

**Karlsruher Institut für Technologie**

Fakultät: Geistes - und Sozialwissenschaft

Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS)

Studienrichtung: Master Sportwissenschaft; Bewegung und Technik

**Forschungsmodul**

**Masterstudiengang Bewegung und Technik WS 2013/2014**

**Verletzungen in Kampfkünsten: Ein Vergleich zwischen  
Karate und Capoeira**

Dozenten: Jun.-Prof. Dr. Thorsten Stein; Dr. Anne Focke

Tag der Abgabe: 14.03.2014

Vorgelegt von:

Luiz Carlos dos Santos Gomes Sobrinho

Geb.: 11.11.1986; Campos dos Goytacazes

Ernststraße 92, 76131 Karlsruhe

Email: caocapoeira@gmail.com

Sportwissenschaft: MA, 7; 1280380

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Methode.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>9</b>
3.1	Verletzungen in Kampfkünsten.....	9
3.2	Karate und Verletzungen .....	11
3.3	Capoeira und Verletzungen.....	19
<b>4</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>31</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>33</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hauptcharakteristiken der Studien (n: Stichprobe; M: männlich; F: weiblich) .....	8
Tabelle 2: Verletzungsrate bei den verschiedenen Kampfsportarten: Studie von Zetaruk et al., 2005. (Karate: n = 114; Tae Kwon Do: n = 49; Aikido: n = 47; Kung Fu: n = 39; Tai Chi: n = 14).....	12
Tabelle 3: Verletzungsrate bei den verschiedenen Kampfsportarten: Studie von McPherson und Pickett, 2010. (n = 920) .....	13
Tabelle 4: Verletzungshäufigkeit in Karate pro Körperregion (Destombe et al., 2006) .....	16
Tabelle 5: Verletzungshäufigkeit in Karate pro Körperregion (Souza et al., 2011) .....	16
Tabelle 6: Verletzungshäufigkeit pro Körperregion bei Karate-Wettkämpfen (Destombe et al., 2006) .....	18
Tabelle 7: Verletzungshäufigkeit pro Körperregion bei Karate-Wettkämpfen (Pieter, 2010).....	18
Tabelle 8: Mittelwert und Standardabweichung (SD) der während der Ausführung der Capoeirabewegungen erfassten Parameter (auf die Bodenreaktionskraft bezogen) (PC: Körpergewicht).....	23

## 1 Einleitung

Der allgemeine Ursprung der Kampfkünste ist umstritten. Laut Filipiak (2001, S. 30) zitiert nach Neumann (2004, S. 2) liegt die Entstehung der Kampfkünste in China im Jahr 220 v.Chr. Die Gründung des legendären Shaolin-Klosters in China vor circa 1400 Jahren durch den indischen Mönch Bodhidharma, der Gründer des Zen-Buddhismus, bildet den nächsten wichtigen Eckpunkt in der Entwicklung der Kampfkünste.

Windsor, Furman, Sugar, Nieves und Roman (2005, S. 195) zufolge verwendete Bodhidharma Kraft, Ausdauer und Selbstverteidigungstechniken als Methoden für die gesundheitliche und spirituelle Entwicklung seiner Anhänger. Diese Techniken wurden später verfeinert und daraus entstand den Shaolin-Boxen.

Der Shaolin-Boxen kam im 16. Jahrhundert nach Okinawa, Japan, und wurde dort in die einheimischen Kampftechniken der Region integriert. Aus diesen zahlreichen Mischungen entstanden verschiedene Kampfkünste, unter anderem den Karate, die von einigen Autoren als bekannteste Kampfkunst der Welt bezeichnet wird (vgl. Windsor et al., 2005, S. 195 und Souza et al., 2011, S. 107).

Windsor et al. (2005, S. 195) wiesen in ihrem Beitrag darauf hin, dass die erste öffentliche Kampfkunst-Aufführung (Karate) erst 1906 veranstaltet wurde. 1922 führte Meister Gichin Funakoshi, der Schirmherr des modernen Karates, die Kampfkunst in der ersten nationalen Sportmesse in Tokio ein und verbreitete somit die Kampfkunst im ganzen Land. Meister Funakoshis Schüler reisten in verschiedene Länder, darunter auch in die Vereinigten Staaten, um organisierte Kampfkunst zu verbreiten.

Laut Mehanni (2004, S. 3) ist Karate heutzutage die weltweit am verbreitetsten ostasiatische Kampfsportart. Dem Autor zufolge betreiben über 80 Millionen Personen Karate auf der ganzen Welt.

Das Schlagen des Gegners ist bei Karate ein klares Ziel, deswegen wird das Verletzungsrisiko bei dieser Kampfkunst hoch eingestuft. In diesem

Sinne wurden bereits mehrere Studien über die Verletzungsmechanismen bei Karate veröffentlicht (vgl. Halabchi, Ziaee und Lotfian, 2007, S. 52).

Mit einer unterschiedlichen geschichtlichen Herkunft als Karate und die meisten asiatischen Kampfsportarten ist die brasilianische Kampfkunst Capoeira heutzutage ebenso weltweit verbreitet.

Es gibt Kontroversen über die Herkunft dieser Kampfsportart und viele Historiker sowie Ethnologen diskutieren über ihren genauen Ursprung (vgl. Assunção, 2005; Downey, 2005; Essien, 2008; Lewis, 1992). Die meisten Publikationen, die die Geschichte und Entstehung der Capoeira betrachten, nehmen aber an, dass Capoeira eine afro-brasilianische Kampfsportart ist, die in Brasilien von Sklaven aus verschiedenen Regionen Afrikas im 17. Jahrhundert als Widerstandskampf entwickelt wurde (vgl. Essien, 2008; Neto, 2007; Sobrinho, 2009; Tkak und Oliveira, 2006).

Nach Futsal mit 10,5 Millionen Anhängern ist Capoeira mit 6 Millionen Anhängern heutzutage die am zweitmeisten praktizierte nicht-olympische Sportart in Brasilien. Innerhalb der Kampfsportarten hat Capoeira die größte Anzahl an Anhängern in Brasilien. Die Anzahl an Personen die Boxen, Judo, Taekwondo, Karate, Jiu-Jitsu und Kung-Fu praktizieren beträgt insgesamt im ganzen Land circa 3,6 Millionen (vgl. DaCosta, 2006, S.21.8 - 21.9).

Laut Assunção (2005, S. 1), breitete sich Capoeira in den letzten 50 Jahren in Brasilien, was Geographie, Klasse, Geschlecht und Ethnizität betrifft, ständig wachsend aus. Auch Assunção (2005, S. 1) weist in seinem Beitrag darauf hin, dass Capoeira während der 1980er und 1990er Jahre auch in den Vereinigten Staaten und Westeuropa expandierte. Konservative Schätzungen für 1998 schlugen vor, dass es 3 Millionen Capoeiraanhänger außerhalb Brasiliens gab. Eine Anzahl, so Assunção (2005, S. 1), die heutzutage vermutlich größer geworden ist.

Capoeira wird aktuell in circa 170 Ländern erlernt und als größter Verbreiter der brasilianischen Sprache und Kultur in der Welt geschätzt (vgl. Carvalho, 2010, S. 158; Sobrinho, 2009, S. 2).

Mit der weltweiten Verbreitung der Sportart und der wachsenden Anzahl an Anhängern in der ganzen Welt wird auch immer notwendiger, dass es wissenschaftliche Studien gibt, die sich mit dieser Sportart beschäftigen.

Da Capoeira neben ihrer Vielfältigkeit an körperlichen Bewegungen auch sehr eng mit historischen und soziokulturellen Elementen zusammenhängt, ist sie die Kampfsportart mit der größten Anzahl an Publikationen im sozialwissenschaftlichen Bereich in Brasilien (vgl. Assunção, 2005, S. 1; Ferro, Silva und Junior, 2011, S. 1).

Ferro et al. (2011, S.1) erklären aber auch, dass es wenige wissenschaftliche Publikationen gibt, die sich mit den physischen Aspekten der Capoeira befassen.

Brennecke, Amadio und Serrão (2005, S. 154) erwähnen in ihrem Beitrag, dass kaum Studien über Capoeira mit einem biodynamischen Schwerpunkt vorliegen. Vor allem keine Studien, die die Überlastung auf den Bewegungsapparat erfassen und die Verletzungsmechanismen in der Capoeira erkennen. Die Autoren erläutern darüber hinaus, dass die dynamische Analyse der vielfältigen Capoeirabewegungen in der spezifischen Fachliteratur nur unzureichend beschrieben ist.

Das Ziel dieser Studie ist es, durch Literaturrecherche die am häufigst vorkommenden Verletzungen bei den Kampfsportarten Karate und Capoeira zu beschreiben und miteinander zu vergleichen. Die Ergebnisse sollen zu einem besseren Verständnis über die allgemeinen Verletzungsmechanismen bei diesen Kampfsportarten führen, sowie spezifische Ausprägungen beider Modalitäten erkennen.

## **2 Methode**

Die Literaturrecherche bezog sich auf die häufigsten vorkommenden Verletzungen während des allgemeinen Praktizierens der Kampfsportarten Karate und Capoeira. In diesem Sinne wurden darauf basierende Studien in verschiedenen elektronischen Datenbanken gesucht - ScienceDirect® (Elsevier), Schoolargoogle, LILACS® (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO® (Scientific Electronic Library Online) und PubMed Central®.

Bei der Suche wurden folgende Deskriptoren auf Deutsch, Englisch und Portugiesisch betrachtet: Kampfkunst; Capoeira; Karate; Verletzung; und ihre entsprechenden Übersetzungen in Englisch und Portugiesisch. Die logischen Operatoren *AND* und *OR* wurden für die Verbindung der Deskriptoren bei der Ermittlung der betreffenden Studien verwendet.

Die Literaturrecherche in den elektronischen Datenbanken wurde im Dezember 2013 gemacht. Mit dem Suchverfahren wurden ursprünglich 20 potenzielle Studien gefunden, die in diese Darstellung einbezogen werden konnten.

Als Aufnahmekriterien wurden folgende Aspekte betrachtet: (1) die Studie sollte auf Deutsch, Englisch oder Portugiesisch (2) und zwischen 2000 und 2013 als originaler Zeitschriftenartikel veröffentlicht sein. (3) Sie sollte auf Inzidenz, Lage, Art und Grad von Verletzungen während des Praktizierens der Kampfsportarten Karate oder Capoeira basieren. Da kaum Studien vorliegen, die sich mit den Verletzungsmechanismen in der Capoeira befassen, wurden in dieser Arbeit auch Studien aufgenommen, die (4) die Capoeira aus einer biomechanischen Perspektive und Reaktionskräfte bzw. Gelenkbelastungen während der Ausführung von Capoeirabewegungen erfassen.

Schließlich erfüllten 10 Studien alle Aufnahmevoraussetzungen, wobei sich ihre Hauptcharakteristiken in der Tabelle 1 befinden.

Tabelle 1: Hauptcharakteristiken der Studien (n: Stichprobe; M: männlich; F: weiblich)

<b>Autor (Jahr)</b>	<b>n</b>	<b>Sportart</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>Messungssystem</b>
Brennecke et al. (2005)	10	Capoeira	M und W	Kraftmessplatten
Destombe et al. (2006)	186	Karate	M und W	Fragebogen
Halabchi et al. (2007)	1019	Karate	W	Datenbank Iranian federation of Karate
McPherson und Pickett (2010)	920	Verschiedene Kampfkünste	M und W	Datenbank Canadian Hospitals Injury Reporting and Prevention Program (CHIRPP)
Neto et al. (2012)	49	Capoeira	M und W	Fragebogen
Pieter (2010)	302	Karate	M und W	Datenbank Dutch National Youth Karate Championship
Signoretti und Parolina (2009)	16	Capoeira	M	Fragebogen und Haltungsprotokoll



Souza et al. (2011)	94	Karate und Jiu-Jitsu	M und W	Fragebogen
Zetaruk et al. (2000)	68	Karate	M und W	Fragebogen
Zetaruk et al. (2005)	263	Verschiedene Kampfkünste	M und W	Fragebogen

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Verletzungen in den Kampfkünsten

Der Begriff *Martial Art*, auf Deutsch Kampfkunst, beschreibt die Kunst des Kampfes und der Selbstverteidigung. Es gibt unterschiedliche Kampfkünste, die verschiedene Geschichten, Philosophien und Techniken haben. Je nach Kampfsportart werden Techniken mit verschiedenen Körperteilen oder sogar mit Waffen trainiert (vgl. McPherson und Pickett, 2010, S. 1). Die verschiedenen Kampfkünste unterscheiden sich auch nach der Art ihrer Techniken. So werden beispielsweise Karate und Capoeira durch ihre Schlag- und Block- bzw. Ausweichtechniken geprägt, während Judo und Jiu-Jitsu Wurf- und Hebeltechniken verwenden.

Violán et al. (1997) und Fetto, (1994), zit. nach Zetaruk et al. (2005, S. 29) sind der Auffassung, dass das Praktizieren von Kampfsportarten unter anderem die Entwicklung von Disziplin, Respekt, Kraft, Koordination, Gleichgewicht und Flexibilität fördert.

Zetaruk et al. (2005, S. 29) erwähnen in ihrem Beitrag, dass die Beliebtheit der Kampfkünste in den letzten fünfzehn Jahren rapide gestiegen ist und somit die Anzahl von Anhängern. Laut den Autoren praktizieren heutzutage in den Vereinigten Staaten von Amerika circa 8 Millionen Personen irgendeine Kampfsportart. Darunter auch immer mehr Frauen und Kinder. Infolgedessen ist die entsprechende Anzahl von Verletzungen, die mit der Praxis von Kampfkünsten zusammenhängen,

auch gestiegen (Jones et al., 2001, zit. nach McPherson und Pickett, 2010, S. 1).

Obwohl die Verletzungsrisiken bei den Kampfkünsten in der Fachliteratur nicht gut definiert sind, kommen Kampfsportverletzungen häufig vor. Vor allem junge Erwachsene sind betroffen. Dies ist ein potenzielles Problem für das öffentliche Gesundheitssystem (Destombe et al., 2006; Kujala et al., 1995, zit. nach McPherson und Pickett, 2010, S. 1).

Mehrere Studien berichteten, dass Kampfsportarten im Allgemeinen sicherer im Vergleich zu anderen Kontaktsportarten sind (Birrer et al. 1988; Buschbacher und Shay, 1999, zit. nach Lystad et al., 2009, S. 615). Yard et al. (2007), zit. nach Lystad et al. (2009, S. 615) berichteten jedoch, dass jährlich in den Vereinigten Staaten von Amerika ungefähr 9300 Kinder mit Kampfkunst bedingten Verletzungen zur Notaufnahme kommen.

Laut Oler et al. (1991) zit. nach Lystad et al. (2009, S. 615) sind die meisten Kampfsportverletzungen mild und viele Verletzungsrisiken sind auch ungerechtfertigt und vermeidbar.

Ein deutliches Problem der Erkennung und Beschreibung von Kampfsportverletzungen besteht darin, dass viele Verletzungen Kampfsport spezifisch sind. Nach Zetaruk et al. (2005, S. 29) identifizierten frühere Studien den spezifischen Stil der erfassten Kampfkunst nicht oder gruppieren verschiedene Stile zusammen als eine einzige Sportart. Den Autoren zufolge haben diese Studien für die meisten Kampfkünstler eine begrenzte Anwendbarkeit, da die Verletzungsmechanismen bei kontaktlosen und Vollkontakt-Kampfsportarten wahrscheinlich sehr unterschiedlich sind. Außerdem unterscheiden sich auch die Verletzungen bei durch Schlag- und Blocktechniken ausgeprägten Kampfsportarten von Kampfsportverletzungen, bei denen Wurf- und Hebeltechniken vorkommen.

Darüber hinaus, so Zetaruk et al. (2005, S. 29), befassten sich die meisten Studien mit den Verletzungsrisiken bei Kampfsportturnieren. Die aus

diesen Studien erfassten Daten sind wiederum für viele Kampfkünstler nicht anwendbar, denn viele Kampfsport-Praktizierende nahmen nie an Wettkämpfe teil.

In diesem Sinne sind Lystad et al. (2009, S. 615) der Auffassung, dass es notwendig ist, die verschiedenen Kampfkunststile einzeln zu untersuchen, um qualitativ hochwertige Informationen über die jeweiligen Verletzungsmechanismen zu erhalten.

In den nächsten Kapiteln werden mithilfe der spezifischen Fachliteratur die Verletzungsrisiken bei den Kampfkünsten Karate und Capoeira festgestellt und verglichen. Ziel ist es, die möglichen Risikofaktoren zu identifizieren, um die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen bei *Karateka*<sup>1</sup> und *Capoeiristas*<sup>2</sup> zu reduzieren.

### **3.2 Karate und Verletzungen**

Bereits 2005 untersuchten Zetaruk et al. die Verletzungsrisiken bei fünf häufigst praktizierten Kampfsportarten. Die Autoren verglichen die Stile Shotokan Karate, Tae Kwon Do, Aikido, Kung Fu und Tai Chi.

In der Studie wurden lediglich die Verletzungen betrachtet, die den Kampfkünstlern eine Auszeit vom Training oder vom Turnier erforderten. Wenn der Kampfkünstler wegen der Verletzung mindestens sieben Tage eine Pause einlegen musste, wurde diese Verletzung als "größere Verletzung" (*Major Injury*) definiert.

Die Tabelle 2 zeigt den Vergleich der Verletzungsrate bei den in der Studie von Zetaruk et al. (2005, S. 30) erfassten Kampfsportarten.

In der Studie von Zetaruk et al. (2005) variierte die Verletzungsrate abhängig von der Kampfkunst. Die größten Verletzungsraten wiesen die Kampfkünste Tae Kwon Do und Aikido auf, gefolgt von Kung Fu, Shotokan Karate und Tai Chi.

---

<sup>1</sup> Der Begriff *Karateka* steht für Karate-Praktizierende.

<sup>2</sup> Der Begriff *Capoeirista* steht für Capoeira-Praktizierende.

Tabelle 2: Verletzungsrate bei den verschiedenen Kampfsportarten: Studie von Zetaruk et al., 2005. (Karate: n = 114; Tae Kwon Do: n = 49; Aikido: n = 47; Kung Fu: n = 39; Tai Chi: n = 14).

Kampfkunst	Verletzungen (%)	Größere Verletzungen (%)
<b>Karate</b>	34 (29,8)	19 (16,7)
<b>Tae Kwon Do</b>	29 (59,2)	13 (26,5)
<b>Aikido</b>	24 (51,1)	13 (27,7)
<b>Kung Fu</b>	15 (38,5)	7 (17,9)
<b>Tai Chi</b>	2 (14,3)	1 (7,1)

\* Daten extrahiert aus Zetaruk et al. (2005, S. 30)

In einer anderen Studie analysierten McPherson und Pickett (2010) Daten aus dem *Canadian Hospitals Injury Reporting and Prevention Program* (CHIRPP), in dem Verletzungen und Vergiftungen aus 16 kanadischen Notaufnahmen in einer Datenbank registriert werden. In der Studie wurden Daten von Patienten der Notaufnahmen des *Kingston General Hospital* und des *Hotel Dieu* in Kingston, Ontario zwischen dem 01. Januar 1993 und dem 31. Dezember 2006 aufgenommen. Für die Aufnahme in die Studie sollten die Verletzungen einen direkten Bezug auf Kampfsport haben. Insgesamt erfüllten 920 Fälle die Aufnahmekriterien.

In der Studie von McPherson und Pickett (2010) wurden alle Fälle als Verletzung betrachtet, bei denen die Kampfkünstler eine Notaufnahme aufsuchten. Als "größere Verletzungen" definiert (*Serious*) waren die Fälle, bei denen die Kampfkünstler entweder stationär aufgenommen wurden oder wiederholt eine ärztliche Behandlung benötigten (vgl. McPherson und Pickett, 2010, S. 4).

Tabelle 3: Verletzungsrate bei den verschiedenen Kampfsportarten: Studie von McPherson und Pickett, 2010. (n = 920).

<b>Kampfkunst</b>	<b>Verletzungen (%)</b>	<b>Größere Verletzungen (%)</b>
<b>Karate</b>	299 (33)	75 (8,1)
<b>Tae Kwon Do</b>	129 (14)	36 (3,9)
<b>Judo</b>	99 (12)	27 (2,9)
<b>Kickboxing</b>	60 (7)	15 (1,6)
<b>Jujitsu</b>	46 (5)	9 (0,9)
<b>Aikido</b>	16 (2)	2 (0,2)
<b>Kung Fu</b>	15 (2)	5 (0,5)
<b>Tai Chi</b>	5 (1)	2 (0,2)
<b>Andere</b>	251 (27)	65 (7,1)

\* Daten extrahiert aus McPherson und Pickett (2010, S. 4)

Anders als bei der Studie von Zetaruk et al. (2005), wies die Kampfkunst Karate in der Studie von McPherson und Pickett (2010) die höchste Verletzungsrate unter den erfassten Kampfsportarten auf.

Die Diskrepanz zwischen beiden Studien kann in den verschiedenen Studiendesigns liegen. Zetaruk et al. (2005) teilten ihre Stichproben in fünf Gruppen mit jeweils verschiedenen Probandenanzahlen (Karate: n = 114; Tae Kwon Do: n = 49; Aikido: n = 47; Kung Fu: n = 39; Tai Chi: n = 14). Die in der Tabelle 2 angegebenen Prozentualen der Verletzungen beziehen sich also auf die entsprechende Probandenanzahl der jeweiligen Kampfsportarten.

McPherson und Pickett (2010) trennten dagegen ihre Stichprobe nicht nach Kampfsportart, sondern analysierten die allgemeinen

Verletzungsfälle (n = 920), die einen direkten Bezug auf Kampfkunst hatten. In diesem Sinne zeigen die in der Tabelle 3 dargestellten Werte, die Prozentualen relativ zu der Gesamtstichprobe.

Prozentual gesehen war die Verletzungsrate bei Tae Kwon Do in der Studie von Zetaruk et al. (2005) um das Zweifache höher als bei Karate. Den Autoren zufolge liegt dieser Unterschied darin, dass Shotokan Karate eher eine kontaktlose Kampfkunst ist, in dem die verwendeten Techniken den Kopf des Gegners theoretisch nicht treffen sollten und lediglich leichter Kontakt mit dem Körper des Gegners erlaubt ist. Tae Kwon Do dagegen ist eine Vollkontakt-Kampfsportart und ihrer Schwerpunkt liegt auf schnelle und leistungsstarke Tritte, die auf den Kopf und den Körper des Gegners gezielt werden (vgl. Zetaruk et al., 2005, S. 32).

Nichtdestotrotz, wenn lediglich die absoluten Daten betrachtet werden, wies die Kampfkunst Karate auch in der Studie von Zetaruk et al. (2005) die höchste Verletzungsrate auf.

Da Karate nach Mehanni (2004, S. 3) die weltweit am meisten praktizierte ostasiatische Kampfsportart ist, sind die Befunde sowohl von McPherson und Pickett (2010), als auch von Zetaruk et al. (2005) nachzuvollziehen.

In einer weiteren Studie untersuchten Destombe et al. (2006) die Häufigkeit und die Art der Verletzungen von 186 Karateka (141 Männer, 45 Frauen) von drei Karatevereinen in Brest, Frankreich. Untersuchten wurden von Anfängern (weißer Gürtel) bis hin zu Fortgeschrittenen (schwarzer Gürtel). Anhand eines Fragebogens wurden unter anderem Daten über Verletzungen aufgenommen, die sowohl im Training als auch während Turnieren vorkamen.

Insgesamt berichteten die Autoren über 83 Verletzungen (44,6% der Gesamtstichprobe). Die meisten Verletzungen traten während des Trainings auf (75,9% aller Verletzungen). Bei Turnieren lag die Verletzungsrate bei 20/83 (24,1% der Verletzungen). Es wurden keine signifikanten Unterschiede der Verletzungsinzidenz zwischen Männer und Frauen gefunden.

Verletzte Athleten waren signifikant älter ( $18.6 \pm 11.0$  vs.  $22.4 \pm 10.3$  Jahre,  $P < 0.04$ ), fortgeschrittener – eher brauner und schwarzer Gürtel (39%,  $P < 0.05$ ), trainierten häufiger ( $2.9 \pm 1.5$  vs.  $3.6 \pm 1.7$  Std./Woche,  $P < 0.001$ ) und hatten mehr Karate-Erfahrung ( $5.1 \pm 4.8$  vs.  $7.3 \pm 5.4$  Jahre,  $P < 0.03$ ) (vgl. Destombe et al., 2006, S. 183).

In ihrer Studie berichteten Destombe et al., (2006, S. 183), dass die meisten vorgekommenen Verletzungen Hämatome (52%) – Nasenbluten, Blutergüsse – waren. Verstauchungen waren die zweithäufigste Verletzungsart (19%), gefolgt von Muskel-Läsionen (7%), Frakturen (7%), Unwohlsein (5%), Tendinitis (4%), Wunden (2%) und andere (2%) – Patella-Syndrom und Leistenreizung.

Die unteren Extremitäten wurden am meisten betroffen (35%), wobei Muskel-Läsionen im Oberschenkel und Hämatome des Beins am häufigsten auftraten. Verletzungen der oberen Extremitäten (28,9%) bestanden hauptsächlich aus Verstauchungen der Finger und Hämatome in den Unterarmen. Kopf und Nacken waren die dritthäufigsten Verletzungsorte mit 26,5% der Verletzungen, wobei 80% davon Gesichtshämatome waren. Verletzungen des Rumpfes kamen in der Studie von Destombe et al. (2006) selten vor (9,6%) und beteiligten die Rippen (zwei Frakturen und ein Hämatom), das Brustbein (eine Fraktur), die Magengegend (drei Fälle von Unwohlsein nach Schlag auf dem Solarplexus) und das Abdomen (ein Hämatom).

Wie die Tabellen 4 und 5 veranschaulichen, unterstützt die Studie von Souza et al. (2011) die Ergebnisse von Destombe et al. (2006), was die Verletzungshäufigkeit pro Körperregion betrifft. Die Autoren verglichen die Verletzungshäufigkeit bei Shotokan Karate und Jiu-Jitsu. Ihren Befunden zufolge wurden die unteren Extremitäten (Hüfte, Oberschenkel, Knie, Bein, Fußgelenk, Fuß und Zehen) der Karateka mit 39,9% aller Verletzungen am meisten betroffen. Am zweithäufigsten betroffen wurden die oberen Extremitäten (Schulter, Arm, Ellenbogen, Unterarm, Handgelenk, Hand und Finger) mit 33,1% der Verletzungen. Kopf- und Nackenregion (Schädel, Hals, Mund, Zähne, Nase, Ohr) trug mit 24,3% zu

den gesamten Verletzungen bei, während des Rumpfes (Wirbelsäule, Brust, Rücken) lediglich 2,7% aller Verletzungen aufwies.

Tabelle 4: Verletzungshäufigkeit in Karate pro Körperregion (Destombe et al., 2006)

Verletzungsort	n	%
Kopf und Nacken	22	26,5
Rumpf	8	9,6
Obere Extremitäten	24	28,9
Untere Extremitäten	29	35
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100</b>

\*Daten extrahiert aus Destombe et al. (2006, S. 184)

Tabelle 5: Verletzungshäufigkeit in Karate pro Körperregion (Souza et al., 2011)

Verletzungsort	n	%
Kopf und Nacken	36	24,3
Rumpf	4	2,7
Obere Extremitäten	49	33,1
Untere Extremitäten	59	39,9
<b>Total</b>	<b>148</b>	<b>100</b>

\* Daten extrahiert aus Souza et al. (2011, S. 108)

Mithilfe von Fragebögen erhoben Zetaruk et al. (2000) Verletzungsdaten von 68 jungen Karateka (57 Jungen, 11 Mädchen; 6 - 16 Jahre) der Karate-Schule Peter McRae in Plymouth, Massachusetts. Diese Karate-Schule legt ihren Schwerpunkt weder auf Freisparring noch auf die Teilnahme ihrer Schüler an Wettkämpfen. Die Autoren berichteten über 22 Verletzungen in 19 Athleten (28% der Gesamtstichprobe).

Keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Alter oder Geschlecht und den Verletzungen wurden festgestellt. Übereinstimmend mit den Befunden von Destombe et al. (2006), waren die verletzten Karateka in der Studie von Zetaruk et al. (2000) jedoch auch erfahrener – die Verletzungsrisiko stieg um etwa das Dreifache mit jedem zusätzlichen Erfahrungsjahr in Karate (Odds Ratio = 2.95,  $P < 0.0001$ ), fortgeschrittener – die Wahrscheinlichkeit, dass sich Athleten mit braunen Gürteln verletzten, war um das Sechsfache größer im Vergleich zu Karateka mit niedrigeren Gürteln (Odds Ratio = 6.6,  $P = 0.006$ ) – und trainierten häufiger – für jede



zusätzliche Trainingsstunde pro Woche, erhöhte sich das geschätzte Verletzungsrisiko um das Doppelte (Odds Ratio = 2,12, P = 0,016) (vgl. Zetaruk et al., 2000, S. 423).

Die Untersuchungsergebnissen von Zetaruk et al. (2000) zeigten, dass, wie bei Destombe et al. (2006) und Souza et al. (2011), die unteren Extremitäten bei Karate-Training am häufigsten betroffen wurden (45%). Mit 36% aller Verletzungen wurden die oberen Extremitäten am zweitmeisten verletzt. Anders jedoch als bei den zwei vorher zitierten Studien (Destombe et al., 2006; Souza et al., 2011), wurde der Rumpf mit 14% der Verletzungen häufiger betroffen als die Kopf- und Nackenregion mit lediglich 5%.

Die Studie von Pieter (2010) untersuchte das Verletzungsprofil von jungen Karateka, die an einem *Dutch National Youth Karate Championship* teilnahmen. Die Stichprobe bestand aus 218 Jungen und 84 Mädchen zwischen 7 und 15 Jahren. Von den männlichen Athleten wurden 34,9% verletzt, während bei 38,1% der weiblichen Karateka Verletzungen vorkamen. Es gab also keinen signifikanten Unterschied der Verletzungsrate zwischen männlichen und weiblichen Karateka.

In seiner Studie wurde während des Wettkampfes die Kopf- und Nackenregion mit 50% aller Verletzungen an meisten betroffen. Der Rumpf trug mit 21,3% zu den gesamten Verletzungen bei. Am dritthäufigsten verletzt wurden die oberen Extremitäten mit 11,1%, gefolgt von den unteren Extremitäten mit 10,2%. Andere Körperteile wurden mit 7,4% der Verletzungen betroffen.

Die Untersuchungsergebnisse von Pieter (2010) widersprechen den Befunden von Souza et al. (2011) und von Zetaruk et al. (2000) sowie den allgemeinen Ergebnissen der Studie von Destombe et al. (2006), in denen die Extremitäten häufiger als der Rumpf und die Kopf- und Nackenregion verletzt wurden. Wenn jedoch in der Studie von Destombe et al. (2006) lediglich die Verletzungsrate bei Wettkämpfen betrachtet wird, gibt es dann Übereinstimmungen zwischen Destombe et al. (2006) und der Studie von Pieter (2010). Die Tabellen 6 und 7 unten geben eine

bessere Übersicht über die Befunde von Destombe et al. (2006) und Pieter (2010).

Tabelle 6: Verletzungshäufigkeit pro Körperregion bei Karate-Wettkämpfen (Destombe et al., 2006)

Verletzungsort	n	%
Kopf und Nacken	7	35
Rumpf	3	15
Obere Extremitäten	5	25
Untere Extremitäten	5	25
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

\*Daten extrahiert aus Destombe et al. (2006, S. 184)

Tabelle 7: Verletzungshäufigkeit pro Körperregion bei Karate-Wettkämpfen (Pieter, 2010)

Verletzungsort	n	%
Kopf und Nacken	54	50
Rumpf	23	21,3
Obere Extremitäten	12	11,1
Untere Extremitäten	11	10,2
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>100</b>

\*Daten extrahiert aus Pieter (2010, S. 34)

Laut Destombe et al. (2006, S. 184) sind Sparring-Übungen die Hauptverursacher aller Verletzungen im Karate-Training (82,5%) und die meisten dieser Verletzungen kommen während eines Freistilsparrings vor, welches dem Wettkampf sehr ähnlich ist. Sowohl Destombe et al. (2006) als auch Pieter (2010) behaupten in ihren Studien, dass der *Punch* (Faustschlag) einer der wichtigsten Verletzungsmechanismen während des Trainings (Destombe et al., 2006) und des Wettkampfes (Pieter, 2010) ist.

Eine andere Studie nahm die Verletzungsraten in 6 aufeinander folgenden nationalen Shotokan Karate Frauenmeisterschaften in Iran auf (Halabchi et al., 2007). Insgesamt bestand die Stichprobe aus 1019 weiblichen Karateka, aller Altersgruppen, die während der Saison 2004 - 2005 an diesen Meisterschaften teilnahmen. Aufgezeichnet wurden 186 Verletzungen (18,3% der Gesamtstichprobe).

Übereinstimmend mit den Befunden von Destombe et al. (2006) und Zetaruk et al. (2000), zeigten die Ergebnisse von Halabchi et al. (2007), dass erfahrenere Athleten – mit über drei Jahren Erfahrung – verletzungsanfälliger sind als Karateka mit weniger Erfahrung ( $P = 0.002$ ). In der Studie von Halabchi et al. (2007) wurde jedoch im Gegensatz zu den Ergebnissen von Destombe et al. (2006) keinen signifikanten Unterschied zwischen den Verletzten bezüglich des Alters und des Gurtrangs festgestellt.

Auch Halabchi et al. (2007) behaupten, dass der *Punch* die meisten Verletzungen während der Wettkämpfe verursachte (48,4%), gefolgt von Tritten (33,3%). Andere Mechanismen wie Stolpern und Blöcke der Angriffe des Gegners verursachten laut der Autoren 18,3% der Verletzungen.

Was die Verletzungshäufigkeit pro Körperregion bei Karate-Wettkämpfen betrifft, stimmen die Befunde von Halabchi et al. (2007) mit den Untersuchungsergebnissen von Pieter (2010) und Destombe et al. (2006) überein.

In ihrem Beitrag wiesen Halabchi et al. (2007) darauf hin, dass die Kopf- und Nackenregion während der Wettkämpfe am häufigsten verletzt wurde (55,4%). Mit 21% aller Verletzungen wurden die unteren Extremitäten am zweitmeisten betroffen. Die oberen Extremitäten erlitten 12,9% der Verletzungen und der Rumpf 10,8%.

### **3.3 Capoeira und Verletzungen**

Die dynamische Analyse der Capoeirabewegungen ist in der spezifischen Fachliteratur nur unzureichend beschrieben. Es gibt kaum Studien über Capoeira, die ihre Überlastung auf den Bewegungsapparat erfassen und ihre Verletzungsmechanismen erkennen (vgl. Brennecke, Amadio und Serrão, 2005, S. 154).

Neto et al. führten 2012 eine analytische Querschnittstudie mit Capoeiristas von *Capoeira Regional*<sup>3</sup>- und *Capoeira Angola*<sup>4</sup>-Schulen in Salvador, Bahia - Brasilien, durch. Die Stichprobe bestand aus 49 sowohl männlichen als auch weiblichen Probanden (Capoeira Angola: n = 25; Capoeira Regional: n = 24).

Die Probanden beantworteten 12 Fragen eines von den Autoren entwickelten Fragebogens. Die geschlossenen Fragen beinhalteten persönliche Daten des Athleten, einschließlich Daten über Geschlecht, Alter, Ethnizität und Fragen, die sich auf das Praktizieren der Capoeira bezogen, wie beispielsweise wie lange der Athlet Capoeira praktiziert, mit welcher Häufigkeit und ob das Training von einem Trainer begleitet wird. Außerdem wurden Fragen bezüglich der Verletzungen gestellt, wie zum Beispiel die Verletzungslage, wie oft die Verletzungen auftraten, ob die Verletzungen im Training oder im Wettkampf vorkamen usw.

Insgesamt erlitten 24 (49%) aller 49 Probanden irgendeine Art von Verletzung. Zwischen den Anhängern der Capoeira Angola und der Capoeira Regional gab es signifikante Unterschiede bezüglich die Verletzungshäufigkeit ( $P = 0.013$ ). Von den 25 Capoeira Angola-Praktizierenden, wurden 7 (28%) von Verletzungen betroffen. Mit 17 (70,8%) Verletzten wurden die Capoeiristas des Capoeira Regional-Stiles am meisten verletzt.

---

<sup>3</sup> *Capoeira Regional* ist der 1928 von Manoel dos Reis Machado (Mestre Bimba) entwickelte Capoeirastil. Davor war der noch ältere Capoeirastil, der *Capoeira Angola* genannt wird, per Gesetz verboten. Mestre Bimba fügte zur langsameren *Capoeira Angola* Elemente von anderen aus Afrika stammenden Kämpfen hinzu und kreierte die erste Capoeira-Lehrmethode überhaupt (damals lernte man Capoeira auf der Straße beim Beobachten und Nachmachen). Mestre Bimba nannte seine neue Methode *Capoeira Regional* und durch Aufführungen für den damaligen Bundespräsident Brasiliens (Getúlio Vargas), schaffte es Mestre Bimba, dass 1937 das Verbot der Capoeira endgültig aufgehoben wurde. 1974 starb Mestre Bimba mit 74 Jahren an einem Schlaganfall. 1996 wurde er von der Bundesuniversität von Bahia mit einem Ehrendokortitel post mortem ausgezeichnet (vgl. Carvalho, 2010, S. 171-182; Sobrinho, 2009, S. 9; Sodré, 2002, S. 14).

<sup>4</sup> *Capoeira Angola* ist der traditionellste Capoeirastil, ausgeprägt von seinen starken rituellen Werten und von seinem harmlos aussehenden meistens langsamen Spielstil. „Die Capoeira Angola versteht sich als Weiterführung des Widerstands und des schwarzen Bewusstseins der Sklavenzeit“ (Thull, 2006, S. 25).

In der Studie von Neto et al. (2012) wurden die Proportionen der Verletzungshäufigkeit pro Körpersegment, sowie der Verletzungsarten, leider etwas unübersichtlich dargestellt, so dass sie nicht genau zu erkennen sind. In diesem Sinne werden unten die Daten so dargestellt, wie sie in ihrer Studie zu verstehen sind – ohne prozentuale Angaben.

Die am meisten betroffenen Körpersegmente in der Capoeira Regional waren das Kniegelenk, Fußgelenk und Schulter und die häufigsten Verletzungsarten waren Luxationen, Frakturen, Prellungen, Verstauchungen und Rückenschmerzen. In der Capoeira Angola wurden eher die Schulter und die Fußgelenke verletzt und die meisten vorgekommenen Verletzungen waren Prellungen und Muskel-Läsionen.

Neto et al. (2012) zogen aus ihrer Studie den Schluss, dass die höhere Verletzungsrate der Capoeira Regional im Vergleich zu der Capoeira Angola wahrscheinlich darin liegt, dass bei Capoeira Regional höhere Kräfte und Geschwindigkeiten wiederholt eingesetzt werden. Zudem gibt es bei der Capoeira Regional eine größere Prävalenz von Verletzungsarten wie Luxationen und Frakturen als bei der Capoeira Angola.

Eine deskriptive Querschnittsuntersuchung führten Signoreti und Parolina (2009) mit 16 Capoeiristas in São Paulo, Brasilien, durch. Alle Probanden waren männlich und älter als 18 Jahre. Außerdem praktizierten sie Capoeira länger als 3 Jahre und mindestens zweimal pro Woche.

Das Ziel ihrer Untersuchung war es, das Haltungprofil der Athleten zu beschreiben und die mit Capoeira verbundenen Handlungsveränderungen zu identifizieren. Dafür wurde ein Fragebogen mit Fragen über die Trainingsroutine beantwortet, sowie eine Handlungsanalyse durchgeführt.

Unter den 16 analysierten Capoeiristas, berichteten 11 (68,7%) über erlittene Verletzungen. Davon wurden drei (18,7%) mehr als einmal verletzt. Mit 31,2% waren der Fuß und das Fußgelenk die am meisten betroffenen Körpersegmente, gefolgt, in kleineren Proportionen, von Gesicht, Schulter, Hand und Kniegelenk. Von denen, die über

Verletzungen berichteten, waren 91,7% erfahrene Capoeiristas, die Capoeira seit durchschnittlich 11 Jahren praktizierten.

Was die Veränderungen der Wirbelsäule und des Beckens betrifft, hatten alle Probanden (100%) eine Brustkyphose, 56,2% zeigten eine Hyperlordose der Lendenwirbelsäule und 81,2% der Capoeiristas wiesen einen vorderen Beckenschiefstand auf.

Laut der Haltungsanalyse der oberen Extremitäten, wiesen alle Probanden (100%) hervorstehende Schultern, geflügelte Schulterblätter und pronierte Unterarme. In Bezug auf die unteren Extremitäten zeigten 62,5% der Probanden hyperextendierte Beine, 18,5% Innenrotation der Kniegelenke und 100% aller analysierten Capoeiristas wiesen eine Pronation des Fußes auf.

Brennecke, Amadio und Serrão (2005) haben über dynamische Parameter ausgewählter Capoeirabewegungen geschrieben. Das Ziel ihrer Untersuchung war es, die Wirkung der externen Kräfte – Bodenreaktionskraft – auf den Bewegungsapparat während der Ausführung der Capoeirabewegungen *Negativa Fechada*, *Martelo*, *Armada Pulada* und *Parafuso* zu analysieren.

An der Studie nahmen 10 Probanden ( $25,1 \pm 3,03$  Jahre,  $172,7 \pm 7,5$  cm,  $70,35 \pm 7,26$  Kg) teil, wobei 8 davon männlich und 2 weiblich waren. Die Probanden gehörten 4 verschiedenen Capoeiragruppen an und waren fortgeschrittene *Capoeiristas* ( $7,7 \pm 4,4$  Jahre Erfahrung). Anhand einer orthopädischen Anamnese der Probanden wurde festgestellt, dass keine Behinderungen vorlagen, die das Praktizieren der Capoeira beeinflussten.

Die vier verschiedenen Aufgaben wurden auf eine Kraftmessplatte (KISTLER AG, 1000 Hz) durchgeführt. Die Ausgangsposition für alle Bewegungen war die *Ginga*<sup>5</sup>. Jede Versuchsperson durfte die zu

---

<sup>5</sup> Die *Ginga* ist der Grundschrift der Capoeira. Der Begriff *Ginga* kommt aus dem Verb *gingar*, das schwanken/watscheln bedeutet. Für Wesolowski (2007, S. 156) ist die *Ginga* das Gehen des Capoeiristas, der erste Schritt, den einen *Capoeirista* überhaupt lernt. Die Autorin beschreibt die *Ginga* als „a continuous swaying side-to-side step that keeps to the beat of the music and ties attacks, defenses and acrobatics into a seamless circular whole“ (Wesolowski, 2007, p. 156). Laut Thull (2006, S. 19-20) entwickeln sich alle

erfassenden Bewegungen auf der Kraftmessplatte vor den tatsächlichen Messungen üben, um den rückwirkenden Effekt zu minimieren. Für jede Aufgabe wurden 5 gültige Versuche aufgenommen. Die Datenanalyse erfolgte mittels des Softwares BIOWARE (Biomechanical Software Analysis System and Performance, 282A1-20).

Gemessen wurde (1) die bei den Bewegungslandungen erreichte maximale vertikale Bodenreaktionskraft  $F_y$  (*máx*), (2) die bis zur Erreichung von  $F_y$  (*máx*) benötigte Zeit  $T_{F_y}$  (*máx*), (3) die Anstiegsrate der vertikalen Bodenreaktionskraft  $GC_{F_y}$  und (4) der in den ersten 50 ms des Bodenkontaktes von  $F_y$  erzeugte Impuls  $I_{50}$ .

Die Statistik wurde mithilfe des Softwares STATISTICA '99 Edition durchgeführt. Die Mittelwerte der erfassten Parameter wurden mit einem unabhängigen T-Test analysiert, wobei das Signifikanzniveau  $\alpha$  bei  $p < 0,05$  lag.

Bei den Ergebnissen zeigte sich, dass die maximalen Bodenreaktionskräfte bei den analysierten Capoeirabewegungen kleiner als die gleichen Kräfte bei Sportarten wie Laufen, Leichtathletik und Basketball (Amadio und Duarte, 1996; MacClay et al., 1994) sind.

In Anlehnung an die Ausführungen von Amadio und Duarte (1996), dass die passive Phase der Bewegung – in der eine muskuläre Steuerung in Funktion des äußeren Stimulus nicht möglich ist – ungefähr zwischen 60 und 100 ms dauert, könnte die Ausführung der Bewegung *Armada Pulada* gegenüber den anderen analysierten Techniken als weniger sicher bezeichnet werden. In diesem Sinne gehen Brennecke et al. (2005) davon aus, dass die höheren auftretenden äußeren Kräfte, die von dieser Bewegung erzeugt werden, vorwiegend auf die passive Struktur des Bewegungsapparates treffen – vor allem Knochen und Gelenke.

---

weitere Bewegungen aus der *Ginga* heraus und daher gibt es keinen statischen Moment im Spiel. Diese dynamische Struktur prägt den tänzerischen Aspekt der Capoeira aus und unterscheidet die Sportart, so Thull (2006, S. 20), von allen anderen Kampfsportarten.

Die Tabelle 8 unten soll dazu dienen, die Ergebnisse der Studie von Brennecke et al. (2005) überschaubar zu machen.

Tabelle 8: Mittelwert und Standardabweichung (SD) der während der Ausführung der Capoeirabewegungen erfassten Parameter (auf die Bodenreaktionskraft bezogen) (PC: Körpergewicht)

	<b>Fy (máx) (PC)</b>	<b>T Fy (máx) (ms)</b>	<b>GC Fy (PC·s<sup>-1</sup>)</b>	<b>I50 (·10<sup>-2</sup> Kg·ms)</b>
<b>Negativa Fechada</b>	1,91 (0,36)	583,00 (290,63)	4,91 (4,69)	1,53 (0,76)
<b>Armada Pulada</b>	4,67 (1,65)	57,25 (31,74)	115,93 (79,84)	7,54 (3,04)
<b>Martelo</b>	1,36 (0,17)	693,32 (322,50)	2,61 (1,70)	0,84 (0,41)
<b>Parafuso</b>	5,15 (2,06)	125,42 (78,02)	69,17 (65,68)	6,38 (2,88)

\*Daten extrahiert aus Brennecke et al. (2005, S. 156)

Die kleineren Werte für die Kraftanstiegsrate zeigten die Bewegungen *Negativa Fechada* und *Martelo*, wobei es einen signifikanten Unterschied zwischen diesen beiden Bewegungen gab ( $P < 0.005$ ). Die Bewegungen *Armada Pulada* und *Parafuso* wiesen die höheren Werte für dieses Parameter auf und unterschieden sich auch signifikant von einander ( $P < 0.005$ ).

Was den erzeugten Impuls in den ersten 50 ms des Bodenkontaktes betrifft, gab es nur zwischen den Bewegungen *Negativa Fechada* und *Martelo* einen signifikanten Unterschied. Diese Bewegungen zeigten allerdings die kleineren Werte für dieses Parameter.

Brennecke et al. (2005) wiesen auch darauf hin, dass eine erhebliche Variabilität in den Ergebnissen der Bodenreaktionskräfte bei den analysierten Bewegungen beobachtet werden konnte. Dieses Phänomen kann eventuell dadurch erklärt werden, dass es zwischen den verschiedenen Capoeira-Gruppen keine Standardisierung der



Bewegungen gibt, so dass jede Gruppe quasi ihre eigene Klassifizierung und Beschreibung der Techniken hat.

Aus der Studie von Brennecke et al. (2005) wurde geschlossen, dass die Ergebnissen ihrer Studie zur Trainingssteuerung beitragen können. In diesem Sinne sollten die Capoeira-Trainer auf die Auswahl der Bewegungen für das Capoeira-Training besonders achten.

Bewegungen, die kleinere Bodenreaktionskräfte zeigen, wie *Negativa Fechada* und *Martelo*, können beispielsweise in einer früheren Phase des Trainingsprogramms eingesetzt werden, während die höher belastenden Bewegungen, wie *Armada Pulada* und *Parafuso*, erst in einer späteren Phase ausgeführt werden sollten.

#### **4 Diskussion**

Mit über 80 Millionen Anhängern ist Karate heutzutage die weltweit am verbreitetsten Kampfsportart der Welt, so Mehanni (2004, S. 3). Capoeira ist die am meisten praktizierte Kampfkunst Brasiliens und wird aktuell mit über 10 Millionen Anhängern in circa 170 Ländern erlernt und als größter Verbreiter der brasilianischen Sprache und Kultur in der Welt geschätzt (vgl. DaCosta, 2006, S.21.8 - 21.9; Carvalho, 2010, S. 158; Sobrinho, 2009, S. 2).

Das Ziel dieser Studie ist es, mithilfe der spezifischen Fachliteratur, die häufigsten vorkommenden Verletzungen bei diesen zwei Kampfsportarten zu beschreiben und miteinander zu vergleichen. Somit wird die Identifizierung möglicher Risikofaktoren erzielt, die die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen bei Karateka und Capoeiristas reduzieren könnte.

Obwohl die Verletzungsrisiken bei den Kampfkünsten in der Fachliteratur nicht gut definiert sind, wurden oben in den Kapiteln 3.2 und 3.3 Studien dargestellt, die sich jeweils mit den Verletzungen bei den Kampfsportarten Karate und Capoeira befassen.

Vor allem bei Capoeira liegen kaum Studien vor, die sich mit deren Verletzungsrisiken beschäftigen. Außerdem unterscheiden sich diese Studien aus einer methodischen Sicht erheblich voneinander. Aus diesen Gründen ist es nur schwer, einen direkten Vergleich zwischen den dargestellten Studien über Karate und Capoeira zu ziehen.

Nichtdestotrotz zeigen, im Allgemeinen, die in den Kapiteln 3.2 und 3.3 dargestellten Studien, dass im Training, sowohl bei Karate als auch bei Capoeira, die unteren Extremitäten am meisten betroffen wurden (Destombe et al., 2006; Souza et al., 2011; Zetaruk et al., 2000; Neto et al. 2012; Signoreti und Parolina, 2009).

Destombe et al. (2006, S. 185) sind der Auffassung, dass die hohen Tritte ohne vorherige ausreichende Aufwärmübungen die Muskel-Läsionen an die Oberschenkel der Karateka verursachten. In diesem Sinne behaupteten die Autoren, dass die Trainer eine zentrale Rolle in der Prävention dieser Verletzungen spielen und die Schüler zudem rechtzeitig in das Training kommen sollten, um an der kompletten Aufwärmroutine teilzunehmen. Dem Beitrag von Fetto (1994) zitiert nach Zetaruk et al. (2000, S. 423) zufolge sollte das Training mit einer guten Aufwärmroutine mit einschließlich angemessenen Dehnübungen beginnen, um Verletzungen vorzubeugen.

Auch Destombe et al. (2006, S. 185) erklärten in ihrem Beitrag, dass die Füße der Karateka sowohl während des Trainings als auch im Wettkampf ungeschützt bleiben. Daher sind laut den Autoren viele Verletzungen auf die aufgedeckten Fußrücken der Karateka während der Tritte und Blöcke zurückzuführen.

Capoeira wird barfuß praktiziert. In der Studie von Signoreti und Parolina (2009) waren der Fuß und das Fußgelenk die am meisten betroffenen Körpersegmente. Außerdem wiesen alle Capoeiristas eine Pronation des Fußes auf.

Die Autorinnen wiesen in ihrem Beitrag darauf hin, dass das Fehlen von Sportschuhen, verbunden mit den hohen Kräften der häufigen Landungen,

die Unterstützung der Fußknochen reduzieren kann. Dieses kann wiederum zu einem Zusammenbruch der Längsgewölben führen (vgl. Signoreti und Parolina, 2009, S. 468).

Laut Bienfait (1995) zitiert nach Signoreti und Parolina (2009, S. 468) werden die Dysfunktionen der unteren Extremitäten kompensiert. Diese Kompensation führt zu einer Anpassung des Muskel-Skelett-Systems und beeinflusst daher den Bewegungsapparat. Es wird davon ausgegangen, dass die Athleten ausgeglichen beidseitig trainieren. Auf der Suche nach besseren Leistungen werden jedoch, in der Praxis, spezifische Bewegungen oft überwiegend auf der dominanten Seite trainiert. Dies kann zu einer disharmonischen muskulären Entwicklung führen und somit Handlungsveränderungen sowie Verletzungen verursachen (vgl. Signoreti und Parolina, 2009, S. 468-469).

Die Befunde von Neto et al. (2012) zeigten, dass die Fuß- und Kniegelenke, vor allem bei der Capoeira Regional, häufig verletzt werden. Laut Sena et al. (2008) zitiert nach Neto et al. (2012, S. 361) sind die meisten Knieverletzungen in der Capoeira auf die schnellen Richtungswechselbewegungen – Ginga, Rundtritte usw. – zurückzuführen. Außerdem assoziieren die Autoren viele Knieverletzungen mit dem Übergewicht einiger Capoeiristas und mit der Wiederholung der Flexions- und Extensionsbewegungen, die zum Gelenkverschleiß beitragen.

Es wurde in der Fachliteratur keine Studie gefunden, die sich mit der Verletzungsrate während Capoeira-Turnieren befasst. Bei Karate-Wettkämpfen wurde insgesamt die Kopf- und Nackenregion am häufigsten verletzt (Destombe et al., 2006; Pieter, 2010; Halabchi et al., 2007).

Die Untersuchungsergebnisse von Destombe et al. (2006) zeigten, dass in 20 von den 22 Verletzungen in der Kopf- und Nackenregion das Gesicht beteiligt wurde, wobei in 63,6% davon die Nase betroffen war. Den Autoren zufolge wird die Nase während des Kampfes oft getroffen, da sie aus dem Gesicht ragt (vgl. Destombe et al., 2006, S. 184).

Laut Tuominen (1995) zitiert nach Pieter (2010, S. 37) wird im Karate-Wettkampf eine hohe Punktzahl dadurch erreicht, dass der Athlet den Kopf seines Gegners mit einem *Punch* trifft. Zudem behauptete Pieter (2010, S. 37), dass der *Punch* der Hauptmechanismus der Gesichtsverletzungen bei Frauen und Männern in Karate-Wettkämpfen ist.

Die meist vorgekommenen Verletzungen in Karate waren Hämatome (52%), Verstauchungen (19%), Muskel-Läsionen (7%), Frakturen (7%), Unwohlsein (5%), Tendinitis (4%), Wunden (2%) und andere (2%) – Patella-Syndrom und Leistenreizung. In Capoeira waren die häufigsten Verletzungsarten im Allgemeinen Luxationen, Frakturen, Prellungen, Muskel-Läsionen, Verstauchungen und Rückenschmerzen (Destombe et al., 2006; Neto et al., 2012).

Hämatome und Verstauchungen sind die am häufigsten auftretenden Verletzungen bei Karate. Destombe et al. (2006, S. 185) wiesen in ihrem Beitrag darauf hin, dass die Nase die Körperstelle mit den meisten Hämatomen war. Die Autoren führten die Hämatome auf die schlechte Kontrolle des Angreifers und die wenige Konzentration während der Sparringsübungen (*kihon-kumite*) zurück. Andere Körpersegmente, die häufig von Hämatomen betroffen wurden, waren die Unterarme, die für Blöcke verwendet werden, welche ein integraler Bestandteil des Trainings sind. Außerdem traten oft Hämatome auf den Fußrücken auf, die ungeschützt für Tritte und Blöcke verwendet werden.

Destombe et al. (2006, S. 185) berichteten auch darüber, dass die Finger die höchste Rate an Verstauchungen aufwiesen. Um dieses Risiko zu verringern, sollten die Karateka, so die Autoren, die Fäuste geschlossen und die Handgelenke gerade halten, wenn sie Blöcke und *Punches* ausführen.

Nach Neto et al. (2012, S. 362) traten in der Capoeira Regional häufiger Luxationen und Frakturen auf als in der Capoeira Angola. Den Autoren sind der Auffassung, dass diese Tatsache auf die abrupteren Bewegungen der Capoeira Regional – im Vergleich zu Capoeira Angola – zurückzuführen sind.

Bezüglich der Verletzungsrate in Zusammenhang mit der Erfahrung bei Karate und Capoeira wiesen einige Studien ähnliche Ergebnisse auf. Erfahrenere Karateka und Capoeiristas scheinen verletzungsanfälliger zu sein als Athleten mit weniger Erfahrung (Destombe et al., 2006; Zetaruk et al., 2000; Halabchi et al., 2007; Signoreti und Parolina, 2009).

Bereits 1997 berichteten Violán et al. zitiert nach Zetaruk et al. (2000, S. 424), dass Kinder, die Karate trainierten, eine erhöhte Muskelkraft aufwiesen, wenn verglichen mit gleichaltrigen Kindern, die Karate nicht praktizierten. Aufgrund dessen sind die Autoren der Auffassung, dass Kinder mit größerer Erfahrung in Karate wahrscheinlich stärker als weniger erfahrene Kinder sind. Mit größerer Muskelmasse und Kraft, werden die durch die Techniken erzeugten Kräfte erhöht und somit auch das Verletzungspotential.

Sowohl Destombe et al. (2006, S. 188) als auch Halabchi et al. (2007, S. 55) wiesen in ihren Beiträgen darauf hin, dass Verletzungen bei erfahrenen Karateka häufiger als bei weniger erfahrenen Athleten auftraten. In beiden Studien behaupteten die Autoren, dass die Karateka mit den Jahren schneller und selbstbewusster werden. Außerdem gewinnen die Techniken an viel mehr Kraft. Darüber hinaus entwickelt sich mit der Zeit ein aggressiverer Stil. Alle diese Faktoren zusammen, so Destombe et al. (2006, S. 188) und Halabchi et al. (2007, S. 55), führen möglicherweise zu einer erhöhten Verletzungsgefahr.

Von allen analysierten Probanden berichteten in der Studie von Signoreti und Parolina (2009) 68,7% der Capoeiristas über erlittene Verletzungen. Die Autorinnen erklärten in ihrem Beitrag, dass diese hohe Verletzungsrate wahrscheinlich mit der Erfahrung in der Capoeira – 91,7% der Verletzten praktizierten Capoeira seit durchschnittlich 11 Jahren – und der hohen Anzahl an Trainingsstunden pro Woche zusammenhängt. Signoreti und Parolina, (2009, S. 467) behaupteten also in ihrer Studie, dass je länger die Erfahrung in der Capoeira ist, desto wahrscheinlicher ist auch das Auftreten von Capoeira bedingten Verletzungen.

Die häufigsten Verletzungen im Karate-Training wurden von Sparring-Übungen verursacht. Die meisten davon bei Freistilsparring, welches dem Wettkampf sehr ähnlich ist (vgl. Destombe et al, 2006, S. 184). Sowohl Destombe et al. (2006, S. 185) als auch Halabchi et al. (2007, S. 55) und Pieter (2010, S. 37) behaupten in ihren Studien, dass der *Punch* einer der wichtigsten Verletzungsmechanismen während des Karate-Trainings und des -Wettkampfes ist.

Laut Brennecke, Amadio und Serrão (2005, S. 154) gibt es in der Fachliteratur kaum Studien über Capoeira, die ihre Überlastung auf den Bewegungsapparat erfassen und ihre Verletzungsmechanismen erkennen.

Roquette et al. (1994) zitiert nach Neto et al. (2012, S. 361) beschrieben verschiedene Faktoren, die die physische Struktur eines Athleten beschädigen können. Die häufigen von Stürzen erzeugten Kräfte und die Art der Landungen – beide feste Bestandteile der Capoeira – sind, laut den Autoren, wichtige verletzungsauslösende Faktoren.

Nach Signoreti und Parolina (2009, S. 467) sind viele der bei Capoeira auftretenden Verletzungen auf die während des Spieles erzeugten Stoßkräfte, sowie auf wiederholende Drehbewegungen, Sprünge und Landungen zurückzuführen.

In diesem Sinne erklärten Brennecke et al. (2005, S. 157) in Anlehnung an die Ausführungen von Amadio und Duarte (1996), dass die passive Phase der Bewegung – in der eine muskuläre Steuerung in Funktion des äußeren Stimulus nicht möglich ist – ungefähr zwischen 60 und 100 ms dauert. Aufgrund dessen könnte beispielsweise die Ausführung des Sprungtritts *Armada Pulada* gegenüber den anderen in ihrer Studie analysierten Techniken als weniger sicher bezeichnet werden (siehe Tabelle 8). Zudem gehen Brennecke et al. (2005, S. 157) davon aus, dass die höheren auftretenden äußeren Kräfte, die von dieser Bewegung erzeugt wurden, vorwiegend auf die passive Struktur des Bewegungsapparates trafen – vor allem Knochen und Gelenke. Den

Autoren zufolge können solche Bewegungen die Sicherheit der Capoeiristas verringern und somit das Auftreten von Verletzungen fördern.

## 5 Schlussfolgerungen

Die am meisten von Verletzungen betroffene Körperregion war sowohl bei Karate- als auch bei Capoeira-Training die untere Extremität. Bei Karate-Wettkämpfen wurde die Kopf- und Nackenregion dagegen am häufigsten verletzt, wobei die Nase das meist betroffene Körpersegment war. Es wurde in der Fachliteratur keine Studie gefunden, die sich mit der Verletzungsrate während Capoeira-Wettkämpfe befasst.

Die häufigsten Verletzungsarten waren bei Karate Hämatome, Verstauchungen, Muskel-Läsionen, Frakturen, Unwohlsein, Tendinitis und Wunden (Destombe et al., 2006) und bei Capoeira Luxationen, Frakturen, Prellungen, Muskel-Läsionen, Verstauchungen und Rückenschmerzen (Neto et al., 2012).

Sowohl bei Karate als auch bei Capoeira scheinen erfahrenere Kampfkünstler verletzungsanfälliger als Athleten mit weniger Erfahrung zu sein.

Der *Punch* ist einer der wichtigsten Verletzungsmechanismen bei Karate. Die häufigsten Verletzungen im Karate-Training wurden während Sparring-Übungen verursacht. Die meisten davon bei Freistilsparring, welches dem Wettkampf sehr ähnlich ist.

Es gibt in der Fachliteratur kaum Studien über Capoeira, die ihre Überlastung auf den Bewegungsapparat erfassen und ihre Verletzungsmechanismen erkennen. Viele der Capoeira bedingten Verletzungen sind auf die während des Spieles erzeugten Stoßkräfte, sowie auf wiederholende Drehbewegungen, Sprünge und Landungen zurückzuführen.

Die vorliegende Studie konnte mithilfe der spezifischen Fachliteratur einige Risikofaktoren identifizieren, die in Zusammenhang mit dem

Praktizieren der Kampfsportarten Karate und Capoeira stehen. Für ein besseres Verständnis über die allgemeinen Verletzungsmechanismen bei diesen Kampfsportarten und um die Verletzungsraten bei *Karateka* und *Capoeiristas* reduzieren zu können, müssen jedoch mehrere Studien durchgeführt werden, die diese Kampfkunst bedingten Verletzungen näher beschreiben.



## Literaturverzeichnis

- Amadio, A.C., Duarte, M. (1996). *Fundamentos Biomecânicos para a Análise do Movimento Humano*. São Paulo: Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP.
- Assunção, M.R. (2005). *Capoeira: the History of an Afro-Brazilian Martial Art*. Oxon: Routledge.
- Bienfait, M. (1995). *Os Desequilíbrios Musculares: Fisiologia, Patologia e Tratamento Fisioterápico* (2. Aufl.). São Paulo: Summus.
- Birrer, R.B. & Halbrook, S.P. (1988). Martial Arts Injuries: The Results of a Five Year National Survey. *American Journal of Sports Medicine*. 1988 (16), 408-410.
- Brennecke, A., Amadio, A.C., Serrão, J.C. (2005). Parâmetros Dinâmicos de Movimentos Seleccionados da Capoeira. *Revista portuguesa de ciência do desporto*, 5 (2), 153-159.
- Buschbacher, R.M. & Shay, T. (1999). Martial Arts. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America*. 1999 (10), 35-47.
- Carvalho, P.C.V. (2010). *Capoeira, Arte-luta: uma Abordagem Pedagógica de Inclusão*. Teresina: Ipanema.
- DaCosta, L.P. (2006). *Cenário de Tendências Gerais dos Esportes e Atividades Físicas no Brasil*. Atlas do Esporte no Brasil. Rio de Janeiro: CONFEF.
- Destombe, C., Lejeune, L., Guillodo, Y., Roudaut, A., Jousse, S., Devauchelle, V. & Saraux, A. (2006). Incidence and nature of karate injuries. *Joint Bone Spine*. 2006 (73), 182-188.
- Downey, G. (2005). *Learning Capoeira: Lessons in Cunning from an Afro-Brazilian Art*. New York: Oxford.
- Essien, A. (2008). *Capoeira Beyond Brazil: from a Slave Tradition to an International Way of Life*. Berkeley: Blue Snake Books.
- Ferro, L.L, Silva, F.B.M., Junior, T.P.S. (2011). *Periodização do Treinamento Desportivo: Proposta de um Macrociclo para Capoeiristas Desportivos*. Unveröffentlichte Seminararbeit, Institut für Sportwissenschaften, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

- Fetto, J.F. (1994). Judo and karate-do. In Fu FH, Stone DA, eds. *Sports injuries: mechanisms, prevention, treatment* (S. 455-468). Baltimore: Williams and Wilkins.
- Filipiak, K. (2001). *Die chinesische Kampfkunst: Spiegel und Element traditioneller chinesischer Kultur*. Dissertation, Leipziger Univ.-Verlag. Leipzig.
- Halabchi, F., Ziaee, V. & Lotfian, S. (2007). Injury profile in women Shotokan Karate Championships in Iran (2004-2005). *Journal of Sports Science and Medicine*. 6 (2), 52-57.
- Jones, S.J., Lyons, R.A., Sibert, J., Evans, R. & Palmer, S.R. (2001). Changes in sport injuries to children between 1983 and 1998: comparison of case series. *Journal of Public Health Medicine*. 2001 (23), 268-271.
- Kujala, U.M., Taimela, S., Antti-Poika, I., Orava, S., Tuominen, R. & Myllynen, P. (1995). Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo and karate: analysis of national registry data. *British Medical Journal*. 1995 (311), 1465.
- Lewis, J.L. (1992). *Ring of Liberation: Deceptive Discourse in Brazilian Capoeira*. Chicago: Chicago.
- Lystad, R.P., Pollard, H. & Graham, P.L. (2009). Epidemiology of Injuries in Competition Taekwondo: A Meta-analysis of Observational Studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009 (12), 614-621.
- McPherson, M., Pickett, W. (2010). Characteristics of Martial Art Injuries in a Defined Canadian Population: A Descriptive Epidemiological Study. *BMC Public Health*. 10 (795), 1-7.
- Mehanni, A.M.S. (2004). *Kinematische und Dynamische Biomechanik des Prellstosses Kizami- Zuki beim Karate*. Dissertation, Institut für Sportwissenschaft, Universität Konstanz. Konstanz.
- Neto, M.G., Rosário, M.C., Arcanjo, F.L. & Conceição, C.S. (2012). Estudo comparativo de lesões musculoesqueléticas em diferentes modalidades de capoeira. *Revista Terapia Manual*. 2012 (50), 359-363.
- Neto, P.C.O. (2007). *O Perfil dos Escolares da Educação Infantil, Praticantes de Capoeira, em Relação às Variáveis Psicomotoras*. Unveröffentlichte Examensarbeit, Institut für Sportwissenschaften, Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Uruguiana.

- Neumann, A. (2004). *Die chinesische Kampfkunst – Wu Shu*. Unveröffentlichte Proseminararbeit, Institut für Ethnologie und Afrikanistik, Ludwig-Maximilians-Universität. München.
- Oler, M., Tomson, W., Pepe, H., et al. (1991). Morbidity and Mortality in the Martial Arts: A Warning. *Journal of Trauma*. 1991 (31), 251-253.
- Pieter, W. (2010). Competition Injury Rates in Young Karate Athletes. *Science & Sports*. 2010 (25), 32-38.
- Roquete, J. (1994). Sistematização e análise das técnicas de controle das quedas no judô (“ukemis”). *Revista Ludens* 14 (2), 45-53.
- Sena, C.R.C., Graciano, H.M., Carvalho, A.L.M. (2008). *Lesões de joelho na prática de capoeira*. Online in Internet: URL: <http://projelibertadecapoeira.com.br/artigos-cientificos/lesoes-na-capoeira/> (Stand: 03.02.2014).
- Signoreti, M.M, Parolina, E.C. (2009). Análise Postural em Capoeiristas da Cidade de São Paulo. Aspectos Fisiológicos e Biomecânicos. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*. 2009 (6). 462-470.
- Sobrinho, L. C. (2009). *Capoeira Infantil e o Desenvolvimento Neuropsicomotor em Crianças de 6 e 7 Anos de Idade: Lateralização, Equilíbrio e Coordenação Motora Global*. Unveröffentlichte Bachelorarbeit, Institut für Sportwissenschaften, Universidade Salgado de Oliveira. Campos dos Goytacazes.
- Sodré, M. (2002). *Mestre Bimba: Corpo de Mandinga*. Rio de Janeiro: Manati.
- Souza, J.M.C., Faim, F.T., Nakashima, I.Y., Altruda, C.R., Medeiros, W.M & Silva, L.R. (2011). Lesões no Karate Shotokan e no Jiu-Jitsu – Trauma Direto Versus Indireto. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17 (2), 107-110.
- Thull, M.-C. (2006). *Kampf und Tanz: Ein ethnologischer Vergleich von Capoeira, Moringue und Danmyé in ehemaligen portugiesischen und französischen Kolonien*. Unveröffentlichte Magisterarbeit, Institut für Ethnologie, Johann Wolfgang Goethe-Universität. Frankfurt am Main.
- Tkak, C.M., Oliveira, A.S. (2006). O Efeito da Prática da Capoeira Regional no Perfil Motor de Crianças. *Revista Teoria e Prática da Educação*, 9 (2), 217-232.

- Tuominen, R. (1995). Injuries in National Karate Competitions in Finland. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 1995 (5), 44-48.
- Violán, M.A., Small, E.W., Zetaruk M.N., et al. (1997). The effect of karate training on flexibility, muscle strength, and balance in 8 to 13-year-old boys. *Pediatric Exercise Science*, 1997 (9), 55-64.
- Wesolowski, K. (2007). *Hard Play: Capoeira and the Politics of Inequality in Rio de Janeiro*. Dissertation, Depart of Anthropology and Education, Columbia University. New York.
- Windsor, R.E., Furman, M., Sugar, R., Nieves, R. & Roman, R. (2005). The Martial Arts: Biomechanical Principles, Injury Prevention, and Rehabilitation. In T.A. Lennard & H.M. Crabtree, *Spine in Sports* (S. 195-220). Philadelphia: Elsevier Mosby.
- Yard, E.E., Knox, C.L., Smith, G.A., et al. (2007). Pediatric Martial Arts Injuries Presenting to Emergency Departments, United States 1990-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2007 (10), 219-226.
- Zetaruk, M.N., Violán, M.A., Zurakowski, D. & Micheli, L.J. (2000). Karate injuries in children and adolescents. *Accident Analysis and Prevention*. 2000 (32), 421-425.
- Zetaruk, M.N., Violán, M.A., Zurakowski, D. & Micheli, L.J. (2005). Injuries in martial arts: a comparison of five styles. *British Journal of Sports Medicine*, 2005 (39), 29-33.