

Veränderungen des Bewegungsapparates bei
Karateka im Vergleich zu Basketballern und Kontrollpersonen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Humanmedizin
der Justus-Liebig-Universität Giessen

Vorgelegt von Marc-Tell Nelz
aus Marburg

Giessen 2000

Aus der Orthopädischen Klinik

Leiter: Prof. Dr. H. Stürz

des Klinikums der Justus Liebig Universität Gießen

Gutachter: Prof. Dr. med. Stürz

Gutachter: PD Dr. med. Melzer

Tag der Disputation: 10. Mai 2001

Inhaltsverzeichnis

Kap.		Seite
1	Einleitung und Fragestellung	1
1.1	Ziel der Arbeit	1
1.2	Was ist Karate?.....	1
1.3	Geschichtlicher Überblick	2
1.4	Graduierungssysteme im modernen Karate	3
1.5	Aufwärmtraining im Karate.....	3
1.6	Bewegungsablauf einiger wichtiger Techniken	4
1.6.1	Stellungen.....	5
1.6.2	Abwehr	6
1.6.3	Angriff mit den Armen.....	8
1.6.4	Fußtechniken.....	10
1.7	Kihon, Kata, Kumite.....	12
2	Material und Methode	14
2.1	Studienteilnehmer.....	14
2.2	Untersuchungen	14
2.2.1	Beweglichkeit	15
2.3	Statistische Auswertung.....	21
3	Ergebnisse.....	22
3.1	Alter und Geschlecht der Probanden	22
3.2	Training	24
3.3	Auffällige Befunde.....	26
3.4	Neutral-Null-Methode	30
3.4.1	Schultergürtel und obere Extremitäten.....	30
3.4.2	Untere Extremitäten	36
3.4.3	Hals und Rumpf.....	42
3.5	Gelenkgeräusche.....	46

4	Diskussion.....	47
5	Zusammenfassung.....	57
6	Literaturverzeichnis.....	59
7	Anhang.....	63

1 Einleitung und Fragestellung

1.1 Ziel der Arbeit

In den letzten Jahren hat die Zahl der Karatesportler (Karateka) immer mehr zugenommen.

Auf Grund der immer größer werdenden Beliebtheit und Verbreitung von Karate erscheint es uns sinnvoll sich mit diesem Thema näher zu beschäftigen. Immer mehr Ärzte werden auch mit dieser Sportart und den damit verbundenen Verletzungen konfrontiert. Da es bisher jedoch kaum Untersuchungen zu diesem Thema gibt, wählten wir zum Vergleich eine populäre Mannschaftssportart (Basketball) sowie eine Gruppe von Probanden, die keiner Sportart regelmäßig nachgehen (Kontrollpersonen).

Ziel dieser Studie ist es, zu überprüfen ob Veränderungen am Bewegungsapparat nach dem Karatetraining auftreten.

Untersucht wurden 47 aktive Karateka nach dem Deutschen-Sport-Bund-Bogen. Mit Hilfe dieses Bogens wird ein orthopädischer Ganzkörperstatus erhoben.

Weiterhin wird nach Beschwerden im Training oder zwischen den Trainingseinheiten gefragt.

1.2 Was ist Karate?

Definition:

Der Begriff Karate kommt aus der chinesischen Sprache und setzt sich aus zwei Worten zusammen:

‘kara’, was ‘leer’ bedeutet und ‘te’, was ‘Hand’ bedeutet.

„Karate ist eine Kampfkunst zur waffenlosen Selbstverteidigung, bei welcher Arme, Beine und Körper trainiert werden. Sie entwickelt eine - mit Waffen vergleichbare - Schlagkraft, mit der ein unerwarteter Angriff abgewehrt werden kann“ (9).

1.3 Geschichtlicher Überblick

Wie man vermutet, hat auch das Karate seinen Ursprung in einer über 3000 Jahre alten Indischen Massagekunst, in der schon über 100 schmerzempfindliche Stellen bekannt waren.

Mönche entwickelten eine Reihe von Gesundheitslehren und Kampfformen, die Körper und Geist der Mönche schulen sollten.

Im Laufe der Zeit wurden diese Kampfübungen immer weiter verfeinert und es entstand schließlich ein Selbstverteidigungssystem, welches auf dem Nachahmen von Tierbewegungen beruhte und als Shaolin-Kampfkunst in China bekannt wurde.

Chinesen brachten sie von dort zur Insel Okinawa, wo es im Jahre 1609 ein Waffenverbot gab, welches das Kämpfen mit leeren Händen förderte.

Da die auf Okinawa betriebene Kampfkunst ursprünglich aus China kam, bezeichnete man sie als Karate, chinesische Hand. Später wurden die Schriftzeichen so geändert, daß sie bei gleicher Aussprache nicht mehr 'chinesische Hand', sondern 'leere Hand' bedeuteten.

1916 fand die erste öffentliche Karate-Demonstration durch Gichin Funakoshi in Japan statt. 1922 demonstrierte er ein weiteres Mal in Japan Karate in der Öffentlichkeit und blieb anschließend dort, um Karate zu lehren. Funakoshi unterrichtete Karate zunächst nur an Universitäten bis man ihm 1936 ein Shotokan Dojo (Karateschule) einrichtete. „Wo es bisher nur Kata gab, unterteilte er jetzt das Training in drei Bestandteile: Grundlagen, Kata und Kumite“ (26) (Definition siehe 1.7)

1955 wurde die Japan Karate Association gegründet.

1957 fanden in Tokio die ersten alljapanischen Karate-Meisterschaften statt.

Erst im Jahre 1957 kam Karate nach Deutschland.

Die ersten europäischen Karate-Meisterschaften fanden 1966 in Paris statt.

Im Jahre 1961 wurde der Deutsche Karate Bund (DKB) gegründet, welcher 1964 von der JKA (Japan Karate Assoziation) als ausschließlicher Repräsentant des Karate in Deutschland anerkannt wurde. Seit dieser Zeit hat Karate einen immer höheren Bekanntheitsgrad erreicht (38). Zur Zeit beträgt die Mitgliederzahl des Deutschen Karate Verbandes (DKV) ca. 107.000. In Deutschland gibt es derzeit rund 150.000 Karatesportler. Der Anteil an Frauen im Deutschen Karate Verband beträgt ca. 30%.

Weltweit trainieren über 55 Mill. Sportler diese fernöstliche Kampfkunst.

Der Anteil derer, die regelmäßig an Wettkämpfen teilnehmen, konnte leider nicht ermittelt werden.

1.4 Graduierungssysteme im modernen Karate

In den meisten Kampfkunstsystemen werden die jeweiligen Abschnitte im Lernprozeß eines Schülers durch entsprechende Gürtelgraduierungen symbolisiert.

So auch im modernen Karate. Hier beginnt der Schüler mit einem weißen Gürtel. Je nach Leistungsstand folgen anschließend die Farben gelb, orange, grün, blau, braun und schwarz. Laut Legende sind die unterschiedlichen Gürtelfarben auf einen einfachen Entstehungsprozeß zurückzuführen. Wenn ein Schüler mit dem Erlernen einer Kampfkunst begann trug er einen ungefärbten Gürtel aus Baumwolle. Im Laufe der Jahre des Trainings färbte sich der Gürtel durch Schweiß und Schmutz immer dunkler, da er nie gereinigt wurde. Nach langem Training, wenn der Schüler zum Meister geworden war, hatte sich auch sein Gürtel völlig schwarz gefärbt (38).

1.5 Aufwärmtraining im Karate

Das Aufwärmtraining ähnelt sich in den verschiedenen Vereinen sehr und dauert in der Regel etwa 20-30 Minuten.

Begonnen wird meist mit Hampelmannübungen, auf der Stelle laufen oder hüpfen und mit Spielen wie z.B. Fangspielen oder Ballspielen.

Darauf folgen Dehnübungen, die alleine oder mit Partner durchgeführt werden.

Detaillierte Hinweise finden sich in der entsprechenden Fachliteratur (3,9,20).

1.6 Bewegungsablauf einiger wichtiger Techniken

Kurze Beschreibungen von einigen Standard-Karatetechniken, die für Shotokan-Karate typisch und weltweit gleich sind:

Die Bewegungsphasen im Karate gehen von einer relativen Ruhelage in schnelle, einzelne oder kombinierte Techniken und danach wieder in eine Ruuehaltung über.

Karate ist demnach eine Schnellkraftsportart, bei der zu Beginn der Bewegung ein hoher Krafteinsatz nötig ist, um die notwendige Beschleunigung für die anschließende Technik zu erzeugen. Zusätzlich werden enorme Kräfte für das abrupte Abstoppen der Technik im Endpunkt benötigt. Dieses Zusammenspiel zwischen schneller geschmeidiger Bewegung und kurzzeitiger Anspannung in der Endphase ist grundlegend für die Karatetechniken (5).

Bei den meisten Karatetechniken spielt das sogenannte Ein- und Abdrehen der Hüfte eine große Rolle. Abdrehen der Hüfte heißt, die Seite der Hüfte deren Bein hinten steht wird um ca. 45° aus der Frontalebene nach hinten gedreht, die Gegenseite entsprechend nach vorn. Eindrehen der Hüfte bedeutet das Drehen der Hüftseite um ca. 45° aus der Frontalebene nach vorn deren Bein nach hinten steht. Dieses Ein- und Abdrehen der Hüfte ist eine grundlegende Bewegung verschiedener Karatetechniken wird immer im letzten Moment der Bewegung ausgeführt. Dadurch wird der Technik noch mehr Energie verliehen.

1.6.1 Stellungen

Die drei wichtigsten Grundstellungen im Karate sind:

- Zenkutsu-dachi (Vorwärtsstellung)

Ein Bein wird nach Rückwärts gestreckt, das andere rechtwinklig gebeugt, so daß das Knie genau in einer senkrechten Linie über dem Fuß steht.

Der Oberkörper bleibt dabei aufrecht und in einer Linie mit den Hüften. Das Körpergewicht wird im Verhältnis 6:4 auf Vorder- und Hinterfuß verteilt.



- Kokutsu-dachi (Rückwärtsstellung)

Das hintere Knie ist gebeugt, das vordere Knie leicht angewinkelt und der Fuß ausgestreckt. Das Körpergewicht ist im Verhältnis 7:3 auf Hinter- und Vorderfuß verteilt.



- Kiba-dachi (Reiterstellung)

Beide Beine sind gespreizt, die Knie leicht gebeugt, die Fersen stehen auf einer Horizontallinie.

Die Füße zeigen leicht nach innen, die Knie nach außen. Das Körpergewicht ist gleichmäßig auf beide Beine verteilt. Die Hüften werden möglichst tief nach vorn geschoben.



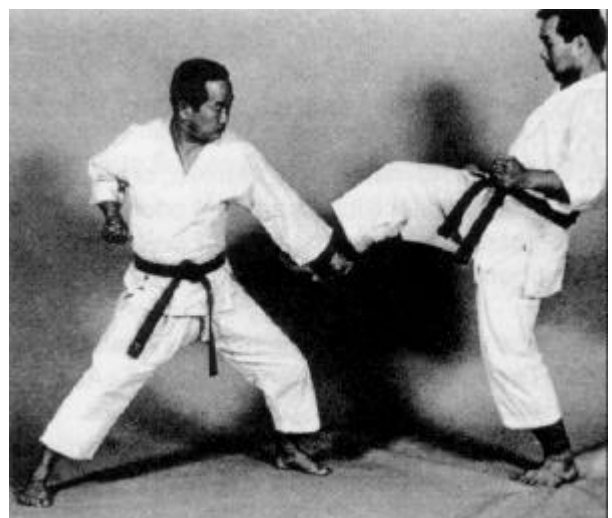
1.6.2 Abwehr

Bei den folgenden Techniken kommt der Bewegung der Hüfte eine entscheidende Rolle zu. Die Hüfte unterstützt Abwehr- oder Angriffstechniken der Arme, indem sie am Ende der Armtechnik ruckartig ein- oder abgedreht wird.

- Gedan-Barai

Dies ist neben einer grundlegenden Abwehr auch die Ausgangsposition während der Grundschule. Diese Technik ist zur Abwehr gegen Stöße oder Tritte, die zum Unterkörper gerichtet sind, geeignet.

Die geschlossene Faust des abwehrenden Armes holt neben dem Ohr aus und schlägt von oben nach unten und streckt den Arm dabei. Am Ende der Bewegung wird die Hüfte abgedreht (s. 1.6).



- Soto-uke

Abwehr gegen Angriffe zur Körpermitte oder Gesicht.

Der im Ellenbogengelenk um 90° gebeugte Arm wird von oben seitlich neben dem Körper nach unten vor die Körpermitte geschlagen. Es wird mit der Außenseite des Unterarms geblockt. Die Hüfte wird dabei abgedreht.



- Uchi-uke

Abwehr gegen Angriffe zur Körpermitte oder Gesicht.

Der abwehrende Arm holt unter der Achsel der Gegenseite aus, wird dann nach außen geführt, so daß mit der Innenseite des Unterarms geblockt wird. Die Hüfte wird dabei abgedreht.



- Shuto-uke

Abwehr gegen Angriffe zur Körpermitte oder Gesicht.

Die geöffnete Abwehrhand holt aus der Höhe des entgegengesetzten Ohres aus und schlägt diagonal nach vorwärts unten. Dabei muß man diagonal seitlich zurücktreten. Die Hüfte wird dabei abgedreht.



- Age-uke

Dies ist eine grundlegende Abwehr die gegen oberhalb des plexus solaris gelegene Ziele gerichtet ist. Die Außenseite des Unterarms wird kraftvoll nach oben geschlagen. Die Hüfte wird dabei abgedreht.



1.6.3 Angriff mit den Armen

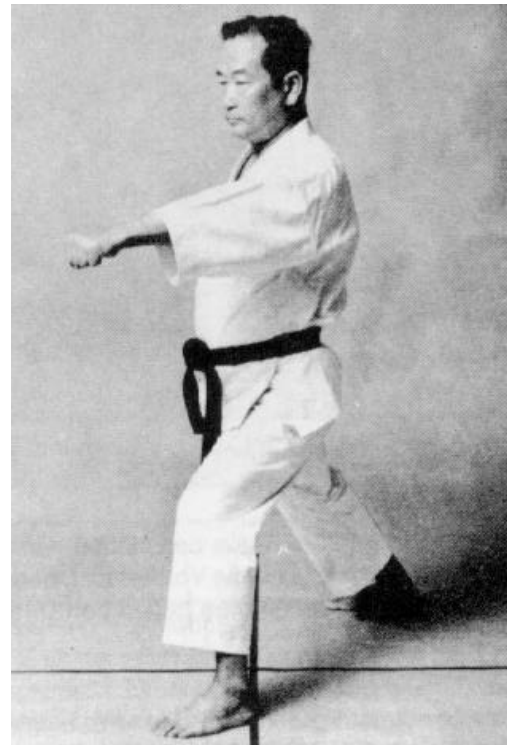
- Tsuki (Fauststoß),

der zu allen Körperregionen des Gegners gerichtet sein kann.

Die Faust startet vom gleichseitig gelegenen Beckenkamm mit der Handfläche nach oben. Sie schießt in einer geraden Linie zum Ziel, dabei wird der Unterarm nach innen rotiert.



- Oi-zuki (gerader Fauststoß),
meist aus einer Vorwärts- oder
Rückwärtsbewegung heraus. Es schlägt
die Faust, auf deren Seite auch das Bein
vorn ist. Dabei wird die Dynamik des
gestreckten hinteren Beines und der sich
dabei drehenden Hüften ausgenutzt.



- Gyaku-zuki (Gegenseitenstoß),
meist aus einer Vorwärts- oder
Rückwärtsbewegung heraus. Es schlägt
die Faust auf deren Seite das Bein hinten
steht.

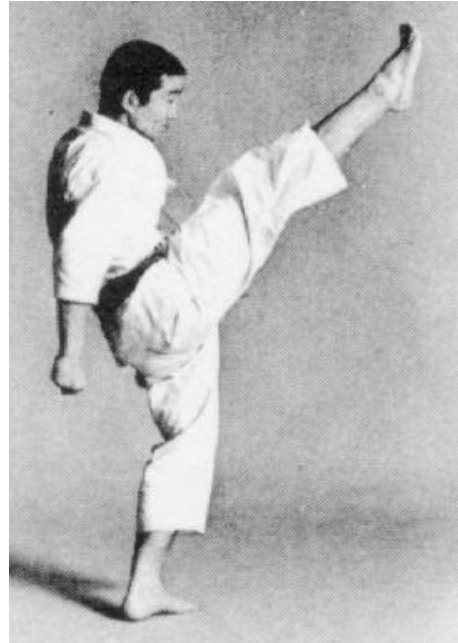


- Kisami-zuki (Prellstoß)
Ohne Bewegen des vorderen Beines wird mit gestrecktem Arm ein kraftvoller Fauststoß
ausgeführt. Die Hüfte wird abgedreht, das hintere Bein gestreckt.

1.6.4 Fußtechniken

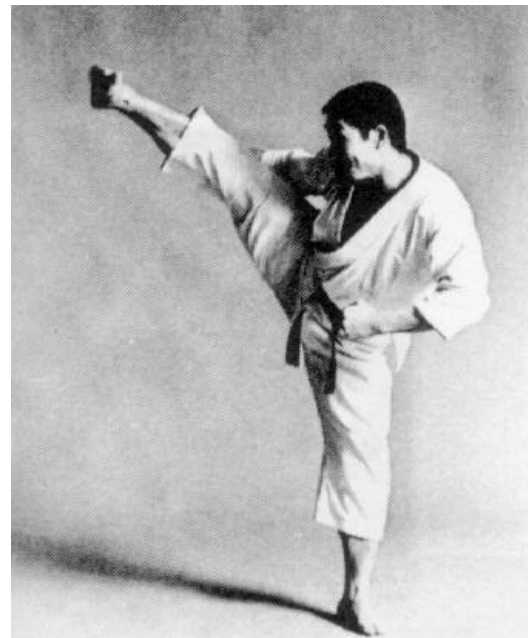
- Mae-geri (Fußstoß nach vorn)

Es wird mit dem Vorfußballen getreten. Er kann geschnappt (federnde Bewegung im Kniegelenk ausgehend von einer Beugstellung über eine submaximale Streckung hin zu einer Beugstellung) oder gestoßen werden. In beiden Fällen wird das Knie des vorderen oder hinteren Beines zur Brust herangezogen und führt dann einen Tritt aus. Der Tritt wird entweder geschnappt, mit federnder Bewegung (meist nach oben) oder gestoßen, das Bein verharrt für eine kurze Zeit in Streckstellung (meist nach unten) durchgeführt.



- Yoko geri (Fußtritt seitwärts)

Man zielt mit der Fußaußenkante auf seitlich gelegene Angriffspunkte. Je nach Situation kann der Tritt geschnappt oder gestoßen werden. Der Fuß des tretenden Beines wird auf Kniehöhe herangezogen und schnappt mit der Federkraft des Kniegelenkes (Schnappstoß), oder wird in einer geraden Linie vom Knie des Angreifers (gerader Fußstoß) zum Ziel des Gegners gestoßen.



- Mawashi-geri (Halbkreis-Fußtritt)
„Man hebt das Knie und schwingt den Fuß in einem Halbkreis von außen nach innen und benutzt dabei die Federkraft des Knies.“ (9)



- Ushiro-geri
Fußstoß nach hinten. Dieser Tritt erfolgt meist nach einer Drehung um 180°. Der Fuß des tretenden Beines wird zum Knie des Standbeines gezogen. Das Spielbein wird anschließend nach hinten gestreckt, so daß die Ferse ins Ziel trifft (26).



1.7 Kihon, Kata, Kumite

Die Grundausbildung des Karate erfolgt in den Elementen Kihon, Kata, Kumite, sowie in der Schulung der speziellen körperlichen Grundlagen (Kondition).

- Kihon (Grundschule)

Im Kihon lernt der Übende das Handwerkszeug des Karate.

Es werden verschiedene Armtechniken zum Angriff und zur Abwehr, sowie unterschiedliche Fußtechniken eingeübt.

Durch tausendfache Wiederholungen schleifen sich die Bewegungen ein und entwickeln sich zu den typischen blitzschnellen Karatetechniken (44).

- Kata (Perfektionstraining im Raum)

„Kata sind eine Zusammenstellung der im Karate-do vorkommenden Abwehren, Schlagtechniken, Fauststöße und Trittechniken in logischer und fester Reihenfolge“. Man kämpft gegen mehrere imaginäre Gegner, die aus verschiedenen Richtungen kommen. In einer Kata werden Konzentration, Technik und Tempogefühl trainiert. Zur Zeit kennt man etwa 50 verschiedene Kata. Man unterscheidet zwei große Gruppen von Kata. In der ersten Gruppe findet man hauptsächlich Kata die zur Körperentwicklung und zur Kräftigung der Muskeln dienen.

Die zweite Gruppe der Kata dient vor allem der Reflexschulung (27).

„Jede Kata beginnt mit einer Abwehr, das zeigt, daß sie nicht auf Aggression beruht, sondern auf Körperbeherrschung abzielt“ (44).

- Kumite (Partnertraining, Kampf)

„In der Kumite, einer anderen Form des Trainings, stehen sich zwei Männer gegenüber und zeigen Karate-Techniken. Es kann daher als Anwendung der Grundtechniken, die in den Kata erlernt wurden, oder als eine Art Übungskampf angesehen werden“ (26).

Es gibt drei Grundtypen von Kumite:

1. Grund-Kumite
2. Ippon-Kumite
3. Jiyu-Kumite

Zu 1: In der Grund-Kumite werden Grundtechniken eingeübt. Dabei soll Rücksicht auf das Können und die Geschicklichkeit des Übenden genommen werden. Einem festgelegtem Angriff folgt eine entsprechend festgelegte Abwehr.

Zu 2: Bei der Ippon-Kumite wird bereits mit größtmöglicher Kraft und Geschwindigkeit gekämpft. Das Angriffsziel ist abgesprochen. Abwehr- und Gegenangriffstechnik sind frei wählbar. Ein vorrangiges Ziel ist es, Gefühl für den Abstand zum Gegner zu bekommen.

Zu 3: Das Jiyu-Kumite ist der Freikampf. Hierin gibt es keinerlei Absprache über Angriffs- oder Verteidigungstechniken. Die Kämpfenden sollen ihr gesamtes Können einsetzen. Von großer Wichtigkeit ist hierbei, daß die Partner oder Gegner die von ihnen ausgeführten Techniken absolut unter Kontrolle haben (26).

Jede Aktion zum Kopf (Shodan) muß einige Millimeter davor exakt abgestoppt werden, bei Angriffen zum Rumpf (Shudan) ist leichter Körperkontakt erlaubt (36).

Sind diese Voraussetzungen auf Grund mangelhafter Technik, unbeherrschten Kampfgeistes oder schwacher Schiedsrichterleistung nicht gegeben, d.h. die Kontrahenten schlagen durch, kann es sehr leicht zu Eigen- und Fremdtraumatisierungen kommen.

Alle drei Formen sind etwa gleich wichtig und das Trainieren von Karate unter Auslassung einer dieser Formen ist nach Meinung von Wichmann (44) schlechterdings nicht denkbar.

Dies verdeutlicht eine eher traditionelle Einstellung.

Man muß bedenken, daß dieser Sport immer mehr Wettkampfcharakter bekommt und die Sportler sich schon früh auf eine der drei Trainingsformen konzentrieren.

Meist hat eine Trainingseinheit einen bestimmten Schwerpunkt, der entweder aus Grundschule, Kata oder Kumite besteht.

Eine Trainingseinheit dauert im allgemeinen 1,5 Stunden.

2 Material und Methode

2.1 Studienteilnehmer

Untersucht wurden 47 aktive Karateka. Der größte Teil stammt aus dem Karate-Dojo Lich e.V., in dem der Autor selbst einige Jahre trainierte. Untersucht wurden die Karateka in der Orthopädischen Klinik der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Zum Vergleich diente ein Kollektiv bestehend aus 46 Basketball-Sportlern die ebenfalls in der Orthopädischen Klinik der Justus-Liebig-Universität Gießen untersucht wurden.

Zum weiteren Vergleich wurden 35 Personen aus dem persönlichem Umfeld des Autors untersucht („Kontrollgruppe“), die keine Sportart regelmäßig ausübten.

2.2 Untersuchungen

In der Zeit von Juli 1993 bis Juli 1998 wurden 47 Karateka, 46 Basketballer, sowie 35 Kontrollpersonen anhand eines standardisierten Kader-Untersuchungsbogens, entworfen vom wissenschaftlichen Beirat des Bundesausschusses für Leistungssport des deutschen Sportbundes in Frankfurt, untersucht.

Anhand dieses Bogens wurde ein orthopädischer Ganzkörperstatus der Sportler erhoben.

Der Bogen erfaßt Angaben zur Person (Name, Anschrift, Geburtsdatum und Geschlecht), das Körpergewicht und die Körpergröße. Weiter wird nach der Anzahl der Trainingsjahre, Trainingseinheiten pro Woche und Trainingsstunden pro Woche gefragt.

Es wurde detailliert nach Beschwerden im Training oder zwischen den Trainingseinheiten gefragt.

Bei Verdacht auf pathologische Befunde wurden diese durch diagnostische Maßnahmen wie z.B. Ultraschall oder Röntgen abgeklärt.

2.2.1 Beweglichkeit

Biometrische Daten dienen zur Feststellung von Körperteilgrößen oder stellen Komplexprüfungen dar.

Sie geben nur zum Teil Hinweise auf klinische „Störungen“ oder auf Behinderungen im Sport. Die Methoden messen die Beweglichkeit nur indirekt und sind deshalb mit größeren methodischen Fehlern belastet. Ihr Vorteil ist jedoch die einfache Handhabung in der Praxis.

Alle biometrischen Daten werden in Zentimetern angegeben.

Der Finger-Boden-Abstand (FBA) ist der Abstand zwischen der Spitze des Mittelfingers und dem Fußboden bei der Neigung nach vorn mit gestreckten Armen und Kniegelenken während einer Dauer von mindestens 3 Sekunden.

Bei gut beweglichen Hüftgelenken kann aber auch dann ein niedriger Finger-Boden-Abstand erreicht werden, wenn eine weitgehende Versteifung der Wirbelsäule vorliegt. Umgekehrt lassen trotz bester Wirbelsäulenbeweglichkeit versteifte Hüftgelenke die Finger nicht zu Boden kommen. Hier spielt auch die individuelle unterschiedliche Elastizität des Bindegewebes eine nicht zu unterschätzende Rolle. (14)

Eine genauere Angabe über die Dehnungsfähigkeit der Wirbelsegmente gestatten die Zeichen nach Schober (für die Lendenwirbelsäule) und Ott (für die Brustwirbelsäule).

Beim stehenden Patienten werden die Dornfortsatzspitze C7 und ein Punkt 30 cm tiefer (für das Ott-Zeichen) und die Dornfortsatzspitze S1 und ein Punkt 10 cm höher (für das Schober-Zeichen) markiert. Bei der normalbeweglichen Wirbelsäule vergrößert sich die Entfernung zwischen den Referenzpunkten und kann in Zentimetern gemessen werden (29). Debrunner (5) gibt für die Ermittlung des Schober-Zeichens einen 15 cm über der Dornfortsatzspitze S1 gelegenen Punkt an.

Der Untersuchungsbogen des Landessportbundes bedient sich unkonventioneller Weise folgender Methode:

Ermittelt wird der Abstand der Dornfortsätze C7/Th12 indem in Nullstellung beide Dornfortsätze markiert und deren Abstand gemessen wird. Danach wird der Abstand bei maximal gebeugtem Rumpf und gestreckten Knien erneut gemessen. Die Differenz beider Meßwerte gilt als Maß der Brustwirbelsäulenbeweglichkeit. Der Abstand der Dornfortsätze Th12/L5 wird analog bestimmt.

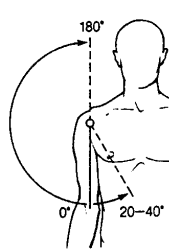
Der Fingerabstand beim gekreuzten Nackengriff wird bestimmt, indem ausgehend von der Nullstellung, ein Arm hinter dem Kopf zwischen den Schulterblättern und der kontralaterale Arm zum Rücken geführt wird. Der Abstand zwischen dem dritten Finger der oberen Hand und dem abgespreizten Daumen der unteren Hand gemessen.

Normalwerte in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Training sind nicht bekannt. Es handelt sich vielmehr um eine komplexe Prüfung des Schultergürtels, der Ellenbogen, der Unterarmdrehbewegungen und Finger-Hand-Beweglichkeit.

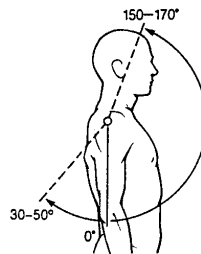
Vor- und Rückneigen (Inklination und Reklination) der Halswirbelsäule läßt sich auch als „Kinn-Jugulum-Abstand“ (in cm) messen, diese Meßmethode wurde in unserer Untersuchung nicht verwendet und soll an dieser Stelle nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

Die Beweglichkeit der Körpergelenke wurde für jeden der Teilnehmer der Studie nach der Neutral-Null-Methode ermittelt. Bei Messungen nach der Neutral-Null-Methode werden alle Gelenkbewegungen von einer einheitlich fetgelegten Null- oder Neutralstellung, der anatomischen Norm, aus gemessen. Betrachtet wird die Stellung der Gelenke im aufrechten und geradem Stand mit hängenden Armen.

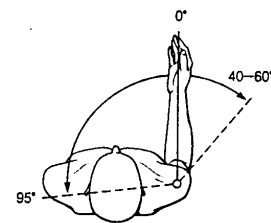
Es erfolgte der Vergleich mit Normwerten, wobei eine Störung angenommen wurde, wenn die Normwerte um mindestens 20% über- oder unterschritten wurden (Abb. 1, Abb. 2, Abb. 3).



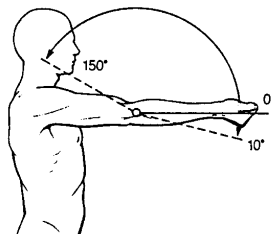
Abduktion und Adduktion im Schultergelenk



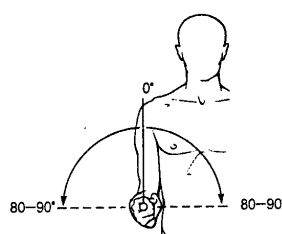
Retroversion und Anteversion im Schultergelenk



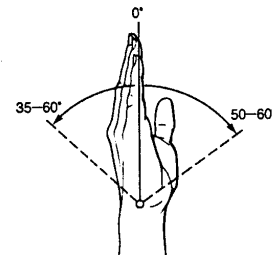
Innen- und Außenrotation im Schultergelenk



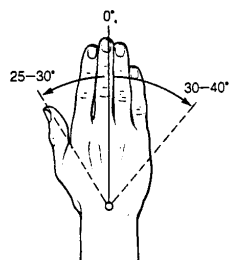
Flexion und Extension im Ellenbogengelenk



Pronation und Supination im Ellenbogengelenk / Unterarm



Extension und Flexion im Handgelenk



Ulnardeviation und Radialdeviation

Abb. 1: Normwerte für Schultergürtel und obere Extremitäten (29)

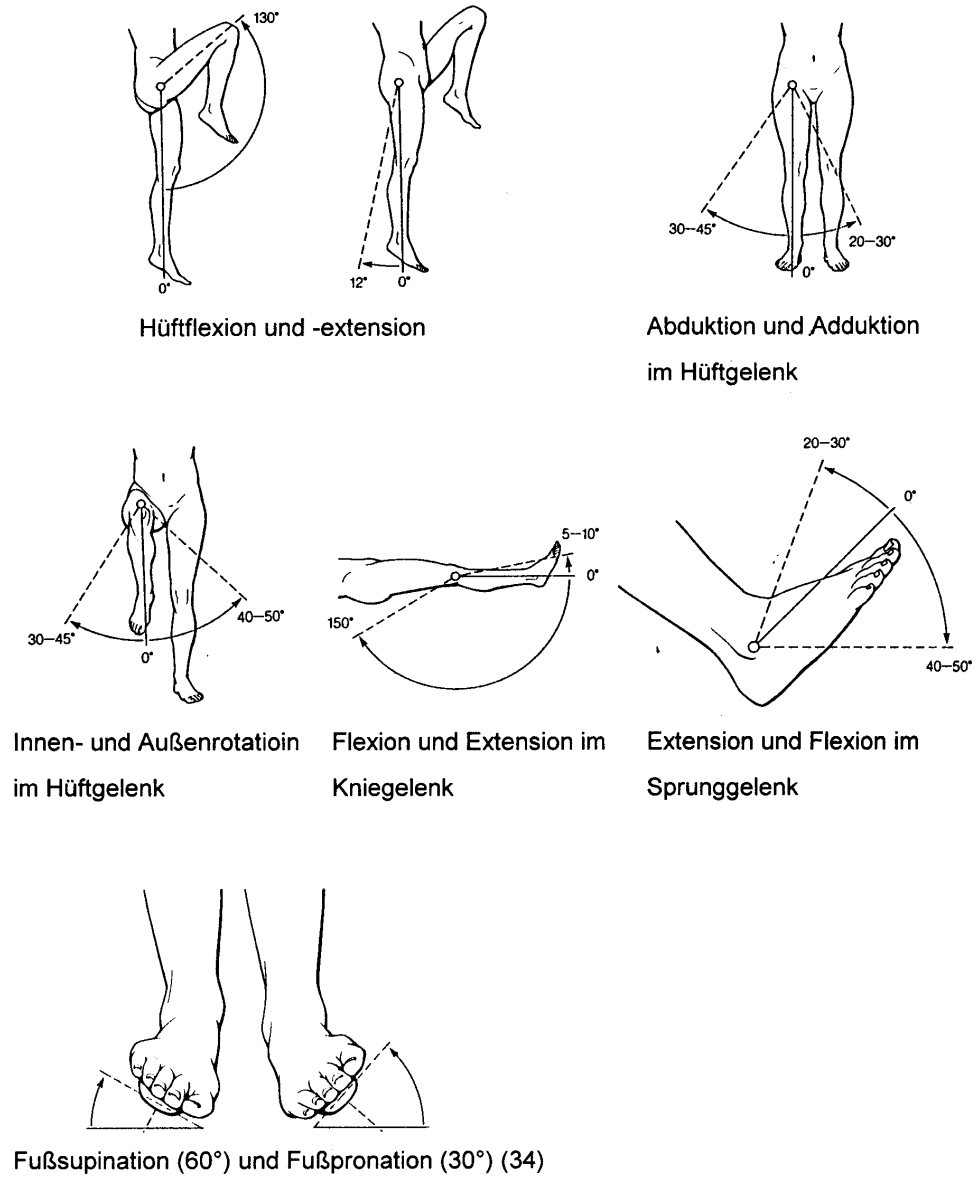


Abb. 2: Normwerte für untere Extremitäten (29)

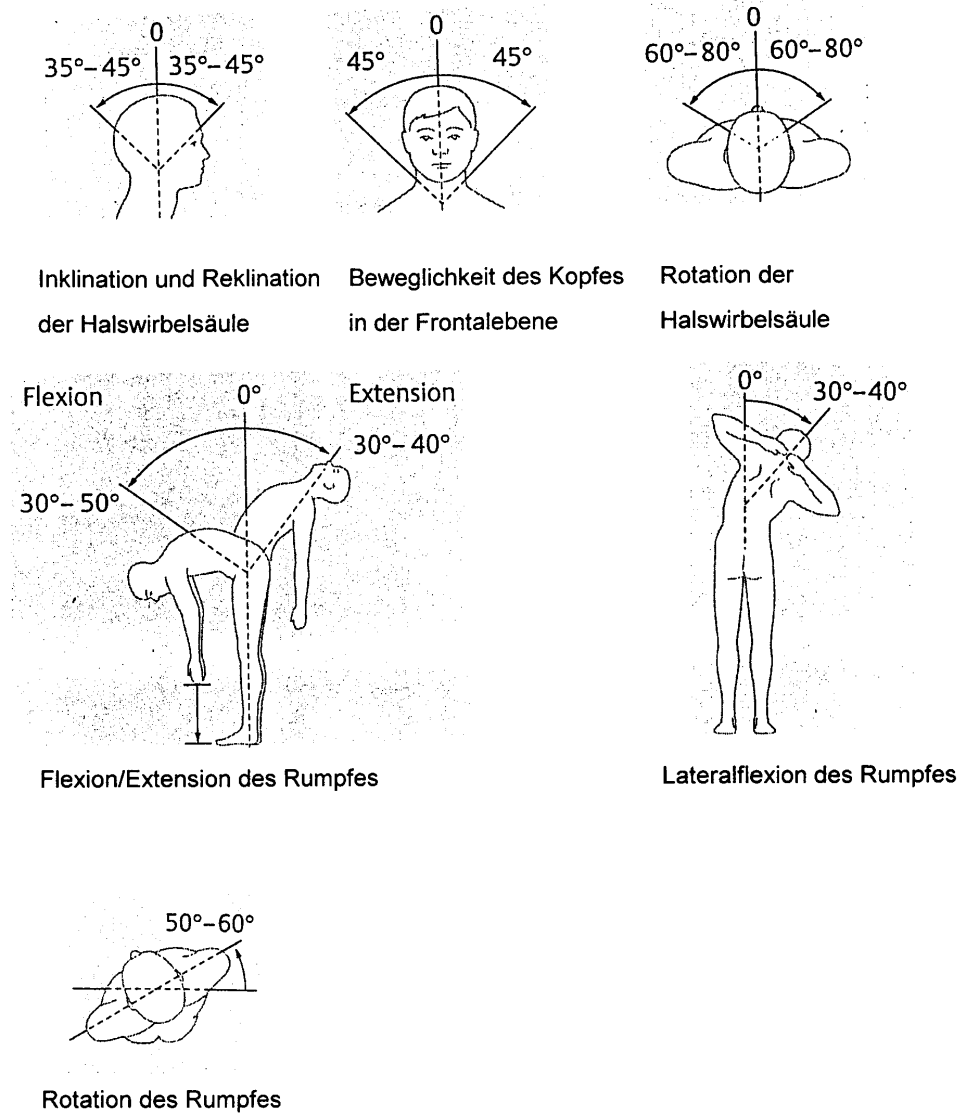


Abb. 3: Normwerte für Hals- und Rumpfwirbelsäule (35)



Coxa valga ohne Arthrose



Coxa valga mit Arthrose

Abb. 4: Coxa valga, ohne und mit Arthrosezeichen

2.3 Statistische Auswertung

Die Erfassung der Angaben erfolgte mit dem Programm Excel 95. Die statistische Auswertung wurde mit WinStat 3.1 vorgenommen.

Bei allen durchgeführten statistischen Testverfahren (χ^2 -, t-, U-, Wilcoxon-, F-, Kruskal-Wallis-Test und Spearman-Test) wurde die Irrtumswahrscheinlichkeit in drei Signifikanzniveaus angegeben ($p < 0,1$ schwach signifikant, $p < 0,05$ signifikant und $p < 0,01$ hochsignifikant).

Der χ^2 -Test dient der Testung zweier nominalskaliertter Variablen auf Unabhängigkeit. Nominalskaliert bedeutet, daß die Werte Codes für nichtnumerische Eigenschaften sind (z.B. Gruppenzugehörigkeit). Eine Abhängigkeit der Variablen kann dann vermutet werden, wenn bestimmte Werte der einen Variablen gehäuft mit bestimmten Werten der anderen Variablen kombiniert sind.

Durch den U-Test (Mann, Whitney und Wilcoxon) werden die Mittelwerte zweier unverbundener Stichproben derselben Variablen auf Unterschiedlichkeit getestet. Es wird keine bestimmte Verteilungsform vorausgesetzt. Zudem muß die Variable nur ordinalskaliert sein, da nicht die Meßwerte selbst, sondern ihre Rangplätze verwendet werden. Ordinalskaliert bedeutet, daß die Daten Wertungen darstellen, wobei die Linearität der Skala nicht gesichert ist.

Der Kruskal-Wallis-Test (Mann, Whitney und Wilcoxon) ist dem U-Test für unabhängige Stichproben ähnlich. Es werden die Mittelwerte von mehr als zwei unverbundenen Stichproben derselben Variablen auf Unterschiedlichkeit getestet. Es wird keine bestimmte Verteilungsform vorausgesetzt.

Durch den Spearman-Test werden zwei Variablen auf Korrelation getestet. Voraussetzungen über die Verteilungsform bestehen nicht, die Variablen brauchen nur ordinalskaliert zu sein.

3 Ergebnisse

3.1 Alter und Geschlecht der Probanden

Die Probanden setzten sich aus 47 Karateka (36,7 %), 46 Basketballern (35,9 %) und 35 Kontrollpersonen (27,3 %) zusammen. Das mittlere Alter der Karateka und Kontrollpersonen war mit 26,5 bzw. 26,3 Jahren vergleichbar. Die Basketballer waren mit 22,1 Jahren am jüngsten. Die Altersspanne der Karateka war mit 12 bis 44 Jahren am größten (Tab. 1).

Tab. 1: Alter der Probanden

	Karate	Basketball	Kontrolle
Anzahl (Anteil)	47 (36,7 %)	46 (35,9 %)	35 (27,3 %)
Mittelwert [Jahre]	26,5	22,1	26,3
Standardabweichung [Jahre]	7,3	4,2	6,3
Minimum [Jahre]	12	15	12
Maximum [Jahre]	44	32	38
Median [Jahre]	25	22	28

Die meisten Karateka waren zwischen 20 und 24 Jahre alt. Der Altersgipfel der Basketballer lag bei den 15-19jährigen. Die Kontrollpersonen waren überwiegend zwischen 25 und 34 Jahre alt (Abb. 5).

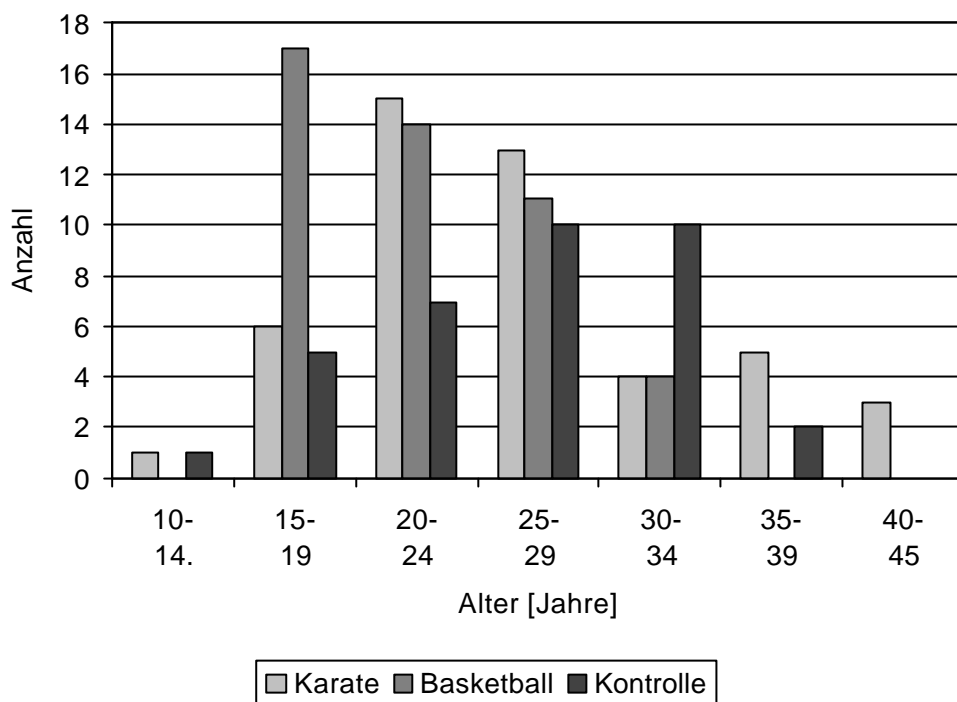


Abb. 5: Altersverteilung der Probanden

Bei den Karateka bestand ein leichtes und bei den Basketballern ein deutliches Übergewicht der Männer. Dagegen war bei den Kontrollpersonen das Verhältnis der Geschlechter nahezu ausgewogen (Tab. 2).

Tab. 2: Geschlecht der Probanden

	Karate	Basketball	Kontrolle
Männer: Anzahl (Anteil)	28 (59,6 %)	40 (87,0 %)	18 (51,4 %)
Frauen: Anzahl (Anteil)	19 (40,4 %)	6 (13,0 %)	17 (48,6 %)

3.2 Training

Die Basketballer hatten im Vergleich zu den Karateka zum Zeitpunkt der Untersuchung hochsignifikant mehr Trainingsjahre absolviert ($p < 0,001$, U-Test). Auch die Anzahl der Trainingsstunden pro Woche war bei den Basketballern hochsignifikant höher ($p = 0,002$, U-Test). Hinsichtlich der Trainingseinheiten pro Woche bestanden keine Unterschiede ($p > 0,1$, U-Test) (Tab. 3).

Tab. 3: Training der Karateka und Basketballer

	Karate			Basketball		
	Train.- Jahre	Einh./ Woche	Std./ Woche	Train.- Jahre	Einh./ Woche	Std./ Woche
Mittelwert	4,5	2,8	4,3	8,2	2,9	5,3
Standardabweichung	4,5	1,0	1,6	4,3	0,9	1,9
Minimum	0,17	1	2	2	1	1,5
Maximum	20	6	8	19	5	10
Median	3	2,5	4	8	3	4,8

Die Mehrheit der Karateka hatte bis zu vier Trainingsjahre absolviert. Dagegen trainierten die Basketballer mehrheitlich 10-12 Jahre (Abb. 6).

Sowohl Karateka als auch Basketballer absolvierten mehrheitlich zwei bis drei Trainingseinheiten pro Woche (Abb. 7).

Das Alter der Sportler korrelierte hochsignifikant mit den Trainingsjahren ($p < 0,001$, Spearman Rangkorrelation), nicht aber mit den Trainingseinheiten und -stunden pro Woche.

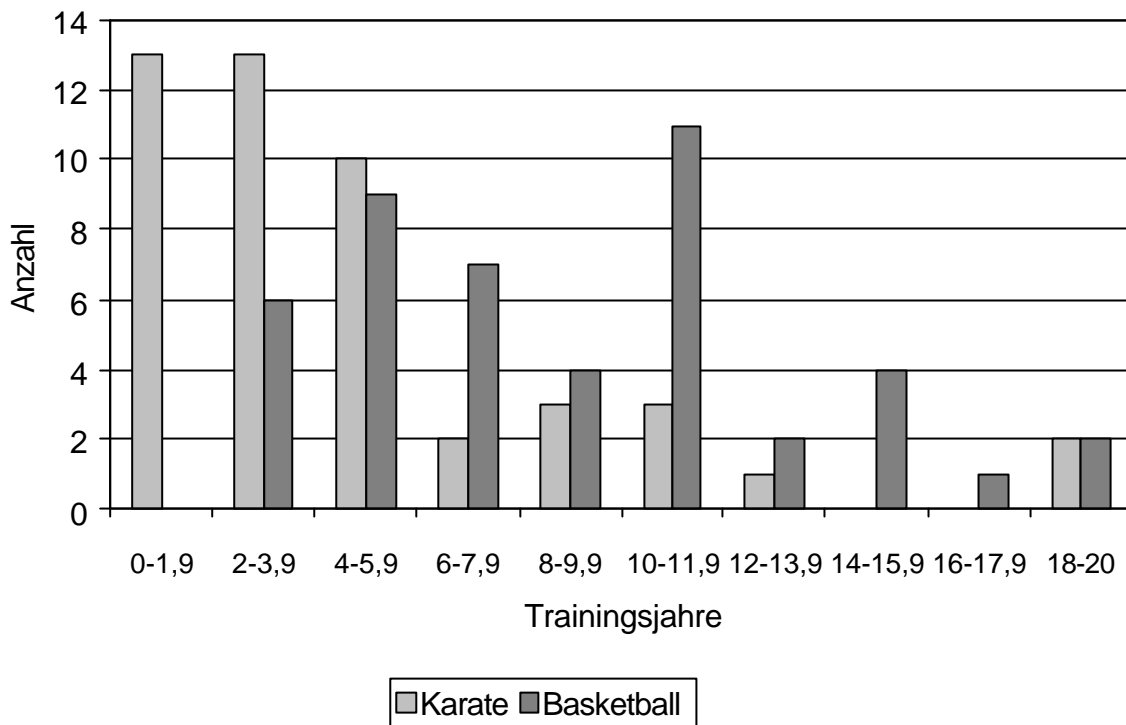


Abb. 6: Trainingsjahre der Sportler

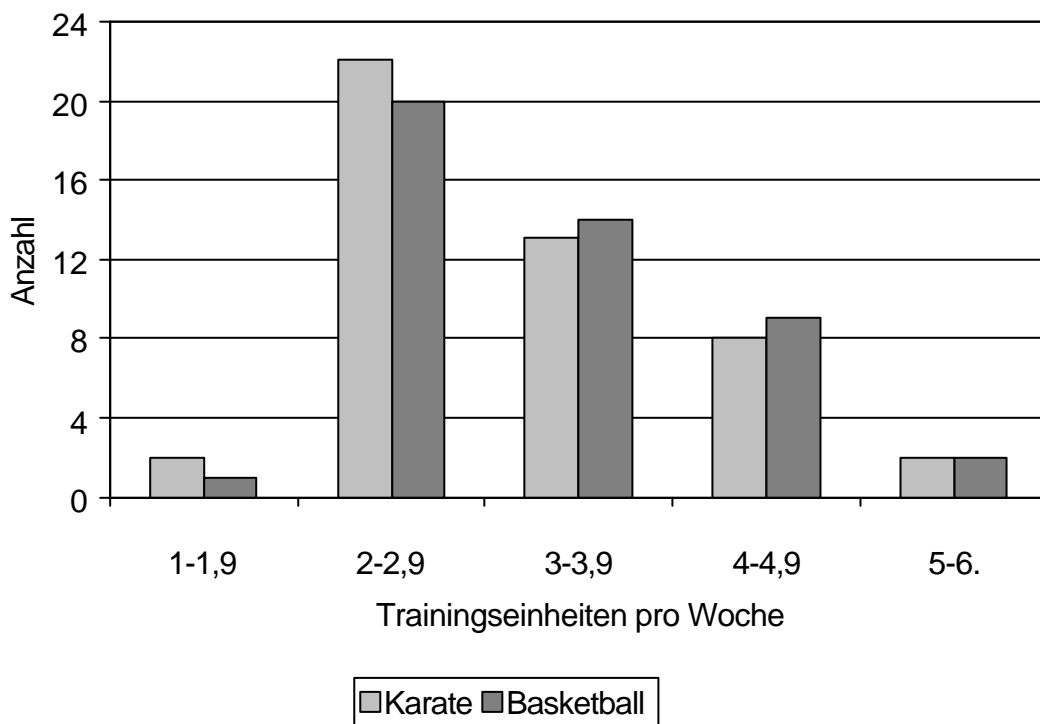


Abb. 7: Trainingseinheiten pro Woche der Sportler

3.3 Auffällige Befunde

Bei der körperlichen Untersuchung wurde die Anzahl auffälliger Untersuchungsbefunde insgesamt registriert, sowie die Anzahl derer, die den Sportler in irgendeiner Form Beschwerden bereiten (Befunde mit Symptomatik).

Die Erhebung wurde für die drei Gruppen Karate, Basketball und Kontrolle, differenziert nach Männern und Frauen durchgeführt.

Im Mittel wurden die meisten auffälligen Befunde, gesamt und mit Symptomatik, bei den Basketballern festgestellt. Bei den Karateka wurden etwas weniger auffällige Befunde diagnostiziert. Weitaus am geringsten waren auffällige Befunde bei den Kontrollpersonen (Tab. 4, Tab. 5). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch hochsignifikant ($p < 0,001$, Kruskal-Wallis-Test).

Tab. 4: Anzahl der auffälligen Befunde

	Karate			Basketball			Kontrolle		
	m	w	ges.	m	w	ges.	m	w	ges.
Mittelwert	3,5	3,5	3,5	3,7	3,5	3,7	2,4	1,9	2,2
Standardabweichung	1,8	1,5	1,7	1,4	2,1	1,5	1,4	1,2	1,3
Minimum	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Maximum	8	6	8	7	6	7	4	4	4
Median	3,5	4	4	4	3,5	4	2,5	2	2

Tab. 5: Anzahl der auffälligen Befunde mit Symptomatik

	Karate			Basketball			Kontrolle		
	m	w	ges.	m	w	ges.	m	w	ges.
Mittelwert	1,3	1,2	1,3	1,9	1,7	1,8	0,3	0,2	0,3
Standardabweichung	1,1	0,6	0,9	1,0	1,0	1,0	0,6	0,4	0,5
Minimum	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Maximum	5	3	5	5	3	5	2	1	2
Median	1	1	1	2	1	2	0	0	0

Bei den Karateka und den Basketballern wurden überwiegend vier auffällige Befunde festgestellt. Die Kontrollpersonen wiesen meist zwei auffällige Befunde auf (Abb. 8).

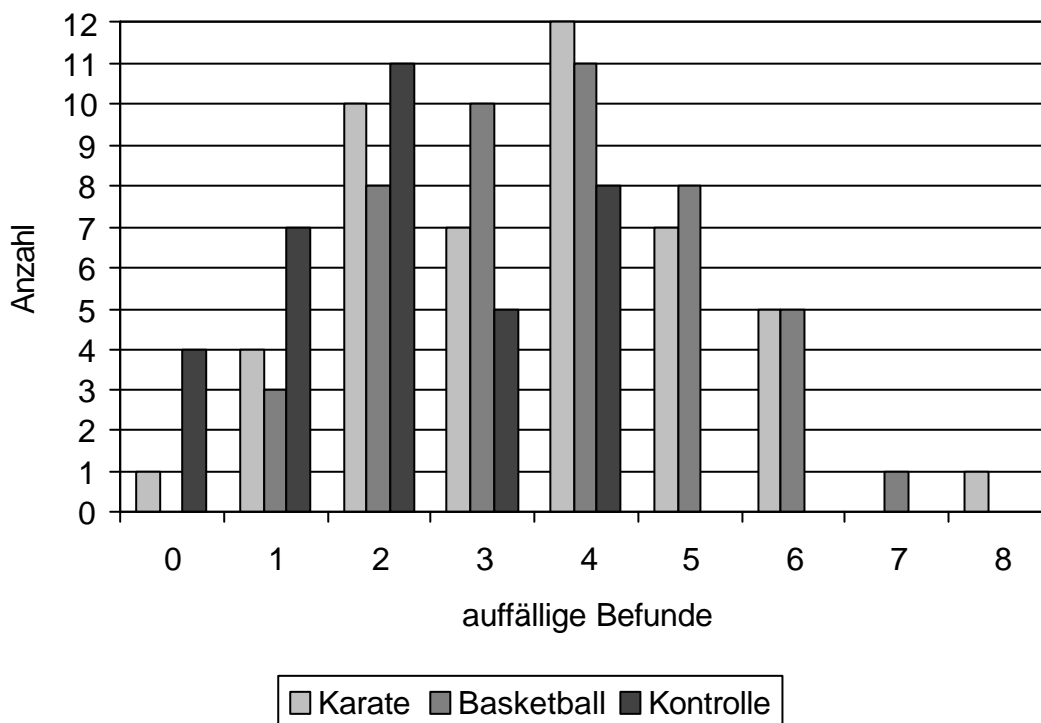


Abb. 8: Verteilung der auffälligen Befunde

Die meisten Karateka zeigten einen auffälligen Befund mit Symptomatik und die meisten Basketballer zwei Befunde. Keinen auffälligen Befund mit Symptomatik wies die Mehrheit der Kontrollpersonen auf (Abb. 9).

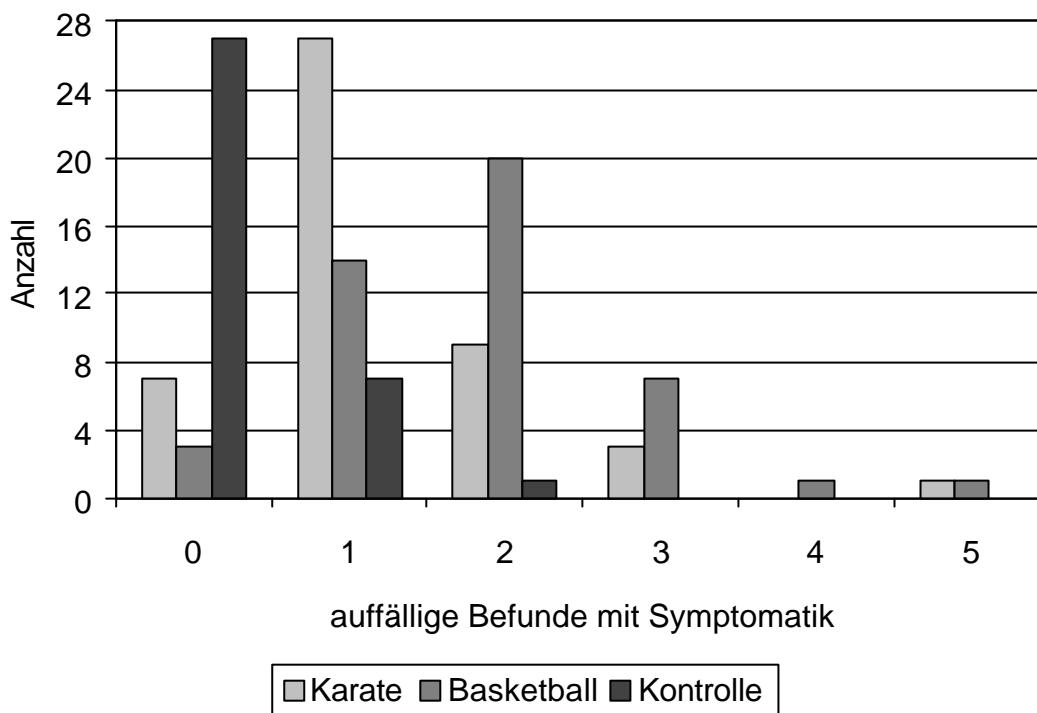


Abb. 9: Verteilung der auffälligen Befunde mit Symptomatik

Tendenziell wurden bei Männern etwas häufiger auffällige Befunde erhoben als bei Frauen (Tab. 4, Tab. 5). Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern waren jedoch statistisch nicht signifikant, wenn die drei Gruppen getrennt voneinander betrachtet wurden ($p > 0,1$). Alle Gruppen miteinander vereinigt erreichte der Unterschied im Hinblick auf die auffälligen Befunde mit Symptomatik statistische Signifikanz ($p = 0,012$, U-Test).

Zwischen der Anzahl der auffälligen Befunde, ohne oder mit Symptomatik, und dem Alter der Probanden bestand kein signifikanter Zusammenhang ($p > 0,1$, Spearman Rangkorrelation). Das galt sowohl für die Gruppen im einzelnen als auch für das gesamte Probandenkollektiv.

Die Anzahl der auffälligen Befunde, gesamt oder mit Symptomatik, korrelierten positiv mit den Trainingsjahren, Trainingsstunden und Trainingseinheiten pro Woche. Der Zusammenhang erreichte jedoch in den meisten Fällen nicht das Signifikanzniveau ($p > 0,1$, Spearman Rangkorrelation) (Tab. 6).

Tab. 6: Korrelation der auffälligen Befunde mit dem Training

		Karate		Basketball	
		gesamt	mit Symp.	gesamt	mit Symp.
Trainings- jahre	Kor.-Koeffizient	0,12	0,18	0,13	0,18
	p-Wert	0,21	0,11	0,19	0,12
Einheiten/ Woche	Kor.-Koeffizient	0,27	0,13	0,21	0,19
	p-Wert	0,035*	0,18	0,085 ^(*)	0,11
Stunden/ Woche	Kor.-Koeffizient	0,19	0,13	0,24	0,21
	p-Wert	0,10	0,20	0,056 ^(*)	0,079 ^(*)

^(*) schwach signifikant ($p < 0,1$), * signifikant ($p < 0,05$)

3.4 Neutral-Null-Methode

3.4.1 Schultergürtel und obere Extremitäten

Hinsichtlich der Abduktion und Adduktion im Schultergelenk war der Anteil der Personen, die im Normbereich liegen, bei den Basketballern am größten. Bei den Kontrollpersonen war der Anteil nur wenig geringer. Die Karateka wiesen den größten Anteil auf, deren Beweglichkeit oberhalb der Norm lag. Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch nicht signifikant ($p > 0,1$, χ^2 -Test). Zwischen der Beweglichkeit der rechten und der linken Schulter existieren kaum Unterschiede (Abb. 10).

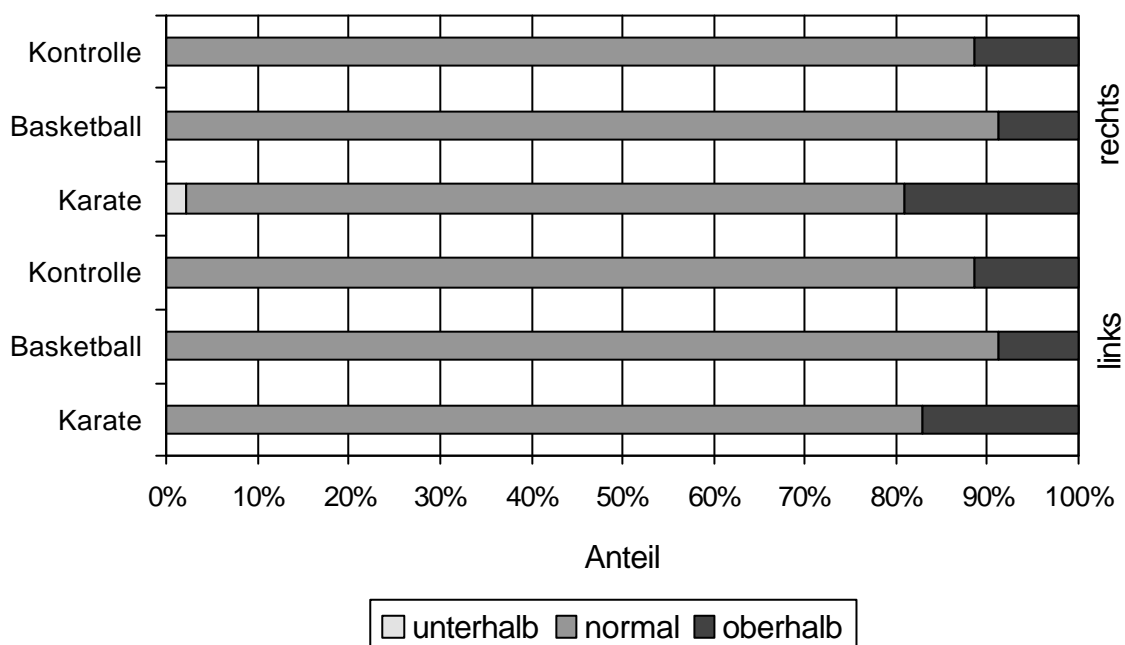


Abb. 10: Abduktion und Adduktion im Schultergelenk

Bezüglich der Armrückführung und Armvorführung im Schultergelenk war der Anteil der Personen, deren Beweglichkeit oberhalb der Norm lag, bei den Karateka am größten. Unter den Kontrollpersonen fanden sich dagegen verhältnismäßig viele mit einer Beweglichkeit unterhalb der Norm. Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch (schwach) signifikant ($p = 0,074$ (links), $p = 0,029$ (rechts), χ^2 -Test). Auch hier bestanden zwischen der rechten und der linken Schulter nur geringe Unterschiede (Abb. 11).

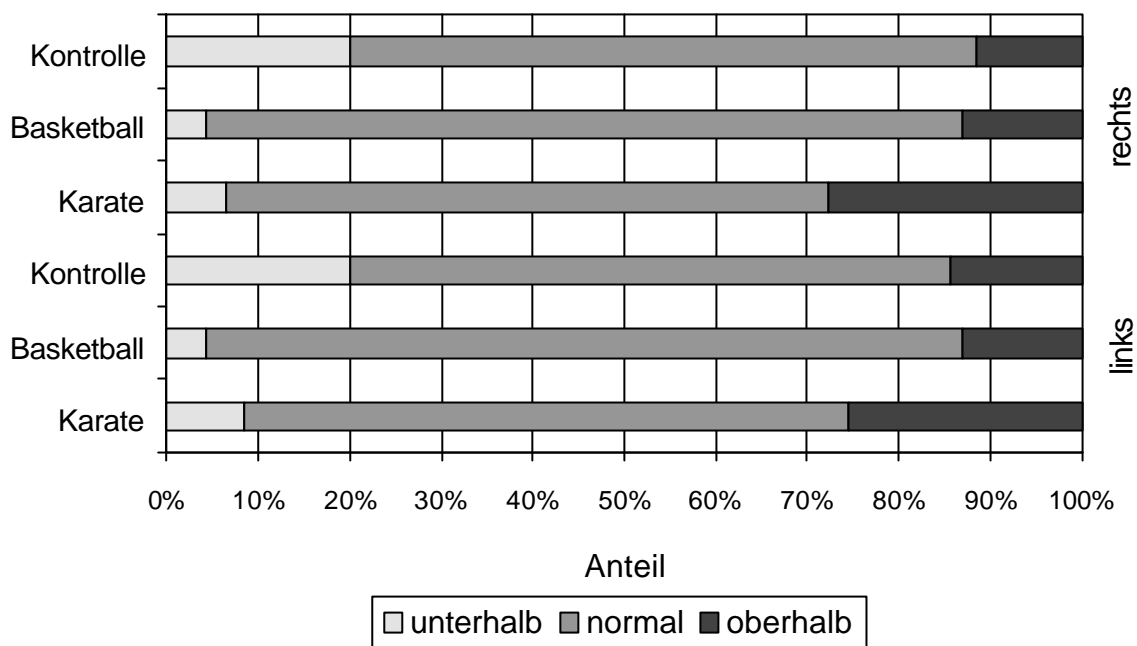


Abb. 11: Armrückführung und Armvorführung im Schultergelenk

Zur Auswärts- und Einwärtsdrehung im Schultergelenk lagen die Karateka in der Beweglichkeit verhältnismäßig oft oberhalb der Norm, gefolgt von den Kontrollpersonen. Dagegen lagen fast alle Basketballer im Normbereich. Der Unterschied zwischen den Gruppen erreichte statistische Signifikanz ($p=0,015$ (links), $p=0,0092$ (rechts), χ^2 -Test) (Abb. 12).

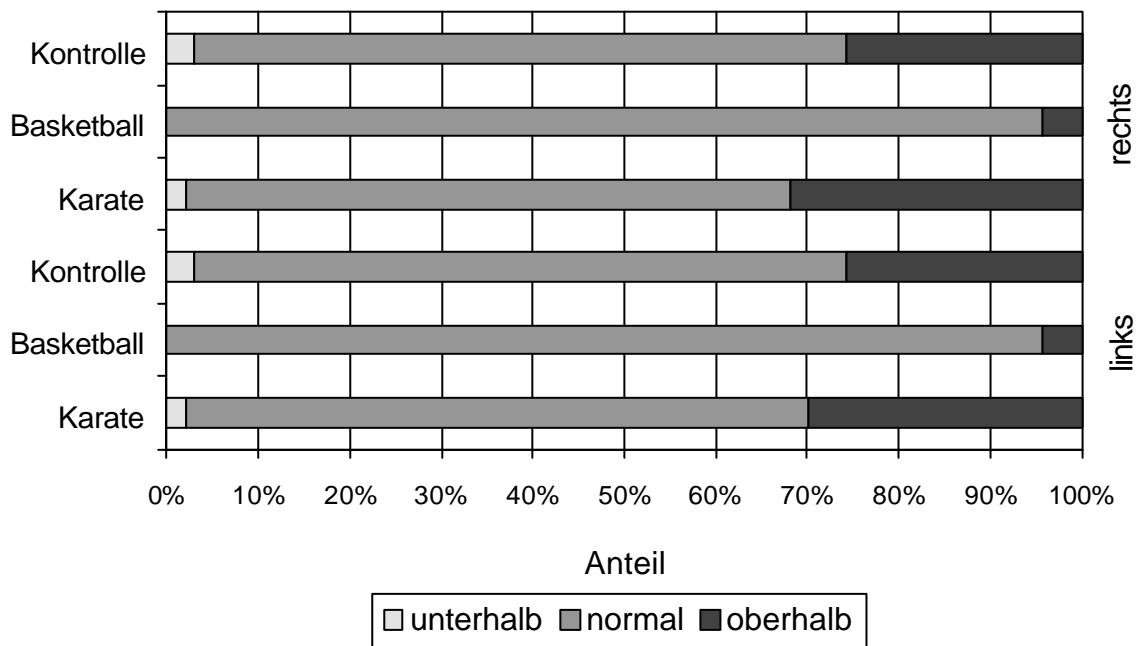


Abb. 12: Auswärts- und Einwärtsdrehung im Schultergelenk

Zur Streckung und Beugung im Ellenbogengelenk befanden sich alle Karateka und Kontrollpersonen im Normbereich. Nur unter den Basketballern fanden sich einige, die rechtsseitig unterhalb bzw. oberhalb der Norm lagen. Dies war nicht signifikant ($p > 0,1$, χ^2 -Test) (Abb. 13).

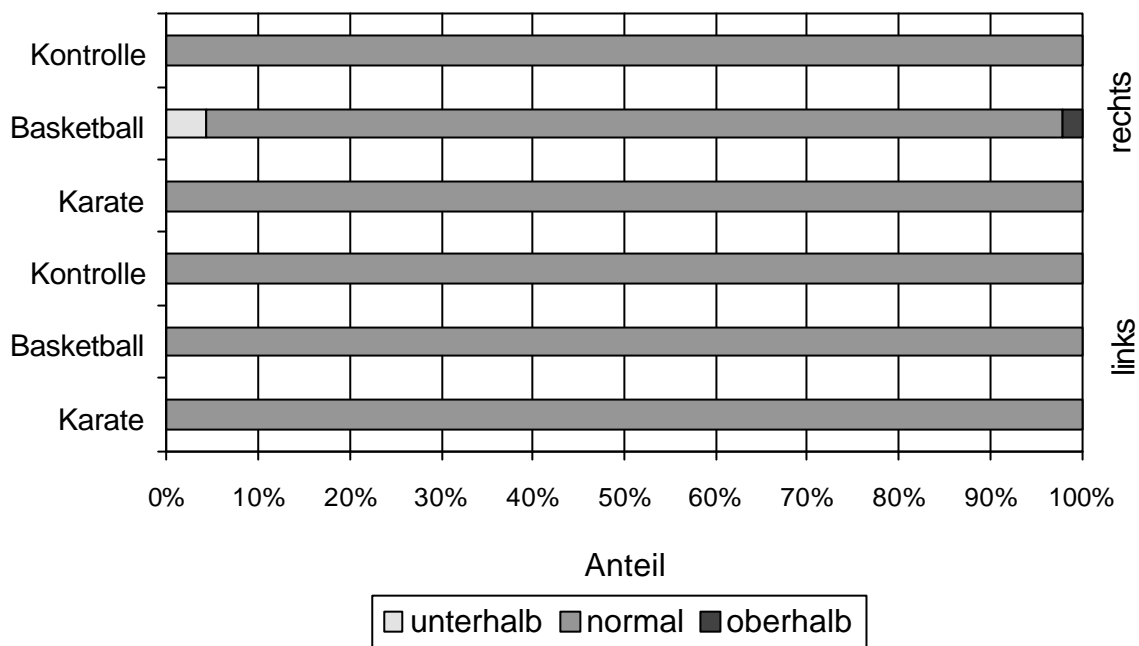


Abb. 13: Streckung und Beugung im Ellenbogengelenk

Unter den Basketballern lag der Anteil derer, deren Unterarmauswärtsdrehung und -einwärtsdrehung im Ellenbogengelenk unterhalb der Norm lag, am größten. Etwas geringer war der Anteil unter den Kontrollpersonen. Weitaus am geringsten war der Anteil bei den Karateka, dies galt insbesondere für die linke Seite. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht signifikant ($p > 0,1$, χ^2 -Test) (Abb. 14).

Bei den Basketballern war die Beweglichkeit in Bezug auf Handhebung und Handsenkung am größten. Der Anteil oberhalb der Norm war am größten und kein Basketballer lag unterhalb der Norm. Am geringsten war die Beweglichkeit bei den Kontrollpersonen. Die Karateka nahmen eine Mittelstellung ein. Die Gruppen unterscheiden sich signifikant voneinander ($p = 0,026$ (links), $p = 0,014$ (rechts), χ^2 -Test). Zwischen rechter und linker Seite fanden sich kaum Unterschiede (Abb. 15).

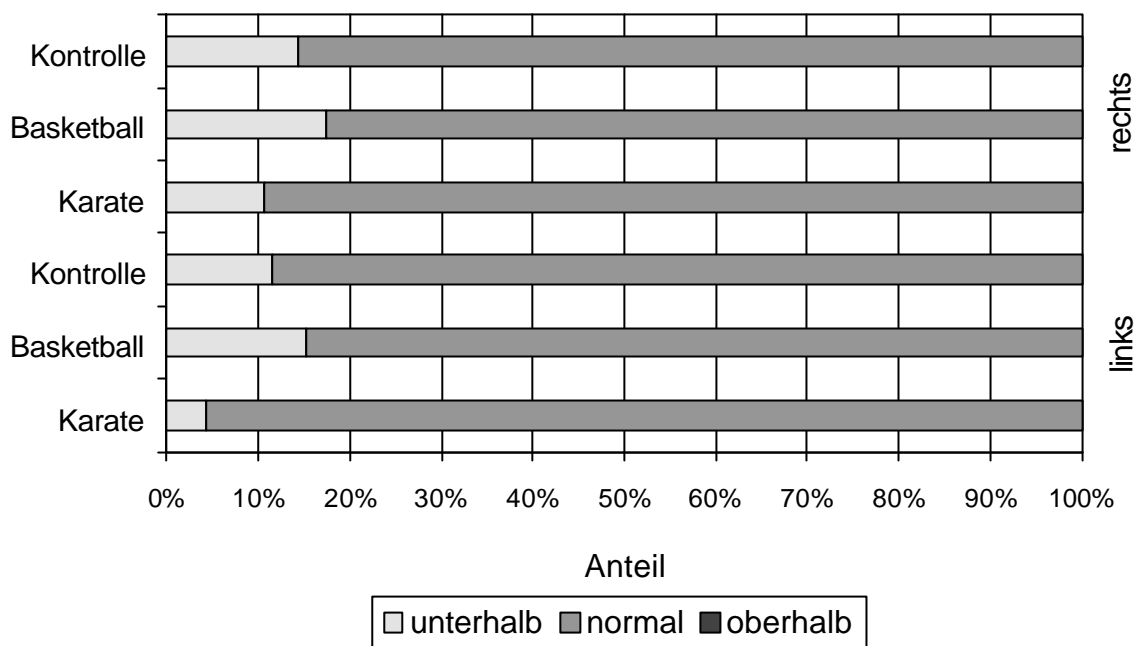


Abb. 14: Unterarmauswärtsdrehung und -einwärtsdrehung im Ellenbogengelenk

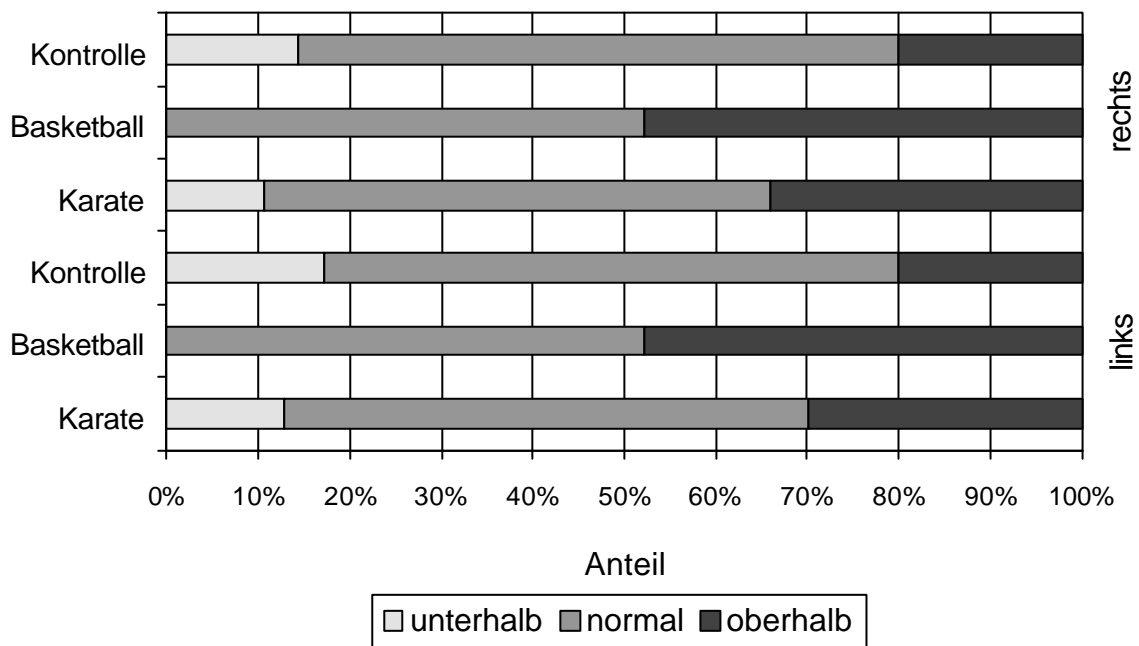


Abb. 15: Handhebung und Handsenkung im Handgelenk

Ulnaradduktion und Radialadduktion waren bei den Kontrollpersonen am größten. Bei ihnen war der Anteil, der oberhalb der Norm liegt, am größten und der Anteil unterhalb der Norm am kleinsten. Die Beweglichkeit war geringer bei den Karateka und noch geringer bei den Basketballern. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant ($p=0,0093$ (links), $p=0,00048$ (rechts), χ^2 -Test). Rechte und linke Seite waren in der Beweglichkeit praktisch gleich (Abb. 15).

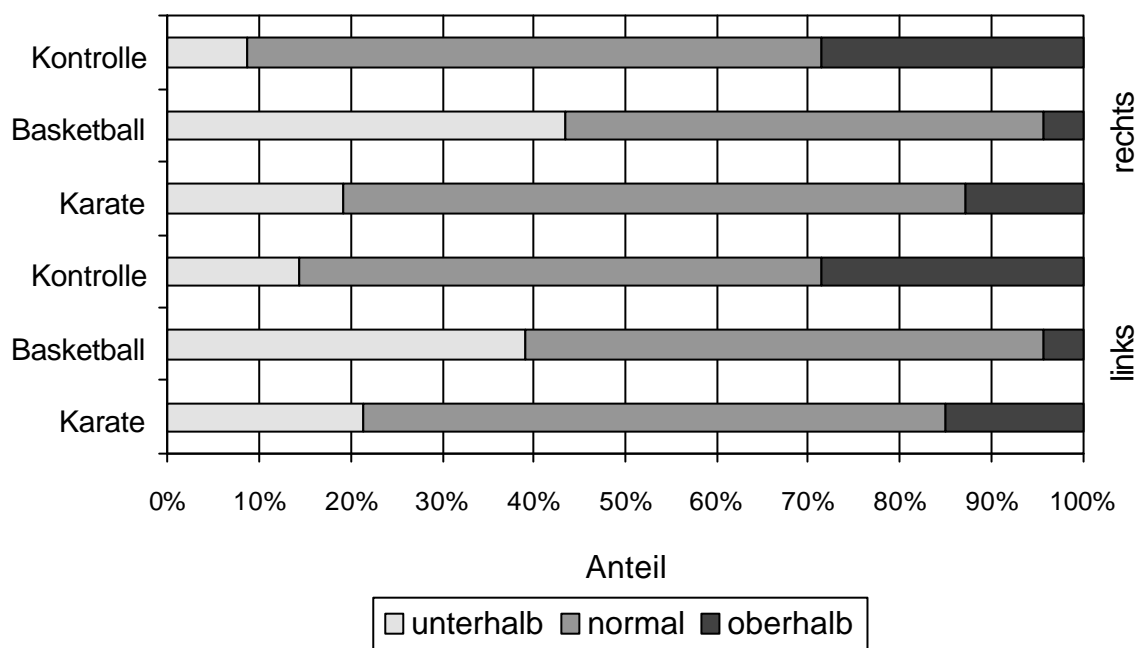


Abb. 16: Ulnaradduktion und Radialadduktion

Auffälligkeiten der Schulter waren bei den Karateka am häufigsten und bei den Kontrollpersonen etwas weniger häufig. Seltener waren sie bei den Basketballern. Der Unterschied zwischen den Gruppen ist statistisch nicht signifikant ($p>0,1$, χ^2 -Test).

In der Gruppe der Karateka wurde bei einem Probanden ein Supraspinatussyndrom, und bei einem anderen eine Insertionstendinose der proximalen Bizepssehne diagnostiziert. In der Gruppe der Basketballer wurde in zwei Fällen eine proximale Insertionstendinose der Bizepssehne festgestellt.

Auffälligkeiten an Ellenbogen oder Unterarm wurden bei verhältnismäßig vielen Karateka, einem Basketballer, aber keiner Kontrollperson festgestellt. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant ($p>0,1$, χ^2 -Test).

Hinsichtlich Faustschluß und Fingerspreizung wurde bei keiner der Gruppen ein pathologischer Befund festgestellt.

Auffälligkeiten von Hand oder Fingern wurden bei einem Karateka und einem Basketballer festgestellt.

Die Daumenbeweglichkeit war bei einem Karateka beeinträchtigt, eine Daumeninstabilität fand sich bei einem Karateka und einem Basketballer.

Bei 4 Karateka (8,5%) und 5 Kontrollpersonen (14,3%) ließ sich eine auffallend hohe Mobilität in den Fingergrundgelenken (Dorsalflexion) nachweisen. Basketballer wurden diesbezüglich nicht untersucht (Abb. 17).

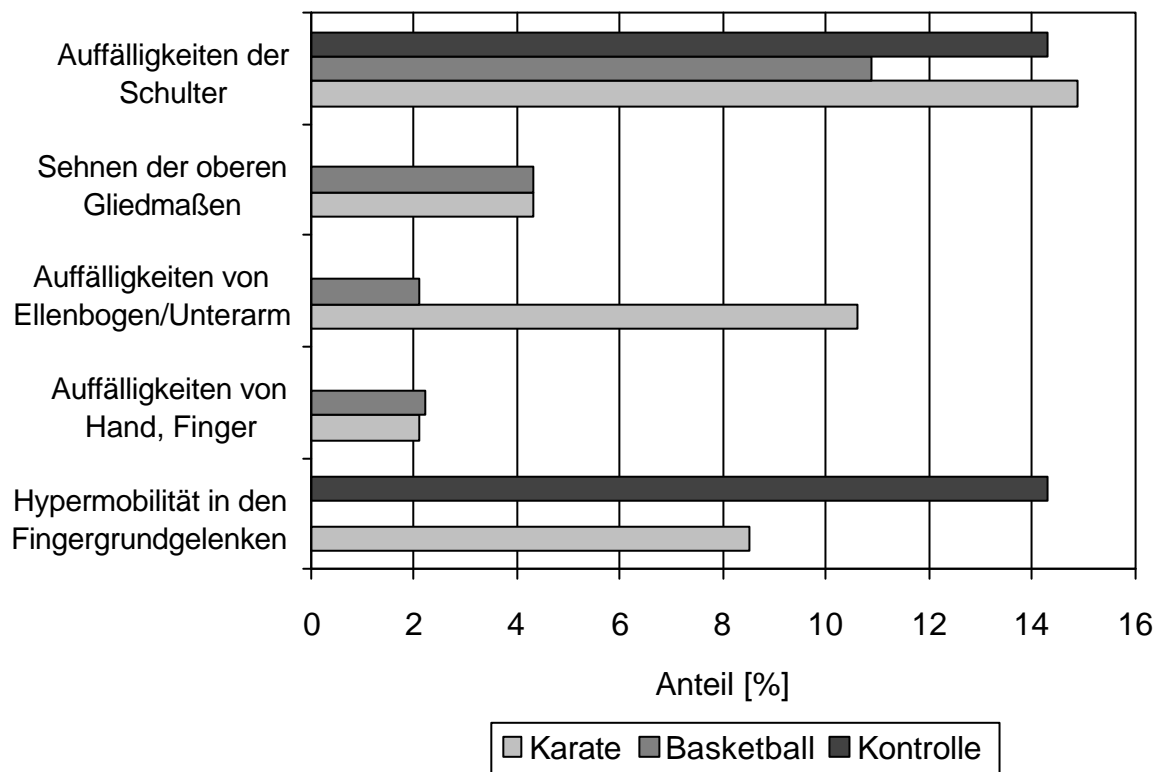


Abb. 17: Veränderungen von Schultergürtel und obere Extremitäten

3.4.2 Untere Extremitäten

Zur Hüftstreckung und Hüftbeugung fand sich bei den Basketballern der höchste Anteil mit Werten oberhalb der Norm. Geringer war der Anteil bei den Karateka und noch geringer bei den Kontrollpersonen. Diese Unterschiede waren statistisch signifikant ($p=0,0090$ (links), $p=0,042$ (rechts), χ^2 -Test) (Abb. 18).

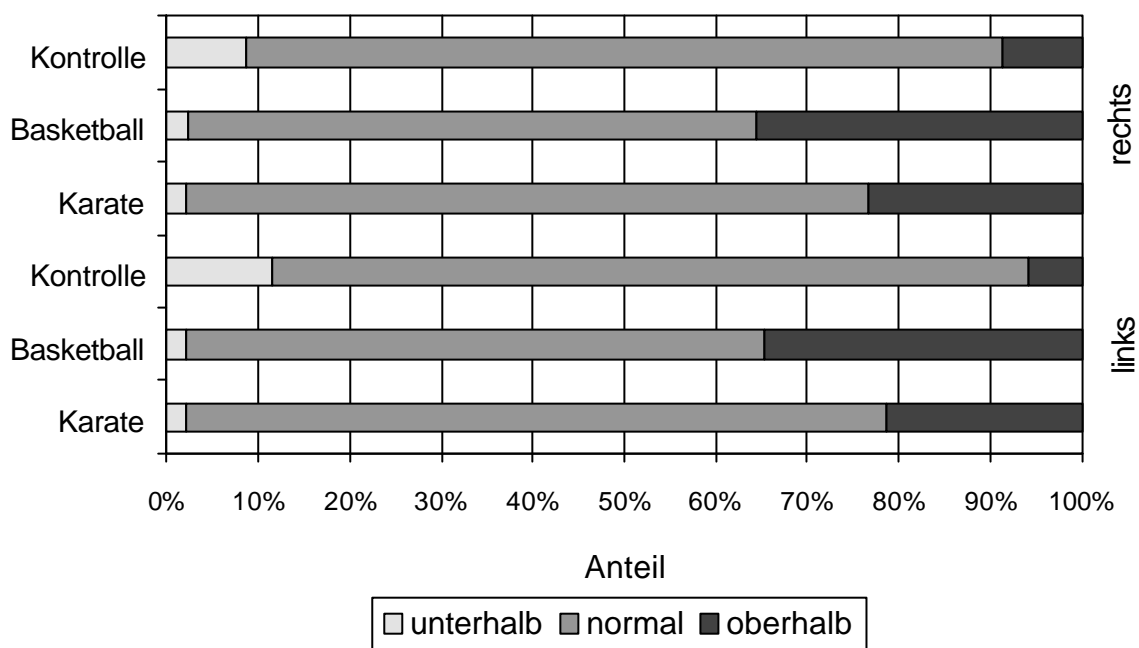


Abb. 18: Hüftstreckung und Hüftbeugung

Die Abduktion und Adduktion des Beins lag bei außerordentlich vielen Karateka oberhalb der Norm. Bei den Basketballern war der Anteil am geringsten, wobei die Unterschiede zwischen den Gruppen hochsignifikant sind ($p<0,001$ (links, rechts), χ^2 -Test) (Abb. 19).

Die Auswärts- und Einwärtsdrehung im Hüftgelenk war ebenfalls bei relativ vielen Karateka oberhalb der Norm. Bei den Basketballern war der Anteil am geringsten. Die Gruppen unterschieden sich signifikant voneinander ($p=0,0080$ (links), $p=0,0081$ (rechts), χ^2 -Test) (Abb. 20).

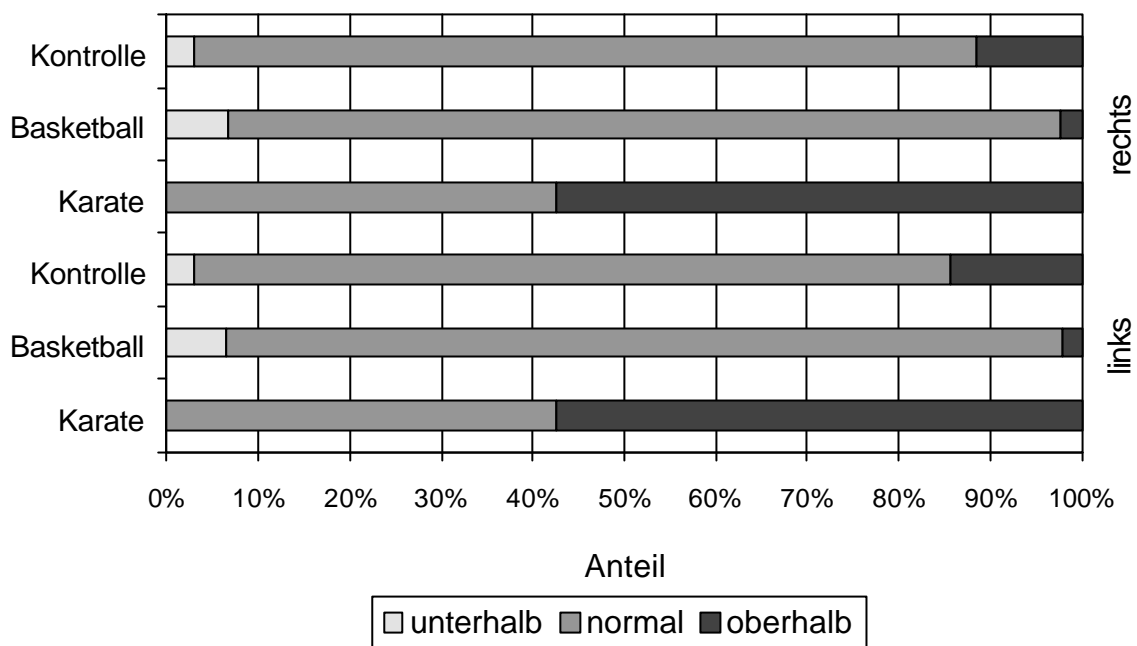


Abb. 19: Abduktion und Adduktion des Beins

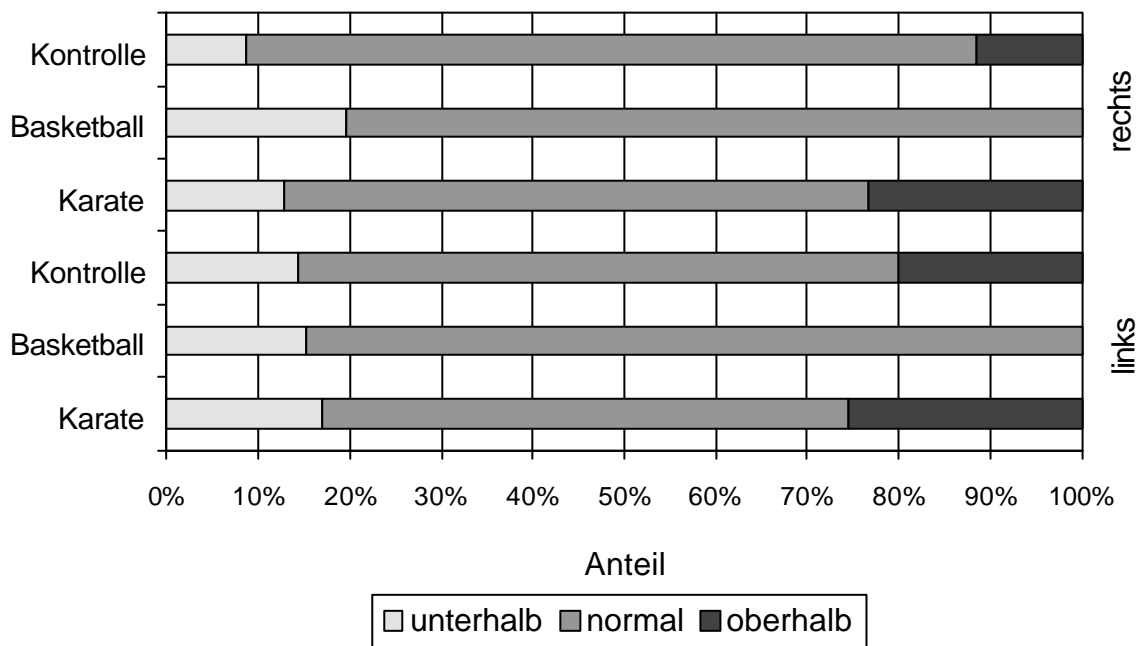


Abb. 20: Auswärts- und Einwärtsdrehung im Hüftgelenk

Hinsichtlich der Streckung und Beugung im Kniegelenk fanden sich zwischen den Gruppen nur geringfügige Unterschiede (Abb. 21).

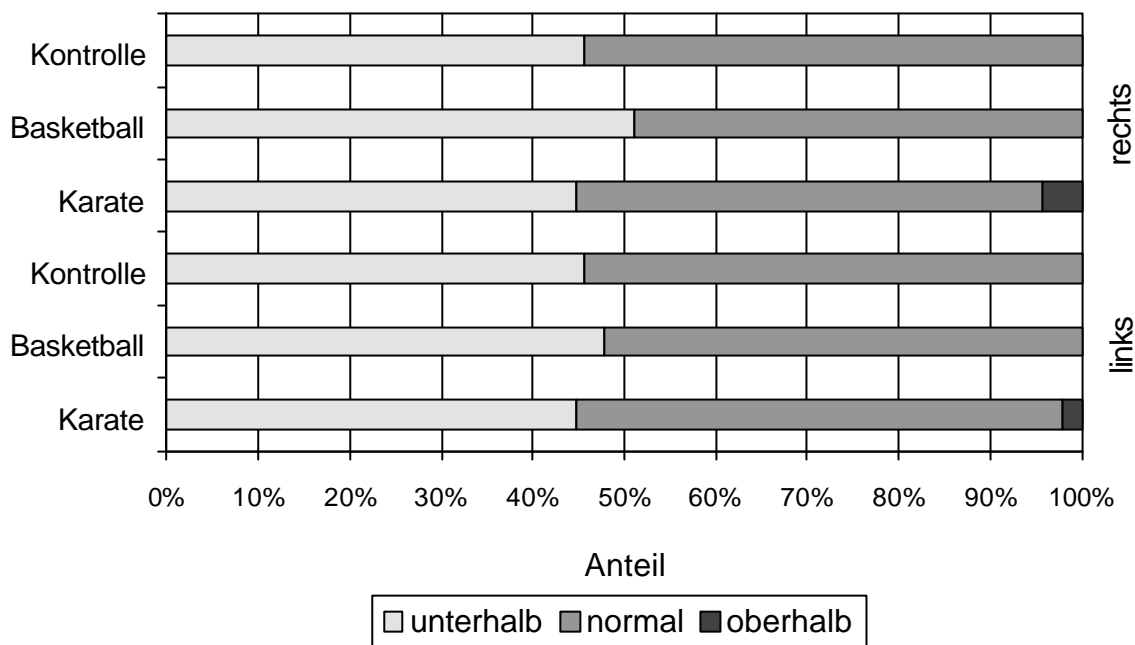


Abb. 21: Streckung und Beugung im Kniegelenk

In Bezug auf die Fußhebung und Fußsenkung fand sich bei den Karateka der höchste Anteil mit Werten oberhalb der Norm. Geringer war der Anteil bei den Basketballern und am geringsten bei den Kontrollpersonen (Abb. 22).

Zur Fußeinwärts- und Fußauswärtskantung fand sich bei den Karateka der geringste Anteil mit Werten unterhalb der Norm. Geringer war der Anteil bei den Basketballern und bei den Kontrollpersonen (Abb. 23).

Die Gruppen unterschieden sich im Hinblick auf Streckung und Beugung im Kniegelenk, Fußhebung und Fußsenkung, Fußeinwärts- und Fußauswärtskantung nicht voneinander ($p > 0,1$, χ^2 -Test).

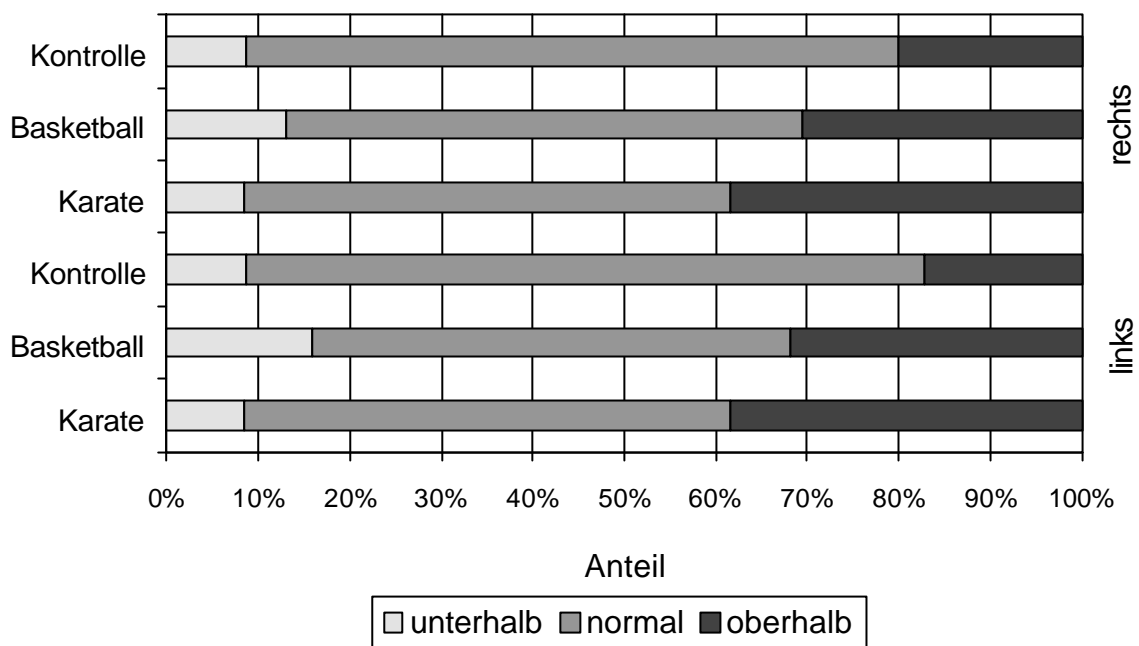


Abb. 22: Fußhebung und Fußsenkung

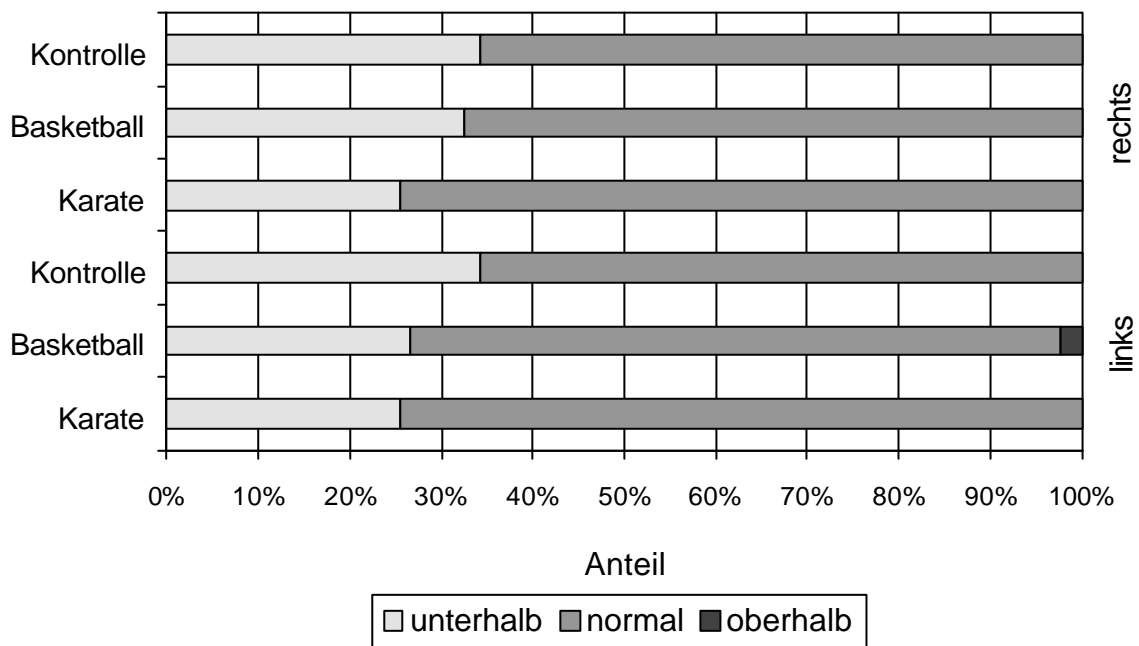


Abb. 23: Fußeinwärts- und Fußauswärtskantung

Neun der untersuchten Karateka gaben an, daß ein Spagat nach vorn von Ihnen durchgeführt werden konnte. Ein Karateka konnte einen seitlichen Spagat durchführen. Bei den Kontrollpersonen war keiner dazu in der Lage. Die Basketballer wurden auf diese Fähigkeit hin nicht untersucht. Eine Einschränkung der Hüftbeweglichkeit, eine Coxarthrose oder Coxalgie wurden ausschließlich bei Karateka beobachtet (siehe Abb. 24).

Auffälligkeiten des Kniegelenks waren bei den Karateka am häufigsten und bei Kontrollpersonen am seltensten ($p < 0,023$, χ^2 -Test).

Auffälligkeiten des Sprunggelenks, darunter Bandlockerungen und -rupturen sowie Beeinträchtigungen der Sehnen der unteren Gliedmaßen (Achillodynie) wurden fast ausschließlich bei den Basketballern diagnostiziert ($p < 0,001$, χ^2 -Test).

Bei den Fußdeformitäten und den Zehendeformitäten gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (siehe Abb. 25).

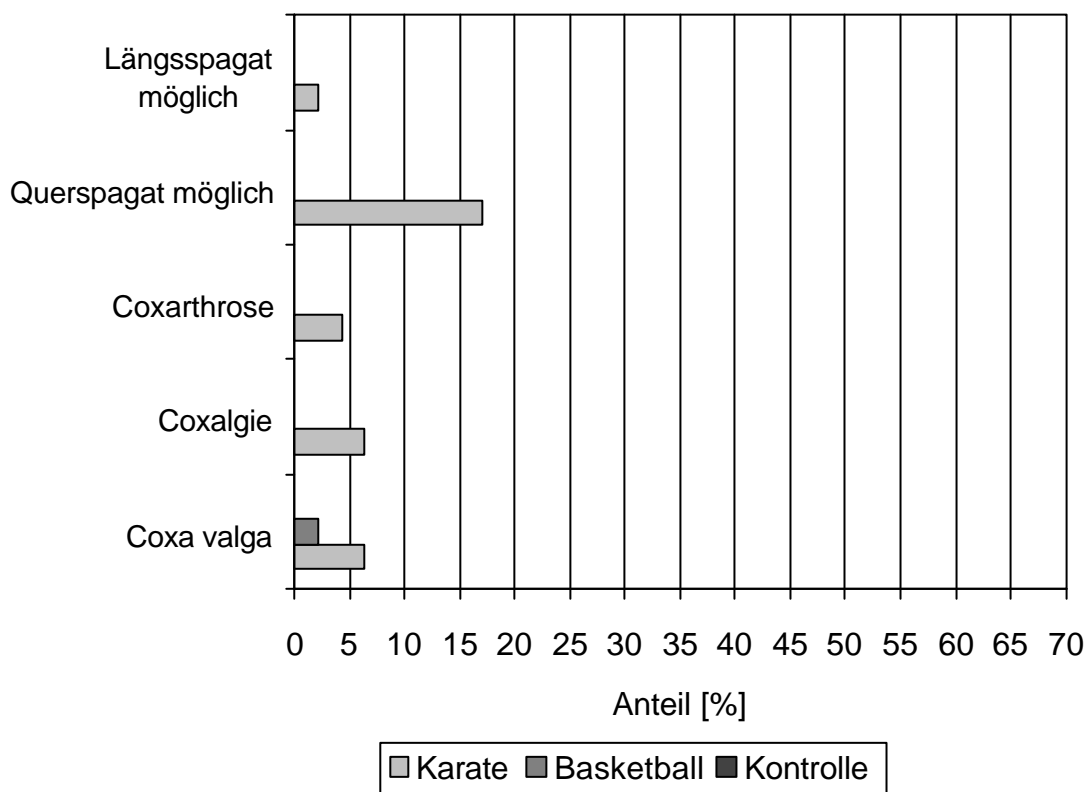


Abb. 24: Auffälligkeiten der Hüfte

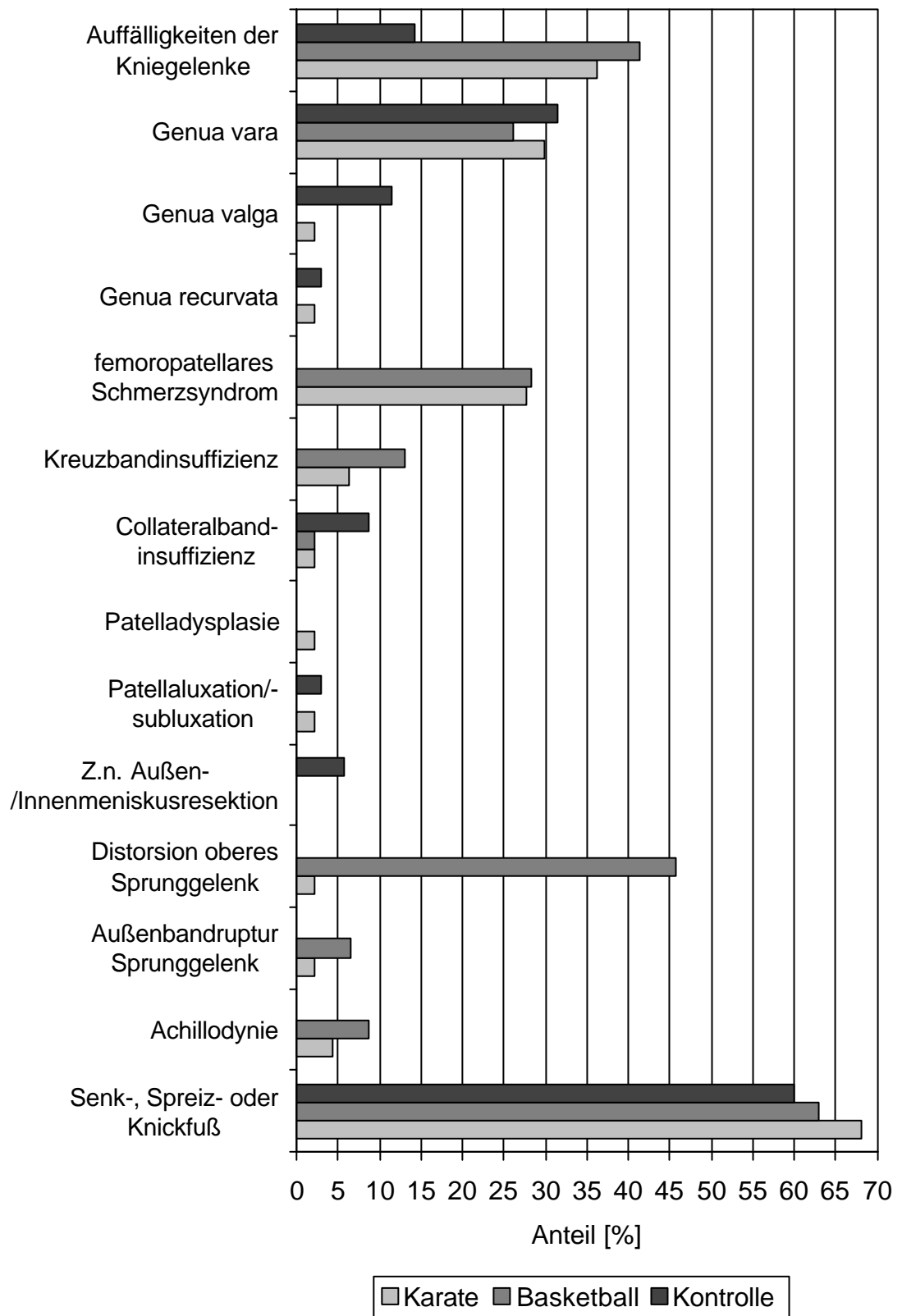


Abb. 25: Veränderungen der unteren Extremitäten (Knie, Sprunggelenk und Fuß)

3.4.3 Hals und Rumpf

Bei Kontrollpersonen und dem überwiegenden Teil der Karateka fand sich eine sehr gute Beweglichkeit bei der Kopfvor- und -rückneigung (oberhalb der Norm). Der Unterschied ist hochsignifikant ($p < 0,001$, χ^2 -Test).

Die Seitneigung relativ vieler Karateka lag unterhalb der Norm. Bei den Kontrollpersonen und den Basketballern war der Anteil geringer. Die Gruppen unterschieden sich nur schwach signifikant voneinander ($p < 0,098$, χ^2 -Test).

Die Drehung des Kopfes lag bei allen Probanden im Normbereich (Abb. 26).

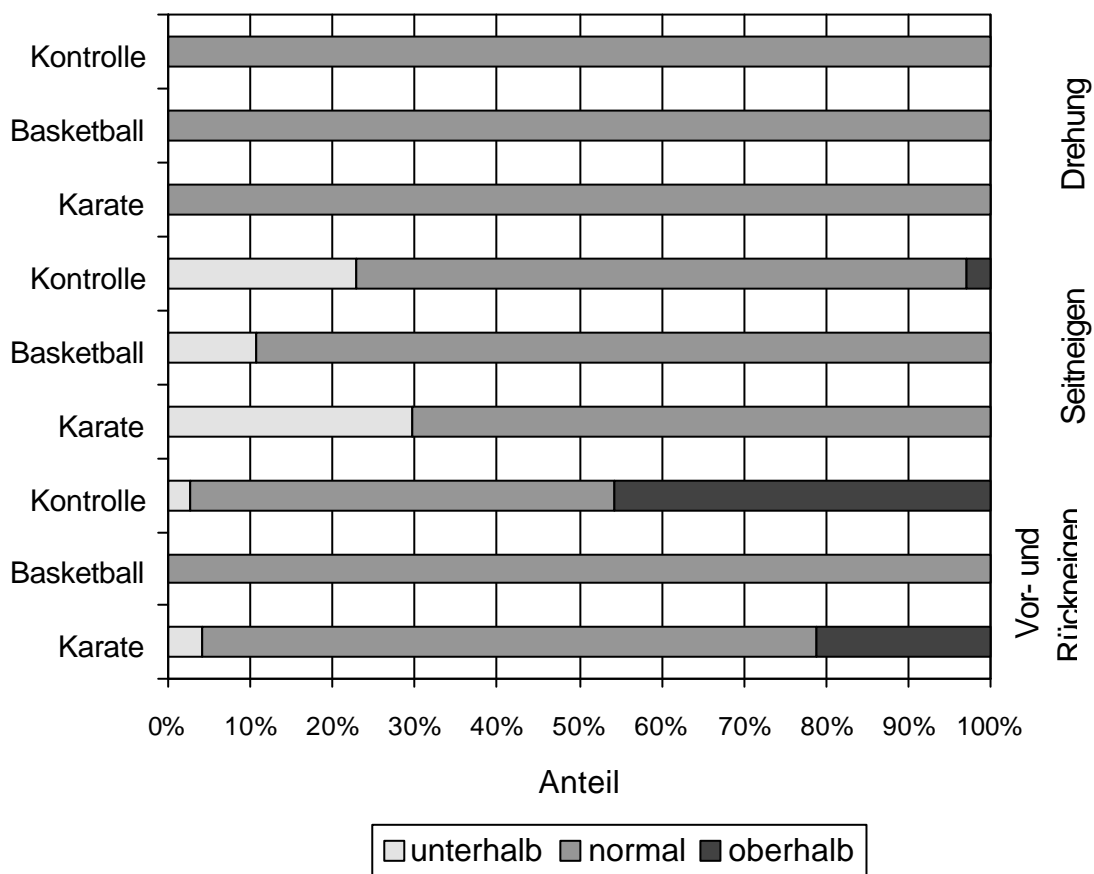


Abb. 26: Beweglichkeit der Halswirbelsäule

Hinsichtlich der Vor- und Rückneigung des Rumpfes war bei den Karateka der Anteil mit einer Beweglichkeit oberhalb der Norm am größten, gefolgt von Kontrollpersonen. Im Kollektiv der Basketballer lag kein Proband oberhalb der Norm. Unterhalb der Norm lagen verhältnismäßig viele Kontrollpersonen gefolgt von den Basketballern und Karateka. Der Unterschied ist hochsignifikant ($p=0,0089$, χ^2 -Test).

Bei der Seitneigung waren die Werte relativ vieler Karateka unterhalb der Norm. Bei den Kontrollpersonen und den Basketballern war der Anteil geringer.

Die Drehung des Rumpfes lag bei verhältnismäßig vielen Basketballern oberhalb der Norm, geringer war der Anteil bei den Kontrollpersonen und den Karateka (Abb. 27).

Im Hinblick auf die Seitneigung und Drehung des Rumpfes unterscheiden sich die Gruppen nicht signifikant voneinander ($p>0,1$, χ^2 -Test).

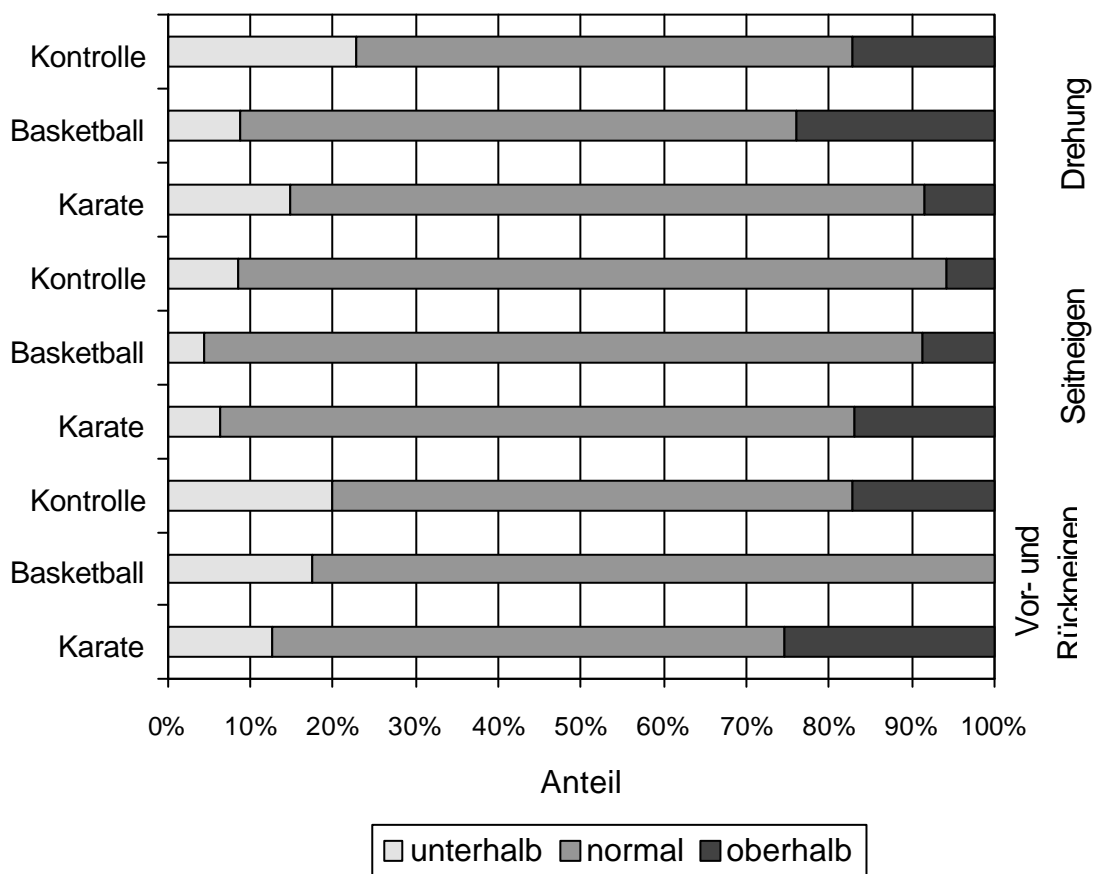


Abb. 27: Beweglichkeit der Brust- und Lendenwirbelsäule

Der Finger-Boden-Abstand der Basketballer war gegenüber den beiden anderen Gruppen deutlich erhöht.

Die Differenz des Abstandes der Dornfortsätze C7/Th12 in der Neutral-Stellung und Flexion des Rumpfes war in der Kontrollgruppe geringer und die Differenz der Abstände der Dornfortsätze Th12/L5 bei den Basketballer höher im Vergleich zu den anderen Gruppen (Tab. 7).

Tab. 7: Biometrischen Daten

	Meßgröße	p-Wert*
a	Finger-Boden-Abstand	0,00032
b	Fingerabstand beim gekreuzten Nackengriff (li. Hand kranial)	>0,1
c	Fingerabstand beim gekreuzten Nackengriff (re. Hand kranial)	>0,1
d	Differenz der Abstände der Dornfortsätze C7/Th12 in Neutral-Null-Stellung/Rumpf vorn über gebeugt	0,047
e	Differenz der Abstände der Dornfortsätze Th12/L5 in Neutral-Null-Stellung/Rumpf vorn über gebeugt	0,0022

*Kruskal-Wallis-Test

	Karate			Basketball			Kontrolle		
	mean	min	max	mean	min	max	mean	min	max
a	0,72	0	12	4,41	0	40	0,80	0	13
b	1,94	0	19	3,80	0	20	3,6	0	17
c	0,60	0	21	1,83	0	18	1,31	0	10
d	5,13	1	8	4,95	2	10	4,21	1	7,5
e	3,61	1,5	7	4,47	2	7	3,77	1,5	7

Hinsichtlich Rundrücken, Skoliose, Klopfschmerz der Wirbelsäule, Lumbalgien und Beinlängendifferenz bzw. Beckenschiefstand waren die Basketballer mit dem höchsten Anteil vertreten. Dagegen stellten die Karateka nur bei Beeinträchtigungen des Thorax, Flachrücken und

Ileosacralgelenksblockierung die Mehrheit. In der Kontrollgruppe traten die wenigsten Veränderungen auf (Abb. 28).

Nur für Flachrücken ($p=0,058$, χ^2 -Test) und Klopfschmerz an der Wirbelsäule ($p=0,037$, χ^2 -Test) sind die Unterschiede zwischen den Gruppen signifikant.

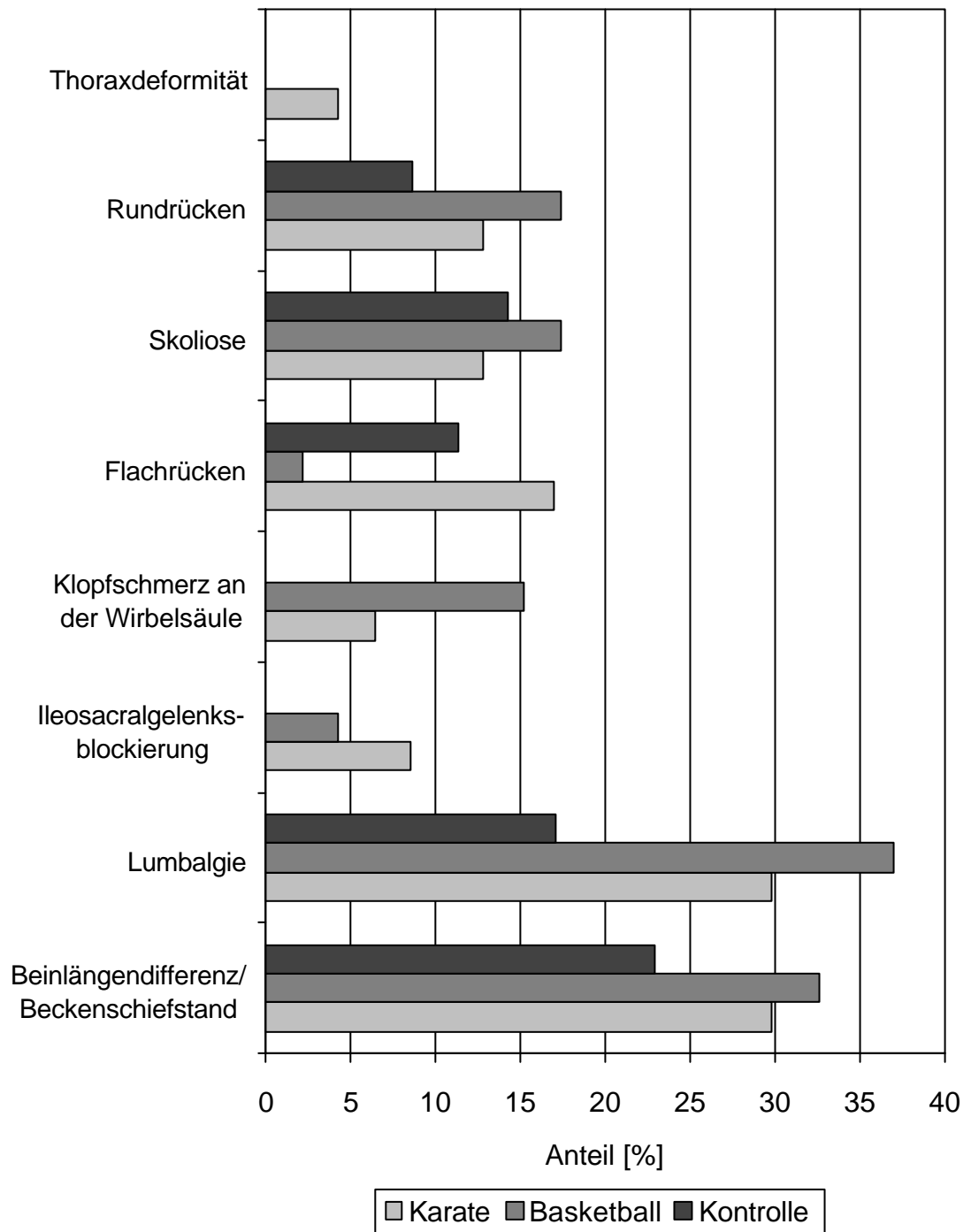


Abb. 28: Veränderungen von Hals und Rumpf

3.5 Gelenkgeräusche

Bei den Basketballern waren Gelenkgeräusche (Krepitieren oder krachende Bewegungsgeräusche) am häufigsten, gefolgt von den Karateka. Während bei den Basketballern jeweils drei mal Knie- und Sprunggelenk betroffen waren, traten die Geräusche bei den Karateka zwei mal im Ellenbogengelenk auf (Tab. 8).

Aufgrund der kleinen Fallzahlen können keine Angaben zur statistischen Signifikanz gemacht werden.

Tab. 8: Gelenkgeräusche

	Karate (n=47)		Basketball (n=46)		Kontrolle (n=35)		gesamt (n=128)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ellenbogengelenk	2	4,3	0	0,0	0	0,0	2	1,6
Hüftgelenk	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kniegelenk	1	2,1	3	6,5	0	0,0	4	3,1
Sprunggelenk	0	0,0	3	6,5	1	2,9	4	3,1
gesamt	3	6,4	6	13,0	1	2,9	10	0,8

4 Diskussion

Mit Hilfe des Untersuchungsbogens des Deutschen Sportbundes wurde bei den Probanden nach auffälligen Befunden am Bewegungsapparat geforscht. Nicht jeder dieser auffälligen Befunde muß pathologischen Charakter haben oder mit der vom Probanden betriebenen Sportart im Zusammenhang stehen. Auffällige Befunde können auch angeboren sein, unabhängig der sportlichen Aktivität erworben und die Person in keiner Art und Weise beeinträchtigen (z.B. Beinlängendifferenz, Skoliose, Schulterschiefstand).

In der vorliegenden Studie wurden die meisten auffälligen Befunde, sowohl gesamt als auch mit Symptomatik, bei den Basketballern gefolgt von Karateka festgestellt. Die Kontrollgruppe zeigte die wenigsten auffälligen Befunde. Pfeifer (30) schreibt, daß Basketball in der Rangfolge der höchsten Unfallgefährdung nach Fußball inzwischen auf den zweiten Platz vorgerückt ist.

Die Anzahl der auffälligen Befunde korreliert sowohl in der Gruppe der Karateka als auch in der Gruppe der Basketballer positiv mit der Trainingsintensität der Sportler.

Die Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Studie bezüglich der Beweglichkeit sind kritisch zu bewerten. Die Bewegungsgrade der einzelnen Gelenke wurden mit einem Winkelmesser ermittelt. Vorteil dieser Meßmethode ist der geringe personelle, materielle und finanzielle Aufwand der betrieben werden muß um zu einem Ergebnis zu kommen.

Im Sportärztlichen Untersuchungsbogen ist für jede zu messende Bewegung ein Normwert angegeben (Untersuchungsbogen im Anhang). In orthopädischen Fachbüchern (1, 6, 29, 34, 35) werden Normbereiche genannt, in der statistischen Auswertung haben wir uns an diesen Normbereichen orientiert (35). Die in 3.4 dargestellten Ergebnisse der Beweglichkeitsprüfung einzelner Gelenke sind mit Vorbehalt zu bewerten. Nach Debrunner (6) haben die Meßwerte als Einzelbeobachtung keine grundlegende Aussagekraft. Zweck der Messungen ist der Vergleich. Weichen Probanden in ihren Freiheitsgraden vom angegebenen Normbereich ab, so muß dies keinen pathologischen Charakter haben. In der Literatur (1, 6, 29, 34, 35) werden Normbereiche für Freiheitsgrade von Gelenken unterschiedlich angegeben. Zu fordern wäre eine Standardisierung der Normwerte.

Vergleiche der Bewegungsausmaße zeigten bei Karateka im allgemeinen eine höhere Beweglichkeit gegenüber Vergleichsgruppen (s. 3.4). Berücksichtigt man den hohen Zeitaufwand

im Karatetraining, der für Dehnungsübungen aufgewandt wird, so überrascht dieses Ergebnis nicht. Betrachtet man zum Beispiel Seitwärtstritte, wie Yoko-geri, oder Mawashi-geri (s. 1.6.4) so wird klar, wie wichtig beispielsweise eine hohe Abduktionsbeweglichkeit im Hüftgelenk ist. Es gibt allerdings auch Gelenke oder Bewegungsebenen von Gelenken, in denen Basketballer eine bessere Beweglichkeit aufweisen. Erklärungen hierfür können wir aus der vorliegenden Untersuchung nicht ableiten, auch gibt es hierüber keine Angaben in der Literatur, weiter stellt sich die Frage der Relevanz.

Auffällige Schulterbefunde wurden im Kollektiv der Karateka in 5 Fällen (10,6%) erhoben. Beschwerden gaben nur 2 Karateka (4,3%) an, bei einem konnte eine Insertionstendinose der proximalen Bizepssehne, bei einem anderen ein Supraspinatussyndrom diagnostiziert werden. Die asymptomatischen Schulterbefunde waren Schultertiefstände, deren Ätiologie unklar bleibt. Menge et al (22) recherchierten in ihrer Befragung von Karateka eine Beschwerdebhäufigkeit von 4% in den Schultergelenken. Diagnosen und deren Ursachen werden nicht genannt.

Ganz ähnlich sah es in der Gruppe der Basketballer aus, hier konnten bei 10,9% auffällige Schulterbefunde festgestellt werden, über Beschwerden (Bizepssehnen-insertionstendinosen) klagten ebenfalls 4,3%. Nach anamnestischen Angaben müssen die Beschwerden mit der jeweiligen Sportart in Verbindung stehen, d. h., es ist von einer Überlastung auszugehen. In einer Untersuchung von Pfeifer et al (30) berichten 4,2% der Basketballer über Schmerzen im Schultergelenk, Henry et al (13) berichten von 3%, Messina et al (23) von 3,7% Schulterverletzungen.

Sportschäden des Ellenbogengelenks werden bei Karateka wahrscheinlich durch Fauststöße (s. 1.6.3) hervorgerufen. Infolge mangelhafter Muskelkoordination im Endpunkt der Bewegung kommt es zur Überstreckung des Gelenkes und auf diese Weise zu einer Traumatisierung. In unserer Untersuchung von Karateka berichteten 3 Sportler (6,4%) über Beschwerden im Ellenbogengelenk. Menge et al (22) berichten über eine Beschwerdebhäufigkeit von 17%. Ein Basketballer (2,2%) berichtete über eine im Spiel zugezogene Radiusköpfchenfraktur.

Befunde an Hand und Fingern konnten in keinem Fall eindeutig als karatebedingt festgestellt werden. In der Literatur werden Finger- und Handverletzungen beschrieben, die typischerweise

beim Kumite (s. 1.7) aufgetreten seien (22, 31, 40). Obwohl Angriffstechniken zum Kopf (Shodan) einige Millimeter vor dem Ziel abgestoppt werden sollten, Angriffstechniken zum Rumpf (Shudan) den Gegner nur leicht berühren dürfen (s. 1.7) kann es zu Kollisionen der Hand beziehungsweise der Finger mit dem Gegner kommen. Man kann davon ausgehen, daß diese Verletzungen mit der Art des Trainings- oder Wettkampfschwerpunktes zusammenhängen, d. h. in Grundschule und Kata sind solche Verletzungen eher unwahrscheinlich, im Kumite wahrscheinlich.

Bei 8,7% der Basketballer sind Fingerverletzungen (Kapselverletzungen) diagnostiziert worden, im angloamerikanischen Sprachraum „jammed finger“ genannt.

36,1 % der Karateka berichteten über Lumbalgien und rezidivierende Lumbalgien, bei 6,4% der Probanden konnten Ileosakralgelenksblockierungen diagnostiziert werden. Ein Brustwirbelsäulensyndrom wurde bei 2 Karateka (4,3%) festgestellt. In der Gruppe der Basketballer klagten 39,1% über Lumbalgien und rezidivierende Lumbalgien, bei 4,3% der Basketballer konnte eine Ileosakralgelenksblockierung diagnostiziert werden. Ein Brustwirbelsäulensyndrom manifestierte sich bei 4,3%. In der Kontrollgruppe ergaben sich Lumbalgien in einer Häufigkeit von 17,1%.

Menge et al (22) geben Rückenbeschwerden bei 26% der Karateka an, Angaben zur Lokalisierung der Beschwerden fehlen. Nick (28) schreibt, daß Rückenschmerzen zwar nicht eindeutig bestimmten Karatetechniken zuzuordnen seien, doch müßten sie als karatebedingt angesehen werden. Die ständige Anspannung der Rückenmuskulatur in den Grundtechniken (s. 1.6), besonders beim Vorbringen der Hüfte in Hyperlordosierung der Lendenwirbelsäule sowie abrupte Bewegungen und ständige Erschütterungen der Wirbelsäule bei verschiedenen Karatetechniken könnten die Beschwerden verursachen.

Bei jedem fünften Basketballbundesligaspieler fand Krämer (16) Rückenschmerzen, die auf das Basketballspielen zurückzuführen seien. Hickey et al (15) berichten von 24,5% chronischen Rückenschmerzen bei Basketballspielern. Es ist letztendlich nicht geklärt, warum gewisse Sportler zu Lumbalgien neigen. Fest steht, daß es genetische Dispositionen gibt, weitere Faktoren können Beinlängendifferenzen sein, die nach wiederholten körperlichen Aktivitäten zu Rückenbeschwerden führen. Außerdem gibt es familiäre Prädispositionen für degenerative

Wirbel- und Bandscheibenveränderungen. Hauptverursacher von Rückenschmerzen scheint aber die mechanische Überbelastung zu sein (14).

Nadler et al (25) fanden in einer Untersuchung an 257 College-Athleten einen Zusammenhang zwischen Patellofemoral-Syndrom, chronischer Sprunggelenksinstabilität und Inzidenz von Rückenschmerzen. Sie konnten allerdings keinen Zusammenhang zwischen Beinlängendifferenzen und Rückenschmerzen feststellen. Hinweise bezüglich eines Zusammenhangs zwischen der Körperlänge und dem Auftreten von Rückenbeschwerden konnten in der verfügbaren Literatur nicht gefunden werden.

Nur in der Gruppe der Karateka fanden sich Probanden die in der Lage waren, einen Längs- oder Seitspagat auszuführen. Die in jedem Aufwärmtraining durchgeführten Stretch-Übungen, bei denen besonderes Gewicht auf das Dehnen im Bereich der Hüfte gelegt wird, befähigen Karateka zum Längs- und Seitspagat (s. 1.6.4).

Beinlängendifferenzen wurden bei 27,7% der Karateka diagnostiziert. Im Kollektiv der Basketballer fanden wir 30,4 %, in der Kontrollgruppe 22,8% Beinlängendifferenzen. Zur Ermittlung der Beinlängendifferenz wurden die Beckenkämme der Probanden palpiert und betrachtet. Wurde ein Beckenschiefstand festgestellt, so wurde dieser durch Brettchenunterlage verschiedener Dicke ausgeglichen. Anatomische und funktionelle Beinverkürzungen konnten auf diese Weise jedoch nicht unterschieden werden. Laut Rössler (34) kommen Beinlängendifferenzen bis ca. 1 cm bei der Hälfte der Bevölkerung vor und bleiben meist unbemerkt.

In unserer Untersuchung wurde nicht zwischen reellen und funktionellen Beinlängendifferenzen unterschieden. Jede Beinlängendifferenz führt nach Meinung von Niethard et al (29) zu einem Beckenschiefstand und in der Mehrzahl der Fälle auch zu einer Skoliose der Wirbelsäule. Dadurch muß die Muskulatur vermehrt Arbeit leisten und eine Muskeleermüdung mit Rückenschmerzen kann die Folge sein. Auch kommt es zu Fehlbelastung im Bereich der Ileosakralgelenke. In unserer Untersuchung klagten 46,2% der Karateka, 64,3% der Basketballer und 12,5% der Kontrollpersonen mit Beinlängendifferenz über Rückenbeschwerden. Diese Ergebnisse bestätigen die Annahme, daß Beinlängendifferenzen, die an sich schon prädisponierend für Rückenschmerzen gelten durch zusätzliche körperliche

Beanspruchung (z. B. sportlicher Aktivität) das Auftreten von Rückenschmerzen begünstigen. Keiner der Probanden benutzte einen Beinlängen-Ausgleich, obwohl ein solcher, laut Rössler (34), bei Erwachsenen ab einer Beinlängendifferenz von 1cm indiziert sei. Hier liegt ein Ansatzpunkt, um das Auftreten von Rückenschmerzen zu verringern.

Bei der Untersuchung der Hüfte zeigten 6 Karateka (12,7%) auffällige Befunde. 5 der Karateka (10,6%) klagten über rezidivierende Hüftbeschwerden im oder nach dem Training. Bei 4 Sportlern (8,5%) diagnostizierten wir eine Coxa valga, bei 2 Sportlern mit Coxa valga ließ sich röntgenologisch eine Coxarthrose sichern (s. Abb. 4), ein Sportler mit Coxa valga hatte keine Hüftbeschwerden. 2 Karateka gaben belastungsabhängige Coxalgien an, ohne daß eine Ursache gefunden wurde. Die Anzahl der Karateka, die in unserer Untersuchung unter Coxalgien litten, korreliert mit den Ergebnissen von Menge et al (22), welche eine Beschwerدهäufigkeit von 9% erfragt hatten.

In der Gruppe der Basketballer und Kontrollpersonen waren derartige Befunde nicht festzustellen. Auch konnte in der Literatur bezüglich Sportschäden der Hüfte bei Basketballern nichts gefunden werden. Es scheint, daß das Hüftgelenk im Basketball im Gegensatz zu Karate, bezüglich Sportschäden und Sportverletzungen, keine besondere Rolle spielt.

Im Gegensatz dazu ist das Hüftgelenk beim Karate einer besonders hohen Belastung ausgesetzt. Tiefe Grundstellungen (s. 1.6.1) und verschiedene Fußtechniken (s. 1.6.4) verlangen eine besondere Mobilität und Stabilität des Gelenkes. Hinzu kommt das ständige Ein- und Abdrehen der Hüfte in Abwehr und Angriff. Auch ungenügendes Aufwärmen oder fehlerhaftes Ausführen der Technik kann zu einer darüber hinausgehenden Belastung des Gelenks und der periartikulären Gewebe führen.

Die Kniegelenke zeigten bei 26 Karateka (55,3%) auffällige Befunde, 19 Karateka (40,4%) klagten über Beschwerden in den Knien. Die am häufigsten gestellte Diagnose war das femoropatellare Schmerzsyndrom (27,7%). In der Gruppe der Basketballer klagten 32,6% über Kniebeschwerden. Ein femoropatellares Schmerzsyndrom konnte in 28,3% der Fälle diagnostiziert werden. In der Kontrollgruppe fanden sich keine Probanden mit einem femoropatellaren Schmerzsyndrom. Hickey et al (15) fanden in einer retrospektiven Studie bei Basketballern in 27,4% Folgen von Kniegelenksverletzungen.

Pfeifer (30) schreibt: „Kniebeschwerden erheben mit 43,8% den Anspruch auf den unerfreulichen 1. Platz der Sportleiden im Basketball“. Seine Untersuchung zeigt, daß es sich hierbei eher um eine Überbeanspruchung als um einen Dauerschaden handelt. Überbeanspruchung ist ein Mißverhältnis zwischen Belstung und Belastbarkeit. Die häufigste Schmerzlokalisierung fand sich bei der Untersuchung von Pfeifer (30) am unteren Patellapol.

Schneider (37) beschreibt als mögliche Ursache des Patellaspitzensyndroms regressive Gewebsveränderungen mit rundzelligen Infiltraten. Ferretti et al (7) berichten über den in der angloamerikanischen Literatur als „Jumper’s knee“ bezeichneten Sportschaden der gehäuft bei Sprungsportarten wie Basketball und Volleyball zu finden sei. Hierbei komme es zu histologischen Veränderungen im Sinne von Entzündungsreaktionen (Freisetzung von vasoaktiven Substanzen, Einwanderung von Monozyten, Neutrophilen und Eosinophilen) mit umschriebenen Schmerzen im Bereich des distalen Patellapols. Beck (2) beschreibt wiederholte Knorpelkontusionen und –frakturen als mögliche Ursache einer Chondropathia patellae, deren Folge chronisch rezidivierende Schmerzzustände sein können. Todd et al (41) machen rezidivierende Mikrotraumen des Gewebes im Kniebereich beim Basketball verantwortlich. Hierbei spiele es keine Rolle, ob Muskulatur, Sehnen oder Knorpelgewebe betroffen sei.

In der Untersuchung von Menge et al (22) fanden sich bei 31% der Karateka Belastungsbeschwerden in den Knien, im Vordergrund stand das Patellaspitzensyndrom.

Kniebeschwerden werden nach Meinung von Mc Latchie (21) meist durch Meniskusverletzungen hervorgerufen. Der Verletzungsmechanismus ähnelt dem des „Fußballerknies“, da das Standbein beim Mawashi-Geri (s. 1.6.4) dem Femur eine Rotation auf dem Tibiaplateau erlaube und dabei Druck- und Scherkräfte auf die Menisci ausgeübt werden.

Auch Weiß (43) hält die Meniskusverletzung für eine der häufigsten Knieverletzungen im Kampfsport. Er beschreibt den gleichen klassischen Verletzungsmechanismus wie Mc.Latchie (21), bei dem prozentual wesentlich häufiger der innere gegenüber dem äußeren Meniskus betroffen sei.

Diese Meinung über die Häufigkeit von Meniskusverletzungen konnten wir durch unsere Untersuchung von Karateka nicht bestätigen, da in unserem Kollektiv nur einmal (4,8%) eine Meniskusklausion diagnostiziert wurde.

Nick (28) führt die Beschwerden im Kniegelenksbereich vor allem auf die hochkinetischen Beintechniken zurück, die bei unkorrekter Ausführung auf ein verletzliches, weil muskulär nicht ausreichend geschütztes Gelenk übertragen werden.

Gerade bei den im Karate häufig angewandten Schnappbewegungen ist es wichtig die Bewegung durch gezielte Anspannung der Muskulatur abzubremsen bevor es zu einer kompletten Streckung im Gelenk kommt. In der Praxis bedeutet dies, daß die Schnappbewegung aktiv vor der kompletten Streckung des Gelenkes abgestoppt werden sollte, damit es nicht zu einer Überdehnung des Gelenkes kommt.

Der korrekte Bewegungsablauf spielt zur Vermeidung von Sportschäden eine außerordentlich große Rolle. Vor allem bei extrem schnellen Techniken ist es für den Trainer oftmals schwierig zu beurteilen, ob die Technik im Umkehrpunkt durch Anspannung der beteiligten Muskulatur abgebremst wird oder ob die gesamte Bewegungsenergie durch das Gelenk aufgenommen wird. Durch Kräftigung des M. quadriceps, dessen Training durch Kniebeugen mit Gewichten und Unterschenkelstreckübungen an einer Kraftmaschine bestehen kann, wird eine sichere Führung des Kniegelenks und ein effektiver Schutz gewährleistet (31).

Bei der Untersuchung der Knie fiel eine hohe Anzahl von Genua vara auf. Kontrollpersonen waren am häufigsten betroffen gefolgt von Karateka und Basketballern.

Die Diagnose Genu varum wurde bei Probanden gestellt, die einen medialen Femurkondylenabstand von mehr als 1 cm aufwiesen (1). 50% der Karateka mit Genua vara klagten über Kniebeschwerden, bei 35,7 % wurde ein femoropatellares Schmerzsyndrom diagnostiziert, bei je 7,1 % eine Patelladysplasie sowie rezidivierende Patellaluxationen.

In der Gruppe der Basketballer klagten 33,3 % der Probanden mit Genua vara über Kniegelenksbeschwerden, wovon 25 % ein femoropatellares Schmerzsyndrom und 8,3 % chronische Instabilitätsbeschwerden aufwiesen. In der Kontrollgruppe berichtete ein Proband mit Genua varum anamnestisch über eine Patellaluxation.

Cotta et al (4) berichten, daß beim Erwachsenen durch Überbelastung des inneren Kniegelenksspalts arthrotische Veränderungen im medialen Gelenkanteil sowie durch eine Kapsel- oder Außenbandüberdehnung eine Instabilität entstehen können. Bei einem Karateka mit 4 cm Femurkondylenabstand ließ sich röntgenologisch ein deutlich verschmälertes Kniegelenksspalt rechts medial nachweisen.

Genua valga dagegen fanden sich nur in der Kontrollgruppe, keiner dieser Probanden klagte über Kniebeschwerden.

Genua recurvata wurden bei einem Karateka (2,1%) und einem Probanden der Kontrollgruppe (2,9%) diagnostiziert. Hierbei handelt es sich um asymptomatische Befunde.

Sportschäden beziehungsweise Sportverletzungen der Sprunggelenksregion ließen sich in der Gruppe der Karateka in 4 Fällen (8,5%) ermitteln. Diese verteilten sich auf die Diagnosen Achillodynie und Sprunggelenksdistorsion. In einem Fall einer Distorsion kam es zu einer Ruptur der Ligamenti talofibulare. Im Vergleich dazu fanden sich bei Basketballern sehr häufig Sprunggelenkstraumata und Überlastungsschäden.

29 Basketballer (63%) klagten über einmalige oder rezidivierende Beschwerden im Sprunggelenk. Mehr als zwei Drittel waren Sprunggelenksdistorsionen oder rezidivierende Distorsionen. Menge et al (22) berichten über eine Häufigkeit von 5% Belastungsbeschwerden im Sprunggelenk bei Karateka.

Garrick (11) schreibt, daß Sprunggelenksdistorsionen eine der häufigsten Verletzungen im Sport sind (21,1%). Hiervon ist am häufigsten der laterale Bandapparat des Sprunggelenkes betroffen (18). Das Ligamentum deltoideum auf der Medialseite des Sprunggelenks ist sehr viel kräftiger als der fibulare Bandapparat und die Tatsache, daß in der Landungsphase nach einem Sprung der Fuß leicht innenrotiert ist (42), sind als Ursache für das häufigere Auftreten von fibulären Kapselbandverletzungen in Betracht zu ziehen. In einer Analyse von Sportunfällen im Landessportverband Schleswig-Holstein fanden Raschka et al (32) das Sprunggelenksdistorsionstrauma mit 54,7% als die häufigste Verletzung im Basketball. Henry et al (13) berichten nur von einer Häufigkeit von 18,2%. Über Sprunggelenksbeschwerden klagten in einer Untersuchung von Pfeifer et al (30) 28% aller Spieler, was nach Meinung der Untersucher hauptsächlich an der „nicht ausreichenden Therapie von wiederholten, wenn auch nicht immer schweren Distorsionen in diesem Bereich liegen dürfte“. Hickey et al (15) berichten, daß in 73% der Sprunggelenksdistorsionen der laterale Bandapparat betroffen ist. Viele Patienten entwickeln Spätsymptome nach einer Sprunggelenksdistorsion. Diese Symptome sind ein Instabilitätsgefühl und / oder rezidivierende Distorsionen, also funktionelle Instabilität (19). Leanderson (19) fand in einer Befragung von 102 Basketballspielern heraus, daß 83% der Basketballspieler rezidivierende Distorsionen angeben.

Zur Prävention von Sprunggelenksupinationstraumen im Kampfsport empfehlen Raschka et al (31) das Propriozeptorentaining, das sogenannte physiologische Taping. Darunter versteht man ausgesuchte Übungen zur Stabilisation von Gelenkfunktionen oder den Einsatz bestimmter Orthesen (32).

Tapeverbände stabilisieren das Sprunggelenk initial stärker, wobei die Stützwirkung zehn Minuten gleich bleibt, nach einer Stunde aber nicht mehr nachweisbar ist. Nach Glick et al (12) stabilisiert der Tapeverband sogar nur während 20 Minuten körperlicher Aktivität.

Fußdeformitäten fanden sich in allen Kollektiven häufig. Senk-, Spreiz- oder Knickfüße und Kombinationen der einzelnen Deformitäten wurden bei 66% der Karateka, 65,2% der Basketballer und 54,3% der Kontrollpersonen festgestellt.

Die Beschwerdeshäufigkeit bei Fußdeformitäten lag in der Gruppe der Karateka bei 9,7% und bei den Basketballern bei 13,3%. In der Kontrollgruppe gab kein Proband mit Fußdeformitäten Fußbeschwerden an. Die beschriebenen Fußdeformitäten sind statische Fußdeformitäten. Durch Insuffizienz des aktiven und passiven Halteapparates des Fußes kann es allmählich unter der Belastung des Gehens und Stehens zur Abflachung des Fußlängs- und / oder Querkwölbung kommen. „Der Knick-Senkfuß ist eine sehr häufige Deformität, wobei der Übergang vom physiologischen zum pathologischen kontinuierlich ist und eine der beiden Komponenten dominieren kann“ (29). Auffällig ist, daß die angegebenen Schmerzen in der Adoleszenz und im Erwachsenenalter häufig nicht mit dem Ausmaß der Deformität korrelieren.

Charakteristisch für den Spreizfuß, der die häufigste schmerzhafteste Fußdeformität darstellt, ist die verstärkte Schwielenbildung über den belasteten Mittelfußköpfchen (24), diese verstärkt sich durch das barfuß trainieren auf harten Untergrund im Karate.

Durch die Veränderung der Zugrichtung der an den Zehen inserierenden Sehnen können Zehendeformitäten, wie zum Beispiel ein Hallux valgus entstehen, diesen Befund konnten wir bei 6,5% der Karateka und bei 11,5% der Basketballer mit Spreizfüßen erheben.

Das intensive Trainieren von Karate und die damit verbundene Dauerbeanspruchung des Haltungs- und Bewegungsapparates kann zu Dauerschäden verschiedenster Art führen. Der Sportschaden resultiert im Gegensatz zur Sportverletzung, die durch ein plötzlich eintretendes

Makrotrauma entsteht, aus einer Fehl- oder Überbelastung über einen längeren Zeitraum hinweg und führt zu einer pathologischen Gewebsreaktion.

Viele chronische Erkrankungen am Bewegungsapparat sind darauf zurückzuführen, daß Verletzungen nicht adäquat therapiert werden. Ehrgeiz der Sportler und Fehleinschätzungen über das Ausmaß der Verletzung veranlassen Sportler frühzeitig und ohne Trainingspause ihre sportlichen Aktivitäten fortzusetzen.

Gespräche mit Karateka und eigene Erfahrung haben gezeigt, daß das Aufwärmtraining ein entscheidender protektiver Faktor zur Vermeidung von Überlastungsschäden darstellt.

Nach unzureichendem Aufwärmtraining kommt es gehäuft zu Zerrungen und unkontrollierten Belastungen des Bewegungsapparates, die nach Meinung von Kurland (17) häufig auftreten, bisher aber selten beschrieben wurden. Dies läge daran, daß die Schüler gelehrt würden die Schmerzen zu ertragen und das Training fortzusetzen.

In unserer Untersuchung konnten wir keine Makroverletzungen der Muskulatur diagnostizieren.

Kurland (17) übt deshalb Kritik an dem Aufwärmtraining, wie es von einigen Karatelehrern praktiziert wird. Häufig würden veraltete und ungeeignete Aufwärmübungen propagiert und von den Sportlern ein unphysiologisches Bewegungsausmaß verlangt.

Förster (8) schreibt von einer Unterschätzung der Wichtigkeit von Gymnastik in einigen Kareateschulen und berichtet von einer häufig durchgeführten falschen „Zerr- und Reißgymnastik“.

Dies macht deutlich, daß von Seiten der Trainer auf diesem Gebiet einiges zur Vermeidung von Sportschäden am Bewegungsapparat getan werden kann.

Ein weiterer Ansatz zur Vermeidung von Schäden ergibt sich durch eine Änderung der Technik. Dies ist häufig nicht umzusetzen, da die Karatetechniken teilweise sehr schnell und kompliziert sind und so nicht ohne weiteres fehlerhafte Bewegungsabläufe erkannt werden. Weiterhelfen könnten hier Zeitlupenaufnahmen, Fotoserien oder Lichtspurverfahren, die eine genaue Bewegungsanalyse ermöglichen (5).

5 Zusammenfassung

Das Auftreten von Überlastungsschäden im Zusammenhang mit dem Trainieren von Karate gewinnt wegen der stetig steigenden Zahl an Bedeutung.

Da es nur wenige Veröffentlichungen zu diesem Thema gibt, erschien uns eine Beschäftigung unter sportmedizinischen Gesichtspunkten notwendig. Um Erkenntnisse über sportspezifische Verletzungs- und Überlastungsschäden zu gewinnen wurden in der Zeit von Juli 1993 bis Juli 1998 an der Orthopädischen Klinik der Justus-Liebig-Universität Gießen 47 aktive Karateka des Shotokan Stils, 46 Basketballspieler und 35 Kontrollpersonen nach dem Kader-Untersuchungsbogen des Deutschen Sportbundes, entworfen vom Bundesausschuß für Leistungssport in Frankfurt, untersucht. Die Basketballer als Vertreter einer populären Mannschaftssportart dienten ebenso wie die Kontrollgruppe, bestehend aus Probanden die nicht regelmäßig sportlich aktiv waren, als Vergleichskollektiv. Bei den untersuchten Probanden wurde ein orthopädischer Ganzkörperstatus erhoben. Es wurden auffällige Befunde erhoben, die Beweglichkeit einzelner Gelenke gemessen und es wurde nach Beschwerden im Training und zwischen den Trainingseinheiten gefragt.

In der vorliegenden Studie wurden die meisten auffälligen Befunde, sowohl insgesamt als auch mit Symptomatik, bei den Basketballern, gefolgt von den Karateka festgestellt.

Bei Karateka fanden sich auffällige Befunde mit entsprechender Beschwerdesymptomatik bevorzugt im Bereich der Wirbelsäule dem Knie- und Hüftgelenk.

In der Gruppe der Basketballer war das Sprunggelenk die Körperregion, von der die meisten Beeinträchtigungen für den Sportler ausgingen. Wirbelsäule und Kniegelenk waren auch bei dieser Sportdisziplin häufig betroffen.

Die genannten Körperregionen sind auch im Alltagsleben durch die Masse, welche sie zu tragen haben, besonderen Kräften ausgesetzt.

Durch die zusätzlichen Belastungen im Karatetraining werden die genannten Körperabschnitte vermehrt beansprucht.

Bei der Erhebung des orthopädischen Ganzkörperstatus sind auch Befunde erhoben wurden, denen kein Krankheitswert zukommt. Es handelt sich um Abweichungen von der Norm, die den

Sportlern keine Beschwerden bereiten, aber im Laufe von Jahren als Ursachen von Beschwerden in Betracht kommen können.

Um das Auftreten von Schäden am Bewegungsapparat möglichst gering zu halten, gilt es die Ursachen auszuschalten oder zu minimieren. Anzustreben ist eine engere Zusammenarbeit zwischen Sportler, Trainer und betreuendem Arzt, so daß drohende Schäden und Dispositionen frühzeitig erkannt und adäquat behandelt werden können. Auch sollten Trainer die Bedeutung des Aufwärmtrainings berücksichtigen und die Erkenntnisse moderner Trainingsmethoden integrieren.

6 Literaturverzeichnis

1. Baumgartner, R.
Checkliste Orthopädie
Thieme, Stuttgart, New York 1986
2. Beck, E.
Der retropatellare Knorpelschaden
Thieme, Stuttgart, New York 1983
3. Bischops, K.
Tips fürs Aufwärmen im Sport
Meyer und Meyer, Aachen 1994
4. Cotta, H.
Orthopädie
Thieme, Stuttgart, New York 1993
5. Danzebrink, H.-U.
Lichtspurverfahren zur Bewegungsanalyse schneller Kampfsporttechniken
Leistungssport Münster 20 (1990) 29-31
6. Debrunner, A. M.
Orthopädie. Die Störungen des Bewegungsapparates in Klinik und Praxis
Hans Huber, Bern, Stuttgart, Toronto 1985
7. Ferretti, A., Ippolito, E., Mariani, P., Puddu, G.
Jumper's knee
Am J Sports Med 11 (1983) 58-62
8. Förster, A.
Allgemeiner Rahmen für ein Trainingskonzept Karate
Hochschulsport Darmstadt 12 (1985) 20-22
9. Freiwald, J.
Aufwärmen im Sport: Übungen für Vorbereitungen und Cool-down
Rowohlt, Reinbeck 1991
10. Frisch, H.
Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates
Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1987
11. Garrick, J. G.
The frequency of injury, mechanism of injury and epidemiologie of ankle sprains
Am J Sports Med 5 (1977) 241-242

12. Glick, M. J., Nishimoto, G. D.
The prevention and treatment of ankle injuries
Am J Sports Med 4 (1976) 136-141
13. Henry, J. H., Lareau, B., Neigut, D.
The injury rate in professional basketball
Am J Sports Med 10 (1982) 16-18
14. Herskowitz, A., Selesnick, H.
Back injuries in basketball players
Clinic in Sports Med 12 (1993) 293-306
15. Hickey, G. J., Fricker, P. A., Mc Donald, W. A.
Injuries to young elite female basketball players over a six-year period
Clinic J Sport Med 7(1997) 252-256
16. Krämer, J., Berns, J.
Schäden am Bewegungsapparat von Basketballspielern
Dtsch Zeitschr Sportmed 1 (1980) 16-20
17. Kurland, H. L.
Injuries in Karate
Physician Sports Med 8 (1980) 80-85
18. Landry, M. E.
The common inversion sprain and its treatment in the athlete
J Am Pod Assoc 66 (1976) 266-270
19. Leanderson, J., Nemeth, G., Eriksson, E.
Ankle injuries in basketball players
Knee Surg Sports Traumat Arthroscopy 1 (1993) 200-202
20. Maehl, O.
Aufwärmen: Anleitungen und Programme für die Sportpraxis
Czwalina, Ahrensburg 1988
21. Mc Latchie, G.
Karate and Karate Injuries
Brit J Sports Med 15 (1981) 84-86
22. Menge, M., Nick, Ch., Niessen, P.
Sportverletzungen und Sportschäden bei zwei Budo-Sportarten (Judo und Karate)
Sportmedizin für Breiten- und Leistungssport, Dementer (1981) 449-453
23. Messina, D. F., Farney, W. C., DeLee, J. C.
The incidence of injury in Texas High School Basketball
Am J Sports Med 27 (1999) 294-299

24. Münzenberg, K. J.
Orthopädie in der Praxis
Edition Medizin, Weinheim 1981
25. Nadler, S. F., Wu, K. D., Galski, T., Feinberg, J. H.
Low back pain in college athletes
Spine 23 (1998) 828-833
26. Nakayama, M.
Karate perfekt, Band 1
Falken, Niederhausen 1990
27. Nakayama, M.
Karate perfekt, Band 6
Falken, Niederhausen 1989
28. Nick, Ch.
Belastung des Bewegungsapparates durch Karate
Dissertation, Universität Bonn 1981
29. Niethard, F.U., Pfeil, J.
Orthopädie
Hippokrates, Stuttgart 1992
30. Pfeifer, J. P., Gast, W., Pfürringer, W.
Traumatologie und Sportschäden im Basketball
Sportverl Sportschad 6 (1992) 91-100
31. Raschka, C., Gläser, H., de Marees, H.
Unfallhergangstypen und Vorschläge zu Ihrer Prävention im Basketball
Sportverl Sportschad 9 (1995) 84-91
32. Raschka, C., Parzeller, M., Banzer, W.
15 jährige Versicherungsstatistik zu Inzidenzen und Unfallhergangstypen von
Kampfsportverletzungen im Landessportbund Rheinland-Pfalz
Sportverl Sportschad 13 (1999) 17-21
33. Rettig, H.
Wirbelsäulen-Fibel
Thieme, Stuttgart, New York 1973
34. Roessler, H., Rütther, W.
Orthopädie
Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore 1997
35. Rompe, G., Erlenkämper, A.
Begutachtung der Haltungs- und Bewegungsorgane
Thieme, Stuttgart 1998

-
36. Schmid, P., Schwarz, R.
Karate und Trauma
Öster J Sportmed 4 (1977) 29-32
 37. Schneider, P. G.
Das Patellaspitzenyndrom
Dtsch Zeitschr Sportmed 2 (1981) 14-17
 38. Schönberger, G.
Karate: Ursprünge, geschichtliche Entwicklung und Tradition einer fernöstlichen
Kampfkunst
Schönberger, Frankfurt 1992
 39. Sobotka, R., Canoy, M.
Die optimale Gestaltung der Grundtechniken in Karate unter biomechanischem Aspekt
Bartels und Wernitz, Berlin (1979) 52-67
 40. Stricevic, M. V., Patel, M. R., Okazaki, T., Swain, B. K.
Karate: Historical perspective and injuries sustained in national and international tournament
competitions
Am J Sports Med 11 (1983) 320-324
 41. Todd, J. M., Fox, J. M.
Overuse injuries of the knee in basketball
Clinic in Sports Med 12 (1993) 349-62
 42. Weil, L. S., Moore, J. W., Kratzer, C. D., Turner, D. L.
A biomechanical study of lateral ankle sprains
J Am Pod Assoc 69 (1979) 687-690
 43. Weiß, O.
Verletzungen im Kampfsport, IV. Teil
Karate Budo Journal 17 (1992) 60-61
 44. Wichmann, W. D.
Karate Kata 3
Falken, Niedernhausen 1990

7 Anhang

Verzeichnis der Abbildungen

Abb.	Seite
Abb. 1: Normwerte für Schultergürtel und obere Extremitäten (29)	17
Abb. 2: Normwerte für untere Extremitäten (29)	18
Abb. 3: Normwerte für Hals- und Rumpfwirbelsäule (35).....	19
Abb. 4: Coxa valga	20
Abb. 5: Altersverteilung der Probanden.....	23
Abb. 6: Trainingsjahre der Sportler	25
Abb. 7: Trainingseinheiten pro Woche der Sportler	25
Abb. 8: Verteilung der auffälligen Befunde.....	27
Abb. 9: Verteilung der auffälligen Befunde mit Symptomatik	28
Abb. 10: Abduktion und Adduktion im Schultergelenk.....	30
Abb. 11: Armrückführung und Armvorführung im Schultergelenk.....	31
Abb. 12: Auswärts- und Einwärtsdrehung im Schultergelenk	31
Abb. 13: Streckung und Beugung im Ellenbogengelenk	32
Abb. 14: Unterarmauswärtsdrehung und -einwärtsdrehung im Ellenbogengelenk.....	33
Abb. 15: Handhebung und Handsenkung im Handgelenk	33
Abb. 16: Ulnaradduktion und Radialadduktion	34
Abb. 17: Veränderungen von Schultergürtel und obere Extremitäten	35
Abb. 18: Hüftstreckung und Hüftbeugung.....	36
Abb. 19: Abduktion und Adduktion des Beins.....	37
Abb. 20: Auswärts- und Einwärtsdrehung im Hüftgelenk	37
Abb. 21: Streckung und Beugung im Kniegelenk	38
Abb. 22: Fußhebung und Fußsenkung	39
Abb. 23: Fußeinwärts- und Fußauswärtskantung	39
Abb. 24: Auffälligkeiten der Hüfte.....	40

Abb. 25: Veränderungen der unteren Extremitäten (Knie, Sprunggelenk und Fuß)	41
Abb. 26: Beweglichkeit der Halswirbelsäule	42
Abb. 27: Beweglichkeit der Brust- und Lendenwirbelsäule	43
Abb. 28: Veränderungen von Hals und Rumpf.....	45

Verzeichnis der Tabellen

Tab.	Seite
Tab. 1: Alter der Probanden	22
Tab. 2: Geschlecht der Probanden	23
Tab. 3: Training der Karateka und Basketballer	24
Tab. 4: Anzahl der auffälligen Befunde	26
Tab. 5: Anzahl der auffälligen Befunde mit Symptomatik	27
Tab. 6: Korrelation der auffälligen Befunde mit dem Training	29
Tab. 7: Biometrischen Daten	44
Tab. 8: Gelenkgeräusche	46

Untersuchungsbogen

SPORTÄRZTLICHER UNTERSUCHUNGSBOGEN

Orthopädie I

Name: _____

Vorname: _____

Straße: _____

PLZ: _____ Ort: _____

1. Hauptsportart: _____

1. Hauptdisziplin: _____

13 Tag Monat Jahr 16

19 - 24

25 - 30

Geschlecht weiblich 1 männlich 2

31 - 35

① BIOMETRISCHE DATEN IN CM

Körpergröße 24 - 35

FBA vorgebeugt 37 - 38

gekreuzter Nackengriff links 40 - 42

(Abb. 1) gekreuzter Nackengriff rechts 43 - 45

Béinlängendifferenz (Abb. 2) 46 - 47

HWD 7 - BWD 12 (Abb. 3) 48 - 49

BWD 12 - LWD 5 50 - 51

Anmerkungen: _____

② RUMPFBEWEGLICHKEIT (BWS + LWS)

Rumpfvor-/rückneigung (90-0-30) ... 0

Rumpfrechts-/linksneigung (30-0-30) (Abb. 8) ... 0

Rumpfrechts-/linksdrehung (30-0-30) (Abb. 9) ... 0

Anmerkungen: _____

③ UNTERE GLIEDMASSEN

x-Bein(e) (Abb. 10) 17

O-Bein(e) 18

Drehfehler (Abb. 11) 19

Genua recurvata 20

Fußdeformität(en) (Abb. 12) 21

Zehendeformität(en) 22

Muskulatur der Beine 23

Sehnen der unteren Gliedmaßen 24

Anmerkungen: _____

④ WIRBELSÄULE/RUMPF

Schiefhals 25

Rückenmuskulatur 26

Thoraxform/-funktion 27

Bauchwand 28

Flachrücken (Abb. 4) 29

Rundrücken/Hohlrunder Rücken 30

Klopfeschmerz der Wirbelsäule 31

Skoliose (Abb. 5) 32

Haltungsschwäche (Abb. 6) 33

Anmerkungen: _____

⑤ WIRBELSÄULENBEGWEGLICHKEIT

HWS-Beweglichkeit (Abb. 7) 34

Kopfvor-/rückneigung (45-0-45) 35

(Abb. 7a) Kopfrechts-/linksneigung (45-0-45) .. 36

(Abb. 7b) Kopfrechts-/linksdrehung (80-0-80) .. 37

(Abb. 7c) Anmerkungen: _____

⑥ HÜFTGELENKSBEWEGLICHKEIT

Patholog. Gelenkgeräusche 38

Streckung/Beugung links (10-0-130) (Abb. 13) 39

rechts 40

Ab-/Anspreizung links (40-0-30) (Abb. 14) 41

rechts 42

Ausw./Einwärtsdrehg. geb. links (40-0-30) (Abb. 15) 43

rechts 44

Anmerkungen: _____

Hess/Juch, 586/45 0-531 a 4/91

Schlüssel: o. B. = ohne Befund; A = Befund liegt vor, Arztüberweisung notwendig; B = Befund liegt vor, bereits in ärztl. Behandlung; X = Befund liegt vor, keine Behandlung erforderlich

SPORTÄRZTLICHER UNTERSUCHUNGSBOGEN

Orthopädie II

<p>P Kniegelenks-BEWEGLICHKEIT</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">o.B.</th> <th style="width:10%;">A</th> <th style="width:10%;">B</th> <th style="width:10%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patholog. Gelenkgeräusche</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Streckung/Biegung links .. (08-0-150) (Abb. 16)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bandlockerung Kniegelenke ja <input type="checkbox"/> 1 nein <input type="checkbox"/> 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>		o.B.	A	B	X	Patholog. Gelenkgeräusche					Streckung/Biegung links .. (08-0-150) (Abb. 16)		0			rechts ..		0			Bandlockerung Kniegelenke ja <input type="checkbox"/> 1 nein <input type="checkbox"/> 2					<p>S SCHULTERGELENK-/GÜRTEL (Bewegungsstörung)</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">o.B.</th> <th style="width:10%;">A</th> <th style="width:10%;">B</th> <th style="width:10%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patholog. Gelenkgeräusche</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ab-/Anspréizung links .. (180-0-40) (Abb. 19)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rück-/Vorhebung links .. (40-0-180) (Abb. 20)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ausw./Einw.drehung links hängender Arm (50-0-90) (Abb. 21)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>		o.B.	A	B	X	Patholog. Gelenkgeräusche					Ab-/Anspréizung links .. (180-0-40) (Abb. 19)		0			rechts ..		0			Rück-/Vorhebung links .. (40-0-180) (Abb. 20)		0			rechts ..		0			Ausw./Einw.drehung links hängender Arm (50-0-90) (Abb. 21)		0			rechts ..		0																	
	o.B.	A	B	X																																																																													
Patholog. Gelenkgeräusche																																																																																	
Streckung/Biegung links .. (08-0-150) (Abb. 16)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
Bandlockerung Kniegelenke ja <input type="checkbox"/> 1 nein <input type="checkbox"/> 2																																																																																	
	o.B.	A	B	X																																																																													
Patholog. Gelenkgeräusche																																																																																	
Ab-/Anspréizung links .. (180-0-40) (Abb. 19)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
Rück-/Vorhebung links .. (40-0-180) (Abb. 20)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
Ausw./Einw.drehung links hängender Arm (50-0-90) (Abb. 21)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
<p>Q SPRUNGGELENKE/FÜSSE</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">o.B.</th> <th style="width:10%;">A</th> <th style="width:10%;">B</th> <th style="width:10%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Obere Sprunggelenke</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Untere Sprunggelenke</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patholog. Gelenkgeräusche</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zehenspiel</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bandlockerung Sprunggelenke ja <input type="checkbox"/> 1 nein <input type="checkbox"/> 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fußhebung/-senkung links .. (30-0-50) (Abb. 17)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Einw./Ausw.kantung links .. (60-0-30) (Abb. 18)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>		o.B.	A	B	X	Obere Sprunggelenke					Untere Sprunggelenke					Patholog. Gelenkgeräusche					Zehenspiel					Bandlockerung Sprunggelenke ja <input type="checkbox"/> 1 nein <input type="checkbox"/> 2					Fußhebung/-senkung links .. (30-0-50) (Abb. 17)		0			rechts ..		0			Einw./Ausw.kantung links .. (60-0-30) (Abb. 18)		0			rechts ..		0			<p>T ELLBOGEN/UNTERARM</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">o.B.</th> <th style="width:10%;">A</th> <th style="width:10%;">B</th> <th style="width:10%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patholog. Gelenkgeräusche</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Streckung/Biegung links .. (08-0-150) (Abb. 22)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ausw./Einw.drehung links .. (90-0-90) (Abb. 23)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>		o.B.	A	B	X	Patholog. Gelenkgeräusche					Streckung/Biegung links .. (08-0-150) (Abb. 22)		0			rechts ..		0			Ausw./Einw.drehung links .. (90-0-90) (Abb. 23)		0			rechts ..		0		
	o.B.	A	B	X																																																																													
Obere Sprunggelenke																																																																																	
Untere Sprunggelenke																																																																																	
Patholog. Gelenkgeräusche																																																																																	
Zehenspiel																																																																																	
Bandlockerung Sprunggelenke ja <input type="checkbox"/> 1 nein <input type="checkbox"/> 2																																																																																	
Fußhebung/-senkung links .. (30-0-50) (Abb. 17)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
Einw./Ausw.kantung links .. (60-0-30) (Abb. 18)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
	o.B.	A	B	X																																																																													
Patholog. Gelenkgeräusche																																																																																	
Streckung/Biegung links .. (08-0-150) (Abb. 22)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
Ausw./Einw.drehung links .. (90-0-90) (Abb. 23)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
<p>R OBERE GLIEDMASSEN</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">o.B.</th> <th style="width:10%;">A</th> <th style="width:10%;">B</th> <th style="width:10%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Schulter-/Arm-/Handmuskulatur</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Federnde Elle</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bandstabilität des Daumens</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Armachse</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patholog. Sehnenbefunde</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>		o.B.	A	B	X	Schulter-/Arm-/Handmuskulatur					Federnde Elle					Bandstabilität des Daumens					Armachse					Patholog. Sehnenbefunde					<p>U HAND UND FINGER</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;">o.B.</th> <th style="width:10%;">A</th> <th style="width:10%;">B</th> <th style="width:10%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patholog. Gelenkgeräusche</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Faustschluß/-öffnung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fingerspreizung</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Daumenbeweglichkeit</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Handgelenksbeweglichkeit</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Handhebung/-senkung links .. (60-0-60) (Abb. 24)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abduktion ellen-/speichenwärts links .. (20-0-20) (Abb. 25)</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align:right">rechts ..</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>		o.B.	A	B	X	Patholog. Gelenkgeräusche					Faustschluß/-öffnung					Fingerspreizung					Daumenbeweglichkeit					Handgelenksbeweglichkeit					Handhebung/-senkung links .. (60-0-60) (Abb. 24)		0			rechts ..		0			Abduktion ellen-/speichenwärts links .. (20-0-20) (Abb. 25)		0			rechts ..		0		
	o.B.	A	B	X																																																																													
Schulter-/Arm-/Handmuskulatur																																																																																	
Federnde Elle																																																																																	
Bandstabilität des Daumens																																																																																	
Armachse																																																																																	
Patholog. Sehnenbefunde																																																																																	
	o.B.	A	B	X																																																																													
Patholog. Gelenkgeräusche																																																																																	
Faustschluß/-öffnung																																																																																	
Fingerspreizung																																																																																	
Daumenbeweglichkeit																																																																																	
Handgelenksbeweglichkeit																																																																																	
Handhebung/-senkung links .. (60-0-60) (Abb. 24)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
Abduktion ellen-/speichenwärts links .. (20-0-20) (Abb. 25)		0																																																																															
rechts ..		0																																																																															
<p>V HYPERMOBILITÄT/BÄNDERSCHWÄCHE ..</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke</td> <td>ja <input type="checkbox"/> 1</td> <td>nein <input type="checkbox"/> 2</td> </tr> <tr> <td>Überstreckbare Ellenbogengelenke</td> <td>ja <input type="checkbox"/> 1</td> <td>nein <input type="checkbox"/> 2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkungen: _____</p>	Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke	ja <input type="checkbox"/> 1	nein <input type="checkbox"/> 2	Überstreckbare Ellenbogengelenke	ja <input type="checkbox"/> 1	nein <input type="checkbox"/> 2																																																																											
Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke	ja <input type="checkbox"/> 1	nein <input type="checkbox"/> 2																																																																															
Überstreckbare Ellenbogengelenke	ja <input type="checkbox"/> 1	nein <input type="checkbox"/> 2																																																																															

Schlüssel o. B. = ohne Befund; A = Befund liegt vor, Arztüberweisung notwendig; B = Befund liegt vor, bereits in ärztl. Behandlung; X = Befund liegt vor, keine Behandlung erforderlich

DANKSAGUNG

Mein Dank gilt in erster Linie Herrn Prof. Dr. Stürz, der mir die Möglichkeit einer Promotion an seiner Abteilung eröffnete. Für die Betreuung meiner Arbeit, die wesentlichen Anregungen und seinen Einsatz beim „Korrekturlesen“ danke ich Herrn Priv.Do. Dr. Melzer.

Für die Hilfsbereitschaft bezüglich der Zusammenstellung von Probanden für diese Arbeit bedanke ich mich bei meinem ehemaligen Karatelehrer Herrn Detlef Herbst und meinem ehemaligen Kommilitonen Jochen Sucki.

Wesentliche Anregungen und Hilfestellungen bei der statistischen Auswertung erhielt ich durch Herrn Pabst.

Ferner möchte ich mich bei allen Sportlern und Kontrollpersonen für die freiwillige Teilnahme an dieser Studie bedanken.

Hilfsbereite Unterstützung zur Behebung von Computerproblemen beim Niederschreiben der Arbeit erhielt ich durch meinen ehemaligen Oberarzt Herrn Dr. G. Grabe.

Mein persönlicher Dank gilt ganz besonders meinen lieben Eltern, die mir während meines gesamten Studiums und dieser Promotion zur Seite standen, sowie meiner Lebensgefährtin Frau Dr. N. Manthey für ihre Ratschläge und ihre Geduld beim „Korrekturlesen“.

LEBENS LAUF

Personalien:

Name und Vorname: Nelz, Marc-Tell
Geburtsdatum/-ort: 10.06.1968, Marburg
Nationalität: deutsch
Familienstand: ledig
Konfession: römisch-katholisch

Schulbildung:

1974-1978 Grundschule der Gesamtschule Neustadt
1978-1980 Förderstufe der Gesamtschule Neustadt
1980-1984 Gymnasialer Zweig der Gesamtschule Neustadt
1984-1987 Gymnasiale Oberstufe der Gesamtschule Kirchhain
Abschluß: Allgemeine Hochschulreife

Wehrdienst:

1987-1989, Soldat im Sanitätsdienst

Hochschulbildung:

Ab Oktober 1989 Studium der Medizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen
April 1992 Ärztliche Vorprüfung
August 1993 Erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung
August 1995 Zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung
Oktober 1995 Praktisches Jahr im Kreiskrankenhaus Bad Hersfeld, Wahlfach: Anästhesiologie
November 1996 Dritter Abschnitt der ärztlichen Prüfung

Berufstätigkeit:

Dezember 1996 bis Mai 1998 Arzt im Praktikum, Katholische Kliniken Essen Nord, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Juni 1998 bis Mai 2000 Assistenzarzt, Katholische Kliniken Essen Nord, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Seit Juni 2000 Assistenzarzt, Evangelisches und Johanniter Klinikum Duisburg / Dinslaken / Oberhausen, Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin