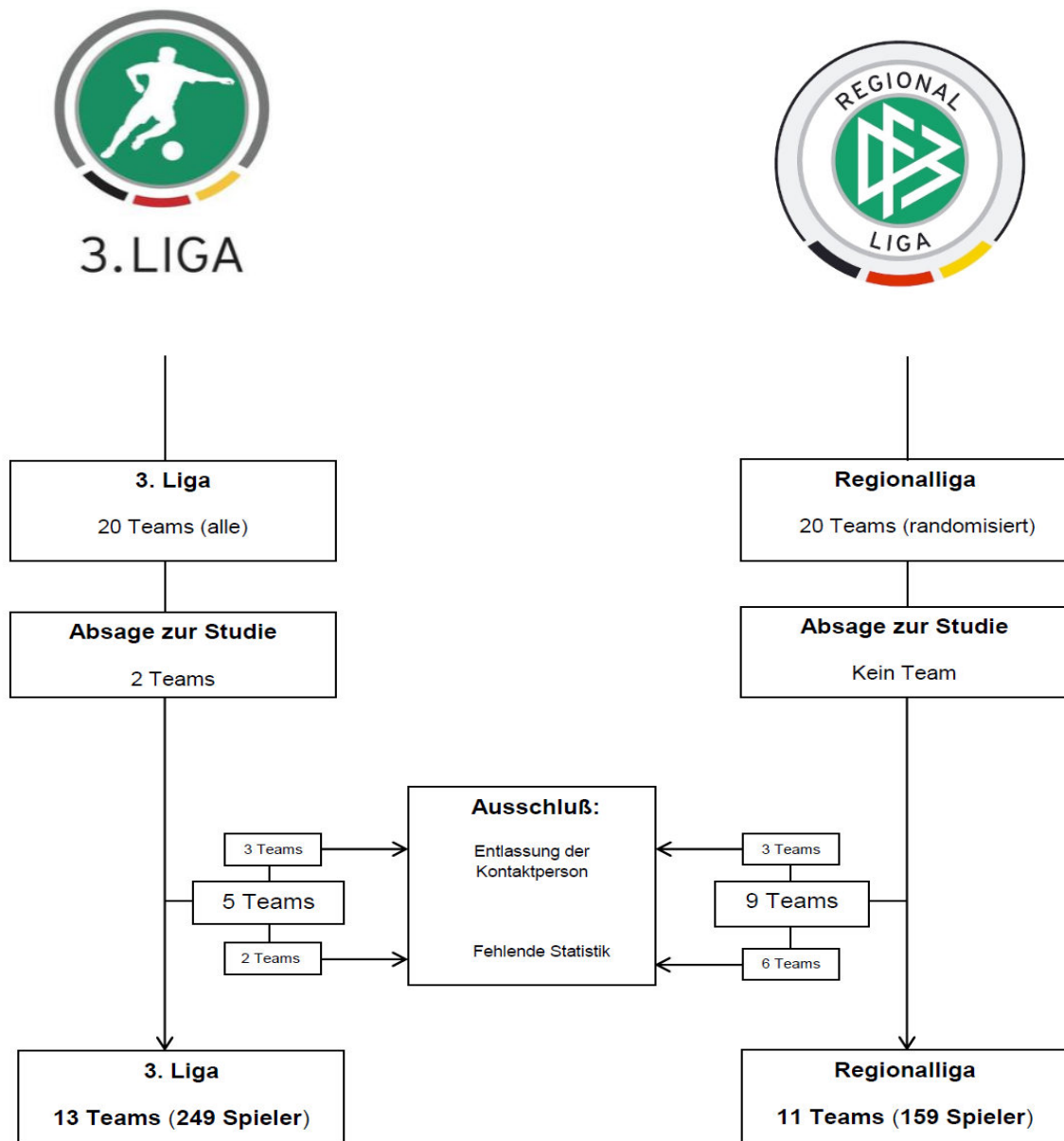


Abbildung 2: Zusammensetzung der Studienpopulation

### **2.1.2 Einschlusskriterien und Ausschlusskriterien**

Es wurden alle Fußballspieler in diese Studie mit eingeschlossen, die zu Saisonbeginn 2008/09 die Volljährigkeit erreicht hatten und in den bei der Studie ausgewählten Mannschaften spielten, entweder in der 3. Liga oder in einer der Mannschaften der drei Regionalligen. Von der Studie ausgeschlossen wurden alle Spieler, die fehlerhafte Angaben machten, die Fragebögen unvollständig ausfüllten, deren Fragebögen verloren gingen oder von denen die Verletzungsstatistik des medizinischen Personals unvollständig war.

## **2.2 Fragebogen**

### **2.2.1 Entstehung des Fragebogens**

Als Grundlage zur Datenerfassung der Studie wurde ein Fragebogen erstellt, in dem die Spieler selbstständig Informationen zu den Verletzungen der laufenden Saison 2008/09 dokumentieren und zusätzlich Fragen zu ihrem eigenen Spielverhalten und ihrer Verletzungsprävention beantworten. Der Fragebogen richtete sich nach dem „Konsensus Statement für Datensammlung und Verletzungsdefinition“ von Fuller et al (2006). Am Anfang der Saison wurden die Spieler über die Teilnahme an dieser Studie informiert und aufgefordert, ihre Verletzungen in je einem Fragebogen bis zum Ende der Hinrunde und bis zum Ende der Rückrunde zu dokumentieren. Zur Ergänzung der Daten und auch zur Kontrolle der Richtigkeit der Angaben wurden die Spielerangaben mit den Verletzungsstatistiken der jeweiligen Vereine verglichen, die vom medizinischen Personal geführt und zur Verfügung gestellt wurden.

Der Fragebogen, den die Spieler beantworteten, beinhaltete 122 Fragen und bestand aus fünf Kategorien, die nach den Vorgaben von Fuller et al (2006) konstruiert wurden. Es wurden neben den aktuellen Verletzungsdaten der Saison 2008/09 und den anthropometrischen Daten auch frühere Verletzungen aus der vorherigen Karriere, aktive Präventionsmaßnahmen sowie die subjektive Verletzungsanfälligkeit der Spieler abgefragt. In einem Teil des Fragebogens wurde gesondert auf typische Fußballverletzungen der unteren Extremität eingegangen, wie sie auch der vordere Kreuzbandriss darstellt (Dvorak et al 2009).

### **2.2.2 Anthropometrische und fußballspezifische Daten**

Im Fragebogen wird zunächst auf personenbezogene Daten der Fußballspieler wie Alter, Körpergröße und Gewicht eingegangen. Es folgen Fragen zum dominanten Schussbein der Spieler, zur hauptsächlich gespielten Spielposition auf dem Feld, zu den Trainingszeiten pro Woche, zum bisher am höchsten gespielten Spiellevel sowie der zuletzt gespielten Liga, zur Häufigkeit von Bestrafungen durch gelbe und rote Karten, zum Verhalten beim Foulspiel, zur subjektiven Verletzungsanfälligkeit und zum Maß der Angst, die eigene Karriere durch eine Verletzung beenden zu müssen.

### **2.2.3 Aktuelle Verletzungen der Saison 2008/09**

Als Sportverletzungen werden Verletzungen bezeichnet, die ein Fußballspieler während eines Fußballspiels oder Fußballtrainings erleidet und die zu einem Fehlen in mindestens einer Trainingseinheit oder einem Spiel führen (Junge und Dvorak 2000, Hägglund et al 2005, Fuller et al 2006). Sie entstehen durch die plötzliche Unterbrechung eines dynamischen Bewegungsablaufs aufgrund einer direkten oder indirekten Gewalteinwirkung und können zu einer mehr oder weniger langen Beeinträchtigung der Sportfähigkeit führen (Cotta 1988). Entsprechend dem „Konsensus Statement für Verletzungsdefinition und Datenerhebung im Fußball“ (Fuller et al 2006) werden die Verletzungen in sieben Kategorien eingeteilt. Einfache Informationen wie betroffene Körperseite und Körperteil, Zeitpunkt der Verletzung und Verletzungsmechanismus werden ebenso abgefragt wie die Dauer der Spiel- und Trainingspause, die eine Aussage über die Schwere der Verletzung zulässt. Somit gilt eine Verletzung mit einer verletzungsbedingten Ausfalldauer von 1 bis 7 Tagen als eine leichte Verletzung. Als eine mittelschwere Verletzung bezeichnet man einen Ausfall bei einer Spielpause von 7 bis 28 Tagen und als eine schwere Verletzung wird ein verletzungsbedingtes Aussetzen von mehr als 28 Tagen bezeichnet. Die Anzahl der Verletzungen wird dabei auf 1000 Spielstunden pro Fußballspieler umgerechnet, die sowohl Training als auch Spiele einschließen (Fuller et al 2006).

### **2.2.4 Verletzungshistorie**

Ein weiterer Gesichtspunkt in Bezug auf Verletzungshäufigkeit und objektive Verletzungsanfälligkeit ist die Betrachtung von Verletzungen der Spieler, die diese vor der Spielsaison 2008/09 erlitten haben. Dabei wurden den Spielern verschiedene Verletzungen in einer Liste vorgegeben, denen sie dann zustimmen konnten, wenn sie sie erlitten hatten. Ebenso bestand aber auch die Möglichkeit, eine sonstige, nicht in der Liste genannte Verletzung zu erwähnen.

### **2.2.5 Eigenständige Präventionsmaßnahmen**

Aktive Präventionsmaßnahmen der Spieler wurden in diesem Fragebogen ebenfalls untersucht. Hierbei wurden neben dem Trainingsverhalten, dem eigenständigen Training, auch die Compliance beim Tragen von Protektoren, medizinische Eigenverantwortlichkeit sowie Fuß- und Zahnpflege abgefragt.

### **2.2.6 Subjektive Verletzungseinschätzungen der Studienteilnehmer**

Da die Inzidenz von Verletzungen auch von der subjektiven Einschätzung der Spieler über ihre Verletzungsanfälligkeit beeinflusst werden kann und auch mit ihrer Fitness korreliert (Chomiak et al 2000), wurde sie im Fragebogen ebenfalls abgehandelt. Hierbei wurden die Spieler nach ihrer eigenen Verletzungsanfälligkeit, ihrer Angst vor Verletzungen und nach der Angst eines verletzungsbedingten frühzeitigen Karriereendes gefragt. Zusätzlich sollten die Spieler angeben, welche der Verletzungen der Saison 2008/09 sie als subjektiv schwerste Verletzung einstufen.

### **2.2.7 Vordere Kreuzbandruptur – eine schwere Fußballverletzung**

Als eine bekannte schwere Verletzung im Fußball speziell wurde der vordere Kreuzbandriss am Kniegelenk gesondert untersucht. Dafür wurden zu dieser Verletzung unterschiedlichste Zusatzfragen gestellt, um ein spezifisches Verletzungsmuster der vorderen Kreuzbandruptur zu erhalten.

## **2.3 Datenauswertung**

Adaptierend an die Fragestellungen dieser Studie, wurden die notwendigen Daten aus den Ergebnissen der Fragebögen aller Spieler ausgewertet. Die Ergebnisse der Fragebögen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Version 15.0 bearbeitet und ausgewertet. Im Wesentlichen umfasst die Auswertung der Daten deren Beschreibung in Form von Diagrammen und Häufigkeitstabellen. Dabei wurde Microsoft Excel verwendet, aber auch die Überprüfung der Unterschiede bei den Verletzungen der beiden Gruppen umgerechnet auf 1000 Spieleinheiten pro Spieler. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p < 0,05$  festgesetzt und mit Hilfe des Chi-Quadrattestes bestimmt.

Diese Studie erhielt die Genehmigung der Ethikkommission der Universität Regensburg.

### **3. Ergebnisse**

Insgesamt wurden 249 Spieler aus 13 Mannschaften von 20 kontaktierten Teams der 3. Liga in diese Studie eingeschlossen. Von den sieben ausgeschlossenen Mannschaften, deren Daten in die Ergebnisse dieser Studie nicht miteinbezogen wurden, haben zwei Teams ihre Teilnahme an der Studie während der Saison abgebrochen. Weitere drei Mannschaften entließen die jeweilige Kontaktpersonen des Vereins für diese Studie, in einem Fall den Trainer und zum anderen in 2 Fällen den Teammanager, sodass der Datenfluss dieser Teams ebenso beendet wurde, da eine vollständige Verletzungsstatistik über die Saison hinweg nicht durchführbar war. Die übrigen zwei Mannschaften mussten wegen der Unvollständigkeit der von den Spielern ausgefüllten Fragebögen ebenfalls aus der Studie ausgeschlossen werden.

Von den 20 randomisierten Teams der Regionalligen erfüllten 159 Spieler aus 11 Mannschaften die Kriterien der Vollständigkeit und konnten somit in die Studie miteingeschlossen werden. Hingegen fehlte es den Spielern von sechs Mannschaften an Compliance beim Ausfüllen der Fragebögen und der Rücksendung der Bögen. Bei den übrigen drei ausgeschlossenen Regionalligateams wechselten in drei Fällen die Kontaktpersonen zur dieser Studie, sodass die Studie von diesen Teams abgebrochen wurde, wobei in zwei Fällen der Trainer und in einem Fall der Teammanager betroffen waren (Abbildung 2).

Insgesamt erhielten wir aus den beiden Ligen von 408 Spielern korrekt ausgefüllte Fragebögen. Somit erfüllen 408 Spieler alle Einschlusskriterien dieser Studie.

#### **3.1 Epidemiologie von Verletzungen**

Um Risikofaktoren für Verletzungen abschätzen zu können, müssen epidemiologische Grundlageninformationen bekannt sein. Daher werden neben den Verletzungen auch anthropometrische Daten der Spieler abgefragt.

### 3.1.1 Anthropometrische Daten

Die anthropometrischen Daten der Spieler beider Spielklassen zeigen auf, dass die Spieler beider Gruppen mit vergleichbaren anthropometrischen Daten wie dem Alter, der Körpergröße oder dem Körpergewicht einhergehen und somit gut vergleichbare Studiengruppen darstellen (Tabelle 1). Auch in anderen fußballspezifischen Daten können beide Gruppen sehr gut miteinander verglichen werden. In der 3. Liga spielen im Vergleich zu den Regionalligen mehr Profi-Fußballspieler, die neben dem Fußball keinen weiteren Beruf mehr ausüben, weshalb sie auch einen höheren Trainingsaufwand für diesen Beruf aufwenden und die körperliche Belastung auf die Spieler somit höher ist (Tabelle 2). Ebenso ist der Trainingsaufwand in der 3. Liga signifikant höher als in der Regionalliga.

Tabelle1: Anthropometrische Daten der Spieler

	3.Liga	Regionalliga	Signifikanzniveau (p)
<b>Alter (Jahre)</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Größe (cm)</b>	<b>182,7</b>	<b>182,6</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Gewicht (kg)</b>	<b>87,4</b>	<b>87,2</b>	<b>p&gt;0,05</b>

Tabelle 2: Fußballerfahrung

	3.Liga	Regionalliga	Signifikanzniveau (p)
<b>Profi (in %)</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>p&lt;0,05</b>
<b>Fußballerfahrung insgesamt (in Jahren)</b>	<b>17,4</b>	<b>17,3</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Trainingseinheiten pro Woche (in h)</b>	<b>7,3</b>	<b>6,1</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Gesamtzahl der Fußballstunden aller Spieler (in h)</b>			
<b>Spiel/gesamt</b>	<b>14 193</b>	<b>9 063</b>	<b>p&lt;0,05</b>
<b>Training/gesamt</b>	<b>82 110</b>	<b>45 257,76</b>	<b>p&lt;0,05</b>
<b>Spielstunden/Spieler</b>	<b>57,0</b>	<b>57,0</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Trainingsstunden/Spieler</b>	<b>329,76</b>	<b>284,64</b>	<b>p&lt;0,05</b>

### 3.1.2 Verletzungsinzidenz in der Saison 2008/2009

#### 3.1.2.1 Allgemeine Inzidenz von Verletzungen

Betrachtet man das allgemeine Verletzungsaufkommen in beiden Spielklassen, so erhält man vergleichbare Ergebnisse. Sowohl in der 3. Liga als auch in der Regionalliga waren ca. 4/5 aller Spieler in der Saison 2008/09 mindestens einmal verletzt und nur ca. 1/5 blieb in dieser Saison verletzungsfrei (Abbildung 3).

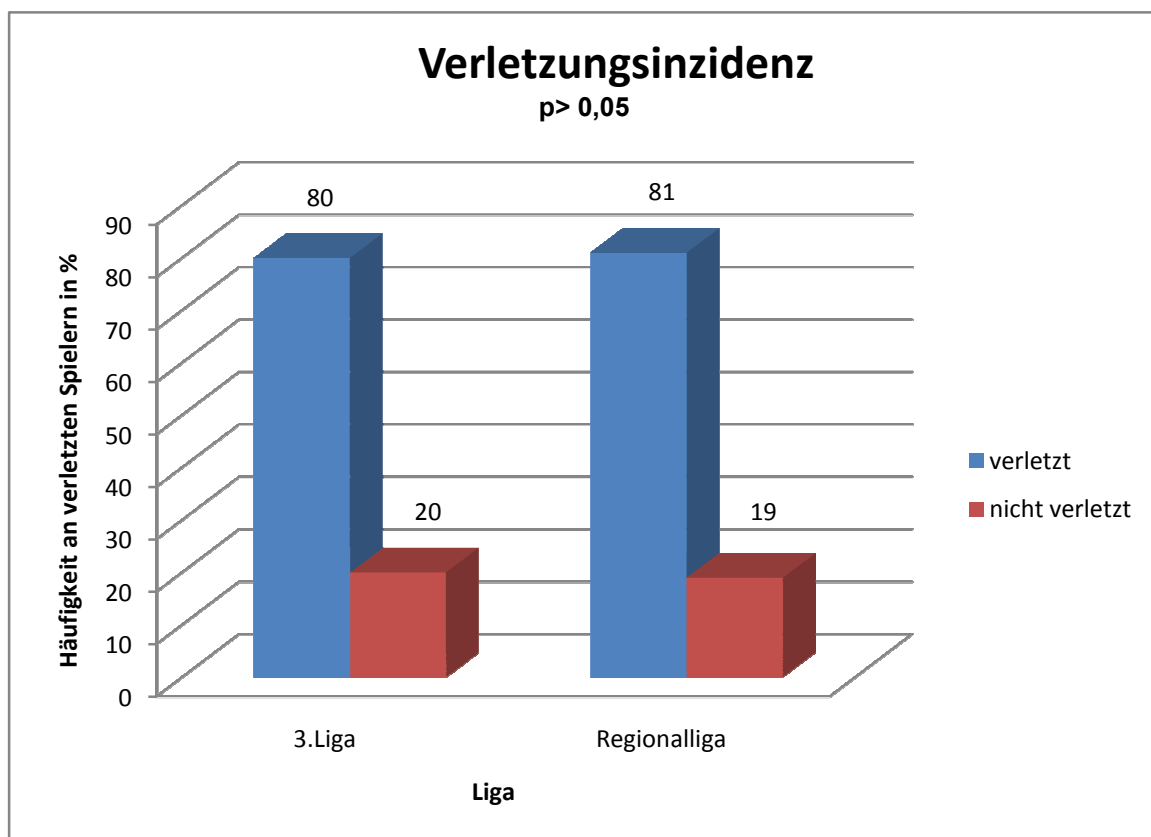


Abbildung 3: Verletzungsinzidenz in beiden Spielklassen

In beiden Spielklassen erlitten etwa 40 Prozent der verletzten Spieler eine zweite Verletzung, 15 Prozent waren dreimal in der Spielsaison 2008/09 verletzt und immerhin jeder 20. Spieler war öfter als dreimal pro Saison verletzt (Abbildung 4).

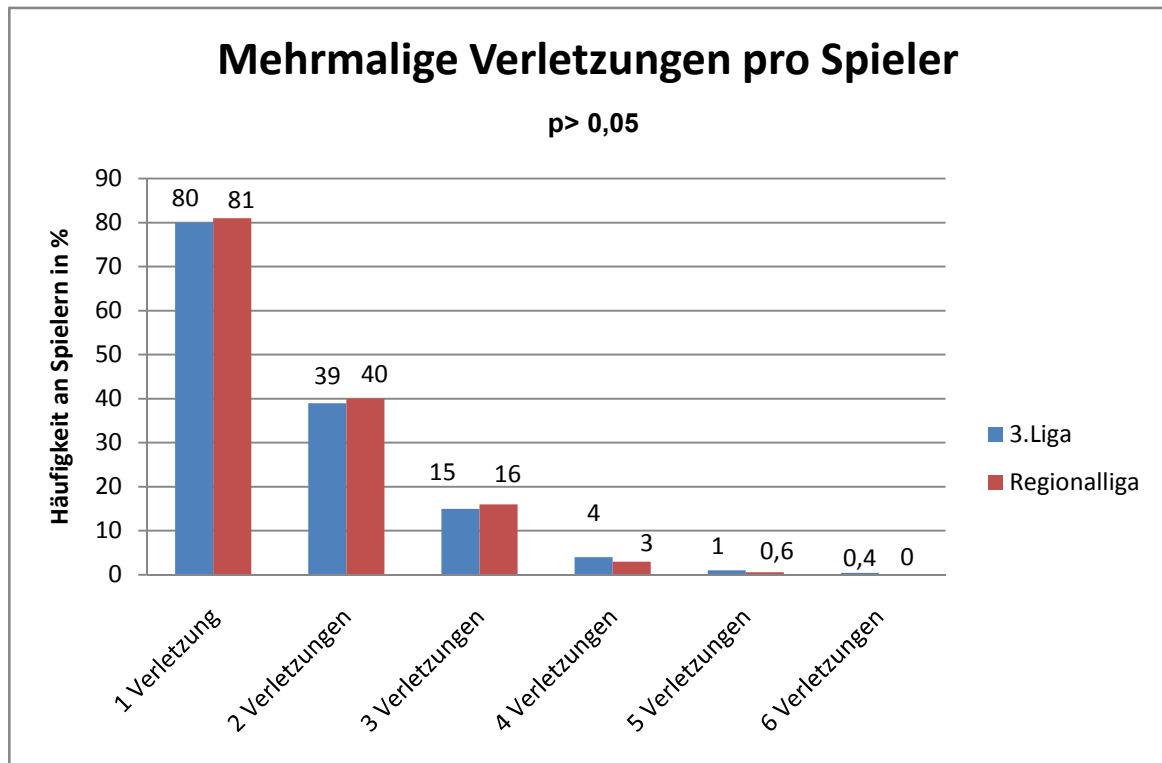


Abbildung 4: Anzahl mehrmaliger Verletzungen pro Spieler in der Saison 2008/09

Im Durchschnitt erleidet jeder Spieler pro 1000 h Fußball, die sowohl Training als auch Spiel über den kompletten Verlauf der Saison 2008/09 beinhalten, in der 3. Liga 4,0 Verletzungen und in der Regionalliga 3,6 Verletzungen ( $p > 0,05$ ). Deutlich mehr Verletzungen pro 1000 h Fußball treten beim Spiel im Vergleich zum Training in beiden Spielklassen auf (Tabelle 3).

Tabelle 3: Verletzungszeitpunkt: Spiel/Training (Verletzungen in 1000 h Fußball)

Verletzungszeitpunkt	3.Liga	Regionalliga	Signifikanzniveau (p)
<b>Spiel</b>	<b>11,77</b>	<b>13,57</b>	<b><math>p &gt; 0,05</math></b>
<b>Training</b>	<b>2,21</b>	<b>2,23</b>	<b><math>p &gt; 0,05</math></b>

### 3.1.2.2 Inzidenz der Verletzungen abhängig von der Spielklasse der Vorsaison

Die Gegenüberstellung der in der Vorsaison gespielten Spielklassen weist deutliche Unterschiede in beiden Vergleichsgruppen auf. Es zeigten sich anteilig mehr Spieler aus dem Profifussball in der 3. Liga und mehr Spieler aus den unteren Amateurligen der Vorsaison in der Regionalliga. Während in der neu gegründeten 3. Liga bis zu 17% der Spieler aus letztjährigen Profivereinen kommen, haben nur 1% der Spieler der Regionalligamannschaften in der Vorsaison einer Profimannschaft angehört. Richtige Amateurspieler, die in der Oberliga oder darunter gespielt haben, ergaben in der 3.Liga einen Anteil von nur 22,8 %, dagegen machten diese in den Regionalligateams mit 79,8% den Hauptanteil der Spieler aus (Abbildung 5).

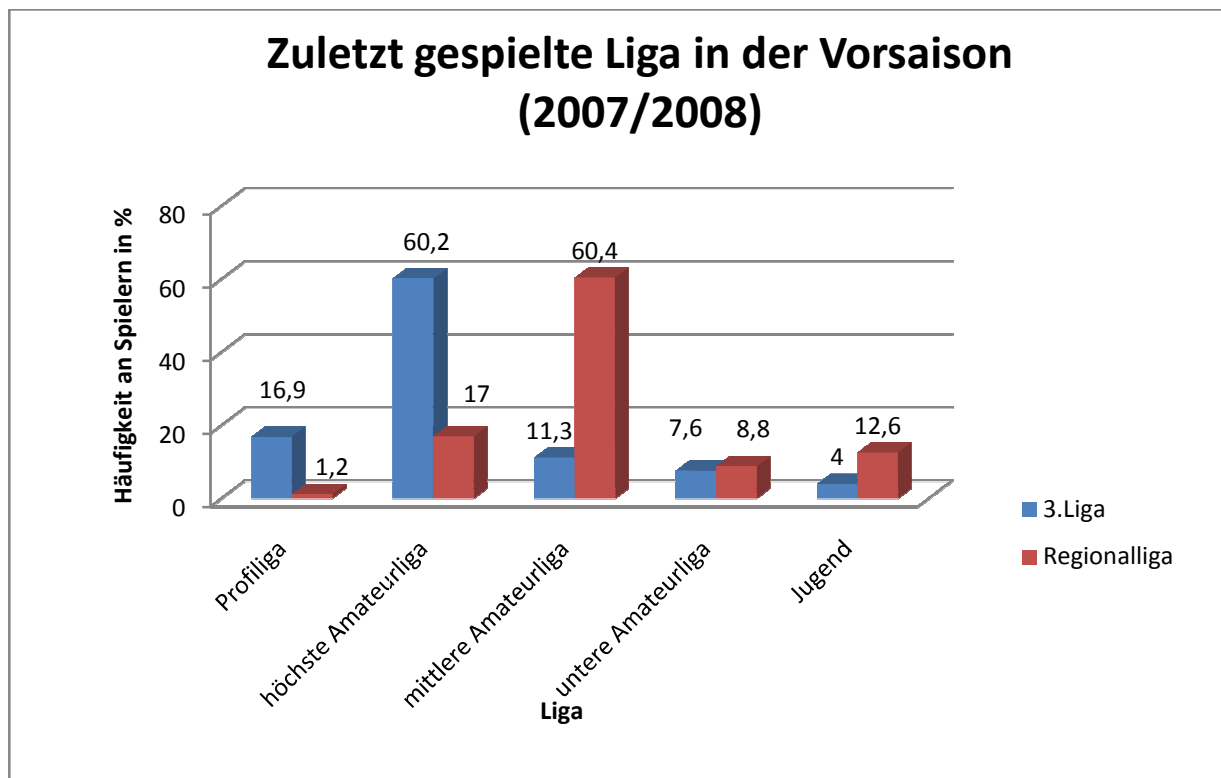


Abbildung 5: Gespielte Spielklasse in der Vorsaison (2007/08)

Die Verletzungsinzidenz der 3. Liga und Regionalliga in der Saison 2008/09 unter Berücksichtigung der von den Spielern in der Vorsaison gespielten Spielklasse zeigt ebenfalls deutliche Unterschiede in der Verteilung (Abbildung 6).

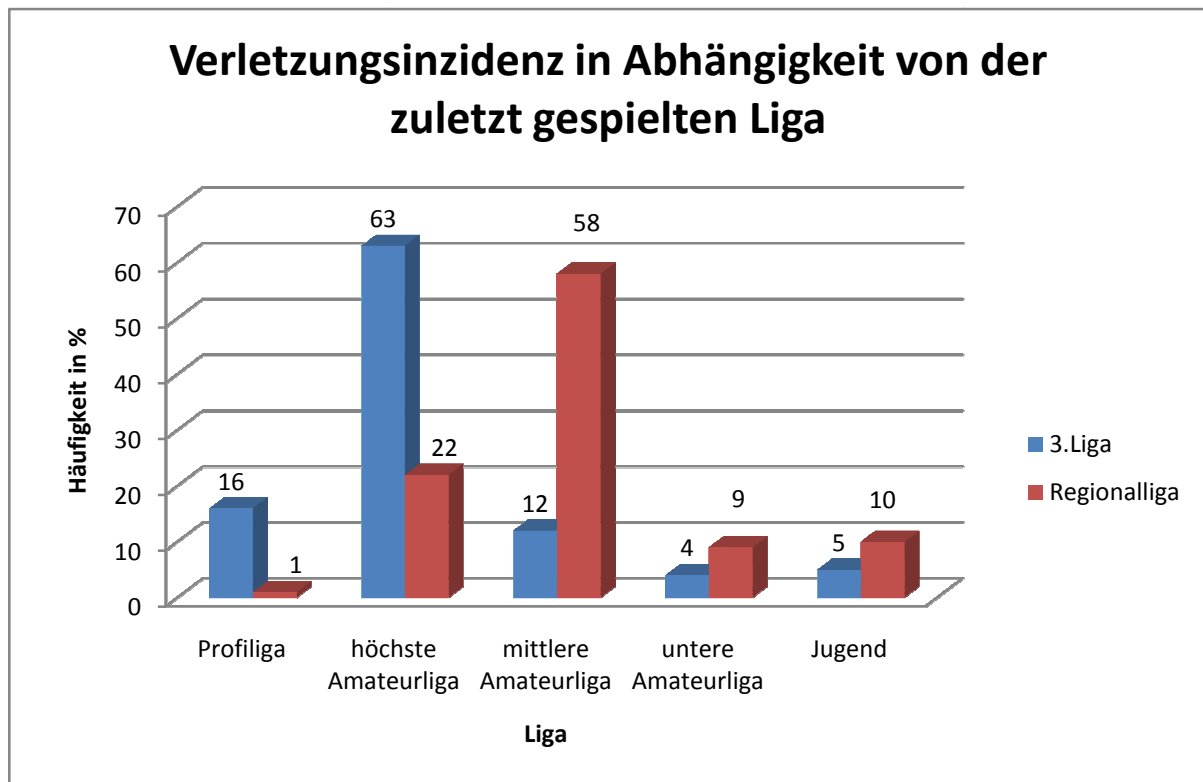


Abbildung 6: Verletzungsinzidenz in der zuletzt gespielten Liga

Eine direkte Gegenüberstellung der Spielerverteilung und der Verteilung der Verletzungen der Saison 2008/09 im Hinblick auf das zuletzt gespielte Fußballlevel zeigt sowohl in der 3. Liga (Abbildung 7) als auch in der Regionalliga (Abbildung 8) keine signifikanten Unterschiede. Dadurch lässt sich folgern, dass das in der Vorsaison gespielte Fußballlevel keinen Einfluss auf das Verletzungsvorkommen hat.

### Gegenüberstellung Spieleranteil - Verletzungsanteil abhängig von der Spielklasse im Vorjahr in der 3. Liga

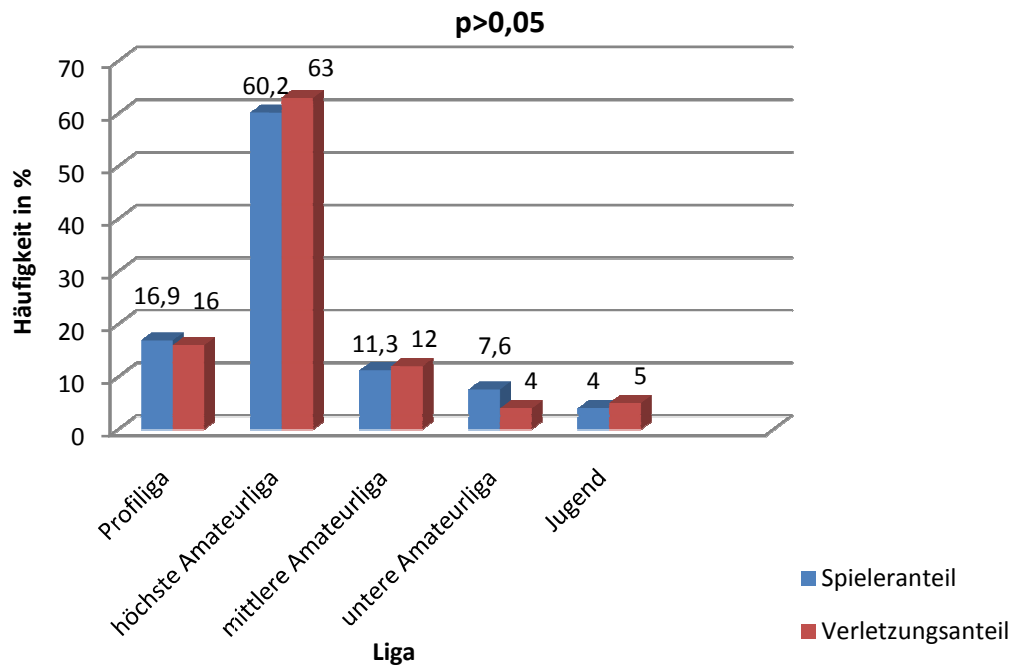


Abbildung 7: Gegenüberstellung Spieleranteil der Ligen – Verletzungsanteil

### Gegenüberstellung Spieleranteil- Verletzungsanteil abhängig von der Spielklasse im Vorjahr in der Regionalliga

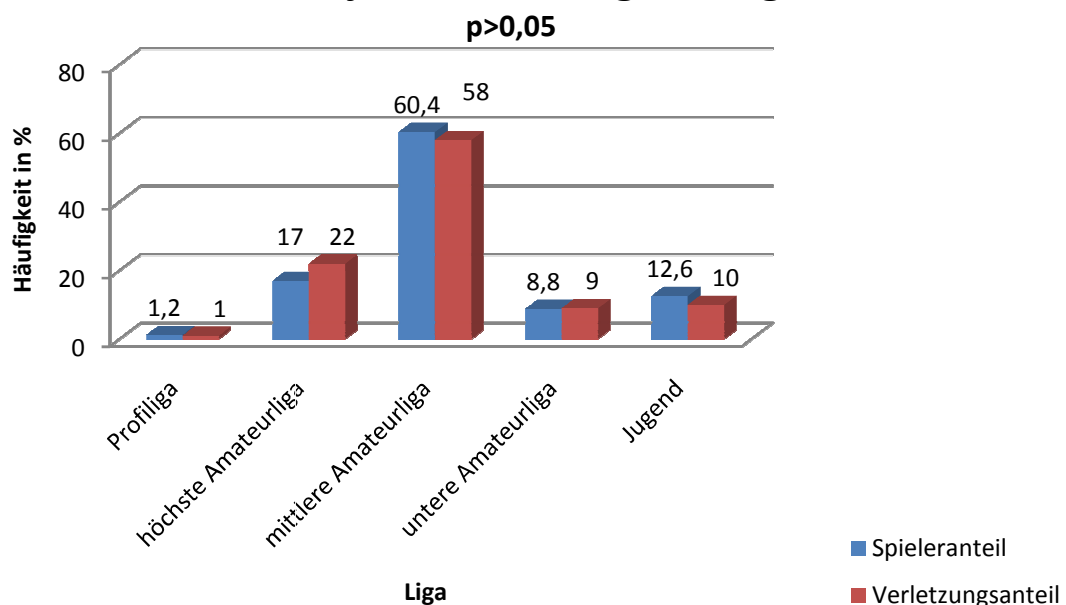


Abbildung 8: Gegenüberstellung Spieleranteil der Ligen – Verletzungsanteil

### 3.1.2.3 Lokalisation der Verletzungen

Mehr als 50% der Verletzungen aller Spieler in der Saison 2008/09 traten an den unteren Extremitäten auf. Die Reihenfolge der Häufigkeit der Verletzungslokalisation ist dabei vergleichbar. In beiden Spielklassen ist das Knie die am häufigsten von Verletzungen betroffene Körperregion, gefolgt von Verletzungen am Oberschenkel und am Sprunggelenk (Abbildungen 9 und 10a+b).

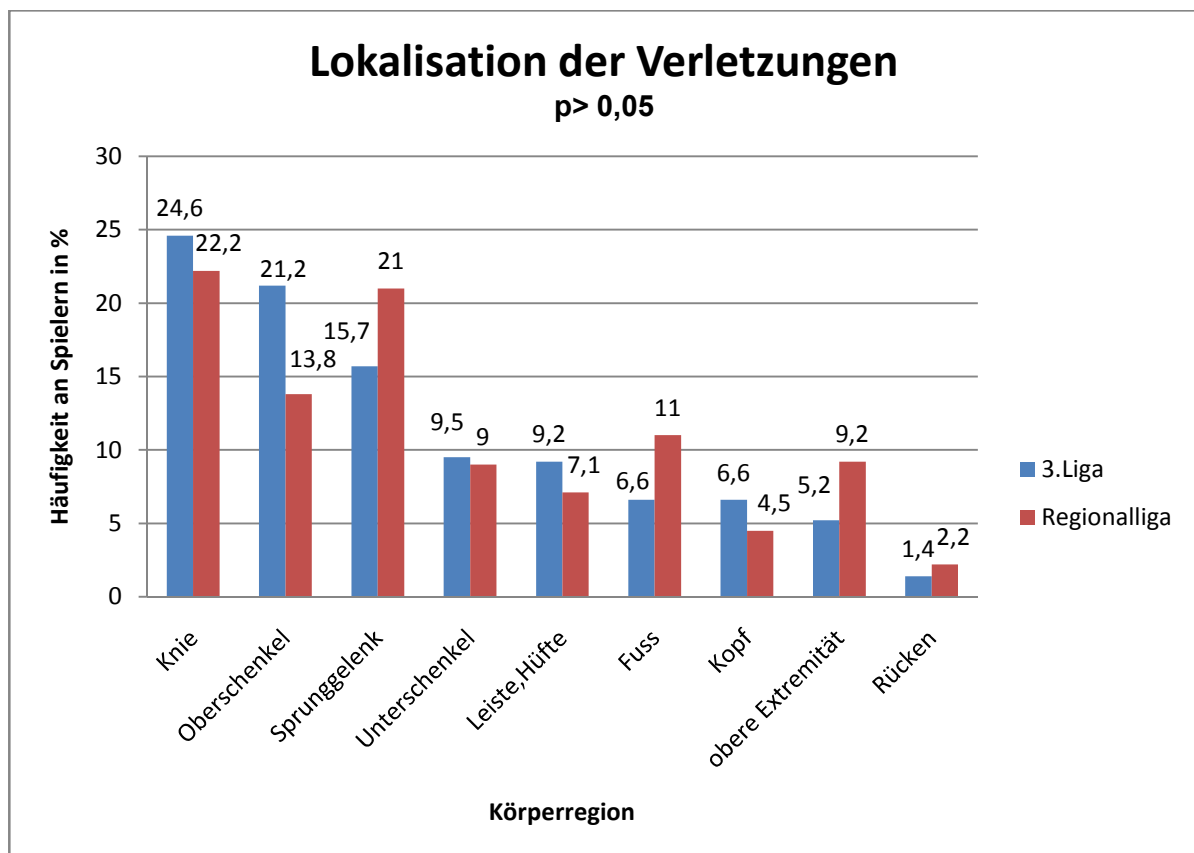


Abbildung 9: Lokalisation der Verletzung im Vergleich der 3. Liga zur Regionalliga

Kopf: 6,6%

Obere Extremität: 5,2%

Rücken: 1,4%

Leiste, Hüfte: 9,2%

Oberschenkel: 21,2%

Knie: 24,6%

Unterschenkel: 9,5%

Sprunggelenk: 15,7%

Fuß: 6,6%



Abbildung 10a : Verletzungslokalisation Profiligaspieler

Kopf: 4,2%

Obere Extremität: 9,2%

Rücken: 5,2%

Leiste, Hüfte: 7,8%

Oberschenkel: 13,2%

Knie: 22,2%

Unterschenkel: 9%

Sprunggelenk: 21%

Fuß: 11,2%



Abbildung 10b: Verletzungslokalisation Regionalligaspieler

### 3.1.2.4 Verletzungstyp

Die Verletzungen der Fußballspieler in der Saison 2008/09 zeigen im Hinblick auf den Verletzungstyp keine relevanten Unterschiede in beiden Spielklassen auf (Abbildung 11). Den häufigsten Verletzungstyp in beiden Spielklassen stellen mit einem Anteil von über 40% Rupturen von Bändern, Muskeln und Sehnen dar, gefolgt von Knochenfrakturen.

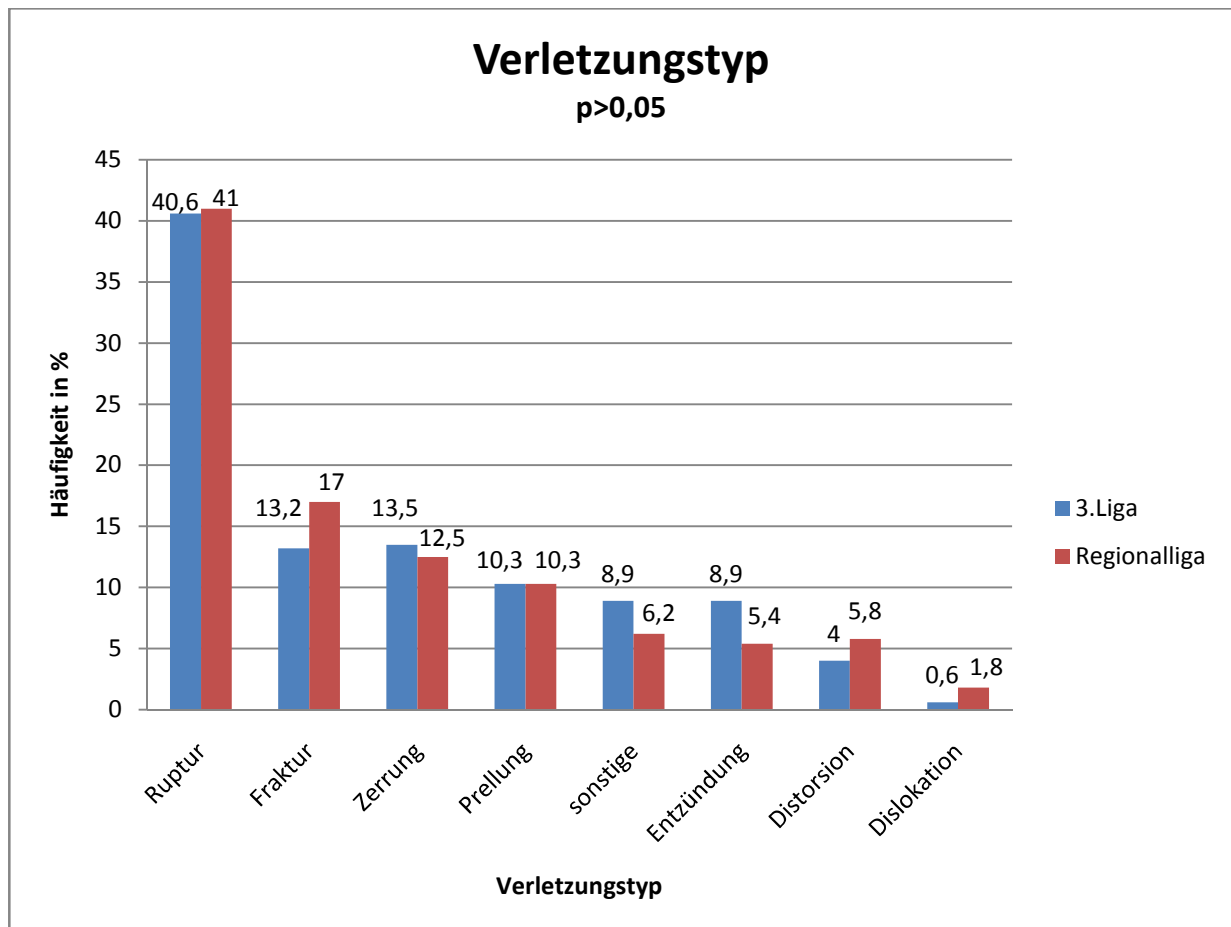


Abbildung 11: Verletzungstyp in beiden Spielklassen

### 3.1.2.5 Verletzungszeitpunkt

Im Laufe der Saison 2008/09 zeigten die Verletzungen zunächst einen kontinuierlichen Anstieg der Verletzungshäufigkeit mit einem Gipfel zum Ende der Vorrunde. Je länger die Halbsaison dauerte, desto häufiger traten Verletzungen insgesamt auf. Die höchste Verletzungsinzidenz findet man in beiden Ligen in den Monaten September und Oktober (Abbildung 12). Signifikante Differenzen im Jahresverlauf gibt es zwischen den beiden Ligen nicht.

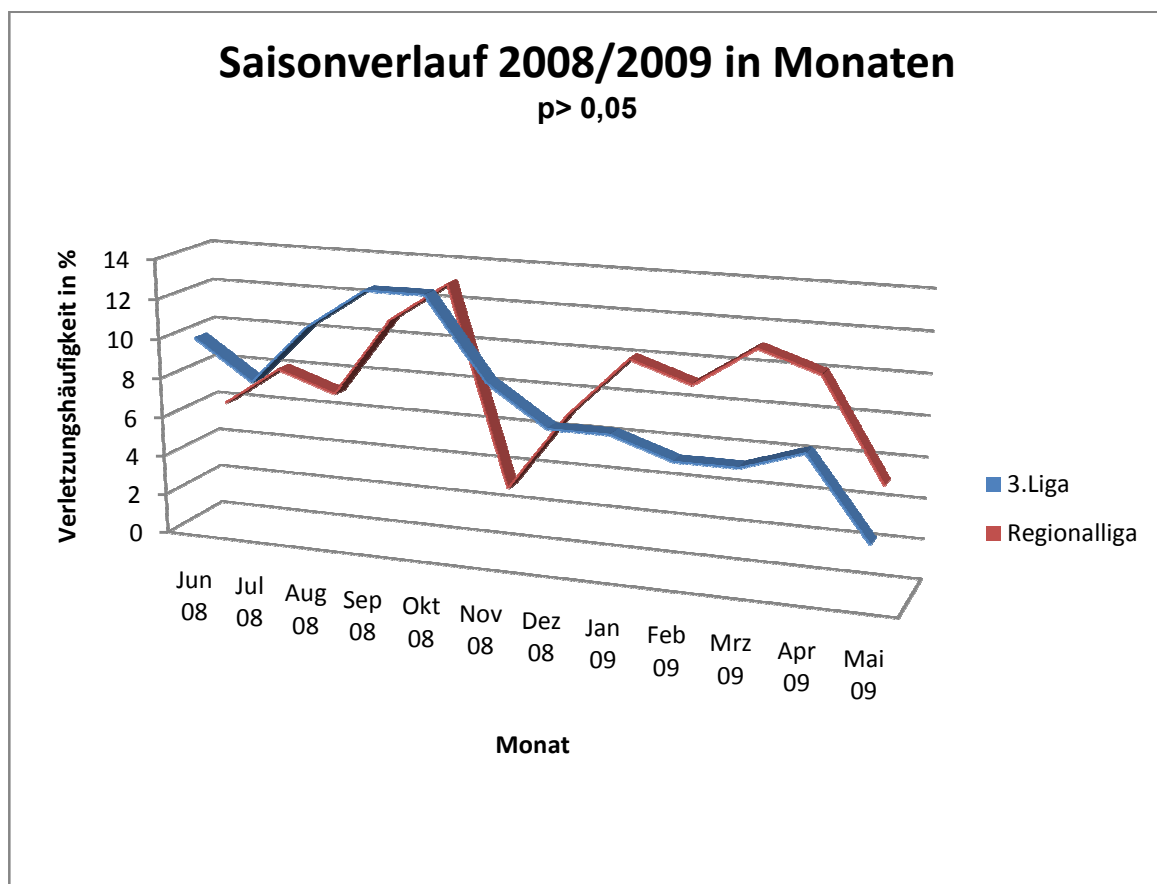


Abbildung 12: Verletzungszeitpunkt im Saisonverlauf

### 3.1.2.6 Schweregrad der Verletzungen

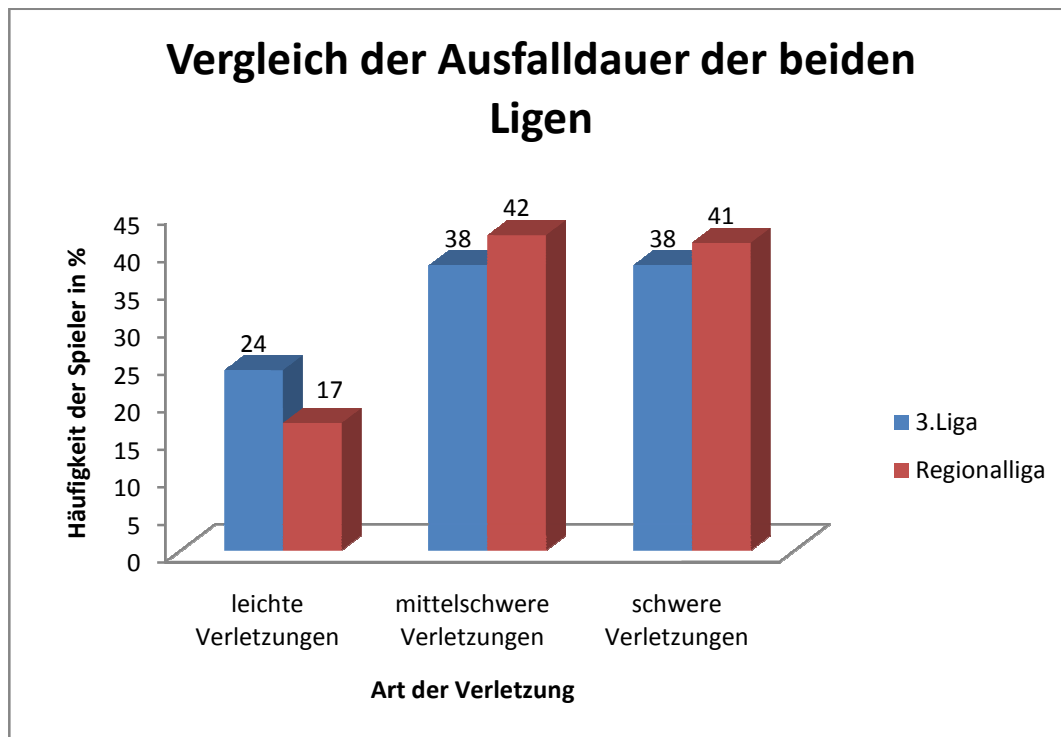


Abbildung 13: Vergleich der Ausfalldauer der beiden Ligen

Die Spieler der Regionalliga und 3. Liga haben sich vor allem Verletzungen zugezogen, die eine Ausfalldauer von mehr als einer Woche nach sich ziehen und kaum Unterschiede aufweisen (Abbildung 13).

Es zeigt sich zusätzlich, dass das Risiko einer schweren Verletzung mit zunehmender Anzahl an Verletzungen eines Spielers pro laufender Saison zunimmt. Leichte Verletzungen mit einer Ausfalldauer von unter einer Woche treten hauptsächlich bei Spielern auf, die sich nur ein- oder zweimal in der Saison verletzt haben. Dagegen nimmt die Häufigkeit der schwerwiegenden Verletzungen mit einer Ausfalldauer von über vier Wochen insbesondere bei den Spielern zu, die mehrere Verletzungen pro Saison erleiden (Abbildungen 14 a-c).

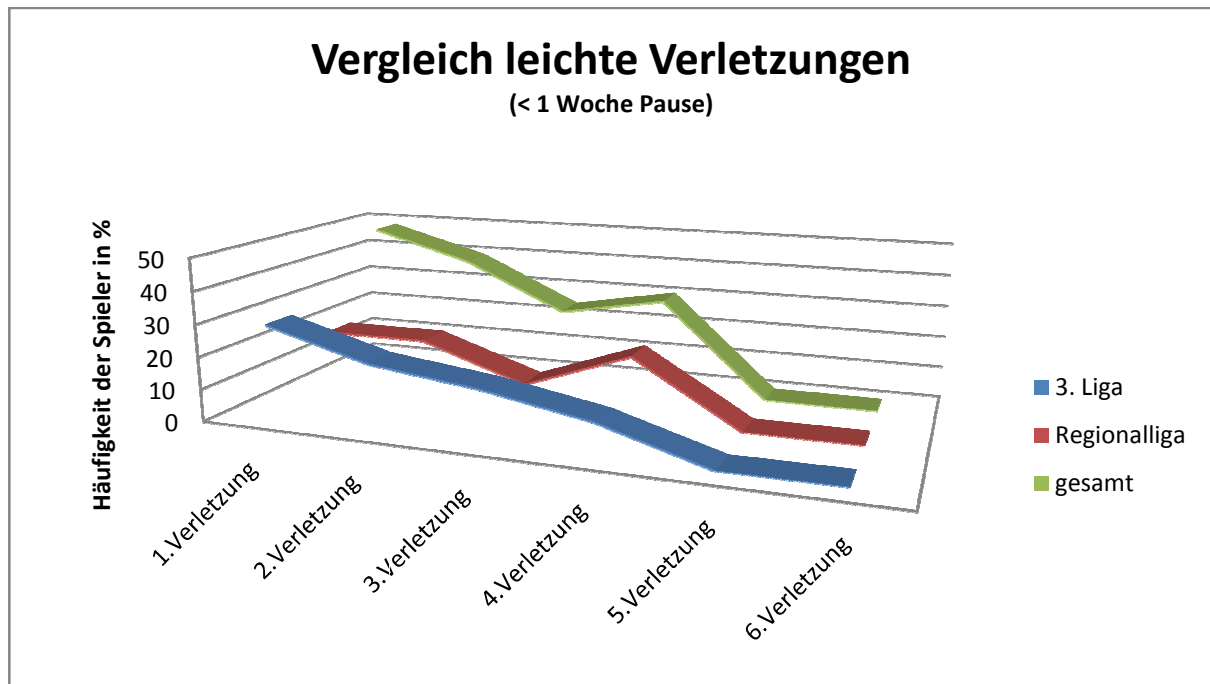


Abbildung 14a: Vergleich der Ausfalldauer der Spieler der beiden Spielklassen in Abhängigkeit der Verletzungsanzahl pro Spieler im Laufe der Saison bei **leichten Verletzungen**

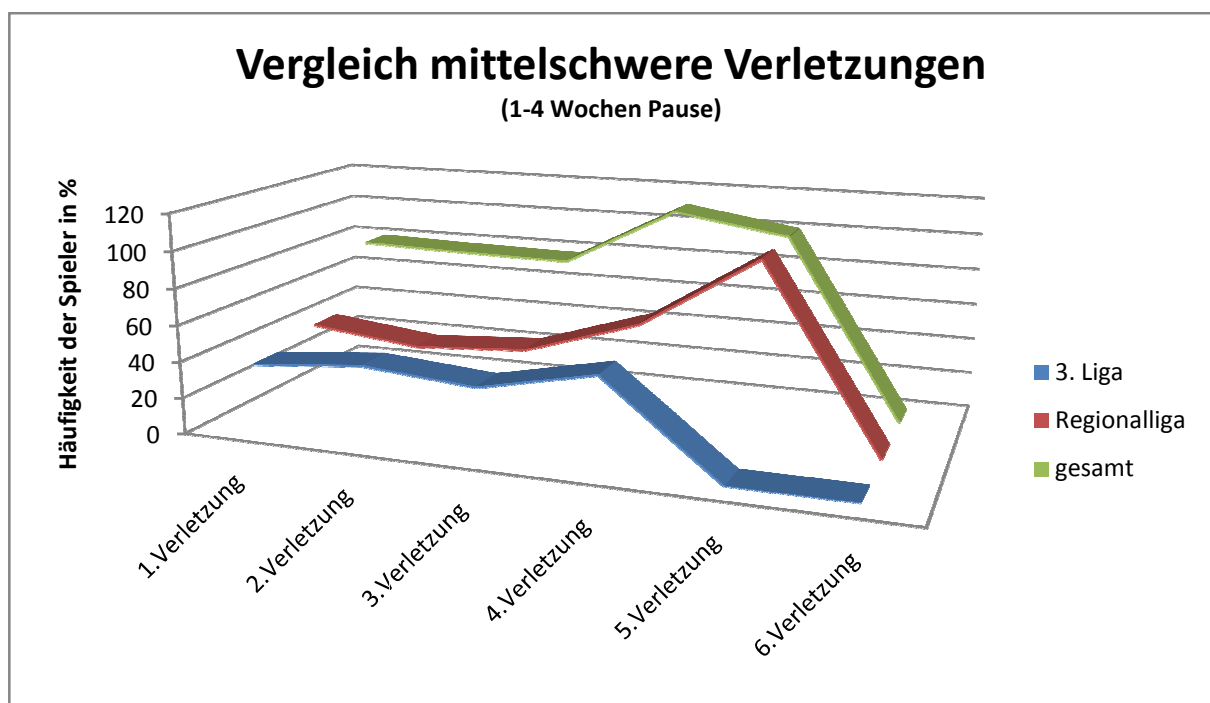


Abbildung 14b: Vergleich der Ausfalldauer der Spieler der beiden Spielklassen in Abhängigkeit der Verletzungsanzahl pro Spieler im Laufe der Saison bei **mittelschweren Verletzungen**

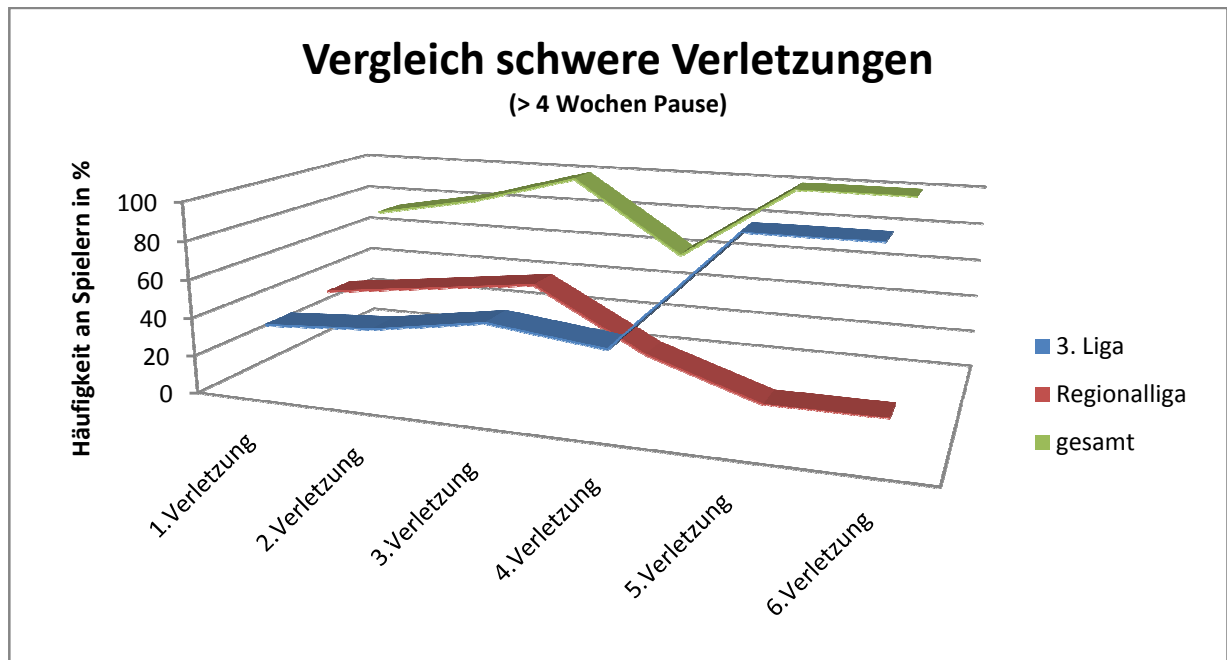


Abbildung 14c: Vergleich der Ausfalldauer der Spieler der beiden Spielklassen in Abhängigkeit der Verletzungsanzahl pro Spieler im Laufe der Saison bei **schweren Verletzungen**

### 3.1.2.7 Spielposition

Das Verteilungsmuster der teilnehmenden Spieler der Studie, unter Berücksichtigung der Spielfeldposition, ist in beiden Gruppen ohne signifikante Unterschiede (Abbildung 15). Ebenso zeigen sich die Verletzungen der Saison 2008/09 in Abhängigkeit zur gespielten Spielposition der verletzten Spieler ohne relevante Unterschiede in den Spielklassen (Abbildung 16).

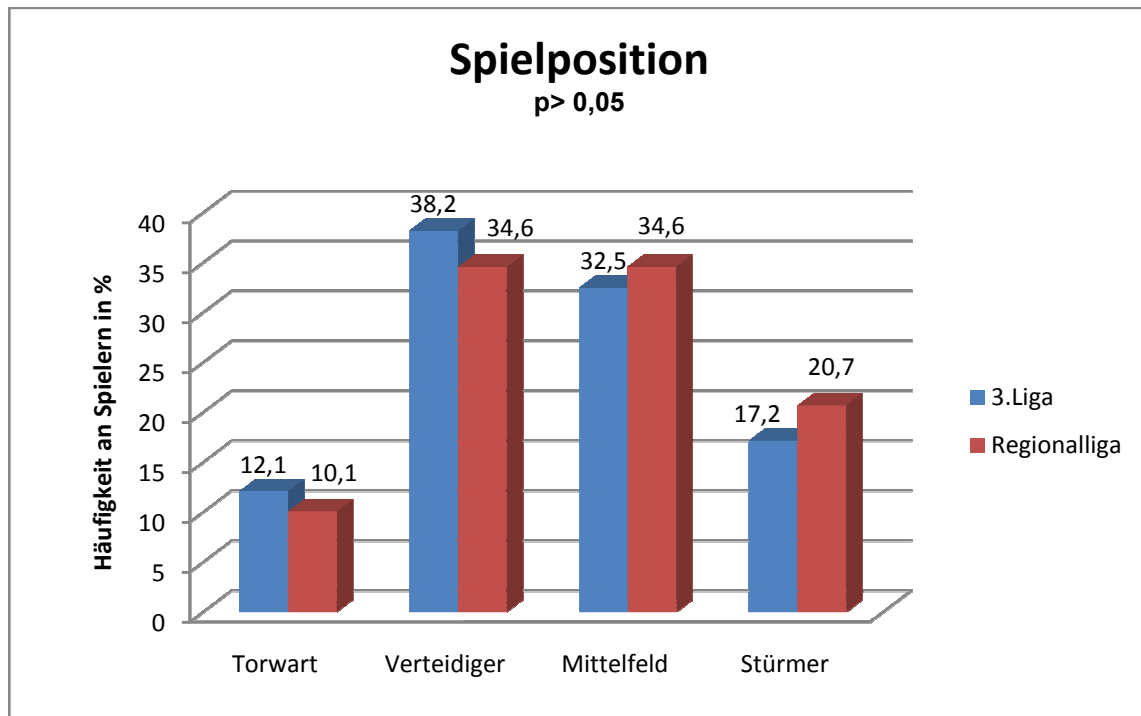


Abbildung 15: Verteilung der Studienteilnehmer auf dem Spielfeld

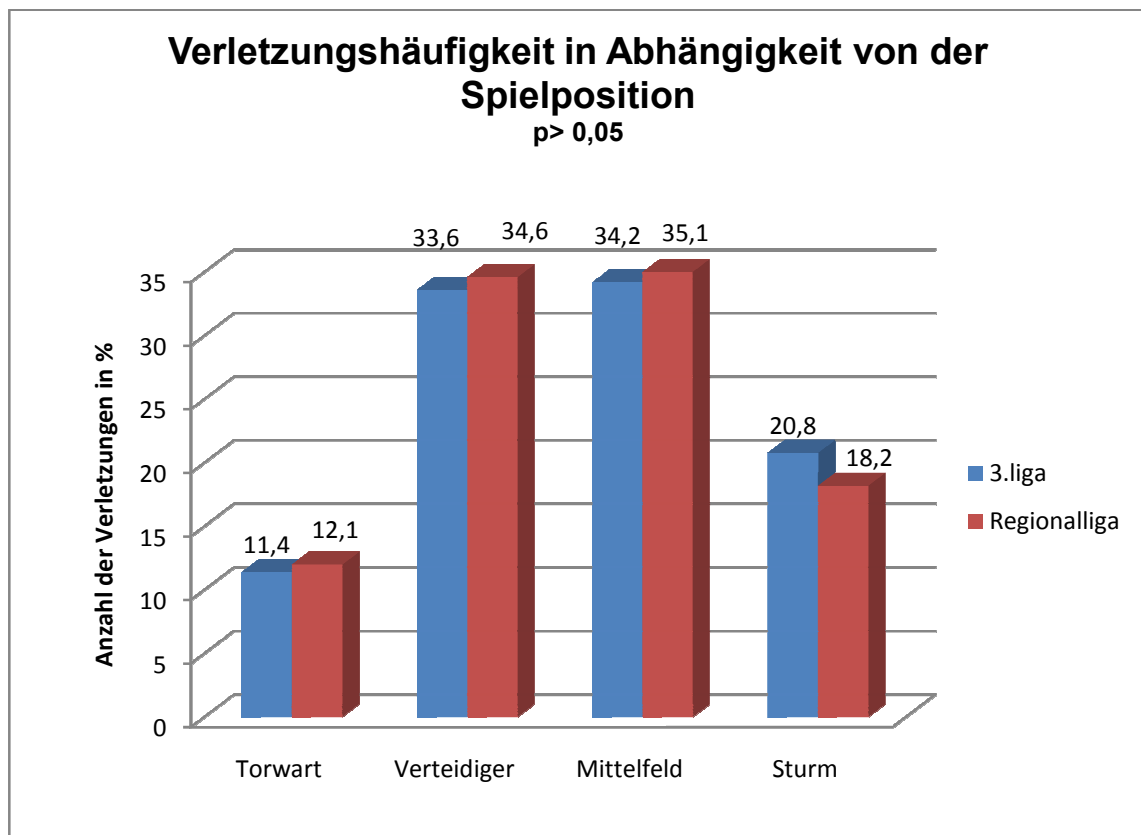


Abbildung 16: Verletzungsinzidenz im Zusammenhang mit der Spielposition

Vergleicht man die Verteilung der Spieler nach Spielfeldpositionen mit der Verteilung der Verletzungen der Spieler in der Saison 2008/09, lässt sich in keiner der beiden Spielklassen eine Spielfeldposition hervorheben, die einen Einflussfaktor für Verletzungen darstellen kann (Tabelle 4).

Tabelle 4: Spielfeldposition und Abhängigkeit der Verletzungshäufigkeit von der Spielfeldposition in beiden Ligen

	Torwart	Verteidiger	Mittelfeld	Sturm	Signifikanzniveau (p)
<b>Häufigkeit an Spielern in %</b>					
<b>3. Liga</b>	<b>12,1</b>	<b>38,2</b>	<b>32,5</b>	<b>17,2</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Regionalliga</b>	<b>10,1</b>	<b>34,6</b>	<b>34,6</b>	<b>20,7</b>	
<b>Häufigkeit der Verletzungen in %</b>					
<b>3. Liga</b>	<b>11,4</b>	<b>33,6</b>	<b>34,2</b>	<b>20,8</b>	<b>p&gt;0,05</b>
<b>Regionalliga</b>	<b>12,1</b>	<b>34,6</b>	<b>35,1</b>	<b>18,2</b>	

### 3.1.2.8 Verletzungsumstände

Hinsichtlich des Verletzungszeitpunkts sind bei Spiel und Training in beiden Spielklassen keine signifikanten Unterschiede zu erkennen (Abbildung 17).

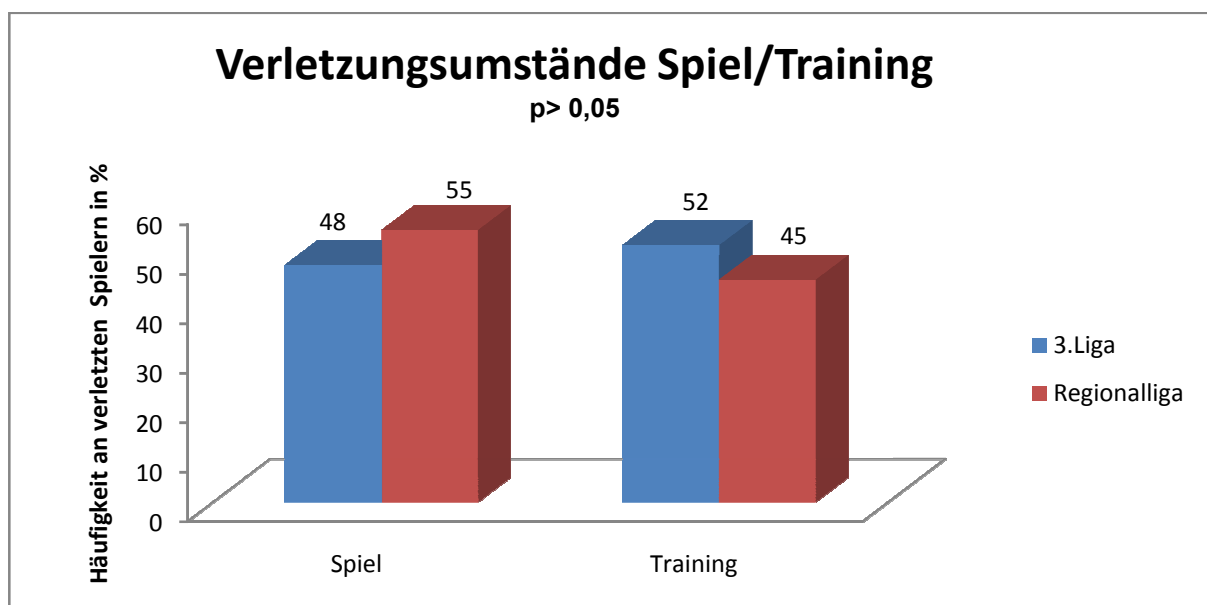


Abbildung 17: Verletzungsinzidenz im Zusammenhang mit der Spielsituation

Ein wichtiger Gesichtspunkt von Verletzungen ist die Frage, ob die Verletzung durch das Einwirken von direktem Körperkontakt zustande kommt oder ohne Fremdeinwirkung. Die Ergebnisse zeigen hierbei, dass in der Regionalliga die Verletzungen ohne Körperkontakt am häufigsten waren, in der 3. Liga war kein Unterschied bei Verletzungen mit oder ohne Körperkontakt zu sehen (Abbildung 18).

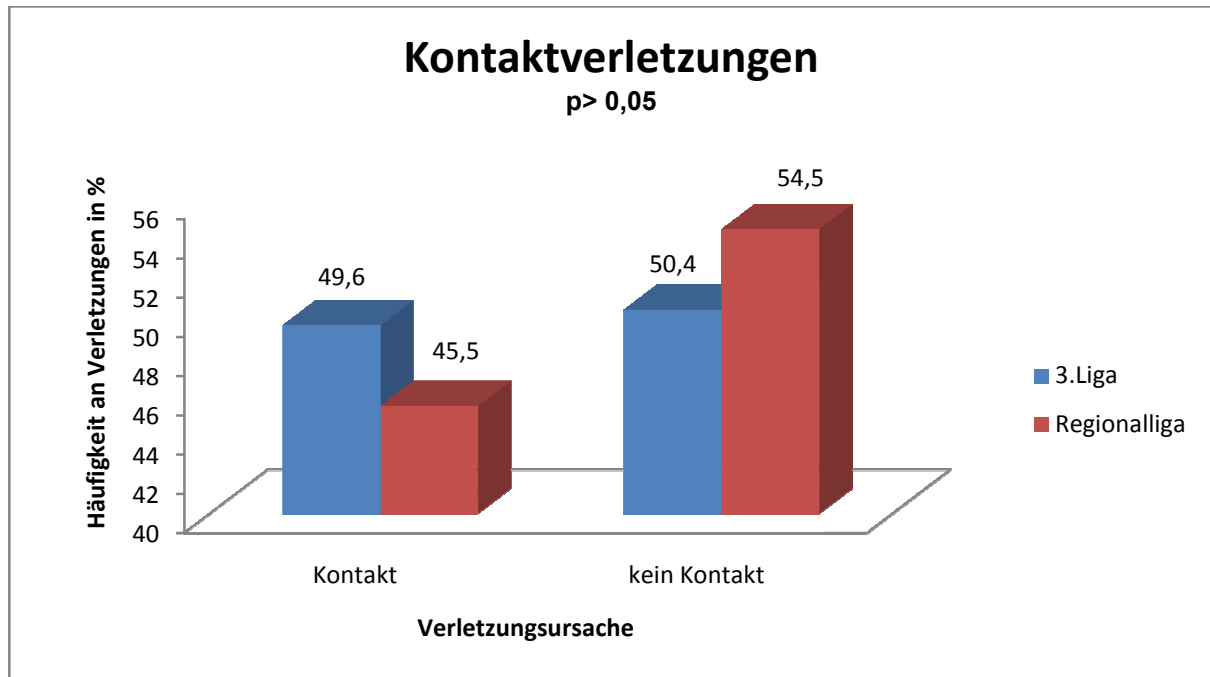


Abbildung 18: Verletzungsinzidenz in Zusammenhang mit dem Umfeld

### 3.1.3 Inzidenz der vorderen Kreuzbandruptur in der Saison 2008/09

Wenn man die Inzidenz von speziellen Verletzungen bei Spielern der 3. Liga und Regionalliga in der Saison 2008/09 vergleicht, manifestiert sich ein signifikanter Unterschied bei einer schwerwiegenden Verletzung, wie sie der vordere Kreuzbandriss darstellt. Die Spieler der Saison 2008/09 wurden nicht nur nach Ihren VKB-Rupturen der Saison 2008/09 untersucht, sondern sie wurden auch nach möglichen VKB-Rupturen in vorherigen Jahren ihrer Karriere befragt. In der Saison 2008/09 traten hierbei 13 VKB-Rupturen bei Spielern der 3. Liga und 3 VKB-Rupturen bei Spielern der Regionalligen auf. Stellt man die VKB-Rupturen der Saison 2008/09 denen vorheriger Jahre gegenüber, lässt sich ein signifikanter Anstieg von durchschnittlich 2,2 VKB-Rupturen im Verlauf der acht Jahre vor der

Saison 2008/09 mit den 13 VKB-Rupturen in der 3.Liga in der Saison 2008/09 erkennen (Abbildung 19).

In der Regionalliga zeigte sich dagegen mit einer signifikant geringeren Inzidenz an vorderen Kreuzbandrupturen in der Saison 2008/09 kein Anstieg zu den Vorjahren ( $p < 0,05$ ).

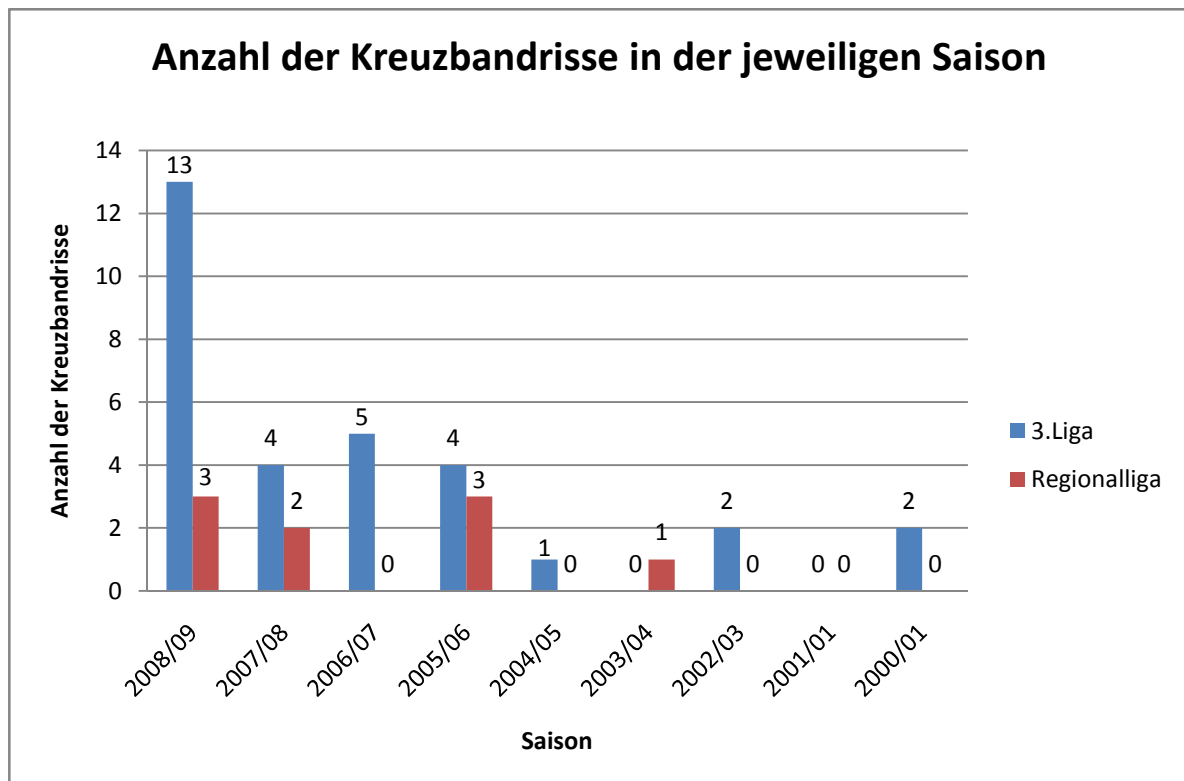


Abbildung 19: Anstieg der Anzahl der vorderen Kreuzbandrisse in den Jahren 2000 bis 2009

Stellt man die Anzahl der VKB-Rupturen auf 1000 Spielerstunden dar, erhält man in der 3. Liga mit 33,6 einen viermal höheren Wert als in der Regionalliga mit 8,8 VKB-Rupturen pro 1000 Spielerstunden Fußball in der Saison 2008/09 (Tabelle 5).

Tabelle 5: Anzahl der vorderen Kreuzbandrisse in der Saison 2008/09 absolut und pro 1000 Spielerstunden in beiden Ligen

	3.Liga	Regionalliga	Signifikanzniveau (p)
<b>Verteilung der Kreuzbandrisse 2008/09 in % zu den verletzten Spielern</b>	<b>5,2</b>	<b>1,9</b>	<b>p&lt;0,05</b>
<b>Anzahl der Kreuzbandrisse 2008/09 absolut</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>p&lt;0,05</b>
<b>Anzahl der Kreuzbandrisse 2008/09 pro 1000 Spielerstunden Fußball</b>	<b>33,6</b>	<b>8,8</b>	<b>p&lt;0,05</b>

Weitere Details des Risikoprofils einer vorderen Kreuzbandruptur zeigt Tabelle 6 auf. Das größte Risiko eine vordere Kreuzbandruptur zu erleiden, haben Spieler mit einer Spielposition im Abwehrbereich (62,5%). Dieser Unterschied zu den anderen Spielpositionen auf dem Spielfeld ist signifikant.

Betrachtet man die VKB-Ruptur hinsichtlich des verletzten Beins, betrifft das Verletzungsvorkommen der VKB-Ruptur in Dreiviertel der Fälle das Standbein. Hierbei stellt Großteils der direkte Körperkontakt die Ursache in diesem Spielergut dar.

Die meisten VKB-Rupturen treten im Saisonverlauf in der Sommervorbereitung und zum Anfang der Hinrunde auf.

Tabelle 6: Abhängigkeit aller VKB- Risse in der Saison 2008/09 von Spielposition, Spielbein, Zeitpunkt in der Saison und Gegnereinwirkung

Häufigkeit der Kreuzbandrisse in der Saison 2008/09 in Abhängigkeit von		
	%	N
<b>Spielposition</b>		
Abwehr	<b>62,5</b>	<b>10</b>
Mittelfeld	<b>31,3</b>	<b>5</b>
Tor	<b>6,3</b>	<b>1</b>
Sturm	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Bein</b>		
Spielbein	<b>25</b>	<b>4</b>
Standbein	<b>75</b>	<b>12</b>
<b>Saisoneller Verlauf</b>		
Vorbereitung Sommer Hinrunde	<b>38</b>	<b>6</b>
Hinrunde Ende	<b>13</b>	<b>2</b>
Vorbereitung Sommer Rückrunde	<b>19</b>	<b>3</b>
Rückrunde Ende	<b>31</b>	<b>5</b>
<b>Gegnereinwirkung</b>		
ja	<b>67</b>	<b>11</b>
nein	<b>33</b>	<b>5</b>

Tabelle 7: Charakteristika der vorderen Kreuzbandrupturen

	3.Liga (n)	Regionalliga(n)
<b>Altersdurchschnitt (in Jahre)</b>	<b>22,3</b>	<b>23</b>
<b>Mittleres Gewicht (in kg)</b>	<b>182,2</b>	<b>186,7</b>
<b>Mittlere Größe (in cm)</b>	<b>75,9</b>	<b>79,7</b>
<b>zuvor gespielte Liga</b>		
<b>Profiliga</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>höchste Amateurliga</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>mittlere Amateurliga</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Jugend</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Spielposition</b>		
<b>Torwart</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Verteidiger</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>Mittelfeld</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Angriff</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Seite</b>		
<b>Spielbein</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Standbein</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Kontakt</b>		
<b>Spielkontakt</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>ohne Kontakt</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Verletzungszeitpunkt</b>		
<b>Spiel</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>Training</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>Hinrunde</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Rückrunde</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

### 3.2 Subjektive Verletzungseinschätzungen der Studienteilnehmer

Die subjektive Einstellung der teilnehmenden Fußballspieler zu ihrer eigenen Verletzungsanfälligkeit wurde in dieser Studie ebenso erfasst wie die Angst vor einem eventuell drohenden Karriereende. Zusätzlich befragten wir die Spieler, welche Verletzung von ihren bisher in der Saison 2008/09 aufgetretenen Traumata sie persönlich als die „schwerste Verletzung“ einstufen würden.

### 3.2.1 Subjektive Verletzungsanfälligkeit

Um die subjektive Verletzungsanfälligkeit der Fußballspieler analysieren zu können und herauszufinden, inwiefern sie sich einem schnellen Karriereende durch eine Verletzung bewusst sind, wurde erfragt, ob sich die Spieler generell für verletzungsanfällig halten. Hierbei zeigt sich in beiden Gruppen ein vergleichbares Ergebnis. Ca. 84 % der Spieler in der Regionalliga und der 3. Liga halten sich für nicht verletzungsanfällig oder zumindest nicht mehr verletzungsanfällig als der Durchschnitt. Nur 16% sind sich einer erhöhten Verletzungsanfälligkeit bewusst. Hierbei gibt es keine Unterschiede zwischen Regionalliga und 3.Liga (Abbildung 20).

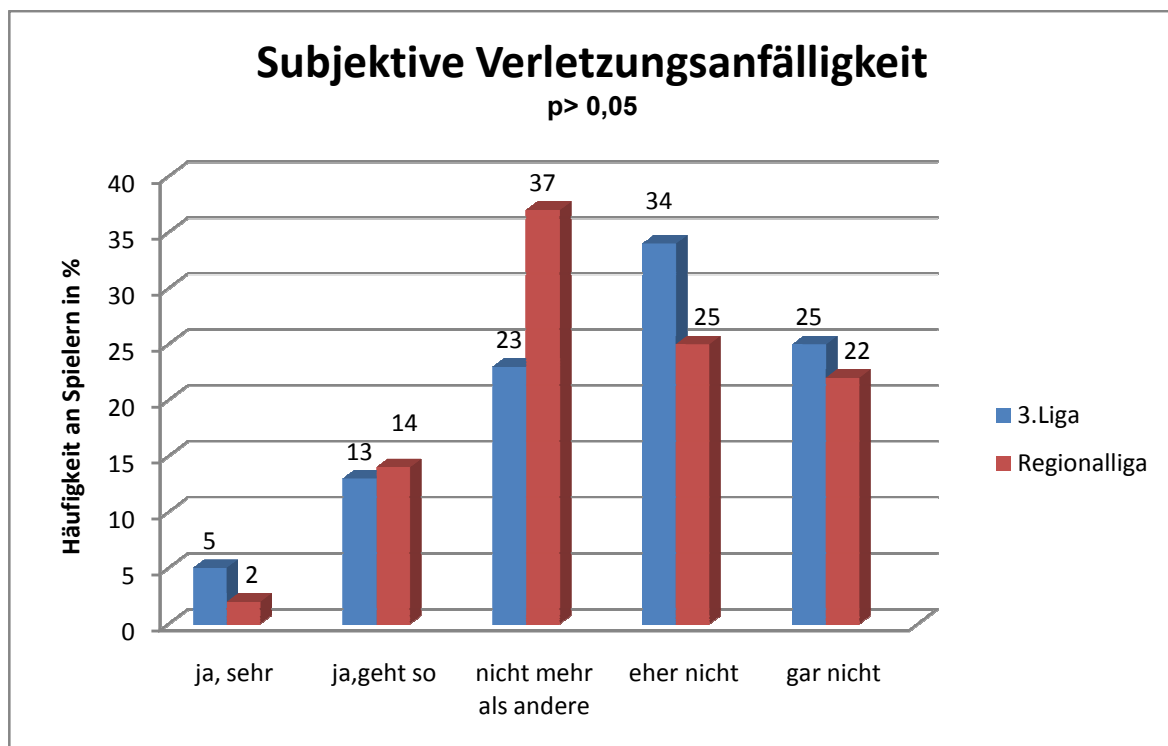


Abbildung 20: Subjektive Verletzungsanfälligkeit

### 3.2.2 Angst vor verletzungsbedingtem frühzeitigem Karriereende

60% der Spieler beider Spielklassen geben an Angst vor einem verletzungsbedingten Karriereende zu haben (Abbildung 21).

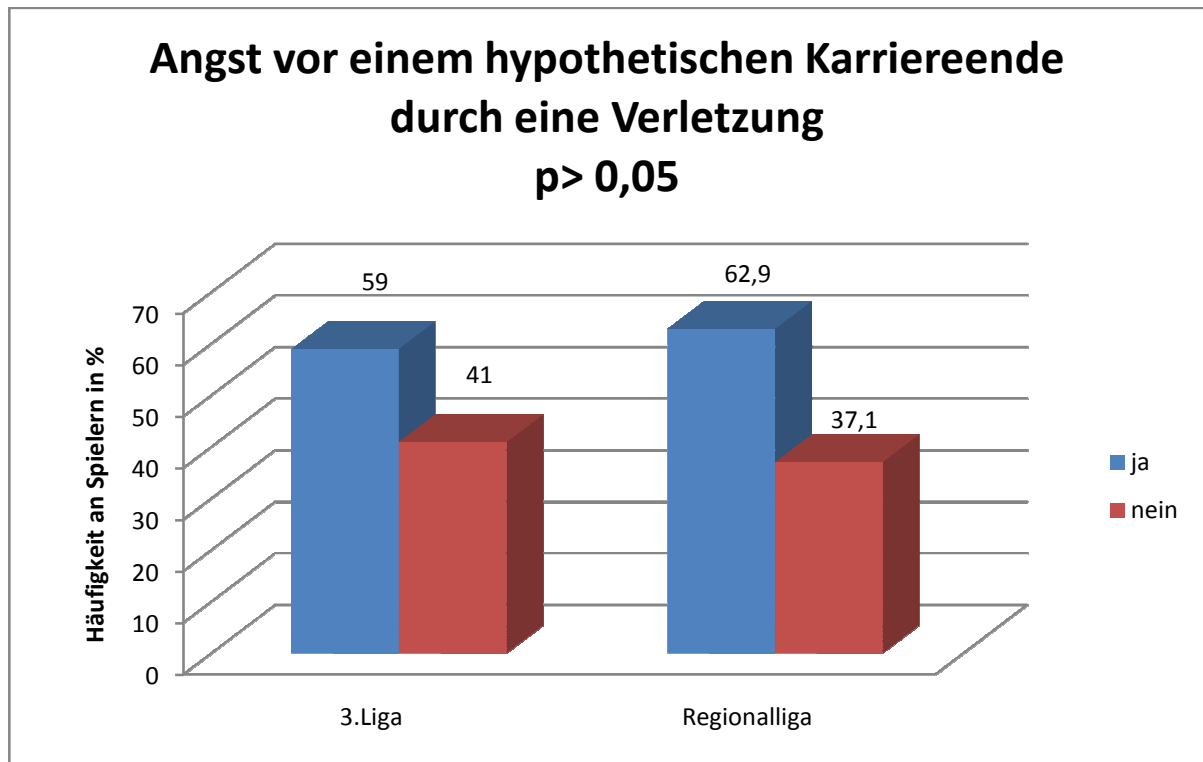


Abbildung 21: Angst der Spieler vor einem verletzungsbedingten Karriereende

Bei der Nachfrage, welches Gelenk oder welche Körperregion die Spieler als die gefährlichste Ursache für ein vorzeitiges Karriereende sehen, gaben über 80 % der Teilnehmer die untere Extremität als Ursache an. Mit 70% überwiegt hierbei die Angst, das Karriereende durch eine Verletzung am Kniegelenk zu erleiden (Abbildung 22).

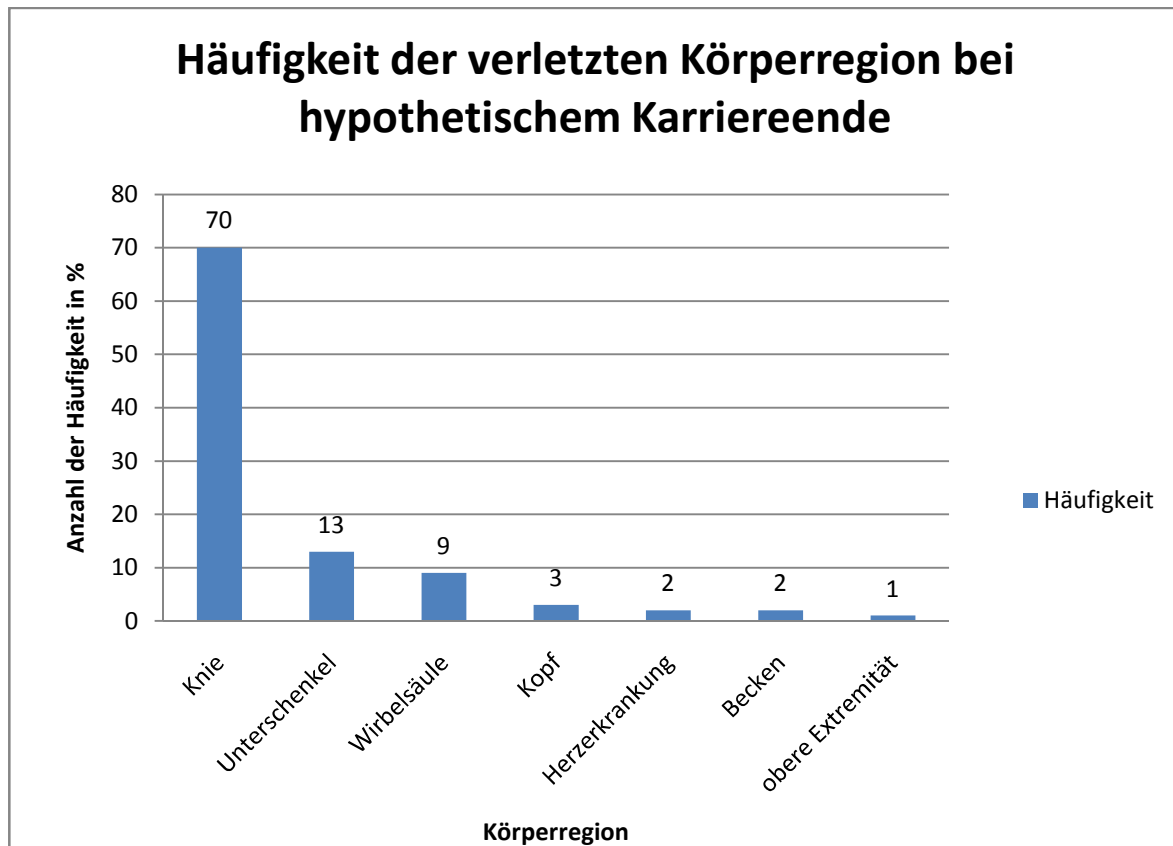


Abbildung 22: Angst vor verletzten Körperregionen, die zu einem Karriereende führen können

Bei genauer Nachfrage, welche spezielle Verletzung ein plötzliches Karriereende hervorrufen könnte, nannten etwa 60% der Spieler gezielt die Ruptur des vorderen Kreuzbandes (Abbildung 23), gefolgt von einem Knorpelschaden im Kniegelenk (13%), einer Knochenfraktur des Unterschenkels (8%) sowie eine Ruptur der Achillessehne (7%).

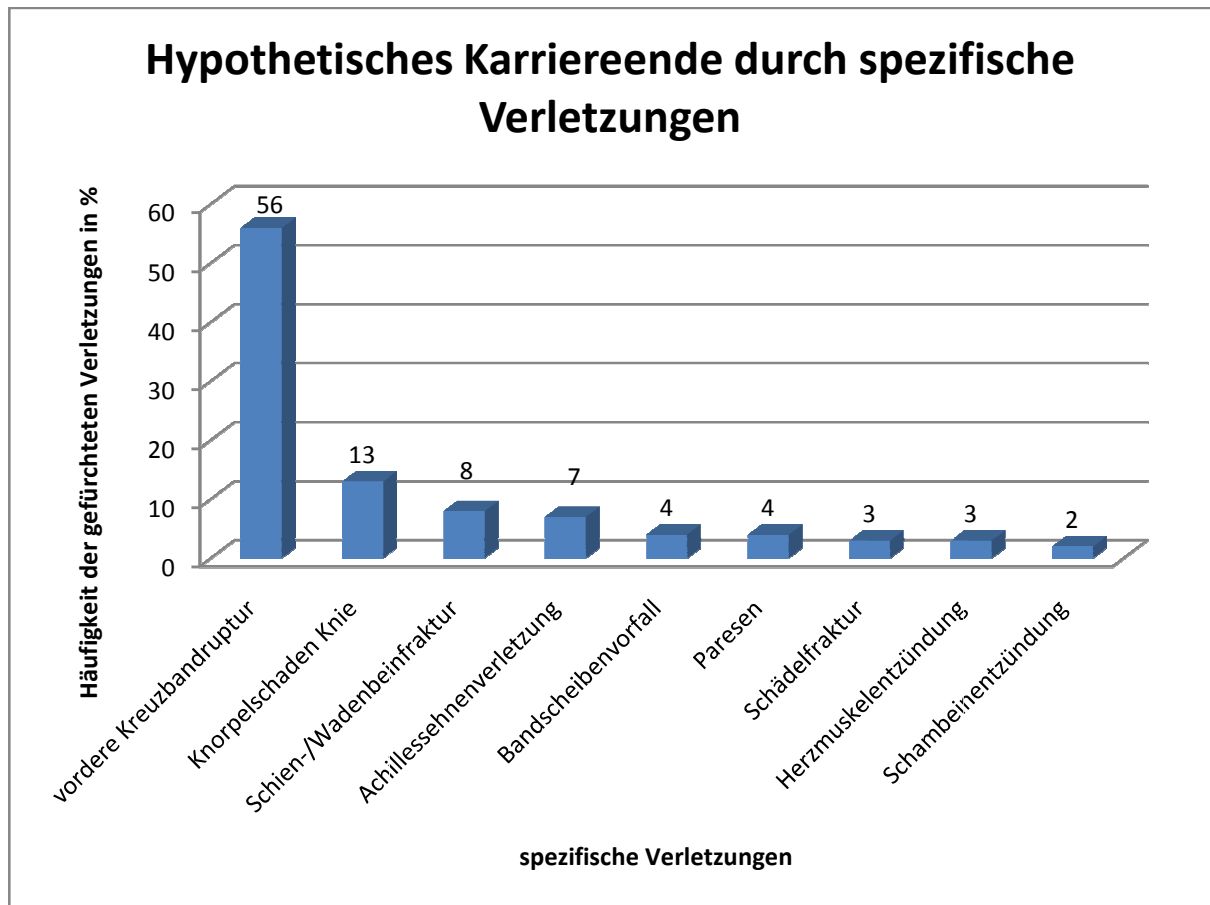


Abbildung 23: Angst vor einer spezifischen Verletzung, die zum Karriereende führen kann

### 3.2.3 Die subjektiv „schwerste Verletzung“

Neben der objektiven Einteilung einer „schweren Verletzung“ (Fuller et al 2006) wurde auch aus der Sicht der Spieler die subjektiv schwerste Verletzung in der Saison 2008/09 spezifisch untersucht. Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens in beiden Spielklassen. In der 3. Liga hatten im Vergleich zur Regionalliga etwa doppelt so viele Fußballspieler eine Verletzung, die sie aus subjektiver Sicht als „schwere“ Verletzung ansehen würden (Abbildung 24).

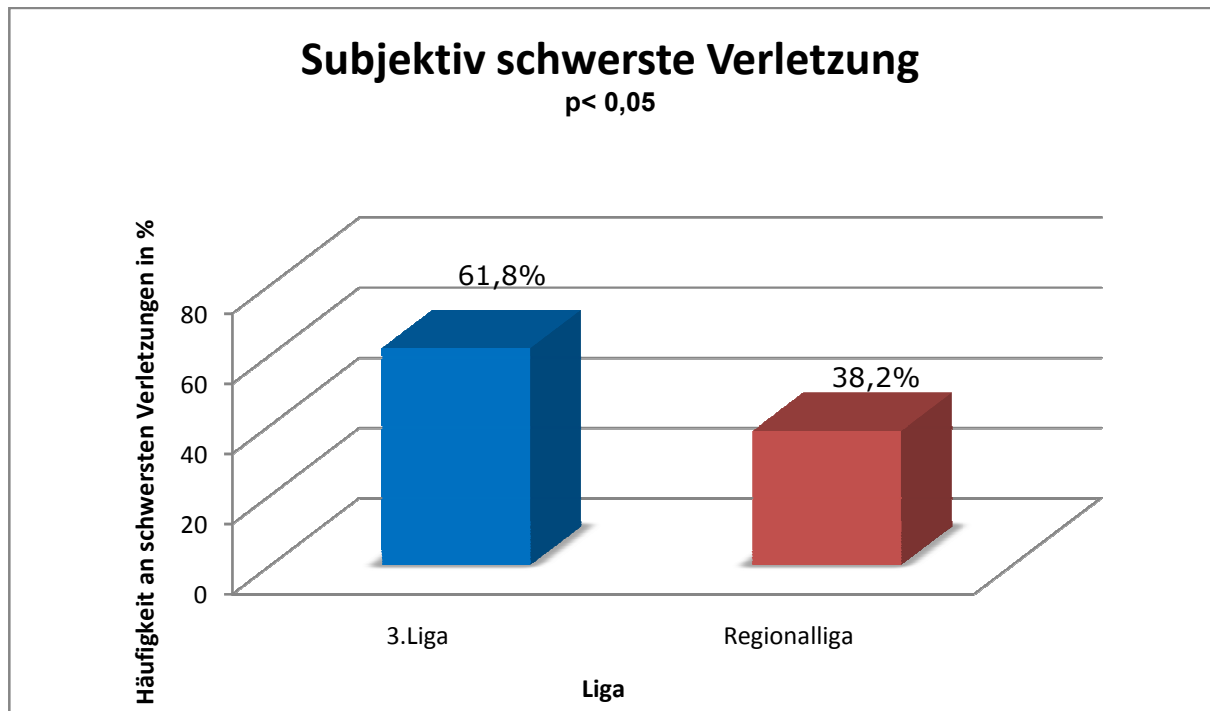


Abbildung 24: Häufigkeit der Entstehung einer schweren Verletzung (subjektiv)

Das Kniegelenk wird auch hier bei den subjektiv am schwersten empfundenen Verletzung mit 31,2% als betroffenes Gelenk am häufigsten genannt, gefolgt von Sprunggelenk (17,9%) und Oberschenkel (15,2%). Im Vergleich der beiden Spielklassen lässt sich hierbei kein Unterschied feststellen (Abbildung 25).

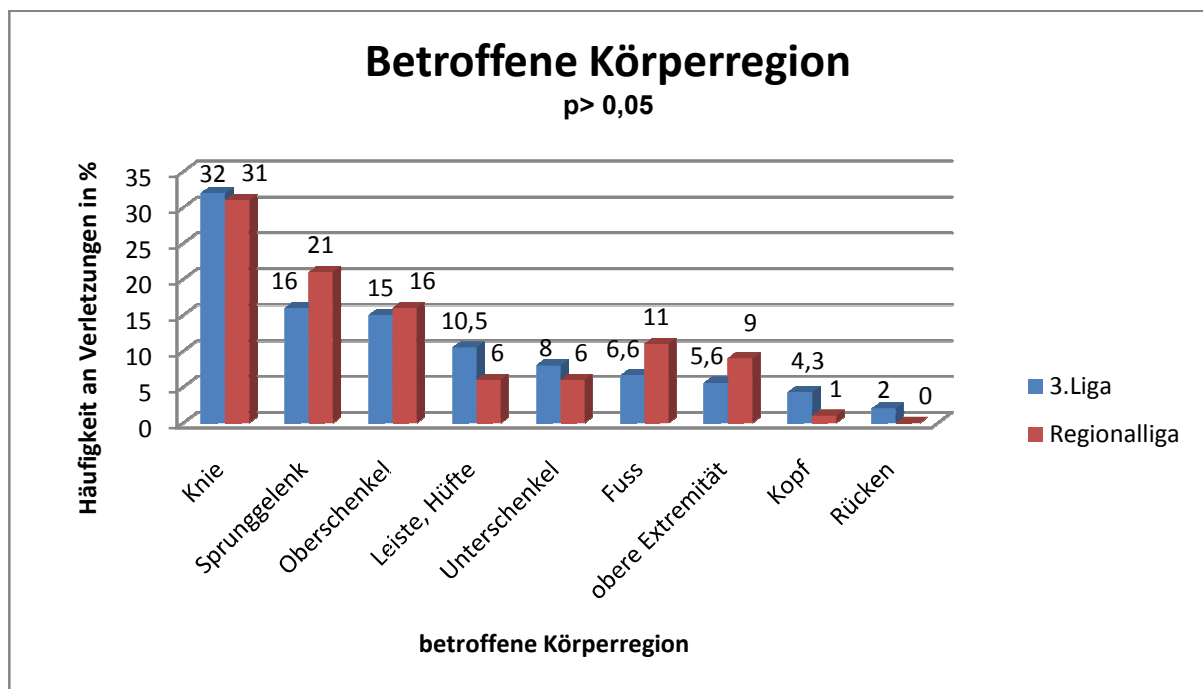


Abbildung 25: Verletzte Körperregion der subjektiv schwersten Verletzungen

Zu den subjektiv schwersten Verletzungen wurde von den Spielern beim Verletzungstyp die Ruptur von Weichteilstrukturen mit 43% genannt, gefolgt von Frakturen (18%) und Zerrungen (7%). Die beiden Spielklassen zeigen hierbei ebenfalls keinen signifikanten Unterschied (Abbildung 26).

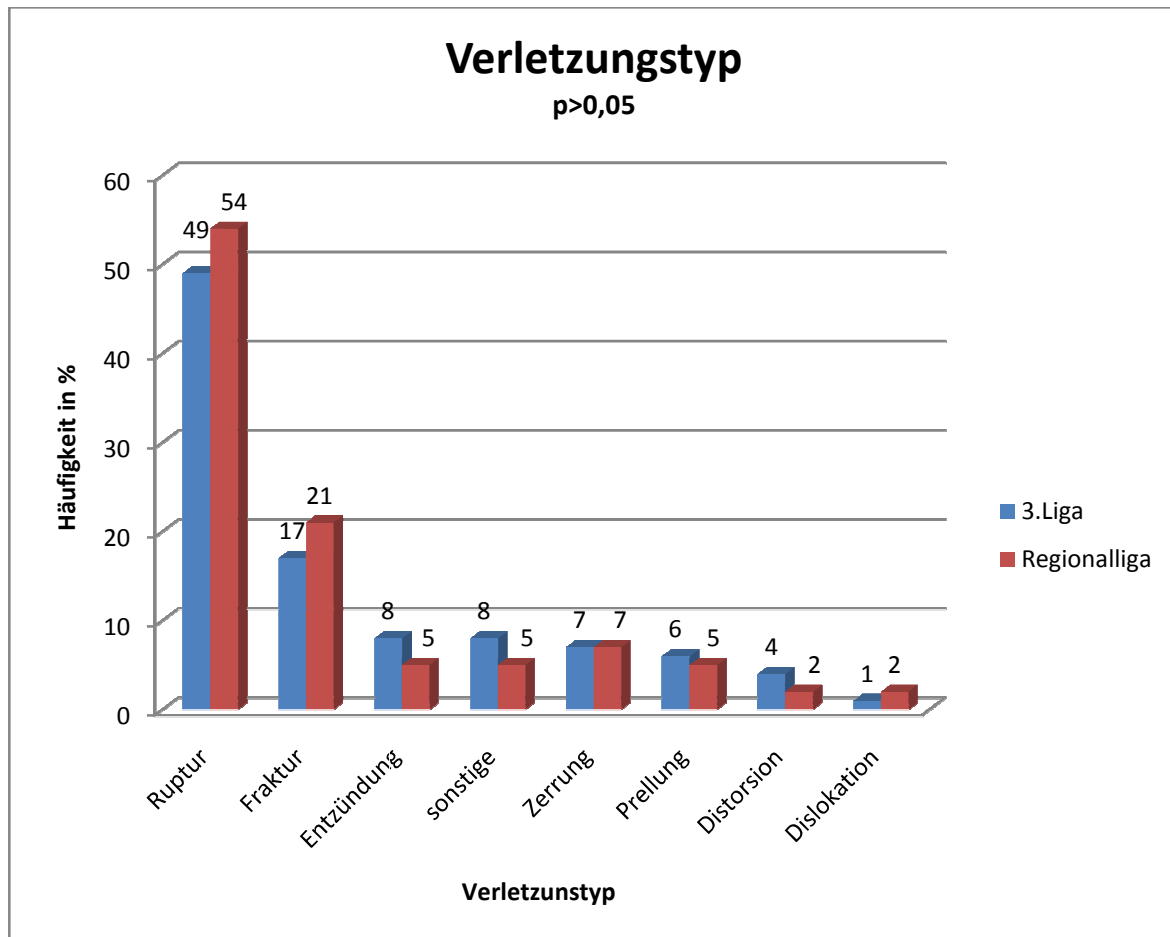


Abbildung 26: Verletzungstypen der subjektiv schwersten Verletzungen

Bei den subjektiv am schwersten empfundenen Verletzungen gab mehr als die Hälfte der Studienteilnehmer (54%) in der Saison 2008/09 eine Verletzung an, die eine Ausfalldauer von mehr als einem Monat hat und somit tatsächlich zu den schweren Verletzungen in der Definition nach Fuller et al (2006) gehört. Zusammen mit den mittelschweren Verletzungen gaben tatsächlich 85% bis 95% der Spieler beider Gruppen an, eine als schwer empfundene Verletzung erlitten zu haben. Das subjektive Gefühl der Spieler stimmt somit mit einer „mittelschweren bis schweren Verletzung“ in hohem Maße mit der Definition von Fuller et al (2006) überein.

Nur 13% der von den Spielern genannten subjektiven schweren Verletzungen gehören mit einem Trainingsausfall von weniger als einer Woche nach Fuller et al (2006) zu den leichten Verletzungen. Auch hier konnten keine Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den beiden Spielklassen gesehen werden (Abbildung 27).

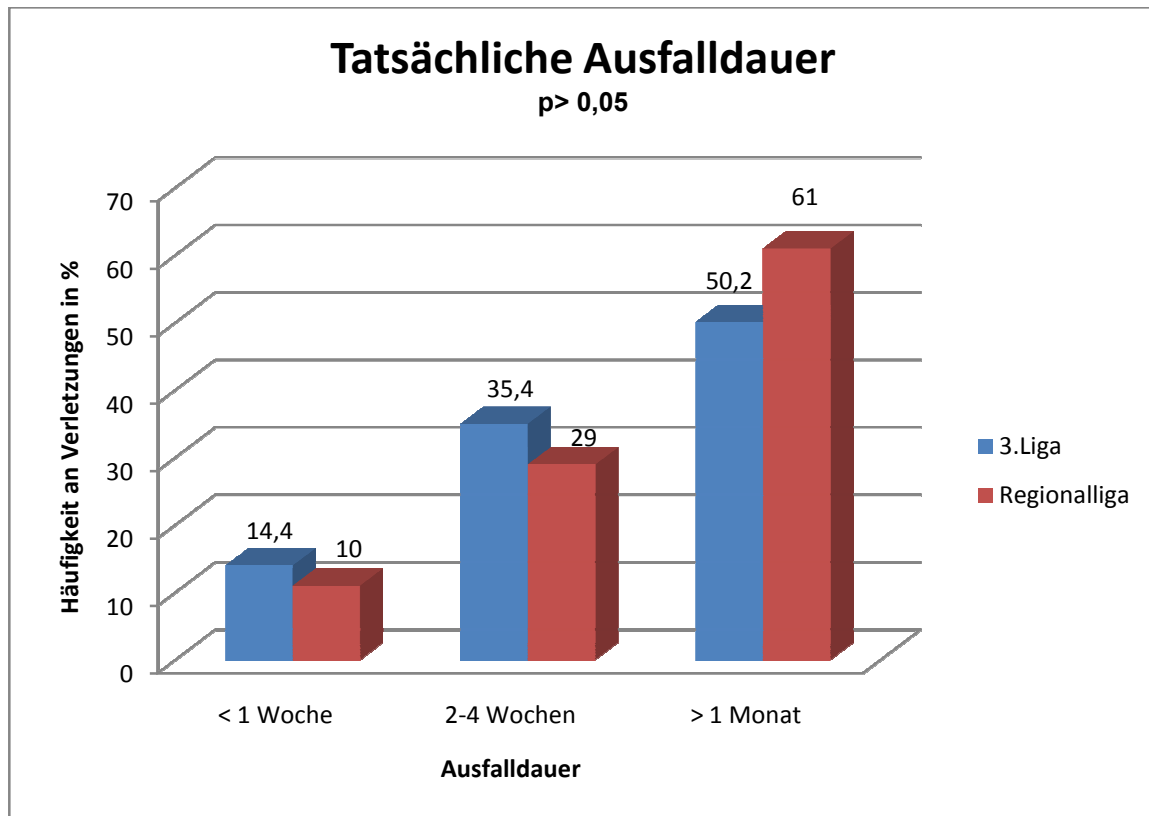


Abbildung 27: Vergleich der Ausfalldauer beider Spielklassen bei den subjektiv schweren Verletzungen

### 3.3 Eigenständige Präventionsmaßnahmen

Um die aktiven eigenständigen Präventionsmaßnahmen der Spieler zu erfragen, wurde zwischen medizinischen und zusätzlichen Trainingsmaßnahmen unterschieden. Ebenso wurde das Tragen von Protektoren als eine andere wichtige eigenständige Präventionsmaßnahme abgefragt.

### 3.3.1 Zusätzliche Trainingseinheiten

Zu den zusätzlichen Trainingseinheiten wurde ein eigenständiges Fußballtraining neben Mannschaftstraining, ein Fitnesstraining, sowie Dehnübungen gezählt und direkt abgefragt. Hierbei zeigten sich in beiden Spielklassen vergleichbar gute Ergebnisse, wobei ein zusätzliches Dehnen mit 73% bzw. 78% in beiden Gruppen am häufigsten verbreitet ist. Es ist eine hohe Eigenmotivation an aktiver Prävention in beiden Gruppen vorhanden, denn mindestens jeder zweite Spieler macht selbstständig zusätzlich Fitnesstraining neben dem alltäglichen Allgemeintraining der Mannschaft (Abbildung 28).

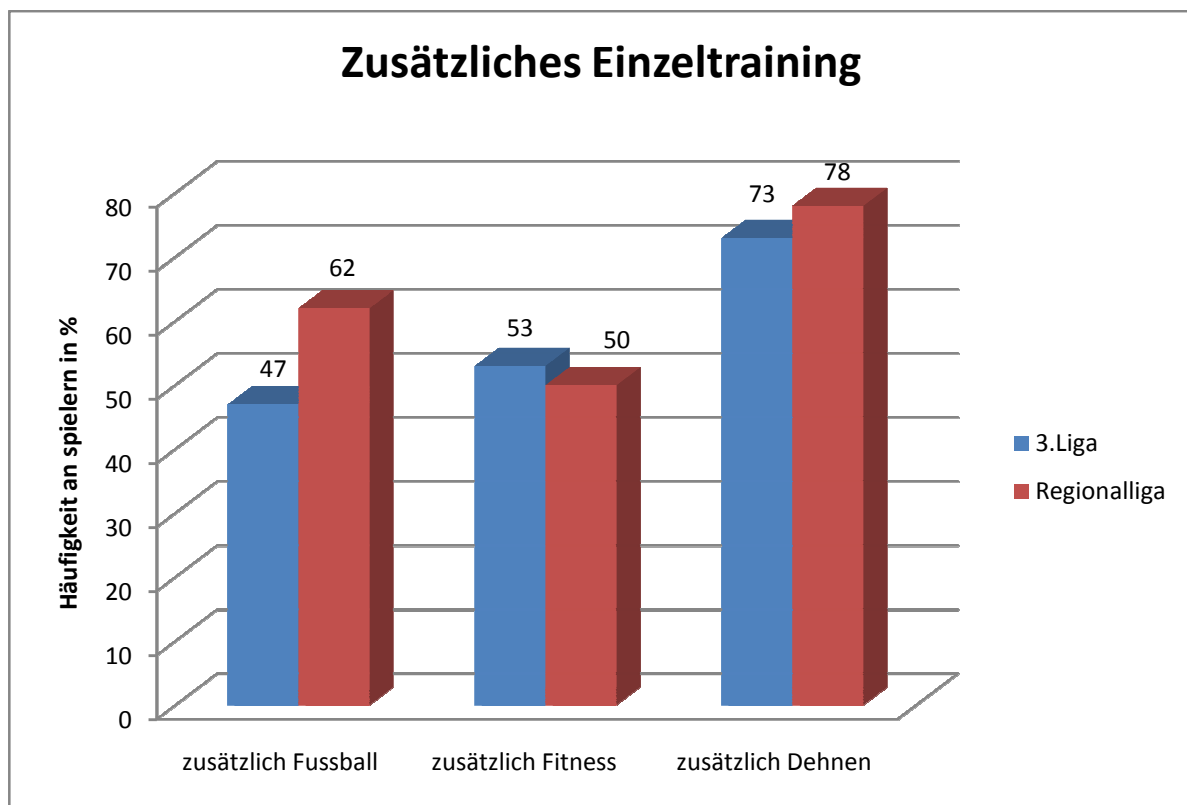


Abbildung 28: Aktive Präventionsmöglichkeiten der Spieler durch zusätzliche Trainingseinheiten

### 3.3.2 Medizinische Verletzungspräventionsmaßnahmen

Neben den eigenständig von den Spielern durchgeführten Trainingseinheiten, wurden auch medizinische Präventionsmaßnahmen abgefragt (Zahnarzt, Impfungen, Pediküre, Rauchen). Hierbei zeigten sich beim Vermeiden von Rauchen in beiden Gruppen ca. 95% der Spieler einsichtig. Jeder 20. Spieler raucht jedoch regelmäßig. Nur bei der Pediküre, die zur Vermeidung von oberflächlichen Hautverletzungen der Füße bei professionellen Fußballspielern sehr wichtig ist, konnte ein Unterschied zwischen der 3. Liga (66%) und der Regionalliga (41%) festgestellt werden (Abbildung 29).

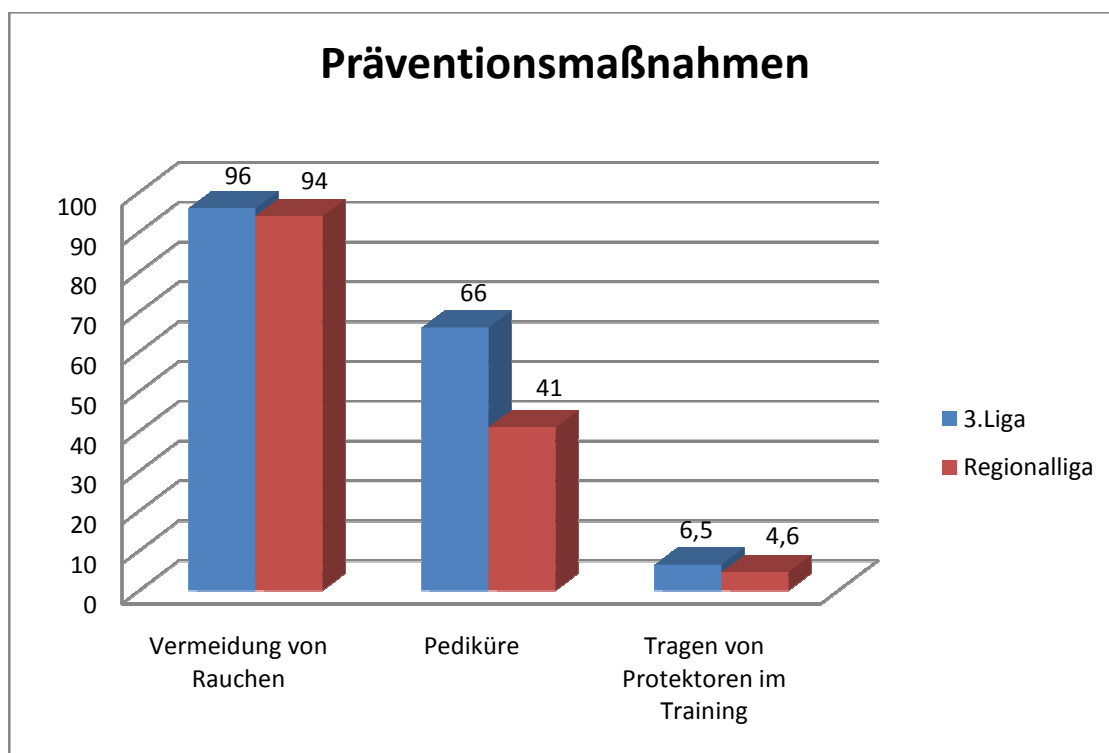


Abbildung 29: Aktive medizinische Präventionsmöglichkeiten der Spieler

### 3.3.3 Verwendung von Fußballequipment

Das eigenständige Tragen von Schienbeinschonern im Training ist in beiden Gruppen mit 5% aller Spieler nur sehr selten vorhanden (Abbildung 29). Die Begründungen, weshalb die Spieler im Training keine Schienbeinschoner verwenden wollen, machen deutlich, dass ein schlechter Tragekomfort der Schienbeinschoner die meisten Spieler vom Tragen dieser im Training abhält (Abbildung 30).



Abbildung 30: Gründe der Vermeidung von Schienbeinschonern beim Training

## 4. Diskussion

Fußball stellt weltweit eine der beliebtesten Sportarten dar und gilt zugleich als diejenige Teamsportart in Europa mit der höchsten Verletzungsinzidenz (Natri et al 1995, Majewski et al 2006). Verletzungsprävention im Fußball stellt bereits seit 1980 einen wichtigen Pfeiler in der Sportmedizin dar. Seitdem wurden viele Studien über Fußballverletzungen durchgeführt und unterschiedliche Präventionsprogramme erstellt (Majewski et al 2006, Dvorak et al 2009, Kirkendall et al 2010). Da in der bisherigen Literatur in keiner Studie eine Auswertung von Risikofaktoren von Fußballverletzungen nach Neugründung einer deutschen Profiligen vorhanden ist, wurden in dieser Studie speziell die Unterschiede von Risikofaktoren von Fußballverletzungen und bisherige Präventionsmaßnahmen untersucht. Dazu wurden die Risikofaktoren und typischen Eigenschaften von Verletzungen in der neu gegründeten deutschen 3. Liga ausgewertet und mit den Daten der Regionalliga, der obersten Amateurklasse, verglichen.

### 4.1 Unterschiedliche Verletzungsmuster in der neu gegründeten 3. Profiligen im Vergleich zur höchsten Amateurklasse

Die anthropometrischen Daten der beiden unterschiedlichen Fußballklassen zeigen, dass es kaum Unterschiede im Spielerprofil gibt und die beiden Untersuchungsgruppen der 3. Liga und der Regionalligen somit sehr gut miteinander vergleichbar sind. Betrachtet man die 3. Liga und die Regionalligen hinsichtlich der Verletzungsmuster allgemeiner Verletzungen miteinander, so lassen sich kaum Unterschiede feststellen. Die allgemeine Verletzungsinzidenz umgerechnet auf 1000h Fußball pro Spieler ist mit 4,0 in der 3. Liga und 3,6 in der obersten Amateurklasse nahezu identisch. Diese Verletzungsinzidenz aller Verletzungen liegt niedriger als die Inzidenz von Verletzungen bei anderen Studien (Fuller et al 1999, Dvorak et al 2000, Peterson et al 2000, Junge et al 2002). Fuller et al (1999) sahen bei englischen Profifußballspielern mit 8,5 und Junge et al (2002) bei Schweizer Amateurspielern mit 6,7 und 8,4 Verletzungen pro 1000 h Fußball eine höhere Verletzungsinzidenz.

Die Verletzungsinzidenz von 80% an Spielern mit mindestens einer Verletzung pro Saison in der 3. Liga und 81% in der obersten Amateurklasse in dieser Studie sind gut vergleichbar und stimmen auch mit den Angaben der bisherigen Literatur überein (Dvorak et al 2000, Peterson et al 2000).

In den verschiedenen Verletzungscharakteristika wie Lokalisation der Verletzung, Verletzungstyp, Verletzungszeitpunkt und Verletzungshergang stimmen die beiden Ligen ebenfalls überein und lassen keine relevanten Unterschiede zwischen unterster Profiligen und oberster Amateurklasse erkennen. Diesen fehlenden Unterschied in den allgemeinen Verletzungscharakteristika zwischen einer Profi- und einer Amateurliga nach Neugründung einer 3. Profiligen konnte bisher keine andere Studie aufzeigen.

Adressierend an die unterschiedliche Zusammensetzung der beiden Spielklassen mit Spielern, die vor der Saison 2008/09 in unterschiedlichen Fußballlevel gespielt haben, wird deutlich, dass das in der Vorsaison gespielte Fußballlevel keinen Einfluss auf die Inzidenz von Fußballverletzungen hat. Spieler mit Fußballerfahrung in der 1. oder 2. Bundesliga vor der Saison 2008/09 haben insgesamt keine andere Verletzungsinzidenz als Spieler, die aus dem unteren Amateurbereich in die 3. Liga aufgestiegen sind. Die Tatsache, dass das in der Vorsaison gespielte Fußballlevel keinen Einfluss auf die Verletzungsinzidenz hat, ist bisher in der Literatur ebenfalls nicht bekannt und wird in dieser Studie erstmals in dieser Art beschrieben.

#### **4.2 Professionalisierung im Fußball durch Neugründung einer 3. Profiligen**

Obwohl die beiden unterschiedlichen Ligen keine Unterschiede im allgemeinen Verletzungsaufkommen aufweisen, zeigte sich bei der Darstellung von typischen schweren Fußballverletzungen wie z.B. dem vorderen Kreuzbandriss, dass trotzdem signifikante Unterschiede zwischen der dritten Profiligen und der obersten Amateurklasse bei spezifischen Verletzungen auftreten können. Die Inzidenz der vorderen Kreuzbandrisse in der 3. Liga ist in der Saison 2008/09 signifikant größer als in der obersten Amateurliga. Mit der Gründung der 3. Liga wurde nicht nur eine neue deutsche Profiligen geschaffen, sondern es wurden auch gleichzeitig Spieler aus

bisher unterschiedlichen Spiellevel zusammengeführt und auf das Level einer neuen 3. Profiligen gebracht.

Im Rahmen dieser Professionalisierung des deutschen Fußballs in der Saison 2008/09 durch die Einführung einer neuen 3. Profiligen entstand für die Vereine und Spieler (der neuen 3. Liga), die zu großen Teilen aus den unteren Klassen in der Saison 2008/09 in die 3. Liga (einem neuen höherem Fußballlevel) aufgestiegen sind, ein erhöhter physischer und psychologischer Druck, sowie eine gesteigerte Fußballintensität. Diese neue Steigerung der Intensität in der neuen 3. Profiligen im Vergleich zur obersten Amateurklasse wird in dieser Studie durch die höhere Trainingsintensität belegt. Dass eine gesteigerte Intensität im Fußball zu einem höheren Auftreten von Verletzungen führen kann, haben Mohr et al (2003) bereits publiziert.

Angesichts dieser neuen Belastungssituation zeigt sich bei insgesamt gleicher Inzidenz der allgemeinen Verletzungen in der neu gegründeten 3. Profiligen ein signifikant erhöhtes Risiko für schwere Knieverletzungen wie dem vorderen Kreuzbandriss. Insbesondere bei der weltweit verbreiteten Professionalisierung im Fußball sind solche Entwicklungen wie die steigende Inzidenz von schweren Knieverletzungen zu berücksichtigen und präventiv vorzubeugen. Dies gilt besonders für Spieler, die eine Steigerung der körperlichen Intensität erfahren, wie es beim Wechsel eines Spielers in eine Mannschaft einer höheren Spielklasse oder dem Aufstieg einer ganzen Mannschaft in eine höhere Liga der Fall ist.

Eine wichtige Aussage dieser Studie ist auch die Darstellung von Risikofaktoren der in dieser Studie entstandenen Rupturen des vorderen Kreuzbandes. Die in der Saison 2008/09 entstandenen 16 vorderen Kreuzbandrisse in beiden Gruppen zeigen eine Häufung des Auftretens insbesondere in den Vorbereitungsphasen der jeweiligen Halbrunden im Sommer und Winter. In diesen Phasen scheint ein erhöhtes Risiko für Verletzungen des vorderen Kreuzbandrisses im Profifußball zu bestehen und sollte in weiteren Studien noch näher untersucht werden.

### 4.3 Schwere Fußballverletzungen

Eine schwere Verletzung im Fußball zeichnet sich durch eine lange Ausfalldauer aus, die über ein Monat hinausreicht und meist mit einer langen Rehabilitationsphase verbunden ist (Fuller et al 2006). In dieser Studie wurde nicht nur die nach Fuller et al (2006) objektiv definierte „Schwere einer Verletzung“ untersucht, sondern auch die subjektiv nach Angabe der betroffenen Spieler benannte „schwerste Verletzung“ abgefragt.

60% der Spieler der 3. Liga gaben subjektiv an, in der Saison 2008/09 eine schwere Verletzung erlitten zu haben, wobei es in der obersten Amateurklasse zum Vergleich mit 40% signifikant weniger waren. Bezogen auf den sportlichen Ausfall nach einer Verletzung (Definition nach Fuller et al 2006) waren es 38% in der 3.Liga und 41% in der Regionalliga, die eine schwere Verletzung zu verzeichnen hatten und somit ohne signifikanten Unterschied. Aus der Literatur ist bisher bekannt, dass 15% der Verletzungen schwere Verletzungen sind, ein Drittel der Verletzungen mittelschwere und ca. die Hälfte aller Verletzungen zu den leichten Verletzungen mit einer Spielpause von weniger als sieben Tagen gerechnet werden müssen (Peterson et al 2000, Chomiak et al 2000). In dieser Studie entstanden deutlich häufiger schwere Verletzungen als in der Literatur (Ekstrand et al 2011), wobei die subjektive Empfindung der Spieler die objektiven Werte nochmals deutlich überragte. Auch dieses Beispiel zeigt, dass diese erste Saison nach einer Umstrukturierung der Fußballligen im unteren Profibereich und im oberen Amateurbereich zu deutlichen Änderungen der Häufigkeit und Charakteristika von Fußballverletzungen führen kann.

Das Kniegelenk wird in dieser Studie als dasjenige Gelenk dargestellt, das in beiden Fußballklassen mit den schwerwiegendsten Verletzungen im Laufe einer Saison in Verbindung gebracht wird, was durch Chomiak et al (2000) und Dvorak et al (2009) bestätigt wird. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass das Kniegelenk in beiden Spielklassen nicht nur am häufigsten verletzt wird, sondern auch von den Spielern mit 70% subjektiv in hohem Maße mit einer schweren Verletzung in Verbindung gebracht wird, die zum Karriereende führen kann.

Nicht zuletzt ist die Angst vor dem Karriereende aufgrund einer Verletzung eng mit der VKB-Ruptur am Kniegelenk verbunden.

Der Anstieg der Inzidenz der VKB– Rupturen, vor allem bei Spielern der 3. Liga in der Saison 2008/2009, demonstriert, dass diese Angst der Spieler vor einer solchen schweren Verletzung nicht unbegründet ist. Walden et al (2010) berichtete in der Vergangenheit ebenfalls über das gehäufte Auftreten der vorderen Kreuzbandrupturen im professionellen Fußball.

Es gibt Risikofaktoren, die das Vorkommen von schweren Verletzungen beeinflussen. Diese müssen sowohl bei der Prävention als auch bei der Rehabilitation von Verletzungen bedacht werden. Sie lassen sich unterteilen in intrinsische und extrinsische Einflussfaktoren. Das Alter, die Gelenkstabilität, Abnormitäten der Wirbelsäule, die Anzahl von früheren Verletzungen sowie deren Behandlung und das eigene Talent werden zu den unbeeinflussbaren, aber abschätzbaren Faktoren gezählt. Spielausrüstung und Spielfeldbedingungen, die vom Weltfußballverband reglementiert werden können, werden dagegen als beeinflussbar angesehen (Chomiak et al 2000). Die Trainingsqualität und das Erlernen einer fairen Spielweise zählen zum Aufgabenbereich des Trainers und tragen ebenfalls zu einer Beeinflussung von schweren Verletzungen bei. Aus diesem Grund ist der Slogan „Fair play“ auch wichtiger Teil des Aufwärmprogrammes zur Verletzungsprävention „The 11“ und „11+“ (Soligard et al 2008), um die Grundlage für Prävention von Fußballverletzungen herauszustreichen. Diese Studie zeigt auch, dass speziell eine vorherige Verletzung zu einem erhöhten Risiko für das weitere Auftreten von schweren Verletzungen führen kann, was bisher in der Literatur in ähnlicher Weise beschrieben wird (Hägglund et al 2006). Dieser Studie zeigt jedoch neben dem Risiko auf ein rezidivierendes Auftreten von Verletzungen auch, dass ein Anstieg des Schweregrades einer Verletzung bei einem Spieler auftreten kann, wenn er sich während einer Saison häufiger verletzt, welches in dieser Form in der Literatur bisher noch nicht beschrieben ist.

#### **4.4 Entstehung und Prävention von Verletzungen**

Die Prävention und die damit einhergehende Reduktion von Fußballverletzungen ist eine sehr wichtige Aufgabe sowohl für die Spieler und Trainer, aber auch für das öffentliche Gesundheitswesen, da Fußball Weltsportart Nummer 1 darstellt. Die Kenntnis über Risikofaktoren durch epidemiologische Studien und Verletzungsstatistiken ist notwendig, um detailliertes Wissen über Verletzungscharakteristika zu erhalten und folglich Präventionsmöglichkeiten im Fußball erstellen zu können. Viele Studien haben gezeigt, dass Präventionsprogramme das Verletzungsrisiko um etwa 50% senken können (Soligard et al 2008). Nach Ekstrand et al (1985) stellt das Verletzungsgeschehen einen multifaktoriellen Vorgang dar. Es ist also notwendig sowohl die extrinsischen Bedingungen, wie Ausrüstung, Trainingsdauer und frühere Verletzungen als auch die intrinsischen Faktoren wie Gelenkstabilität, eigenes Gesundheitsbewusstsein, faires Spiel, Muskelkraft und Ausdauer zu betrachten, um die typischen Eigenschaften und Risikofaktoren der häufigsten Verletzungen im Profifußball auszuwerten und durch ausgearbeitete Präventionsmaßnahmen zu verhindern. Dies gilt nach Dvorak et al (2009) und Majewski et al (2006) als eines der Hauptziele der Sportmedizin und kann durch diese Studie gut belegt werden. In dieser Studie wurden neben den allgemeinen Informationen über Risikofaktoren von Verletzungen und speziell bei der vorderen Kreuzbandruptur der 3. Liga und obersten Amateurklasse in der Saison 2008/09 auch Informationen über das bisherige Präventionsverhalten der betroffenen Spieler abgefragt.

#### 4.4.1 Allgemeine Präventionsprogramme

Die Mehrzahl der Verletzungen beim Fußball betrifft die untere Extremität. Dabei repräsentieren nach Hawkins und Fuller (1999) die Oberschenkelmuskulatur, das Sprunggelenk, das Kniegelenk und der Unterschenkel die am häufigsten verletzten Körperregionen. Die Ergebnisse unserer Studie bestätigen diese bisherigen Ergebnisse der Literatur und zeigen, dass die Verletzungsprävention für diese Körperregionen weiterentwickelt werden muss. Es sollte für jeden Spieler selbstverständlich sein, sich vor einem Spiel oder Training aufzuwärmen. Denn gezieltes Aufwärmen steigert die Leistung und senkt das Verletzungsrisiko (Kirkendallet al 2010). Weniger Spielerausfälle bedeuten für die Fußballvereine und Versicherungen zugleich weniger Ausgaben und haben somit auch einen gesundheitsökonomischen Effekt in der Bevölkerung. In unserer Studie betreiben in beiden Spielklassen etwa 75% der Spieler zusätzliches Einzeltraining in Form von zusätzlichem Fußball- oder Fitnesstraining. Dabei sind jedoch die richtigen Übungen entscheidend. Die FIFA hat ihr auf wissenschaftlichen Daten basierendes Präventionsprogramm für Verletzungen „The 11“ entwickelt und im „Football Medicine Manual“ (Dvorak et al 2009) publiziert. Im weiteren Verlauf ist das Präventionsprogramm „11+“ veröffentlicht worden, mit dem es durch das regelmäßige Durchführen eines Aufwärmprogramms möglich ist, die Verletzungen auf bis zu 50% zu verringern (Abbildung 30). Derartige Präventionsprogramme zur Kräftigung und Vordehnung der wichtigsten Körperregionen sind im Fußball entscheidend zur Vorbeugung von Verletzungen. Dazu muss das Programm korrekt und regelmäßig absolviert werden. Diese Aufgabe der Durchführung liegt in der Hand des Trainers, der es speziell auf seine Spieler, deren Verletzungsmuster und Schwachpunkte anpassen kann. Ob die bisher veröffentlichten Präventionsprogramme auch spezielle Verletzungsbilder im Fußball, wie den vorderen Kreuzbandriss oder häufige Knorpelschaden verhindern können, muss durch weitere Studien in der Zukunft untersucht werden.

### PART 1 RUNNING EXERCISES · 8 MINUTES

**1 RUNNING STRAIGHT AHEAD**

The course is made up of 6 to 10 pairs of parallel cones, spaced 5 to 6 m apart. Two players start at the same time from the first pair of cones, **keep together** all the way to the last pair of cones. On the way back, you can increase your speed progressively as you walk up. **2 sets**

**2 RUNNING HIP OUT**

With or without, dragging a short pair of cones to lift your knees and **rotate your hip outwards**. Alternate between left and right legs at succession cones. **2 sets**

**3 RUNNING HIP IN**

With or without, dragging a short pair of cones to lift your knees and **rotate your hip inwards**. Alternate between left and right legs at succession cones. **2 sets**

**4 RUNNING CIRCLING PARTNER**

Run forwards at a pace to the first pair of cones. Shuffle sideways by 90 degrees to meet in the middle. **Shuffle an entire circle around one other** and then return back to the cones. Repeat for each pair of cones. Remember to flag on your toes and keep your centre of gravity low by bending your hips and knees. **2 sets**

**5 RUNNING SHOULDER CONTACT**

Run forwards at a pace to the first pair of cones. Shuffle sideways by 90 degrees to meet in the middle. **Run sideways towards each other to make shoulder-to-shoulder contact**. Repeat for each pair of cones. Remember to flag on your toes and keep your centre of gravity low by bending your hips and knees. **2 sets**

**6 RUNNING QUICK FORWARDS & BACKWARDS**

As a pair, run quickly to the second set of cones then **run backwards quickly to the first pair of cones keeping your hips and knees slightly bent**. Keep repeating this drill, running between forwards and one cone backwards. Remember to take small, quick steps. **2 sets**

### PART 2 STRENGTH · PLYOMETRICS · BALANCE · 10 MINUTES

#### LEVEL 1

**7 THE BENCH STATIC**

**Starting position:** Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.

**Exercise:** Lift your body up, supported on your forearms, pull your stomach in, and hold the position for 20-30 sec. Your body should be in a straight line. Try not to sway or wobble back. **3 sets**

**8 SIDWAYS BENCH STATIC**

**Starting position:** Lie on your side with the knee of your bottom leg bent to 90 degrees. Support your upper body by resting on your forearm and knee. The elbow of your supporting arm should be directly under your shoulder. **Exercise:** Lift your upper body up and your shoulder, hip and knee are in a straight line. Hold the position for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. **3 sets** on each side

**9 HAMSTRINGS BEGINNER**

**Starting position:** Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles from behind. **Exercise:** Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your glutes muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 8-10 repetitions and/or 60 sec. **3 sets**

**10 SINGLE-LEG STANCE HOLD THE BALL**

**Starting position:** Stand on one leg.

**Exercise:** Balance on one leg while holding the ball with both hands. Keep your body weight on the ball of your foot. Remember: try not to let your knees buckle inward. Hold for 30 sec. Change legs and repeat. The exercise can be made more difficult by passing the ball around your waist and/or under your other foot. **2 sets**

**11 SQUATS WITH TOE RAISE**

**Starting position:** Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips if you like. **Exercise:** Imagine that you are about to sit down on a chair. Perform squats by bending your hips and knees to 90 degrees, and hold for 2 sec. Do not let your knees buckle inward. Second stretch then straighten up more quickly. When your legs are completely straight, stand up on your toes then slowly lower down again. Repeat the exercise for 30 sec. **3 sets**

**12 JUMPING VERTICAL JUMPS**

**Starting position:** Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips if you like.

**Exercise:** Imagine that you are about to sit down on a chair. Bend your legs, swing your knees and feet to 90 degrees, and hold for 2 sec. Do not let your knees buckle inward. From the squat position, jump up as high as you can, land softly on the balls of your feet with your hips and knees slightly bent. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**

#### LEVEL 2

**7 THE BENCH ALTERNATE LEGS**

**Starting position:** Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.

**Exercise:** Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in. Lift each leg in turn, holding for a count of 2 sec. Continue for 60-90 sec. Your body should be in a straight line. Try not to sway or wobble back. **3 sets**

**8 SIDWAYS BENCH RAISE & LOWER HIP**

**Starting position:** Lie on your side with both legs straight. Lean on your forearm and knee. The elbow of your supporting arm should be directly under your shoulder.

**Exercise:** Lower your hip to the ground and raise it back up again. Repeat for 30-60 sec. Take a short break, change sides and repeat. **3 sets** on each side

**9 HAMSTRINGS INTERMEDIATE**

**Starting position:** Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles from behind. **Exercise:** Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your glutes muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 8-10 repetitions and/or 60 sec. **3 sets**

**10 SINGLE-LEG STANCE THROWING BALL WITH PARTNER**

**Starting position:** Stand 2-3 m apart from your partner, with each of you standing on one leg.

**Exercise:** Keeping your balance, and with your stomach held in, throw the ball to one another. Place your weight on the ball of your foot. Remember: keep your knees slightly bent and try not to let your knees buckle inward. Keep going for 30 sec. Change legs and repeat. **2 sets**

**11 SQUATS WALKING LUNGES**

**Starting position:** Stand with your feet at hip-width apart. Place your hands on your hips if you like. **Exercise:** Lunge forward slowly at an angle. As you lunge, bend your leading leg until your hip and knee are flexed to 90 degrees. Do not let your knee buckle inward. Try to keep your upper body and neck steady. Lunge your way across the pitch again. 10 times on each leg and then jog back. **2 sets**

**12 JUMPING LATERAL JUMPS**

**Starting position:** Stand on one leg with your upper body bent slightly forward. Your feet, both knees and hips should be bent.

**Exercise:** Jump up, then 1 m sideways from the supporting leg on to the free leg, and gently on the ball of your foot. Bend your hips and knees slightly as you land and do not let your knee buckle inward. Maintain your balance with each jump. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**

#### LEVEL 3

**7 THE BENCH ONE LEG LIFT AND HOLD**

**Starting position:** Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.

**Exercise:** Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in. Lift one leg about 15-20 cm off the ground, and hold the position for 20-30 sec. Your body should be straight. Do not let your supporting leg dip down and do not sway or wobble back. Take a short break, change legs and repeat. **3 sets**

**8 SIDWAYS BENCH WITH LEG LIFT**

**Starting position:** Lie on your side with both legs straight. Lean on your forearm and knee. The elbow of your supporting arm should be directly under your shoulder.

**Exercise:** Lift your supporting leg up and slowly lower it down again. Repeat for 30-60 sec. Take a short break, change sides and repeat. **3 sets** on each side

**9 HAMSTRINGS ADVANCED**

**Starting position:** Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles from behind. **Exercise:** Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your glutes muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 8-10 repetitions and/or 60 sec. **3 sets**

**10 SINGLE-LEG STANCE TEST YOUR PARTNER**

**Starting position:** Stand on one leg opposite your partner and at arm's length apart.

**Exercise:** Hold your both feet to keep your balance, each of you in turn tries to push the other off balance in different directions. Try to keep your weight on the ball of your foot and prevent your knee from buckling inward. Continue for 30 sec. Change legs and repeat. **2 sets**

**11 SQUATS ONE-LEG SQUATS**

**Starting position:** Stand on one leg, lightly holding onto your partner.

**Exercise:** Lower your body as far as you can. Remember: concentrate on controlling the knee from buckling inward. Bend your knees slowly then straighten up slightly more quickly, keeping your hips and upper body in line. Repeat the exercise 10 times on each leg. **2 sets**

**12 JUMPING BOX JUMPS**

**Starting position:** Stand with your feet hip-width apart. Imagine that there is a cross marked on the ground and you are standing in the middle of it.

**Exercise:** Alternate between jumping forwards and backwards, from side to side, and diagonally across the cross, using as much speed and momentum as possible. Your knees and hips should be slightly bent. Land softly on the balls of your feet. Do not let your knees buckle inward. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**

### PART 3 RUNNING EXERCISES · 2 MINUTES

**13 RUNNING ACROSS THE PITCH**

Run across the pitch, from one side to the other, at 75-80% maximum pace. **2 sets**

**14 RUNNING BOUNDING**

Run with high bounding steps with a high knee lift, landing gently on the ball of your foot, and an exaggerated hip swing with both feet opposite each other. Try not to let your leading leg cross the middle of your body or let your knees buckle inward. Repeat the exercise until you reach the other side of the pitch, then jog back to recover. **2 sets**

**15 RUNNING PLANT & CUT**

Run 4-5 steps, then plant on the outside leg and cut to change direction. Accelerate and sprint 5-7 steps at high speed (80-90% maximum pace) before you decelerate and do a new plant & cut. Do not let your knee buckle inward. Repeat the exercise until you reach the other side, then jog back. **2 sets**

Abbildung 30: 11+ Aufwärmprogramm (www.f-marc.com)

#### 4.4.2 Vorderer Kreuzbandriss

Die vordere Kreuzbandruptur ist nicht nur eine Verletzung, die im Profifußball im Vergleich zur Normalbevölkerung gehäuft auftritt (Walden et al 2010), sondern diese Studie zeigt auf, dass sie für mehr als die Hälfte der Fußballspieler die schwerste Verletzung darstellt, vor der die Spieler Angst haben, dass sie zum Karriereende führen könnte. Gründe dafür sind besonders die lange Ausfallzeit sowie die Langzeitschäden nach VKB-Ruptur bei Beteiligung des Meniskus und gegebenenfalls irreversible Knorpelschäden (Papst et al 2011). Die hohe Inzidenz dieser Verletzung in der 3. Bundesliga in der Saison 2008/09 zeigt in dieser Studie, dass es immer wichtiger wird Präventionsmaßnahmen einzusetzen, insbesondere wenn neue Belastungssituationen auf die Spieler einwirken. Vermehrte Belastung aufgrund zunehmender Professionalisierung durch einen Aufstieg in ein höheres Spiellevel, stellen Ursachen für eine solche Entwicklung dar. Wichtige Ansatzpunkte für eine Prävention der VKB-Ruptur bieten die in dieser Studie herausgearbeiteten Risikofaktoren für diese Verletzung. In dieser Studie werden mehr als die Hälfte der vorderen Kreuzbandrupturen durch Gegenspielerkontakt verursacht. Nach Agel et al (2005) wird die VKB-Ruptur in der Literatur dagegen eher als nicht kontaktabhängige Verletzung dargestellt. Dass in dieser Studie der Kontakt zum Gegenspieler in 75% aller VKB-Rupturen vorhanden war, lässt vermuten, dass die spezielle Situation der Professionalisierung durch eine Einführung einer neuen deutschen Profiligen eine erhöhte Zweikampfführung mit folglich erhöhtem Risiko für Kontaktverletzungen nach sich zieht. Die prädisponierende Fußstellung unabhängig vom Körperkontakt ist eine beim Schuss ausgeführte Valgusbewegung und Innenrotation des Kniegelenkes mit am Boden fixierten Fuß.

Auch eine schwache muskuläre Führung der Becken-Bein-Achse stellt dabei einen Risikofaktor dar (Rochcongar et al 2009). Dagegen passieren nach Bjordal et al (1997) die meisten Kontaktverletzungen beim Angriffsspiel von der Seite. Hinsichtlich der Verletzungsseite des betroffenen Beines überwiegt in unserer Studie deutlich das Standbein gegenüber dem Schussbein. Dieses Ergebnis ist auch vereinbar mit der oben angeführten Valgus/- Innenrotationsbewegung des Standbeins.

Ebenso konnte diese Studie darlegen, dass VKB-Rupturen im Laufe einer Saison in bestimmten Phasen häufiger auftreten. Die Vorbereitungsphase im Sommer und im Winter ist bei über 50% der Spieler mit VKB-Ruptur in der Saison 2008/09 ein signifikanter Risikofaktor gewesen, der für eine Prävention von Verletzungen relevant sein kann. Hierbei ist eine noch reduzierte Propriozeption in den Gelenken (Ekstrand et al 2012) mit ursächlich für diesen Sachverhalt.

Die bereits erfolgreich getesteten Präventionsprogramme für eine VKB-Ruptur sollten in zukünftigen Studien gerade in diesen für das VKB gefährlichen Phasen der Saison untersucht werden. Hierbei müssten in Zukunft gerade auch die Trainer in die Studien- und Ergebnisumsetzung in der Praxis miteinbezogen werden. Es liegt in ihrer Kompetenz die Durchführung des Trainings- und Aufwärmprogramm jeweils auf die spezielle Belastungssituation der Spieler anzupassen bzw. abzustimmen.

Zu den sonstigen nicht beeinflussbaren Risikofaktoren für eine VKB-Ruptur gehören nach der Literatur z.B. das weibliche Geschlecht aufgrund einer engen intracondylaren Notch oder hormoneller Einflüsse, oder aber auch eine reduzierte neuromuskuläre Kontrolle (Arendt et al 1997). Ebenso spielen frühere Verletzungen mit einhergehender Kniegelenksinstabilität eine bedeutende Rolle, was bereits in der Literatur bewiesen wurde (Chomiak et al 2000, Arnason et al 2004). Da die VKB-Ruptur nicht nur Beschwerden am betroffenen Kniegelenk hervorruft, die oft irreversibel sind, sondern auch häufig mit Begleitverletzungen einhergeht, die wiederum zur weiteren Instabilität und Gelenksarthrose führen können, sollte die Prävention dieser Verletzung an oberster Stelle stehen.

#### **4.4.3 Tragen von Protektoren**

Ein korrektes Equipment im Sport gehört zu den wichtigsten Säulen der Verletzungsprävention (Klügl et al 2011). Obwohl in der Literatur diese Bedeutung einer optimalen Ausrüstung schon lange betont und deren Wirkung nachgewiesen wurde (Ekstrand 1982, Hoerner und Vinger 1986, Hlobil et al 1987), sieht die Realität in Bezug auf die Vorschriften für das Tragen von Protektoren wie Schienbeinschonern auch im Training und die Compliance der Spieler anders aus. Diese Studie zeigte auf, dass Schienbeinschoner nur von 5% der professionellen Fußballspieler im Training getragen werden. Der meist genannte Grund für die Abneigung gegenüber Schienbeinschoner ist ein schlechter Tragekomfort der Schienbeinschoner. Nach den Regeln der FIFA ist das Tragen von Protektoren in allen Spielklassen im Spiel Pflicht, jedoch nicht im Training (Dvorak et al 2009). Gerade die Profifußballer zeigen beim Tragen von Schienbeinschonern im Training eine niedrige Compliance und gefährden damit nicht nur sich selbst und den Verein, der im Profifußball viel Geld für die Spieler investiert, sondern sie stellen auch ein schlechtes Vorbild für junge Nachwuchsspieler dar. Somit ist es Aufgabe der Trainer und die Eigenverantwortung der Spieler für die Einführung einer angemessenen Fußballeusrüstung auch im Training zu sorgen. Bei der Auswahl der Modelle der Protektoren muss auf die individuelle Passform für den jeweiligen Spieler geachtet werden. Sie sollen die Tibia vollständig bedecken. Alle Protektoren, unabhängig von der Materialfrage, reduzieren die Spannung auf den Knochen und somit die Frakturgefahr um ca. 50% (Francisco et al 2000). Deshalb sollte es auch Pflicht werden, im Training Protektoren zu tragen, welches nur durch den Fußballweltverband FIFA verfügt werden kann, jedoch kaum kontrolliert werden kann.

## 5. Fazit

Diese Studie zeigt wichtige neue Gesichtspunkte bezüglich der Epidemiologie von Verletzungen im Profifußball auf und stellt diese im Vergleich zur obersten Amateurklasse dar. Die Neugründung einer 3. Profiligen in der Saison 2008/09 und die damit einhergehende Professionalisierung des Profifußballs in Deutschland waren Anstoß zur Durchführung dieser Studie, welche die Folgen und Risikofaktoren auf die Verletzungsrate darstellen soll. Während die allgemeine Verletzungsinzidenz in der dritten neu gegründeten Profiligen sich nicht von der Verletzungsinzidenz der obersten Amateurklasse unterscheidet, konnte diese Studie bei gleichem Patientengut eine unterschiedliche Inzidenz einer schwerwiegenden Verletzung wie der vorderen Kreuzbandruptur vorweisen. Dies zeigt auf, dass die Neugründung einer Profiligen und die damit einhergehende Professionalisierung durch wachsende Trainingsintensität eine unterschiedliche Auswirkung auf die beiden Spielklassen haben kann. Der entscheidende Faktor hierzu ist die steigende Trainingsintensität im Rahmen des Aufstiegs in eine höhere Spielklasse. Die ermittelte Erkenntnis, dass bei gleicher allgemeiner Verletzungsinzidenz zweier Vergleichsgruppen eine praxisrelevante gleichzeitig vorhandene unterschiedliche Verletzungsrate einer schwerwiegenden Knieverletzungen wie dem vorderen Kreuzbandriss vorhanden sein kann, lässt die Ergebnisse dieser Studie auch für weitere Studien in der Zukunft von entscheidender Bedeutung sein. Sollten Präventionsprogramme wie z.B. 11+ in kontrollierten Studien weiterhin getestet werden, kann es von entscheidender Bedeutung sein, wenn neben der allgemeinen Verletzungsepidemiologie und deren Risikofaktoren auch spezielle Details von relevanten Einzelverletzungen untersucht werden, wie sie in unserer Studie für das vordere Kreuzband durchgeführt wurde.

## 6. Literaturverzeichnis:

1. Arnason A, Gudmundsson A, Dahl Ha, Johannsson E (1996) Soccer injuries in Iceland. Scand J Med Sci Sports 6: 40-45.
2. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A et al (2004) Risk factors for injuries in football. Am J Sports Med 32: 5-16
3. Arnason A, Andersen TE, Holme I, Engebretsen L, Bahr R (2008) Prevention of hamstring strains in elite soccer an intervention study. Scand J Med Sci Sports 18: 40-48.
4. Agel J, Arendt EA, Bershadsky B (2005) Anterior cruciate ligamentary injury in national collegiate athletic association basketball and soccer. A 13-year review. Am J Sports Med 33: 524-530
5. Arendt EA (1997) Anterior cruciate ligament injuries in women. Sports Med Arthrosc Rev 5: 149-155
6. Bahr R, Krosshaug T (2005) Understanding injury mechanism: a key component to preventing injuries in sport. Br J Sports Med 39: 324-329.
7. Bjordal JM, Arnly F, Hannestad B, Strand T (1997) Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. Am J Sports Med 25: 341-345
8. Caraffa A, Cerulli G, Proietti M, Aisa G, Rizzo A (1996) Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 4: 19-21
9. Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J (2000) severe injuries in football players. Influencing factors. Am J Sports Med 28: 58-68
10. Dvorak J, Junge A, Grimm K (2009) Football medicine Manual: 69-70
11. Dvorak J, Junge A, Grimm K (2009) F- Marc- Football Medicine Manual. 2nd Edition. RVA Druck und Medien AG, Altstätten, Schweiz.

12. Eder K, Hoffmann H (2006) Verletzungen im Fussball. Vermeiden- behandeln-therapieren. Urban & Fischer München
13. Ekstrand J. & Gillquist (1983) The avoidability of soccer injuries. *Int. J. Sports Med.* 2: 124-128
14. Ekstrand J, Karlsson J, Hodson A (2003) Football medicine. Taylor and Francis Group. London: 311
15. Ekstrand J, Hägglund M, Walden M (2011) Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med* 45: 553-558
16. Francisco AC, Roger W et al (2000) Comparison of soccer shin guards in preventing tibia fractures. *Am J Sports Med* 28: 227-233
17. 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 Sports Med* 40: 193-201.
18. Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R (2007) Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. *Br J Sports Med* 41 Suppl 1: 20-26.
19. Hawkins RD, Fuller CW (1999) A prospective epidemiological study in four English professional football clubs. *Br J Sports Med* 33: 197-203.
20. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hudson A, Gibson M (2001) The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br. J Sports Med* 35: 43-47.
21. Hägglund M, Walden M, Bahr R, Ekstrand J (2005) Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: Developing the UEFA model. *Br J Sports Med* 39: 340-346.

22. Häggglund M, Walden M, Bahr R, Ekstrand J (2005) Injury incidence and distribution in elite football- a prospective study of the Danish and the Swedish top divisions. *Scand J Med Sci Sports* 15: 21-28.
23. Häggglund M, Walden M, Ekstrand J (2006) Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med* 40: 767-772
24. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR (1999) The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med* 27: 699-706
25. Junge A und Dvorak J (2000) Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med* 28: 40-46.
26. Junge A, Rösch D, Peterson L, Graf- Baumann T, Dvorak J (2002) Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *Am J Sports Med* 30: 652- 659
27. Kirkendall DT, Dvorak J (2010) Effective injury prevention in soccer. *Phys Sportsmed.* 38: 147-57
28. Klügl M, Ian Shrier, Kellen Mc Bain, Rebecca Shultz PhD, Willem H. Meuwisse, Daniel Garza and Gordon O. Matheson (2010) The prevention of sport injury: An Analysis of 12000 published manuscripts. *AmJ Sport Med* 20: 407- 412
29. Majewski M, Susanne H, Klaus S (2006) Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee* 13: 184-188
30. Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, Kirkendall DT, Garrett W Jr. (2005) Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med* 33: 1003-1010
31. Mohr M, Kustrup P, Bangsbo J (2003) Match performance for high- standard soccer players with special reference to development of fatigue: *J Sports Sci* 21: 519- 528

32. Morgan BE, Oberlander MA (2001) An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J Sports Med* 29: 426-430
33. Natri A, Järvinen M, Kannus P, Miittmymäki S, Aarnio J, Lindholm TS (1995) Chancing injury pattern of acute anterior cruciate ligament tears treated at Tampere University Hospital in the 1980s. *Scand J MedSci Sports* 5: 100-104
34. Papst O (2011): Prävalenz und Prävention von Verletzungen der unteren Extremität im Profifußball
35. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J (2000): Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *Am J Sports Med* 2000: 51-7.
36. Rochcongar P, Laboute E, Jan J, Carling C (2009) Ruptures of the anterior cruciate ligament in soccer. *Int J Sports Med* 30: 372-378
37. Söderman K, Werner S, Pieltä T, Engström B, Alfredson H (2000) Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players .A prospective randomized intervention study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 8: 356-363
38. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Home I, Silvers H, Bizzini M, Junge A, Dvorak J, Bahr R, Andersen TE (2008) Comprehensive warm- up programs to prevent injuries in young female footballers: cluster randomized controlled trial. *BMJ* 337: 2469- 2477
39. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC (1992) Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 14: 82-99.
40. Walden M, Häggglund M, Werner J, Ekstrand J (2010) The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): A review of the literature from a gender- related perspective. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 9: Epub

## **7. Abkürzungsverzeichnis**

<b>bzw.</b>	<b>:</b>	<b>beziehungsweise</b>
<b>ca.</b>	<b>:</b>	<b>circa</b>
<b>DFB</b>	<b>:</b>	<b>Deutscher Fußballbund</b>
<b>FIFA</b>	<b>:</b>	<b>Federation Internationale de Football Association</b>
<b>F-Marc</b>	<b>:</b>	<b>FIFA Medical Assessment and Research Centre</b>
<b>h</b>	<b>:</b>	<b>Stunde</b>
<b>UEFA</b>	<b>:</b>	<b>United European Football Association</b>
<b>VKB</b>	<b>:</b>	<b>Vorderes Kreuzband</b>
<b>z.B.</b>	<b>:</b>	<b>zum Beispiel</b>
<b>Mio.</b>	<b>:</b>	<b>Millionen</b>

## 8. Danksagung

Zunächst möchte ich meinen größten Dank dem Betreuer dieser Arbeit, Herrn Dr. Hans Werner Krutsch, aussprechen. Ohne ihn wäre bereits die erste Hürde, nämlich die Kontaktaufnahme zu den jeweiligen Fußballvereinen, nicht zu überwinden gewesen. Stets opferte er seine Freizeit, um mit mir Rücksprache zu halten und meine Fragen zu beantworten. Durch seine Begeisterung für diese Sportart gelang es ihm, auch bei mir das Interesse für Fußball in sportmedizinischer Hinsicht zu wecken. Somit war er an meinem kürzlichem Berufseinstieg als Assistenzärztin im Fach Orthopädie nicht ganz unbeteiligt.

Großen Dank möchte ich ebenso Herrn Professor Dr. Peter Angele, als Doktorvater meiner Arbeit darbringen. Er ermöglichte es mir als Direktor des FIFA Medical Centres Regensburg, eine Arbeit im sportmedizinische Bereich zu schreiben. Mit der Neugründung der 3. Profiligen 2008 war es uns möglich etwas Neues zu untersuchen und somit einen Beitrag im deutschen Profifußball zu leisten.

Zuletzt möchte ich mich bei meiner Kollegin, Studienpartnerin und ebenso Doktorandin dieses Studienprojektes, Olga Papst, bedanken. Bei dieser Anzahl an medizinischen und personellen Daten, die in einer Datei geordnet und ausgewertet werden mussten, war es sehr hilfreich eine Kollegin zur Seite zu haben.

Ich widme diese Arbeit meinen Eltern Amalia Hartung- Käser und Peter Käser.

## 9. Lebenslauf

### Persönliche Daten

Name, Vorname	Käser Isabel
Geburtsdatum	3.10.1985
Geburtsort	Roding
Familienstand	ledig

### Schul Ausbildung

1992-1996	Grundschule Kareth- Lappersdorf
1996-2005	Albertus- Magnus- Gymnasium Regensburg
2005	Abitur

### Hochschulausbildung

2005-2007	Studium der Humanmedizin an der Friedrich - Alexander - Universität in Erlangen
2007	Ärztliche Vorprüfung (nach neuer ÄAppO)
2007- 2012	Universität Regensburg
2012	Hammerexamen

### Praktisches Jahr

30.08.2010 - 19.12.2011	Klinik für Psychosomatik in Donaustauf  Kardiologie und Notaufnahme am Universitätsklinikum Regensburg
20.12.2010 - 10.04.2011	Prof. Dr. med. M. Steinbauer, Chirurgische Klinik, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Regensburg
11.04.2011 - 31.07.2011	Prof. Dr. Ch. Srosczynski, Institut für Röntgen-Diagnostik, Universitätsklinikum Regensburg

01.09.2012	Weiterbildung für Orthopädie in der Asklepios Klinik in Bad Abbach
------------	---

## **Hobbies**

Sport	Ballettschule Ballettpodium Regensburg (seit 1990)
-------	--