

Aus der  
Orthopädischen Klinik  
der  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

---

Direktor: Universitätsprofessor Dr. Klaus-Peter Schulitz

Rückenschmerzen und Hochleistungssport:  
Epidemiologie und Einflußfaktoren bei ehemaligen  
deutschen Spitzensportlern und Vergleich mit Daten aus der Normalbe-  
völkerung westlicher Industrienationen.

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Wolfgang Zinser  
Alfried-Krupp-Straße 55  
45131 Essen  
1999

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Gez.: Univ. -Prof. Dr. med. Dieter Häussinger

Dekan

Referent: Univ.-Prof. Dr. Schultz

Korreferent: Prof. Dr. Hartwig

Meinen Eltern gewidmet

## Inhaltsverzeichnis

1	TABELLENVERZEICHNIS .....	VIII
2	VERZEICHNIS DER GRAPHISCHEN ABBILDUNGEN .....	X
3	EINLEITUNG .....	1
3.1	<i>Gesellschaftliche und soziale Bedeutung von Rückenproblemen</i> .....	2
3.2	<i>Was ist Rückenschmerz? - Definition</i> .....	4
3.3	<i>Klassifikation des Rückenschmerzes</i> .....	6
3.4	<i>Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung: Stand der Wissenschaft zu Epidemiologie und Einflußfaktoren</i> .....	7
3.4.1	Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung.....	8
3.4.2	Diskutierte Einflußgrößen für die Rückenschmerzentstehung und -ausprägung.....	12
3.4.2.1	Geschlecht.....	12
3.4.2.2	Alter .....	13
3.4.2.3	Body-Mass-Index .....	14
3.4.2.4	Assoziationen von Rückenschmerzen mit rheumatischen und funktionellen Beschwerden.....	15
3.4.2.5	Weitere Einflußgrößen.....	15
3.4.3	Prävention von Rückenbeschwerden in der Normalbevölkerung .....	17
3.4.4	Therapiemethoden bei Rückenschmerzen: Stand der Wissenschaft zu Effektivität und Häufigkeit der Anwendung .....	18
3.4.4.1	Arztkonsultationen.....	18
3.4.4.2	Konservative Therapiemethoden.....	18
3.4.4.3	Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen.....	19
3.5	<i>Rückenschmerzen und Sport: Stand der Wissenschaft zu Epidemiologie und Einflußfaktoren</i> .....	20
3.5.1	Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Rückenproblemen und Freizeitsport .....	21
3.5.2	Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Rückenproblemen und Leistungssport bzw. Hochleistungssport.....	22
3.5.3	Prävalenz und Inzidenz von Rückenschmerzen im Leistungssport .....	24
3.5.4	Diskutierte Einflußgrößen für die Rückenschmerz- entstehung und -ausprägung bei Sportlern.....	25
3.5.5	Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Prävention von Rückenschmerzen in Breiten- und Leistungssport im Vergleich zur Normalbevölkerung.....	26
3.5.6	Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Therapie- methoden bei Rückenschmerzen im Sport im Vergleich zur Normalbevölkerung .....	26
3.6	<i>Sportartspezifische Zusammenhänge mit Rückenproblemen in den untersuchten Sportarten</i> .....	29
3.6.1.1	Eishockey.....	29
3.6.1.2	Gewichtheben .....	29
3.6.1.3	Hockey .....	30
3.6.1.4	Kanu .....	31
3.6.1.5	Rudern.....	31
3.6.1.6	Tennis.....	32
3.6.1.7	Turnen .....	33
3.6.1.8	Leichtathletik .....	34
3.6.1.8.1	Wurfsportarten.....	34

3.6.1.8.2	Sprungsportarten .....	35
3.6.1.8.3	Sprint .....	35
3.7	<i>Ziel der Studie</i> .....	36
4	MATERIAL UND METHODEN .....	37
4.1	<i>Studientyp und Dauer</i> .....	37
4.2	<i>Studienprobanden</i> .....	38
4.2.1	Einschlußkriterien .....	38
4.2.2	Ausschlußkriterien .....	38
4.2.2.1	Escape .....	39
4.2.2.2	Drop-out .....	39
4.2.3	Datenquellen .....	39
4.2.3.1	Primäre Datenquellen .....	39
4.2.3.2	Sekundäre Datenquellen .....	39
4.2.4	Stichprobenumfang .....	40
4.2.4.1	Kennzeichnung der befragten Probanden .....	42
4.2.4.2	Datenschutz .....	42
4.3	<i>Zielkriterien</i> .....	42
4.4	<i>Dokumentation</i> .....	44
4.4.1	Fragebogendokumentation .....	44
4.5	<i>Statistik</i> .....	44
4.5.1	Randomisierung .....	44
4.5.2	Statistische Auswertungen .....	45
5	ERGEBNISSE .....	46
5.1	<i>Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen</i> .....	46
5.1.1	Einfluß des Lebensalters auf die Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen .....	47
5.1.2	Unterschiede der Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten .....	49
5.1.3	Altersverteilung beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten .....	50
5.1.4	Beziehungen der ersten Rückenbeschwerden zur Aktivzeit .....	52
5.2	<i>Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt</i> .....	54
5.2.1	Altersunterschiede der Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt .....	55
5.2.2	Unterschiede der Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten .....	57
5.2.3	Lokalisationen und Schweregrade der Rückenbeschwerden .....	62
5.3	<i>Ursachen für die Beendigung der Leistungssportkarriere</i> .....	66
5.4	<i>Einfluß von Rückenschmerzen auf die Leistungssportkarriere</i> .....	68
5.5	<i>Beeinflussende Verhaltensweisen und Gelegenheiten für Rückenbeschwerden</i> .....	70
5.6	<i>Weitere untersuchte Einflußgrößen für das Auftreten von Rückenbeschwerden</i> .....	71
5.6.1	Body-Mass-Index .....	71
5.6.2	Auftreten von Rückenschmerzen in unterschiedlichen Leistungsklassen .....	73
5.6.3	Dauer der Leistungssportkarriere .....	75
5.6.4	Training .....	80
5.6.4.1	Trainingsstunden .....	80
5.6.4.2	Art des Trainings .....	81

5.6.5	Anzahl der Wettkämpfe bzw. Spiele pro Jahr .....	83
5.6.6	Rückenverletzungsprophylaxe durch Rumpfmuskel- ausbildung im regulären Training .....	85
5.6.7	Andere Erkrankungen des Bewegungsapparates .....	87
5.6.8	Therapien .....	89
5.7	<i>Rückenoperationen</i> .....	90
6	DISKUSSION .....	91
6.1	<i>Diskussion von Material und Methoden</i> .....	91
6.1.1	Studiendesign und Vergleichbarkeit .....	91
6.1.2	Stichprobenumfang .....	92
6.1.2.1	Altersstruktur .....	93
6.1.2.2	Anzahl .....	94
6.1.3	Randomisierung.....	94
6.2	<i>Ergebnisdiskussion</i> .....	95
6.2.1	Lifetime-Inzidenz, Aktivzeitinzidenz, Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen.....	95
6.2.1.1	Vergleich der Ergebnisse der untersuchten Prävalenzen und Inzidenzen von Rückenschmerzen mit Daten aus der Normalbevölkerung.....	95
6.2.1.2	Untersuchte Prävalenzen und Inzidenzen von Rückenproblemen in den verschiedenen Sportarten.....	97
6.2.2	Lokalisation und Schweregrade .....	101
6.2.3	Beendigung der Leistungssportkarriere .....	103
6.2.4	Einfluß von Rückenschmerzen auf die Leistungssportkarriere .....	103
6.2.5	Beeinflussende Verhaltensweisen und Gelegenheiten für Rückenbeschwerden .....	104
6.2.6	Body-Mass-Index .....	105
6.2.7	Leistungsklassen.....	105
6.2.8	Dauer der Leistungssportkarriere .....	106
6.2.9	Training .....	107
6.2.10	Wettkampfanzahl.....	109
6.2.11	Rückenverletzungsprophylaxe .....	110
6.2.12	Andere Erkrankungen des Bewegungsapparates .....	112
6.2.13	Therapien .....	113
6.2.13.1	Häufigkeit und Art der Anwendung von konservativen Therapiemethoden.....	113
6.2.13.2	Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen.....	115
7	ZUSAMMENFASSUNG .....	116
7.1	<i>Schlußfolgerungen</i> .....	118
8	LITERATURVERZEICHNIS .....	119
9	ANHANG .....	125
9.1	<i>Anhang 1: Erläuterungen zu Boxplotdiagrammen</i> .....	125
10	DANKSAGUNG .....	126
11	LEBENS LAUF.....	127
12	ABSTRACT .....	129

**ABKÜRZUNGS- & EINHEITENVERZEICHNIS**

BMI	Body-Mass-Index = $BMI = \frac{\text{Körpergewicht}(kg)}{\text{Körpergröße}(m)^2}$
BWS	Brustwirbelsäule
EMG	Elektromyographie
HWS	Halswirbelsäule
i.m.	intramuskulär
ICD	International Classification of the Diseases
J	Jahre
LWS	Lendenwirbelsäule
M.	Musculus
Mean	Mittelwert
NSAR	Nicht steroidale Antirheumatika
RS	Rückenschmerzen
SIG	Sakroiliakalgelenk
Std. Dev	Standard Deviation (=Standardabweichung)
WHO	World Health Organization

# 1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Diagnostische Hauptkriterien im ICD 10, unter welche die Symptomdiagnose "Rückenschmerz" fallen kann (Übersetzung aus (de Girolamo 1991)).	4
Tabelle 2:	Ausgesuchte Untersuchungen hinsichtlich Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung.	11
Tabelle 3:	Angewandte Therapien bei Sportlern mit Rückenschmerzen einer Londoner Sportklinik zwischen 1978-1981 (Cannon und James 1984).	27
Tabelle 4:	Zeit seit Beendigung der sportlichen Aktivzeit in Jahren.	38
Tabelle 5:	Verteilung der Studienpopulation auf Sportarten und Geschlecht.	40
Tabelle 6:	Lebenszeitinzidenz von Rückenschmerzen in den Geschlechtern unabhängig vom Alter.	46
Tabelle 7:	Mittelwerte des Alters, Standardabweichung, Spannweite und Minimum- bzw. Maximumalter beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in Sportart und Geschlecht.	52
Tabelle 8:	Inzidenz von Rückenbeschwerden vor, in und nach der Aktivzeit in den untersuchten Sportarten bei Männern und Frauen.	54
Tabelle 9:	Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den Geschlechtern unabhängig vom Alter.	55
Tabelle 10:	Monatsprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt in den Altersgruppen der Sportarten.	61
Tabelle 11:	Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt in den Altersgruppen der Sportarten.	62
Tabelle 12:	Schmerzlokalisierung und Schweregrad der aktuellen Rückenbeschwerden (in Klammern relative Häufigkeiten in der jeweiligen Spalte) (* markiert relative Häufigkeit zu Betroffenen (n=236) (** markiert relative Häufigkeit zur Gesamtpopulation).	63
Tabelle 13:	Schmerzlokalisationen in den Sportart unabhängig von der Schmerzausprägung.	64
Tabelle 14:	Einfluß der Rückenschmerzen auf die Leistungssportzeit (Mehrfachnennungen möglich!).	68
Tabelle 15:	Einfluß der Rückenschmerzen auf die Leistungssportzeit in Sportart und Geschlecht.	69
Tabelle 16:	Gelegenheiten des Auftretens von Rückenbeschwerden in der Gesamtpopulation und in den Geschlechtern (Mehrfachnennungen möglich!).	70
Tabelle 17:	Body-Mass-Index zur Aktivzeit und Auftreten von Rückenbeschwerden.	72
Tabelle 18:	Body-Mass-Index zum Befragungszeitpunkt und Auftreten von Rückenbeschwerden.	72
Tabelle 19:	Dauer, Beginn und Ende der Leistungssportkarriere in den Sportarten (Mittelwerte).	77
Tabelle 20:	Durchschnittliche Trainingsstunden pro Woche in Geschlecht und Sportart mit den jeweiligen Standardabweichungen.	81
Tabelle 21:	Kreuztabelle: Rückenschmerzinzidenz während der Aktivzeit in Abhängigkeit vom Anteil des Ausdauertrainings am Gesamttraining.	83
Tabelle 22:	Häufigkeit von Rumpfmuskelaufbau im regulären Training in der Gesamtpopulation.	85
Tabelle 23:	Zusammenhang zwischen Rumpfmuskelübungen im regulären Training und dem Auftreten von Rückenbeschwerden (signifikante Zusammenhänge ( $p \leq 0,01$ ) sind mit „**“ gekennzeichnet).	86
Tabelle 24:	Durchgeführte Trainingsmethoden zur Rumpfstabilisierung.	87
Tabelle 25:	Häufigkeiten von Erkrankungen des Bewegungsapparates in der Gesamtpopulation.	87
Tabelle 26:	Zusammenhang zwischen Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen und anderen Erkrankungen des Bewegungsapparates.	88
Tabelle 27:	Häufigkeit der verwendeten konservativen Therapiemethoden bei Rückenschmerzen.	89
Tabelle 28:	Verteilung von Alter und Sportart bei den durchgeführten Nukleotomien.	90



Tabelle 29: Literaturverzeichnis..... 124

## 2 Verzeichnis der graphischen Abbildungen

Abbildung 1: Tortendiagramm "Beste sportliche Leistung".	41
Abbildung 2: Mittelwerte des Alters zum Befragungszeitpunkt in den untersuchten Sportarten und im Gesamtkollektiv.	42
Abbildung 3: Alter beim ersten Auftreten von Rückenbeschwerden Gesamtkollektiv.	47
Abbildung 4: Alter beim Erstauftreten von Rückenschmerzen: geschlechtliche Unterschiede.	48
Abbildung 5: Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen in Abhängigkeit vom Alter zum Befragungszeitpunkt.	49
Abbildung 6: Lifetime-Inzidenz von RS in den untersuchten Sportarten (Männer, Frauen und Gesamtkollektiv).	50
Abbildung 7: Boxplotdiagramm Altersverteilung beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in Bezug auf Sportart und Geschlecht .	51
Abbildung 8: Bezug der ersten Rückenschmerzen zur Aktivzeit.	53
Abbildung 9: Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den Altersgruppen zum Befragungszeitpunkt.	56
Abbildung 10: Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den Altersgruppen zum Befragungszeitpunkt.	57
Abbildung 11: Monats- und Jahresprävalenzen zum Befragungszeitpunkt in den Sportarten unabhängig von Alter und Geschlecht.	58
Abbildung 12: Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten unabhängig von Alter und Geschlecht.	59
Abbildung 13: Altersmittelwerte und Altersrange zum Befragungszeitpunkt 1994 in den Sportarten und gesamt.	60
Abbildung 14: Lokalisationsangaben für Schmerzen gesamt (unabhängig vom Schweregrad) (n=236, Nennungen=334), in Klammern prozentuale Häufigkeit von den Rückenschmerz betroffenen n=236.	65
Abbildung 15: Ursachen für Beendigung der Leistungssportkarriere bei Männern und Frauen (Mehrfachnennungen möglich).	66
Abbildung 16: Andere Ursachen für die Beendigung der Leistungssportkarriere.	67
Abbildung 17: Leistungsklassen der Befragten.	73
Abbildung 18: Lebenszeitinzidenz , Aktivzeitinzidenz, Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in unterschiedlichen Leistungsklassen.	74
Abbildung 19: Boxplotdiagramm: Dauer der Leistungssportkarriere in den Sportarten und Geschlechtern.	75
Abbildung 20: Boxplotdiagramm: Alter bei Beginn der Leistungssportkarriere in den Sportarten und Geschlechtern.	76
Abbildung 21: Boxplotdiagramm: Alter bei Ende der Leistungssportkarriere in den Sportarten und Geschlechtern.	76
Abbildung 22: Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit von der Dauer der Leistungssportkarriere.	78
Abbildung 23: Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit vom Alter bei Beginn der Sportkarriere.	78

Abbildung 24: Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit vom Alter bei Beendigung der Sportkarriere.	79
Abbildung 25: Durchschnittliche Trainingsstunden pro Woche in den untersuchten Sportarten.	80
Abbildung 26: Trainingsanteile vom Gesamttraining in den Sportarten.	82
Abbildung 27: Durchschnittliche Wettkampfanzahl pro Jahr in den untersuchten Sportarten (in Klammern die Werte der Standardabweichung).	84
Abbildung 28: Rumpfmuskelaufbau im regulären Training in den untersuchten Sportarten.	85
Abbildung 29: Graphische Erläuterung zu Boxplotdiagrammen.	125



### 3 Einleitung

In allen westlichen Industrienationen sind Rückenschmerzen hinsichtlich Kostenbelastung der Gesundheitssysteme und krankheitsbedingtem Arbeitsausfall ein immenses Problem. Auch der aktive Leistungs- und Hochleistungssportler leidet in seiner Aktivzeit häufig unter Rückenschmerzen abhängig von Sportart und Alter. Es gibt in verschiedenen Sportarten Hinweise dafür, daß die Häufigkeit von Rückenschmerzen bei aktiven Hochleistungssportlern im Vergleich zu Personen gleichen Alters aus der Normalbevölkerung erhöht sei. Für Kenner der körperlichen Belastungen im heutigen Hochleistungssport mag dies nicht verwunderlich sein.

Wie sieht es jedoch nach Wegfall der spezifischen Belastungen des Hochleistungstrainings aus? Bisher gibt es noch sehr wenige Veröffentlichungen darüber, ob Hochleistungssportler bestimmter Sportarten nach Beendigung ihrer Karriere und damit Wegfall der spezifischen Belastungen häufiger mit Rückenschmerzen rechnen müssen, als ihre Altersgenossen in anderen Sportarten oder in der Normalbevölkerung. Vielfach wird angenommen, daß in der Leistungssportzeit gesetzte Schäden später zu entsprechenden Folgebeschwerden führen. Für Athleten und Trainer, aber auch für Förderer des Spitzensports aus Politik und Wirtschaft ein Problem, das es Wert ist, näher betrachtet zu werden.

Können die bisher in zahlreichen Studien gewonnenen Erkenntnisse über Epidemiologie von Rückenschmerzen und deren protektiven und prädisponierenden Faktoren auf ehemalige Hochleistungssportler übertragen werden? Können auf der anderen Seite Untersuchungen von Rückenschmerzen bei ehemaligen Hochleistungssportlern zum besseren Verständnis des bis heute in vielen Bereichen unverstandenen Phänomens des Rückenschmerzes beitragen?

Diese Arbeit spiegelt das Ergebnis von Befragungen an 391 ehemaligen Hochleistungssportlern wieder, von denen weit mehr als die Hälfte durch Medaillengewinne bei Olympischen Spielen, Welt- und Europameisterschaften zur absoluten Weltspitze in ihrer Sportart gehörten. Mit Unterstützung einzelner Sportverbände im Deutschen Sportbund wurde diese retrospektive epidemiologische Studie in den Jahren 1992 bis 1995 durchgeführt. Sie soll in ausgewählten Bereichen auf die vorangehenden Fragestellungen eingehen und Unterschiede und Gemeinsamkeiten der untersuchten Sportarten aufzeigen und die Ergebnisse unter Einbeziehung epidemiologischer Daten aus Sport und Normalbevölkerung diskutieren.

### 3.1 Gesellschaftliche und soziale Bedeutung von Rückenproblemen

Die herausragende finanzielle Bedeutung von Rückenleiden für das Renten- und Gesundheitssystem wird vor allem durch die Statistik der jährlichen Zugänge an Frühberentungen wegen Berufs- und Erwerbsunfähigkeit unterstrichen. Das Bundesamt für Statistik der Bundesrepublik Deutschland veröffentlichte in den Zahlen für 1993, daß beispielsweise in der Arbeiterrentenversicherung, Angestelltenversicherung und Knappschaftlichen Rentenversicherung Deutschlands zusammen 19,02% (1988: 17,0%) der Frühberentungen bei den Männern und 17,66% (1988: 18,4%) bei den Frauen auf Dorsopathien zurückzuführen sind. Das durchschnittliche Frühberentungsalter liegt geschlechtsunabhängig bei etwa 55 Jahren. Damit führen die Dorsopathien als Ursache für Frühberentungen die Statistik bei weitem an, gefolgt von den ischämischen Herzkrankheiten bei den männlichen und den Neurosen und anderen nicht psychotischen Störungen, wie z.B. Depressionen u.ä., bei den weiblichen Versicherten.

1990 suchten 42 von 10000 (1987: 43 von 10000) Versicherten wegen Rückenerkrankungen eine stationäre Krankenhausbehandlung auf und verbrachten pro Fall durchschnittlich 18,93 Tage (1987: 20,09 Tage) im Krankenhaus. 1990 waren 16,82% (1987: 15,05%) der pflichtversicherten Männer und 11,13 % (1987: 10,15%) der Frauen zeitweilig arbeitsunfähig wegen Rückenleiden und zwar für durchschnittlich 19,19 Tage (Männer) (1987: 19,55 Tage) und 19,76 Tage (Frauen) (1987: 19,95 Tage). Insgesamt gingen 1990 pro 10000 Pflichtversicherten 32279,84 Arbeitstage (Männer) (1987: 29416,02) bzw. 21988,06 Arbeitstage (Frauen) (1987: 20248,15) wegen Rückenleiden verloren (Daten von 1987 und 1988 aus: Bundesamt für Statistik 1989, Daten von 1990 und 1993 aus: Der Bundesminister für Gesundheit 1995).

In Kanada wurden im Jahr 1981 annähernd 30% der Gesamtsumme aller Lohnausfallentschädigungen und Invalidenrenten an Rückenpatienten ausbezahlt. In England haben die Arbeitsausfälle wegen Rückenleiden seit 1955 ständig zugenommen, von 506 Tagen pro Jahr je 1000 Arbeitnehmer bis auf 1882 Tage im Jahr 1982 (Debrunner 1995).

Aus den oben genannten Zahlen ist ersichtlich, welche immense sozialökonomische Bedeutung den Rückenleiden auch in unserem Lande zukommt. Laut Kunze und Karetta wurde die Kostenbelastung für Rückenleiden 1988 in Deutschland auf 14 bis 15% der Gesamtausgaben (1988: DM 229,2 Mrd.) aus dem Gesundheitssektor, also auf etwa DM 34 Mrd. geschätzt (Karetta und Kunze 1988).

Darin enthalten sind Aufwendungen für Krankenhausaufenthalt, Ärzte, Medikamente, Heil- und Hilfsmittel, Rehabilitation, Kur, aber auch Lohnfortzahlungen, Krankengeld, Renten, Forschung usw. Tilscher bezeichnete 1991 die Rückenleiden als die teuerste Krankheit (Tilscher und Eder 1991).

Auch in anderen westlichen Industrieländern ist der Rückenschmerz ein großes Problem für die nationale Gesundheitspolitik. So beliefen sich die direkten medizinischen Kosten für Rückenleiden 1990 in den USA auf 23 Milliarden US\$, Folgekosten für Arbeitsausfall und Berentung nicht mitgerechnet (Lahad et al. 1994).

Die Auswertung von Daten einer großen Rentenversicherung in den USA zeigte, daß 1989 Rückenschmerzen 16% aller Entschädigungsfälle ausmachten, jedoch 33% (32.4% der medizinischen- und 65,8% anderer Entschädigungskosten z.B. für Arbeitsausfall) aller Entschädigungskosten auf diese 16% fielen. Wenige Rückenschmerzbetroffene (25%) verursachen hier die meisten Kosten (97%), weshalb als oberstes Ziel im Umgang mit Rückenschmerzen aus sozioökonomischer Sicht das Vermeiden bzw. die Verkürzung lang andauernder Arbeitsunfähigkeiten sein sollte (Webster und Snook 1994).

Beim Sportler und Hochleistungssportler sind die sozialen und gesellschaftlichen Auswirkungen von Rückenschmerzen als gering einzustufen. Die Kosten für die Behandlung von Sportunfällen, zum allergrößten Teil aus dem Breitensport, beliefen sich für die Krankenkassen auf knapp 2 Milliarden DM jährlich, das sind 1% der Gesamtausgaben der Krankenkassen (Gläser et al. 1994). Schätzungen über die Kostenbelastung durch Rückenschmerzen durch Sport liegen nicht vor, dürften jedoch gering sein, da laut Steinbrück 1997 nur ca. 5% aller in seiner Studie untersuchten über 15000 Sportverletzungen, die Wirbelsäule betrafen (Steinbrück 1997). Den Kosten durch Sportunfälle von 2-5 Milliarden DM stehen jedoch geschätzte Kosten durch zivilisationsbedingten Bewegungsmangel von über 50 Milliarden DM gegenüber (Mellerowicz 1984).

### 3.2 Was ist Rückenschmerz? - Definition

Die WHO Scientific Group on Rheumatic Disorders definierte 1991 Rückenschmerz als allgemeine Symptomdiagnose (de Girolamo 1991). Unter diese Symptomdiagnose können laut WHO (World Health Organization) 18 diagnostische Kategorien fallen, die im ICD 10 beschrieben sind. Diese Kategorien sind in folgender Tabelle aufgelistet.

<b>Rückenschmerz</b>	
<b>Arthrose ( M15-M19 )</b>	Primär generalisierte (Osteo-)arthrose
<b>Deformierende Dorsopathien ( M40-M44 )</b>	Spondylolisthese
<b>Spondylopathien ( M45-M49 )</b>	Spinale Enthesopathien Discitis ( ohne nähere Angabe ) Andere Spodylosen Anders spezifizierte Spondylopathien Unspezifische Spondylopathie
<b>Andere Dorsopathien ( M50-M54 )</b>	Lumbale oder andere Bandscheibendegeneration Andere Bandscheibenerkrankungen Unspezifische Bandscheibenerkrankung Unspezifische Dorsopathie Lumbago mit Ischialgie Lumbalgie Ischialgie
<b>Andere Erkrankungen des Muskuloskeletalen Systems und Bindegewebes ( M95-M99 )</b>	Spinalkanalstenose durch Subluxation Ossäre Spinalkanalstenose Stenose der Intervertebralforamina durch Binde- oder Bandscheibengewebe
<b>Schmerzsyndrome ohne spezifische organische Ursache ( F45.4 )</b>	

Tabelle 1: Diagnostische Hauptkriterien im ICD 10, unter welche die Symptomdiagnose "Rückenschmerz" fallen kann (Übersetzung aus (de Girolamo 1991)).

Dennoch besteht die Misere, daß der eigentliche Rückenschmerz als Klagen des Patienten nicht objektivierbar ist. Trotz einem imponierenden Arsenal von diagnostischen Apparaten, die heute zur Verfügung stehen, bleibt in der Mehrzahl der Fälle die Schmerzursache nicht eindeutig geklärt. Röntgenbefunde und Kernspintomographiebefunde stimmen längst nicht immer mit den Schmerzangaben überein (Debrunner 1995).



Bisher existieren keine standardisierten klinischen Tests oder Untersuchungstechniken, durch die alle Rückenschmerzgeplagten eingeteilt oder klassifiziert werden könnten (Papageorgiou et al. 1995).

Inzwischen ist man sich der multikausalen Genese von Rückenschmerzen mehr und mehr bewußt. In der Therapie scheint deshalb eine ganzheitsmedizinische Betrachtungsweise sinnvoll, was jedoch die Schwierigkeit in sich birgt, die verschiedenen medizinischen Sparten, welche mit Wirbelsäulenstörungen in Verbindung stehen bis in ihre Detailprobleme zu verfolgen (Tilscher und Eder 1991).

Rückblickend auf zahlreiche statistische Studien faßte Waddell 1987 den Kenntnisstand zu Rückenschmerzen folgendermaßen zusammen und wurde dafür damals mit dem „Volvo award in clinical sciences 1987“ ausgezeichnet:

- Vier von fünf Menschen leiden irgendwann in ihrem Leben unter Rückenschmerzen.
- Bei etwa 99% aller Patienten sind Schmerzen das einzige Symptom, lediglich in 1% werden noch andere Symptome und Hinweise auf spezifische Diagnosen gefunden.
- 60% der nach einer Schmerzattacke arbeitsunfähigen Patienten können ihre Arbeit innerhalb einer Woche wieder aufnehmen. Der Spontanverlauf der gewöhnlichen Lumbago ist offensichtlich gutartig und gilt als „self-limiting condition“, also eine Störung, die sich selbst die Grenzen setzt.
- akute Rückenschmerzen heilen innerhalb 6 Wochen aus. Dabei ist es unerheblich, ob und welche Therapie angewendet wurde. Für die restlichen 10-20% gilt: Je länger sie krank sind, desto unwahrscheinlicher ist eine Wiedereingliederung in den Arbeitsprozeß.
- Früher haben die meisten Menschen ihre Rückenschmerzen ertragen, ohne ihre Lebensweise wesentlich zu ändern, ohne invalide zu werden und meist auch ohne ärztliche Hilfe zu suchen. Hier sei wohl in den letzten Jahrzehnten eine Veränderung eingetreten.
- Gewöhnliche Rückenschmerzen - ohne klar nachweisbare Ursache - sind unangenehm aber verhältnismäßig ungefährlich. Insbesondere Bewegung, körperliche Arbeit, Training und Sport sind in vernünftigen Rahmen unschädlich. Passive Ruhe hat sich für den Verlauf und Dauer der Beschwerden als meist ungünstig erwiesen.
- Radiologisch nachweisbare Degenerationen an der Wirbelsäule treten bei fast allen Menschen im Laufe ihres Lebens auf. Sie korrelieren jedoch nicht mit den Schmerzen.
- Akute Beschwerden unterscheiden sich essentiell von chronischen Schmerzen. Bei längerer Dauer wirken die Beschwerden auf die Psyche ein und Wechselwirkungen beginnen.
- Bis vor einigen Jahren wurde in der Bandscheibe die Hauptursache für Ischias und Kreuzschmerzen gesehen. Tatsächlich trifft dies nur für 1% der Fälle, also einem sehr kleinen Teil, zu.

Die meisten ins Bein ausstrahlenden Schmerzen sind pseudoradikulär und haben einen ähnlichen Spontanverlauf wie die gewöhnlichen Kreuzschmerzen (Waddell 1987).

Im Folgenden sind mit „Rückenschmerzen“ Beschwerden bezeichnet, die im gesamten Bereich der Wirbelsäule, also Hals- Brust- und Lendenbereich, auftreten können. „Rückenschmerz“ ist hier mit dem im englischen Schriftgut gebräuchlichen „back pain“ gleichzusetzen. Mit „Kreuzschmerzen“ oder „tiefsitzenden Rückenschmerzen“ seien hier Beschwerden bezeichnet, die den im englischen Schriftgut gebräuchlichen „low back pain“ gleichzusetzen sind und die LWS betreffen.

### 3.3 Klassifikation des Rückenschmerzes

Allgemein in der Literatur verwendet wird eine Stadienunterteilung in akuten und chronischen Rückenschmerz. Es existieren in der Literatur einige geringe Unterschiede in der Definition von chronischen Rückenbeschwerden, wobei von den meisten Autoren unter akutem Rückenschmerz Episoden von einer Dauer bis zu 3 Monaten verstanden werden.

Spitzer und Mitarbeiter beschrieben in der Quebec Studie 1987 länger als 7 Wochen andauernde Symptome bereits als chronische Rückenschmerzen (Spitzer et al. 1987).

Frymoyer und Gordon definierten Rückenbeschwerden von mehr als 12-wöchiger Dauer als chronische Beschwerden (Frymoyer und Gordon 1989).

Andere Autoren bevorzugen eine 3-Stadieneinteilung in akute (bis 7 Tage), subakute (eine Woche bis 3 Monate) und chronische (über 3 Monate) Schmerzen (Mooney 1989).

Lediglich 5-10% aller Personen, die an Rückenschmerzen leiden, sind als chronische Rückenpatienten einzustufen, gleichzeitig verursachen diese Patienten jedoch die größten Kosten für das Gesundheitssystem (Frymoyer und Gordon 1989, de Girolamo 1991, Raspe und Kohlmann 1994, Bornkessel 1995).

Eine basale Einteilung in „spezifische“ und „unspezifische“ Rückenschmerzen kann erfolgen. Dabei ist die Pathogenese bei spezifischen Rückenschmerzen bekannt und nachweisbar, wobei zwischen vertebrealen und extravertebralen Ursachen unterschieden werden kann. Die Mehrzahl der Rückenbeschwerden sind unspezifischer Natur (Raspe und Kohlmann 1994).

Nach Nachemson und Mitarbeiter kann eine korrekte Diagnose bei akuten Rückenschmerzen in der Initialphase nur in 2% der Fälle gestellt werden. Wenn die Schmerzen 6 Wochen andauern steigt

die Diagnoserate auf 15%, bei Schmerzen von dreimonatiger Dauer auf 30% (Nachemson et al. 1987).

Zur Graduierung von Rückenschmerzen werden häufig visuelle Analogskalen verwendet, bzw. numerische Ratingskalen mit einer Skalierung von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (unerträgliche Schmerzen) (Raspe und Kohlmann 1994).

Es existieren jedoch auch diffizilere Graduierungsmodelle in denen beispielsweise neben dem Schmerz auch die Funktionseinschränkung berücksichtigt wird (Von Korff et al. 1990, Kohlmann und Raspe 1994).

### **3.4 Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung: Stand der Wissenschaft zu Epidemiologie und Einflußfaktoren**

Das häufige Auftreten von Rückenschmerzen ist zu einem ernsten Problem für die Gesundheitssysteme westlicher Industriestaaten geworden. Manche Autoren sprachen gar von einer Rückenschmerzepidemie, die sich in den letzten Jahren entwickelte (Raspe und Kohlmann 1994). Rückenschmerzen sind eines der häufigsten Symptome in der Bevölkerung aber ebenso eines der am wenigsten verstandenen (Papageorgiou und Rigby 1991).

In den USA nahmen zwischen 1960 und 1980 die rückenbedingten Arbeitsunfähigkeiten 14 mal stärker zu, als das Bevölkerungswachstum in dieser Zeit (Cats-Baril und Frymoyer 1991)

Borenstein zeigte 1990 in den USA, daß nur die gewöhnliche Erkältung den Rückenschmerz in der Häufigkeit des Auftretens übertraf (Borenstein 1990).

Die Aktion Gesunder Rücken e.V. (AGR) unternahm 1997 in Deutschland eine Befragung bei rund 1000 niedergelassenen Orthopäden zu Rückenproblemen. Etwa 300 Antwortbögen wurden bis Ende 1997 im „AGR-Rücken-Konsilium 1997“ ausgewertet. 52% der befragten Orthopäden stellten eine Zunahme des Symptoms Rückenschmerzen während der letzten fünf Jahre in ihrer täglichen Praxis fest. 71% der befragten Orthopäden behandelten täglich mehr als 20 Patienten mit Rückenschmerzen.

Zusammenfassende Ergebnisse des „AGR-Rücken-Konsiliums 1997“ waren:

- Das Krankheitsbild Rückenleiden ist zwar nicht schwerer geworden, die Menge der Fälle hat aber nach Einschätzung der befragten Orthopäden dramatisch zugenommen.
- Rückenschmerzen werden immer öfter von Umwelt- und Umfeldfaktoren ausgelöst. Streß, innere Unruhe und psychische Überbelastung eines Menschen schlagen als Ursache von Verspannungen und Fehlhaltungen signifikant häufiger zu Buche als noch vor einigen Jahren.
- An Therapiemöglichkeiten hat die Krankengymnastik für die befragten Mediziner den entscheidenden Stellenwert.
- 63% der befragten Orthopäden waren der Meinung, daß das Autofahren einen erheblichen Einfluß auf die Zunahme von Rückenleiden habe (AGR „Rücken-Konsilium 1997“)

### **3.4.1 Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung**

Betrachtet man die größten internationalen Studien bezüglich Prävalenz und Inzidenz von Rückenschmerzen findet man oft außerordentlich unterschiedliche Studiendesigns. Es existieren nur wenige relevante prospektive Untersuchungen. Die meisten Studien basieren auf Erhebungen mittels Fragebögen in der arbeitenden Bevölkerung.

So kann man beispielsweise auf großangelegte Erhebungen der Prävalenz von Rückenschmerzen aus den siebziger und achtziger Jahren aus Israel, Dänemark, Holland, Schweden, USA, Italien und Finnland zurückgreifen, in denen jeweils zwischen 811 bis 10404 Personen zwischen 18 und über 65 Jahren zu Rückenschmerzen befragt wurden. Die großen Differenzen hinsichtlich Prävalenz und Inzidenz in den Studien basierten auf unterschiedlich betrachteten Prävalenzperioden (mehr als ein Tag, mehr als 2 Wochen, mehr als 6 Monate...), unterschiedlichen Untersuchungsmethoden, unterschiedlichen Alters- und Geschlechtergruppen und unterschiedlichen diagnostischen Kriterien. Insgesamt ist den Studien jedoch zu entnehmen, daß zwischen 50% und 75% der untersuchten Bevölkerung irgendwann in ihrem Leben unter Rückenschmerzen litten (in den Studien als Lifetime-Inzidenz bzw. Lifetime-Prävalenz bezeichnet). Die Altersgruppe mit der höchsten Inzidenz war die der 20-29-jährigen. 85% derer mit Rückenschmerzen suchten medizinische Hilfe auf, davon 59% bei einem Allgemeinarzt (de Girolamo 1991).

Eine Follow-up Studie in Kopenhagen zeigte 1983 Lifetime-Prävalenzen von 68% - 81%, abhängig von Alter und Geschlecht (Biering-Sorensen 1983a).

Die meisten Veröffentlichungen zeigten, daß 70% bis 80% der Bevölkerung westlicher Industrienationen irgendwann während ihres Lebens unter Rückenschmerzen leiden (Frymoyer et al. 1983, Olsen et al. 1992).

Auch bei Kindern sind Rückenschmerzen ein häufigeres Problem, als man vielleicht vermuten mag, mit kontinuierlichem Häufigkeitsanstieg mit dem Lebensalter. (Balaguè et al. 1988, Olsen et al. 1992). Eine Untersuchung bei 1715 Schweizer Schulkindern zwischen 7 und 17 Jahren zeigte 1988 Lifetime-Prävalenzen von durchschnittlich 27%, wobei diese bei den über 13jährigen 50% und mehr betragen (Balaguè et al. 1988).

Olsen et al. fanden 1992 in den USA mit 30,4% bei 1246 Schulkindern zwischen 11 und 17 Jahren ähnliche Prävalenzen, wobei nur 7% derer mit Rückenschmerzen medizinische Hilfe suchten. Rückenschmerzen unter 10 Jahren waren selten (Olsen et al. 1992).

Balaguè et al. fanden in einer neueren Untersuchung 1995 bei 12- bis 17jährigen Lifetime-Prävalenzen für Rückenschmerzen von 74% und für Kreuzschmerzen von 51% (Balaguè et al. 1995).

Papageorgiou et al. zeigten 1995 in einer Befragung von 7699 Erwachsenen zwischen 18 und 75 Jahren Lifetime-Inzidenzen zwischen 45 und 75% sowie Monatsprävalenzen von 31 bis 49% in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. Die höchsten Lifetime-Inzidenzen und Monatsprävalenzen waren bei 45-59jährigen Frauen zu finden, die niedrigsten bei 18-29jährigen Männern (Papageorgiou et al. 1995).

In Deutschland gibt es wenige epidemiologische Studien zur Prävalenz von Rückenschmerzen. Insgesamt herrscht in Deutschland ein erheblicher Nachholbedarf allein schon an deskriptiver Rückenschmerzepidemiologie, welche in relevantem Umfang lediglich im Rahmen des Förderschwerpunktes Rheumaepidemiologie untersucht wurde (Raspe und Zink 1992). Im wesentlichen beschränken sich die Datenerhebungen auf Hannover 1989 (3 Untersuchungen) (Raspe et al. 1990), Bad Säckingen 1991 (Raspe und Kohlmann 1993) und Lübeck 1992 und 1993 (Raspe und Kohlmann 1994). Insgesamt wurden Daten von mehr als 17 000 Einwohnern von Hannover, Bad Säckingen und Lübeck zwischen 25 und 75 Jahren mittels postalischer Fragebögen erfaßt.

Eine Zusammenfassung und Bewertung dieser deutschen Studien veröffentlichten Raspe und Kohlmann 1994: Zwischen 29% und 42% der Befragten litten zum Befragungszeitpunkt unter Rückenschmerzen. Die Lebenszeitprävalenz von Rückenschmerzen (jemals im Leben Rückenschmerzen) betrug in Bad Säckingen 1991 84% und in Lübeck 1992 82%: Frauen waren insgesamt etwas

häufiger betroffen als Männer, und 65- bis 74jährige Personen gaben seltener Rückenschmerzen an als Personen im Alter von 55 bis 64 Jahren. In Lübeck 1992 fanden sich enge Assoziationen von Rückenschmerzen mit Nacken-, sowie Gelenkbeschwerden einschließlich Morgensteifigkeit. Mehr als 80% derer mit Rückenschmerzen litten an zusätzlichen rheumatischen Beschwerden, Schmerzen und funktionellen Störungen (Raspe und Kohlmann 1994).

Eine Auflistung einiger ausgesuchter Studien zu Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung zeigt Tabelle 2.

Die Lifetime-Inzidenz von Ischialgien in der Bevölkerung ist mit 1,7% relativ gering. Allerdings waren Ischialgien bei Personen mit länger als 2 Wochen andauernden Rückenschmerzen in 13,8% aufgetreten (Frymoyer und Gordon 1989).

Eine 1-Jahresinzidenz der allerersten Rückenschmerzattacke von 11% wurde bei 30jährigen Schweden 1983 veröffentlicht, mit fallenden Inzidenzraten bis auf 6% im Alter von 60-75 (Biering-Sorensen 1983a). Bei finnischen Bauern im mittleren Alter betrug die 1-Jahresinzidenz 1992 13,3% (Manninen et al. 1995).

O'Connor und Marlowe fanden 1993 Inzidenzraten von 17% während des 8wöchigen militärischen Basistrainings neuer Rekruten in den USA (O'Connor und Marlowe 1993).

Land und Jahr der Veröffentlichung und Autor	Studienpopulation (n, Geschlecht, Alter)	Klassifikation des Rückenschmerzes	Studienmethode	Point-Prävalenz (%)	Monatsprävalenz (%)	Jahresprävalenz (%)	Lifetime-Inzidenz (%)
Finland 1989 (Heliövaara et al. 1989)	7217, beide Geschlechter, >30 J	Kreuzschmerzen > 1 Tag	Fragebogen, Interview und klinische Untersuchung	17	20	-	75
Schweden 1988 (Svensson et al. 1988)	1746, Frauen, 38 - 64 J	Alle Episoden von Schmerz im unteren Rückenbereich	Fragebogen, persönliches Interview mit einem Arzt	-	34,9 (gesamt) 29,8 (38-39J) 41,6 (60-64J)	-	66,2 (gesamt) 72,6 (38-39J) 68,1 (60-64J)
Schweden 1982 (Svensson und Andersson 1982)	940, Männer, 40-47 J	Alle Episoden von Schmerz im unteren Rückenbereich	Interview	-	31,4	-	61
Dänemark 1983 (Biering-Sorensen 1983a)	449 Männer, 479 Frauen, 30J, 40J, 50J, 60J	Alle Episoden von Schmerz im unteren Rückenbereich	Prospektive Untersuchung	19,3	-	44 (Männer) 45 (Frauen)	68-70 (Männer) 62-81 (Frauen)
USA 1983 (Frymoyer et al. 1983)	1221, beide Geschlechter, 18 - 55 J	Alle Episoden von Schmerz im unteren Rückenbereich	Fragebogen	-	-	-	69,9
Neu Seeland 1991 (Laslett et al. 1991)	314, beide Geschlechter, > 15 J	Alle Episoden von Schmerz im unteren Rückenbereich	Fragebogen	17,8	-	63,7	78,3
Deutschland 1994 (Raspe und Kohlmann 1994)	17333 aus 6 Studien, beide Geschlechter, 25 J - 74 J	Alle Episoden von Rückenschmerzen	Fragebogen	29,42	-	71-73	82-84
Schweiz 1995 (Balaguè et al. 1995)	615 Schulkinder, beide Geschlechter, 12 J - 17 J	Alle Episoden von Rückenschmerzen	Fragebogen	-	24,3	-	74
Schweiz 1988 (Balaguè et al. 1988)	1715 Schulkinder, beide Geschlechter, 7 J - 17 J	Alle Episoden von Rückenschmerzen	Fragebogen	-	-	-	9,9-19,9 (7J-11J) 29,9-71,3 (12J-17J)

Tabelle 2: Ausgesuchte Untersuchungen hinsichtlich Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen in der Normalbevölkerung.

### **3.4.2 Diskutierte Einflußgrößen für die Rückenschmerzentstehung und -ausprägung**

Die oben genannten Zahlen gaben Anlaß dazu, daß zahlreiche Studien zum Thema Rückenbeschwerden durchgeführt wurden, um Risiken und Einflußgrößen für die Entstehung von Rückenproblemen aufzudecken und Möglichkeiten der Therapie bzw. der Prophylaxe zu finden. Um jedoch protektive Faktoren und Risikofaktoren valide zu erkennen, sind vor allem prospektive longitudinale Studien an großen Populationen erforderlich, in denen Bevölkerungsschichten über Jahre beobachtet werden. Diese Studien sind aufwendig und kostspielig. Deshalb kann man hier nur auf wenige aussagekräftige Daten aus der Literatur zurückgreifen, um hinreichend gesicherte Risiken oder Präventionsmaßnahmen nennen zu können. Auf der anderen Seite ist es bedeutend schwieriger, Risikofaktoren für eine hauptsächlich durch subjektive Parameter bestimmte Symptomkrankheit wie Rückenschmerzen zu bestimmen, als beispielsweise für die koronare Herzkrankheit, bei der spezielle objektive Methoden existieren.

Die Ursachen von Rückenschmerzen sind multifaktoriell (Jacchia et al. 1994, Bornkessel 1995). Neben hinreichend gesicherten Risiken für die Dorsopathieentstehung, gibt es in vielen Bereichen Vermutungen, welche Verhaltensweisen oder Berufe besonders rüchenschädigend sind, deren statistische Untermauerung jedoch noch aussteht.

#### **3.4.2.1 Geschlecht**

Ob es eine Geschlechtsgewichtung bei der Häufigkeitsverteilung von Rückenschmerzen gibt, wird in der veröffentlichten Literatur unterschiedlich diskutiert. Balaguè et al. fanden bei Schulkindern 1988 und 1995 signifikant häufiger Rückenschmerzen bei Mädchen (Balaguè et al. 1988, Balaguè et al. 1995), andere Untersucher stellten bei Schulkindern jedoch keine solchen Unterschiede fest (Olsen et al. 1992, Taimela et al. 1997).

Einige Autoren fanden höhere Lebenszeitinzidenzen oder/und Monatsprävalenzen für Rückenschmerzen bei Frauen (Papageorgiou und Rigby 1991, Papageorgiou et al. 1995, Raspe und Kohlmann 1994). Demgegenüber stehen andere Untersuchungen bei Erwachsenen, die eine solche geschlechtliche Präferenz nicht finden konnten (Deyo und Tsui-Wu 1987, Biering-Sorensen et al. 1989, Heliovaara et al. 1989, Manninen et al. 1995).



### 3.4.2.2 Alter

Während früher angenommen wurde, daß die ersten Rückenschmerzen am häufigsten zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr auftreten, zeigten neuere Studien an Schulkindern, daß der Zeitpunkt des Erstauftretens vermutlich bereits in früher Jugend zu suchen ist (Balaguè et al. 1988, Olsen et al. 1992).

Laslett und Mitarbeiter fanden bei einer Befragung an 314 Neuseeländern, daß 50% ihre erste Rückenschmerzepisode bereits vor dem dreißigsten Lebensjahr erlitten (Laslett et al. 1991).

Untersuchungen an 615 Schweizer Schulkindern zwischen 12 und 17 Jahren zeigten mit 71% ähnlich hohe Lifetime-Inzidenzen für Rückenschmerzen wie bei Erwachsenen (Balaguè et al. 1995).

Aktuelle Studien aus Finnland an 1171 Schulkindern zwischen 7 und 17 Jahren untersuchten die Jahresprävalenz von Kreuzschmerzen, welche sich störend auf die Unterrichtsteilnahme oder Freizeitaktivität auswirkte. Es konnte gezeigt werden, daß die Häufigkeit und Schwere der Kreuzschmerzen bei den untersuchten Schulkindern mit dem Alter zunahm (Taimela et al. 1997).

Eine Altersabhängigkeit der Prävalenz und Inzidenz von Rücken- oder Kreuzschmerzen scheint durch die Mehrzahl der Veröffentlichungen gesichert zu sein. In einer der größten Studien in den USA zwischen 1976 und 1980 an 10404 Erwachsenen älter als 25 Jahre wurde diese Altersabhängigkeit näher untersucht. Die meisten Befragten mit 28,1% erlitten ihre ersten Rückenbeschwerden zwischen 20 und 29 Jahren. Sowohl die kumulative Lifetime-Prävalenz, Jahresprävalenz und Point-Prävalenz stiegen bis zu einem Alter zwischen 55 und 64 Jahren kontinuierlich an, um dann im Alter über 65 Jahren wieder abzufallen (Deyo und Tsui-Wu 1987). Auch eine Untersuchung außerhalb westlicher Industrienationen in Oman zeigte für die Prävalenz sehr ähnliche Altersverteilungen (Pountain 1992).

Raspe und Kohlmann konnten in der Lübecker Bevölkerung zwischen 25 und 74 Jahren folgende Altersverteilungen hinsichtlich Rückenschmerzen finden:

1. Der Anteil der schweren Rückenschmerzen nimmt mit dem Alter zu.
2. Die Point-Prävalenz von Rückenschmerzen nimmt bis zu einem Alter zwischen 55 und 59 Jahren stetig zu, um danach langsam wieder abzufallen.
3. Lifetime-Inzidenz und Jahresprävalenz schwanken in allen Altersgruppen zwischen 25 und 60 Jahren um denselben relativ konstanten Wert, erreichen jedoch im hohen Alter die niedrigsten Werte aller Altersgruppen (Raspe und Kohlmann 1994).

### 3.4.2.3 Body-Mass-Index

Anthropometrische Daten wie Gewicht und Körpergröße wurden in vielen Studien in Assoziation mit Rückenbeschwerden vermutet. Eine prospektive Untersuchung an 859 finnischen Schülern zeigte einen signifikanten Zusammenhang zwischen Körpergröße und dem Auftreten von Kreuzschmerzen nur bei Jungen, während der Body-Mass-Index (BMI) sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen damit nicht signifikant assoziierte (Nissinen et al. 1994).

In einer über neun Jahre durchgeführten holländischen Studie wurde ein erhöhter BMI zwar mit einer höheren Rate an radiologisch feststellbaren Bandscheibendegenerationen gesehen, jedoch nicht mit einer erhöhten Rückenschmerzrate (Symmons et al. 1991).

Eine der wenigen Untersuchungen, die einen signifikanten Zusammenhang zwischen BMI und Rückenschmerzen fand, kommt aus dem Oman. Hier fand man bei 1019 Männern und Frauen über 16 Jahre eine signifikant höheres Risiko für Rückenschmerzen bei Frauen mit erhöhtem BMI, während man diese Assoziation bei Männern nicht feststellen konnte (Pountain 1992).

Die größte retrospektive Studie die einen Zusammenhang zwischen BMI und Kreuzschmerzen beschreibt kommt aus Israel. Hier wurden ca. 250 000 Militärrekruten zwischen 17 und 18 Jahren untersucht und die Häufigkeit der Kreuzschmerzen stieg signifikant mit steigendem BMI (Orvieto et al. 1994).

Andere Autoren fanden hingegen keinen Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Auftreten von Rücken- oder Kreuzschmerzen (Heliovaara et al. 1991, Garg und Moore 1992, Rohrer et al. 1994, Manninen et al. 1995).

#### **3.4.2.4 Assoziationen von Rückenschmerzen mit rheumatischen und funktionellen Beschwerden**

Nach Ansicht einiger Autoren sind Rückenschmerzen in aller Regel Teil sehr komplexer Beschwerdesyndrome. Nach Raspe und Kohlmann fanden sich in der Bevölkerung und in klinischen Serien nur wenige Personen (maximal 20%), die neben ihren Rückenschmerzen nicht unter weiteren rheumatischen Beschwerden, weiteren Schmerzen und funktionellen Störungen litten (Raspe und Kohlmann 1994).

Auf eine überzufällige Kombination von Rücken-, Nacken- und Schulterschmerzen wiesen schon 1982 Valkenburg und Haanen hin (Valkenburg und Haanen 1982). Heliovaara und Mitarbeiter fanden 1991 deutliche Zusammenhänge zwischen muskuloskelettalen Erkrankungen, wie Gelenkarthrosen und rheumatischen Beschwerden, und unspezifischen Kreuzschmerzen (Heliovaara et al. 1991). In einer großangelegten Studie 1989 in Hannover fanden Raspe und Mitarbeiter enge Assoziationen von Rückenschmerzen und Nacken- sowie Gelenkbeschwerden einschließlich Morgensteifigkeit (Raspe et al. 1990).

Untersuchungen von Raspe und Mitarbeitern 1994 in der Lübecker Bevölkerung zeigten, daß Personen mit Rückenschmerzen im Mittel zugleich an drei weiteren Schmerzarten im Bereich der Extremitäten, des Kopfes oder des Rumpfes litten, während Personen ohne Rückenschmerzen weniger als eine der zehn vorgegebenen Schmerzarten bejahten (Raspe et al. 1994).

#### **3.4.2.5 Weitere Einflußgrößen**

1991 wurde von Cats-Baril und Frymoyer in den USA ein studiengeprüftes Risikomodel bezüglich Arbeitsunfähigkeit durch Dorsopathien vorgestellt, welches von sechs Experten entwickelt wurde und 28 Faktoren enthielt welche in 8 Kategorien unterteilt wurden: Beruf, psychosozialer Hintergrund, Verletzungen, diagnostische, demographische, medizinische Anamnese, Gesundheitsverhalten und anthropometrische Eigenschaften.

Charakteristiken des Arbeitsplatzes, die psychische Verarbeitung von Fehlern, die Tatsache, ob die Rückenverletzung eine finanzielle Entschädigung erwarten ließ, frühere Krankenhausaufenthalte und der Bildungsgrad des Individuums waren starke Vorhersagefaktoren, ob Rückenschmerz zu dauernder Arbeitsunfähigkeit führte oder nicht.

Außerdem wurde die Empfehlung ausgesprochen, Personen mit Rückenschmerzen wenn möglich bei der Arbeit zu halten, da dies eine sehr effektive Therapie sei und die Gefahr einer permanenten Arbeitsunfähigkeit bedeutend verringere (Cats-Baril und Frymoyer 1991).

Ein Zusammenhang zwischen psychologischen Faktoren und Rückenschmerzen wurde in zahlreichen Studien gefunden (Biering-Sorensen et al. 1989, Heliovaara et al. 1989, Joukamaa 1991).

Joukamaa fand 1991 in Finnland, daß psychische Störungen signifikant häufiger bei den 220 untersuchten Personen im Alter zwischen 30 und 64 Jahren mit Rückenschmerzen auftraten, als in der Kontrollgruppe ohne Rückenschmerzen (101 Personen). Die Personen wurden in dieser Studie in einem psychiatrischen Interview von 90 - 120 min. Dauer von Joukamaa selbst hinsichtlich psychischer Störungen beurteilt. Die Rückenschmerzen wurden dabei in funktionell und organisch unterteilt, wobei es keinen signifikanten Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens psychischer Störungen in den Untergruppen gab (Joukamaa 1991).

Viele Autoren sehen als Risikofaktor für die Entstehung von Rückenproblemen das Rauchen an (Biering-Sorensen 1983b, Frymoyer et al. 1983, Biering-Sorensen et al. 1989, O`Connor und Marlowe 1993, Manninen et al. 1995). Dabei wurden verschiedene mögliche Mechanismen postuliert, z.B. führt Rauchen zu chronischem Husten, welcher wiederum größere mechanische Belastung mit höheren Drücken auf die Bandscheiben hervorruft. Möglich ist auch, daß die verminderte Wirbelkörperdurchblutung durch Rauchen auch den Bandscheibenmetabolismus negativ beeinflusst und so die Bandscheibe verletzungsanfälliger wird (Frymoyer et al. 1983). Leboeuf veröffentlichte jedoch 1995 eine kritische Auswertung vorliegender Studien und verneinte einen kausalen Zusammenhang zwischen Rauchen und Rückenschmerz oder Ischialgie (Leboeuf 1995). Zusammenfassend werden unter anderem folgende Risikofaktoren für die Entstehung bzw. das Wiederauftreten von Rückenschmerzen diskutiert:

- spezifische Arbeitsbelastung mit häufigem Heben, Ziehen und häufigen Drehbewegungen (Frymoyer et al. 1983, Frymoyer und Gordon 1989),
- Rückenschmerz bereits in früherer Zeit (Biering-Sorensen et al. 1989, O`Connor und Marlowe 1993),
- frühere Krankenhausaufenthalte (Biering-Sorensen et al. 1989),
- Rauchen (Biering-Sorensen 1983b, Frymoyer et al. 1983, Biering-Sorensen et al. 1989, O`Connor und Marlowe 1993, Manninen et al. 1995),
- psychosoziale Belastungen (Biering-Sorensen 1983b, Biering-Sorensen et al. 1989, Heliovaara et al. 1989, Joukamaa 1991, Balaguè et al. 1995),
- Vibrationsexposition z. B. durch vibrierende Motorfahrzeuge (Frymoyer et al. 1983, Biering-Sorensen et al. 1989),
- schwache isometrische Rückenmuskelkraft (Biering-Sorensen et al. 1989),

- genetische Faktoren (Frymoyer und Gordon 1989, Balaguè et al. 1995).

Bestimmte Verhaltensweisen können die Ausprägung von Rückenschmerzen positiv oder negativ beeinflussen. So fanden einige Autoren, daß vorgebeugte Haltung und Sitzen meist zu Beschwerdeverschlimmerung führten (Biering-Sorensen 1983c, Balaguè et al. 1988), ebenso wie plötzlicher Wetterwechsel oder psychischer Streß und Einsetzen der Regelblutung bei Frauen (Biering-Sorensen 1983c).

### **3.4.3 Prävention von Rückenbeschwerden in der Normalbevölkerung**

Lahad et al. führten 1994 eine Analyse der bis dahin veröffentlichten englischsprachigen Literatur zu Rückenbeschwerden durch, um einen Überblick über die Effektivität prophylaktischer Maßnahmen für die Entstehung von Rückenschmerzen zu erhalten. Sie untersuchten die auch teilweise in Deutschland häufigsten Präventionsmethoden

1. Rücken- und Aerobicübungen,
2. Gesundheitserziehung und Rückenschule,
3. stützende Maßnahmen (Korsetts und Bandagen) und
4. Beeinflussung von vermeintlichen Risikofaktoren.

Die Essenz aus 63 verwertbaren von 190 relevanten Veröffentlichungen war teilweise entmutigend: Regelmäßige Durchführung von Rücken- und Aerobicübungen sowie körperliche Fitneß und Freizeitsport schienen schwach protektiv zu wirken, während Rückenschule und Gesundheitserziehung zwar den Kenntnisstand zur Rückenproblematik bei den Probanden erhöhte, der positive Effekt hinsichtlich des Auftretens von Rückenschmerzen jedoch als minimal einzustufen war. Hinsichtlich der Verwendung stützender Maßnahmen konnte keine Empfehlung ausgesprochen werden, da die Studiendesigns und Ergebnisse zu unterschiedlich ausfielen (Lahad et al. 1994). Was die Beeinflussung von Risikofaktoren betrifft, wurden Rauchen, Übergewicht und psychologische Faktoren betrachtet, welche in mehreren Erhebungen das Auftreten von Rückenschmerzen begünstigten. Studien über die iatrogene Beeinflussung dieser Faktoren hinsichtlich des Auftretens von Rückenschmerzen wurden bisher jedoch nicht veröffentlicht. Dennoch wird aus offensichtlichen Gründen eine Rauchabstinenz, Gewichtsreduktion und psychologische Intervention empfohlen (Lahad et al. 1994).

Bemerkenswert ist der Anstieg der verwendeten Stützmitter in den USA als Präventionsmaßnahme von 1987 25 000 auf 1994 14 000 000 (Lüssenhop et al. 1997).

Lüssenhop et al. sprachen sich 1997 für die Verwendung von Rückenstützbandagen in der Arbeitswelt aus, insbesondere im Zusammenhang mit einer Gesundheitserziehung (z.B. Rückenschule), obwohl noch klinische Langzeitstudien zu diesem Thema ausstehen (Lüssenhop et al. 1997).

### **3.4.4 Therapiemethoden bei Rückenschmerzen: Stand der Wissenschaft zu Effektivität und Häufigkeit der Anwendung**

#### **3.4.4.1 Arztkonsultationen**

Da Rückenschmerzen in den häufigsten Fällen gutartig und selbstlimitierend sind, führen den Patienten meist nur länger andauernde und heftigere Rückenschmerzen zum Arzt bzw. in eine medizinische Einrichtung. In einer Untersuchung in den USA dauerten nur 13,8% der Rückenschmerzepisoden mehr als 2 Wochen an (Frymoyer und Gordon 1989).

In der Literatur werden je nach Studiendesign sehr unterschiedliche Zahlen für medizinische Konsultationen der Betroffenen angegeben. Sie reichen bei Kindern von 14% (Fairbank et al. 1984) bis 32% (Balaguè et al. 1988), bei Erwachsenen von 27,6% (O'Connor und Marlowe 1993) bis 71% bei über 65jährigen mit Kreuzschmerzen (Svara und Hadler 1988).

In den USA wurden immerhin 30,9% der Personen mit länger als 2 Wochen andauernden Schmerzen in ein Krankenhaus eingewiesen (Deyo und Tsui-Wu 1987), 23% bis 27% der über 65jährigen in den USA mit Kreuzschmerzen lagen deswegen schon mindestens einmal im Krankenhaus (Svara und Hadler 1988).

#### **3.4.4.2 Konservative Therapiemethoden**

Rückenschmerzen werden mit deutlich mehr passiven als aktiven Verfahren behandelt. Raspe und Kohlmann fanden als häufigste Therapie in Deutschland eine Behandlung mit Massagen, Bädern oder Packungen, gefolgt von krankengymnastischen Anwendungen und Injektionstherapien, davon 2/3 i.m. Injektionen (Raspe und Kohlmann 1994).

Allgemein angewendete Therapiekonzepte bei Rückenschmerzen sind Bettruhe, Physiotherapie (Massagen, Bäder, Packungen, etc.), Injektionen lokal und i.m., Rückenübungen, Manuelle Therapie,

Stützbandagen und Schmerzmittel (Biering-Sorensen 1983c). Dabei gibt es teilweise große nationale Unterschiede, was die Häufigkeit der jeweils angewandten Methoden betrifft.

In einer dänischen Studie von 1983 fand Biering-Sorensen, daß die Manuelle Therapie (Manipulation) von den Untersuchten als die effektivste Behandlungsmethode empfunden wurde, gefolgt von Physiotherapie und Injektionstherapie (Biering-Sorensen 1983c).

Neuere prospektive Untersuchungen belegen, daß aktive Therapiekonzepte schnellere Beschwerdefreiheit und Arbeitsfähigkeit bewirken. Umgekehrt zeigte sich in experimentellen Studien, daß längere Inaktivität, speziell Bettruhe, eine schlechte Prognose für das Erreichen von Beschwerdefreiheit hat (Frymoyer und Gordon 1989).

#### **3.4.4.3 Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen**

Die Notwendigkeit von operativen Maßnahmen bei Rückenschmerzen sind selten und speziellen Indikationsstellungen vorbehalten. Je nach Schwere, Dauer und Art von Rückenbeschwerden werden in der veröffentlichten Literatur unterschiedliche Zahlen für chirurgische Interventionen bei Rücken- oder Kreuzschmerzen angegeben. Laut Daten aus einer Erhebung zwischen 1979 bis 1990 in den USA wurden jährlich 3 von 2000 Einwohnern wegen Kreuzschmerzen operiert (Taylor et al. 1994).

Deyo und Tsui-Wu fanden bei US-Amerikanern mit länger als 2 Wochen andauernden Rückenbeschwerden eine Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen von 11,6% (Deyo und Tsui-Wu 1987). In einer Dänischen Studie wurden lediglich 1% derer, die unter Kreuzschmerzen litten, am Rücken operiert (Biering-Sorensen 1983c). In Abhängigkeit von der Schwere und Art der Beschwerden wurden bei verschiedenen Personengruppen, die unter zunächst nicht näher definierten Rücken- oder Kreuzschmerzen klagten, operative Therapien in 1% bis 12% (Biering-Sorensen 1983c, Deyo und Tsui-Wu 1987, Svava und Hadler 1988).

### 3.5 Rückenschmerzen und Sport: Stand der Wissenschaft zu Epidemiologie und Einflußfaktoren

Der Sport nimmt in unserer heutigen Gesellschaft im Hinblick auf gesteigertes Gesundheitsbewußtsein einen wichtigen Stellenwert ein. Sport ist ein wesentlicher Faktor sowohl für Physis und Psyche des einzelnen, als auch für Gesundheitswesen, Wirtschaft, Politik, Wissenschaft, Ethik und Kunst in unserer Gesellschaft.

Auffallend in den meisten Veröffentlichungen zu Verletzungstatistiken bei Sportlern ist, daß die untersuchten Kollektive aus Personen unterschiedlichster Leistungsklassen bestehen. Kaum eine Studie gibt ein Leistungsprofil der Probanden an. Der Hochleistungssportler unterscheidet sich jedoch in seiner Physis und Psyche, seinen Trainingsprogrammen, seiner Belastung und Belastbarkeit sehr vom Normalsportler. In der Zeit der zunehmenden Professionalisierung hebt sich der Hochleistungssportler zunehmend vom Normalsportler ab.

Aus den Erfahrungen einer sportmedizinischen Dispensairesprechstunde mit etwa 600 Sportlern als Patienten aus 16 olympischen Disziplinen und 1300 Konsultationen im Jahr konstatierte Schaetz 1989 folgende Einstufung hinsichtlich wirbelsäulenbelastender Sportarten:

Gruppe 1: „Höchst wirbelsäulenbelastend“: *Geräteturnen, Rudern, technische Disziplinen der Leichtathletik, Ringen, Judo.*

Gruppe 2: „Hoch wirbelsäulenbelastend“: Volleyball, Handball, Eiskunstlauf, Boxen.

Gruppe 3: „Wirbelsäulenbelastend“: *Laufdisziplinen der Leichtathletik, Fechten, Fußball, Eisschnellauf.*

Gruppe 4: „Weniger wirbelsäulenbelastend“: *Eishockey, Radsport, Schwimmen, Sportschießen* (Schaetz 1989).

Es gibt Veränderungen der Wirbelsäule, die bei Sportlern bestimmter Sportarten im Vergleich zur Normalbevölkerung erhöht zu sein scheinen. Beispielsweise fanden Swärd und Mitarbeiter Spondylolysen und -listhesen in 33% bei 48 Top-Kanuten (Swärd et al. 1990), während Spondylolysen bei Erwachsenen in der Normalbevölkerung in 5-7% und Spondylolisthesen in 2-4% zu finden sind (Debrunner 1995). Auch Rossi fand bei bestimmten Sportarten erhöhte Spodylolyseraten wie im Wasserspringen (63,3%), Gewichtheben (36,2%), Turnen (32,0%), Leichtathletik (22,5%) (Rossi 1988).



Swärd und Mitarbeiter fanden vermehrt radiologische Veränderungen der thorakolumbalen Wirbelsäule bei Sportlern und auch einen Zusammenhang zwischen der Intensität von Rückenschmerzen und diesen Veränderungen, obwohl radiologische Veränderungen auch bei völlig symptomfreien Sportlern gefunden wurden (Swärd et al. 1990).

Daß radiologische Veränderungen nicht zwangsläufig mit Rückenbeschwerden vergesellschaftet sein müssen, stellten auch andere Autoren fest (Stinson 1993, Micheli 1995, Videman et al. 1995).

### **3.5.1 Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Rückenproblemen und Freizeitsport**

Die verfügbare epidemiologische Literatur über die Beziehung von Freizeitsport und Rückenschmerzen ist häufig unvollständig und widersprüchlich. Sie basiert oftmals auf nicht randomisierten Populationen und kleinen Probandenzahlen sowie einer begrenzten Altersspanne.

Rompe geht davon aus, daß die Mehrzahl der Wirbelsäulenbeschwerden unabhängig von körperlichen Belastungen auftritt (Rompe und Steinbrück 1980).

Wenige Autoren fanden ein gering erhöhtes Risiko für Rückenschmerzen und Kreuzschmerzen bei Kindern und Erwachsenen, die regelmäßig Freizeitsport betrieben (Frymoyer et al. 1983, Balaguè et al. 1995), während die Mehrzahl keine solche Beziehung nachweisen konnten, oder gar der Auffassung sind, daß sporttreibende bzw. physisch aktive Personen weniger Probleme mit ihrem Achsenorgan haben als nicht sporttreibende und inaktive Personen (Cady et al. 1979, Junghanns 1986, Cats-Baril und Frymoyer 1991, Garg und Moore 1992, Salminen et al. 1993, Taimela et al. 1997).

Balaguè et al. fanden bei Schweizer Schulkindern 1988 hohe Rückenschmerzprävalenzen bei bestimmten Freizeitaktivitäten wie Bodybuilding, Volleyball und Aerobic, während keine Sportart ausgemacht werden konnte, die das Rückenschmerzrisiko reduzierte. Allerdings unterscheiden sich die am häufigsten ausgeübten Freizeitsportarten dieser Schweizer Schulkinder sicherlich von anderen Populationen. 66% fuhren regelmäßig Ski, 45% schwammen regelmäßig, 31% turnten und 28% spielten regelmäßig Fußball. Im Freizeitsportbereich insgesamt konnten zwar tendenziell, jedoch nicht signifikant höhere Prävalenzen für Rückenschmerzen errechnet werden (Balaguè et al. 1988).

Eine jüngere Studie aus den USA mit überzeugendem Studiendesign, ausreichender Probandenzahl und Altersspanne wurde 1991 von Burton und Tillotson vorgestellt. Sie befragten 958 Personen aus

einer englischen Kleinstadt mittels standardisiertem und auf Validität geprüfem Fragebogen, davon 216 Schulkinder im Alter von 10 bis 11 Jahren, 742 Erwachsene zwischen 16 und 84 Jahren, von denen 545 aus der arbeitenden Bevölkerung stammten. 60% der Erwachsenen und 12 % der Schulkinder beantworteten die Frage: „Hatten Sie je Schmerzen im unteren Rückenbereich (anders als normales Ziehen oder Steifheit z. B. nach Gartenarbeit)?“ mit „ja“. Zur Beurteilung des Einflusses von sportlicher Aktivität wurde diese als regelmäßiger Freizeitsport mindestens einmal pro Woche im Amateur-Level definiert. Leistungssportler waren in der Studie nicht vorhanden. Weder bei den Schulkindern, noch bei den Erwachsenen fand sich eine statistisch signifikante Assoziation zwischen regelmäßiger sportlicher Aktivität und Rückenschmerzen unerheblich welcher Sportart und wie lange einer Sportart schon nachgegangen wurde. Es konnte lediglich tendenziell festgestellt werden, daß hohe sportliche Aktivität im Schulalter das erstmalige Auftreten von Rückenschmerzen auf einen späteren Zeitpunkt verschiebt (Burton und Tillotson 1991).

Aus Daten von 5204 Amerikanern zwischen 24 und 70 Jahren konnte ein eindeutiger Zusammenhang zwischen physischer Aktivität und den Arbeitsalltag beeinflussenden Kreuzschmerzen gefunden werden. Vorübergehende oder permanente Arbeitsunfähigkeiten waren signifikant häufiger bei physisch inaktiven Personen zu finden (Cats-Baril und Frymoyer 1991).

### **3.5.2 Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen Rückenproblemen und Leistungssport bzw. Hochleistungssport**

Das Charakteristikum des Leistungssports ist der sportliche Wettkampf. In den allermeisten Fällen ist Leistungssport mit einer Vereinszugehörigkeit verbunden. Angestrebtes Ziel des Leistungssportlers ist neben der Freude an sportlicher Betätigung in erster Linie das Erreichen einer bestimmten Leistung durch ein zeitlich und inhaltlich organisiertes Trainingsprogramm. Um im Wettkampf durch seine Leistung eine zufriedenstellende Platzierung zu erreichen, belastet sich der Leistungssportler in Training und Wettkampf stärker und öfter, als der Freizeitsportler. Die Gefahr von Überlastungen ist im Leistungssport deswegen im Vergleich zum Freizeitsport häufiger gegeben.

Der Hochleistungssportler unserer Tage hat seinen Sport meist, wenn auch nur vorübergehend, zum Beruf gemacht. Training und Wettkampf sind unter vielen Gesichtspunkten anspruchsvoller und aufwendiger.

Der Hochleistungssportler lebt für die sportliche Höchstleistung und nimmt maximale Anstrengungen und Entbehrungen dafür auf sich und gehört, sofern vorhanden, nationalen Kadern an.

Für den Hochleistungssport gelten heute ganz besondere Bedingungen mit extremen zeitlichen und körperlichen Belastungen. Der Olympische Geist mit den Zielen „Citius - Altius - Fortius“ ist heute vielfach gewinnbezogenes, leistungsbestimmtes, muskuläres Handeln unter oft bewußtem Einsatz von Gesundheit und Moral. Regenerationszeiten zwischen den Wettkämpfen werden immer kürzer, Verletzungen werden ungenügend auskuriert, um keine finanziellen Einbußen oder Verlust von Listenrangplätzen zu erleiden. Doping ist trotz aller Kontrollmaßnahmen eine zunehmende Problematik für den Sport. Das Wissen um diese Entwicklung der letzten Jahre ist wichtig bei der Beurteilung der körperlichen aber vor allem auch psychischen Belastungen, mit denen der Hochleistungssportler von heute kämpfen muß.

Es herrscht oft die Meinung, daß Hochleistungssport in seiner heutigen Ausprägung disziplinabhängig mehr oder weniger rüchenschädigend wirkt. Diese Meinung wird durch Zahlen bestärkt, die eine erhöhte Inzidenz und Prävalenz von Dorsopathien in der Aktivzeit des Leistungssportlers bzw. der Leistungssportlerin aufweisen, verglichen mit der Normalbevölkerung desselben Alters (Rompe und Steinbrück 1980, Steinbrück und Rompe 1981, Falter und Hellerer 1982, Cotta und Sommer 1988, Wismach und Krause 1988, Goldstein et al. 1991, Eriksson et al. 1996).

Rohrer und Mitarbeiter fanden jedoch bei einer prospektiven Studie aus der Schweiz an 1398 Rekruten, keine höhere Prävalenz für Kreuzschmerzen bei Rekruten, die Wettkampfsport betrieben (Rohrer et al. 1994).

Balaguè et al. stellten 1988 bei Schweizer Schulkindern zwischen 7 und 17 Jahren, welche im Untersuchungszeitraum Wettkampfsport betrieben, signifikant höhere Rückenschmerzprävalenzen fest (Balaguè et al. 1988).

Über die Situation nach der Sportkarriere und damit Wegfall der spezifischen Be- und Überlastungen gibt es bisher sehr wenig Erkenntnisse. Videman zeigte in seiner 1995 veröffentlichten Studie an 937 ehemaligen Spitzenathleten, daß trotz häufigerer degenerativer Veränderungen der Wirbelsäule in manchen Sportarten, die ehrgeizige und regelmäßige Teilnahme an Training und Sportaktivitäten im späteren Erwachsenenalter mit weniger Rückenschmerzen assoziiert ist (Videman et al. 1995).

### 3.5.3 Prävalenz und Inzidenz von Rückenschmerzen im Leistungssport

In Deutschland wird die Zahl der Sporttreibenden auf 40 Millionen geschätzt. 1995 waren im Deutschen Sportbund knapp 26 Millionen organisiert. Das entspricht etwa 30% der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland (Deutscher Sportbund 1994).

Schwere Wirbelsäulenverletzungen durch Sport sind glücklicherweise selten. Nach Steinbrück und Paeslack 1978 entstehen etwa 1% der Wirbelfrakturen bei sportlicher Betätigung. Badeunfälle, Turnen, Bergsteigen, Reiten, Skilaufen und Trampolinspringen gelten als die häufigsten Ursachen von Wirbelfrakturen mit Querschnittlähmung (Steinbrück und Paeslack 1978).

Viele Studien zeigen eine Beziehung zwischen starker physischer Belastung und dem Auftreten von Rückenproblemen und degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule (Cotta und Sommer 1988). Einige Studien zeigten eine beschleunigte Wirbelsäulendegeneration bei bestimmten sportlichen Aktivitäten (Rompe und Steinbrück 1980, Steinbrück und Rompe 1981).

Die Ergebnisse von 15212 Verletzungen bei 13296 Breiten- und Leistungssportlern in den Jahren 1972-1986, welche eine sportorthopädische Ambulanz aufsuchten, stellte Steinbrück 1997 vor (Steinbrück 1997). Die Wirbelsäule war mit 717 Fällen (4,7% aller Verletzungen) relativ wenig betroffen. Überlastungsschäden beim Kraft- und Hanteltraining sowie in Sportarten mit extremer Beweglichkeit machten die Mehrzahl der Fälle aus, weiterhin Beschwerden nach Stürzen, beispielsweise beim Wasser- und Trampolinspringen oder Reiten. Ruderer und Kanuten klagten häufig über starke Verspannungen im Rückenbereich. Bestimmte Sportarten waren besonders betroffen. So waren 42,1% der Verletzungen und Beschwerden von Speerwerfern, die diese sportorthopädische Ambulanz aufsuchten, auf die Wirbelsäule lokalisiert. Die Wirbelsäule war auch bei Gewichthebern mit 39,0%, Schwimmern mit 31,6% und Ruderern mit 30,0% relativ häufig betroffen (Steinbrück 1997).

Cannon und James fanden bei 2872 Sportlern, die wegen Beschwerden in den Jahren 1978-1981 einen Arzt aufsuchten in 6,8% Rückenschmerzen (Cannon und James 1984), Kannus et al. fanden 9% Rückenprobleme in ihrer Sportklinik (Kannus et al. 1987).

In der Mehrzahl der Fälle sind bei Rückenbeschwerden des Sportlers Muskel- und Bindegewebe betroffen, während Bandscheiben- und knöcherne Läsionen deutlich seltener sind (Cannon und James 1984, Tall und DeVault 1993).

### 3.5.4 Diskutierte Einflußgrößen für die Rückenschmerz- entstehung und -ausprägung bei Sportlern

Neben den in der Normalbevölkerung diskutierten Einflußgrößen, die auch für den Sportler zutreffen, scheint vor allem die jeweilige Sportart mit den spezifischen Belastungen für die Wirbelsäule für die Häufigkeit von Rückenschmerzen verantwortlich zu sein (Cotta und Sommer 1988, Steinbrück 1997). Auf diese Feststellung wird weiter unten im Kapitel „3.6. Sportartspezifische Zusammenhänge mit Rückenproblemen in den untersuchten Sportarten“ näher eingegangen.

Roy und Mitarbeiter stellten 1990 in ihrer Untersuchung an 23 Ruderern ein auf Rücken-EMG basierendes Analysesystem vor, mit dem sie alle Ruderer mit Kreuzschmerzen korrekt identifizieren konnten. Sie fanden eine deutliche Korrelation zwischen Muskelermüdung und Muskelerholungsfähigkeit und Rückenschmerzen (Roy et al. 1990).

Falter und Hellerer fanden, daß Rückenschmerzen bei Turnern vermehrt nach harten Trainingsphasen auftraten (Falter und Hellerer 1982). Eriksson und Mitarbeiter stellten bei Skilangläufern fest, daß diejenigen mit mehr Trainingsstunden pro Woche ihre Rückenbeschwerden zwar länger behielten, jedoch insgesamt nicht häufiger von Rückenschmerzen heimgesucht wurden als die Athleten mit einem geringeren wöchentlichen Trainingspensum (Eriksson et al. 1996).

Bei Studien an jugendlichen Fußballern, Eishockeyspielern, Turnern, Eisschnellläufern und Ballettänzern fanden sich vermehrt Rückenschmerzen innerhalb des letzten Jahres zum Befragungszeitpunkt bei Sportlern mit einer höheren Anzahl an Trainingsstunden pro Woche (Kujala et al. 1992). Auch bei Triathleten wurde ein Zusammenhang zwischen Trainingsstunden und dem Auftreten von Rückenschmerzen gefunden (Manninen und Kallinen 1996). Goldstein und Mitarbeiter fanden bei Schwimmern und Turnern mehr radiologische Wirbelsäulenveränderungen bei Athleten die mehr wöchentliche Trainingsstunden absolvierten (Goldstein et al. 1991).

Brier und Nyfield stellten bei Radfahrern und Läufern eine Abhängigkeit des Auftretens von Kreuzschmerzen von der Anzahl der Jahre der Sportausübung fest (Brier und Nyfield 1995).

Die bei weitem signifikantesten Assoziationen mit Rückenproblemen bei ehemaligen Spitzensportlern fanden Videman und Mitarbeiter neben wirbelsäulenbelastenden Tätigkeiten am Arbeitsplatz bei psychischen Symptomen wie Lebensunzufriedenheit, Neigung zu Neurosen und Feindseligkeit (Videman et al. 1995).

### **3.5.5 Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Prävention von Rückenschmerzen in Breiten- und Leistungssport im Vergleich zur Normalbevölkerung**

Eine der wichtigsten Präventionen für Sportverletzungen und Sportschäden allgemein stellt sicherlich die jährlich geforderte ärztliche Sporttauglichkeitsuntersuchung für Wettkampfsportler dar. Auch Wirbelsäulenerkrankungen, die eine Teilnahme am Wettkampfsport verbieten können dabei identifiziert und einer möglichen Therapie zugeleitet werden (Cotta und Sommer 1988).

Im Sport, auch im Hochleistungssport herrscht die Auffassung vor, daß die wichtigste aktive Schutzmaßnahme gegen Wirbelsäulenschäden in einer möglichst guten Ausbildung der stabilisierenden Rücken- und Bauchmuskulatur besteht. Außerdem sollen im Training ungünstige Bewegungsabläufe erkannt und geändert bzw. modifiziert werden (Rompe und Steinbrück 1980, Cotta und Sommer 1988, Schaetz 1989, Lohrer und Alt 1997). Manchmal kann entsprechende Ausrüstung z.B. gut gedämpftes Schuhwerk zur Belastungsminderung beitragen (Rosemeyer und Krüger-Franke 1997). Im Gewichtheben beispielsweise dient ein Gürtel, meist aus Leder, der nicht breiter als 12 cm sein darf zur Unterstützung der Bauchpresse der Prävention von Wirbelsäulenverletzungen (Dörr 1997).

Ansonsten gelten für Sportler und Hochleistungssportler dieselben Empfehlungen hinsichtlich Prävention wie für den Normalbürger. Allerdings sollte der Sportler durch entsprechendes Training einen ausreichenden Kraft- und Beweglichkeitsstatus erreichen, der auf die spezifischen Belastungen für die Wirbelsäule in den entsprechenden Sportarten vorbereitet (Tall und DeVault 1993).

### **3.5.6 Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Therapiemethoden bei Rückenschmerzen im Sport im Vergleich zur Normalbevölkerung**

Es gibt kaum Untersuchungen in der veröffentlichten Literatur, die sich mit der Anwendung und Effektivität von speziellen Therapien bei Rückenschmerzen im Leistungssport befassen. Die meisten Studien beschränken sich auf unterschiedliche, teilweise komplexe Therapieempfehlungen die auf persönliche subjektive Erfahrungen basieren, ohne eine definierte statistische Grundlage (Cotta und Sommer 1988, Marks et al. 1988, Schaetz 1989 Jacchia et al. 1994).

Im Leistungssport werden grundsätzlich ähnliche Therapiekonzepte verwendet und angeboten wie in der Normalbevölkerung. Unterschiede bestehen in der sicherlich hohen Motivation des Athleten, der möglichst schnell wieder fit sein möchte.

Neben lokalen und systemischen Analgetika, Physikalischer Therapie, Manualtherapie und Akupunktur wird im Leistungssport der aktiven Krankengymnastik sowohl therapeutisch als auch prophylaktisch eine übergeordnete Bedeutung zugeschrieben. Insbesondere die Beseitigung von muskulären Dysbalancen und die Behandlung von Muskelverkürzungen und Muskelinsuffizienzen führt nach Erfahrungen einiger Autoren zum Erfolg (Sommer et al. 1987, Cotta und Sommer 1988). In einer britischen Studie wurden die 197 Sportler, die in den Jahren 1978 bis 1981 eine Londoner Sportklinik aufsuchten mit folgenden Therapiemethoden behandelt:

Physiotherapie	75%
Empfehlungen zu „rückengerechtem“ Verhalten in Training und Wettkampf	17%
Ruhe	9%
Analgetika	1%
NSAR	2%
Operationen	3%

Tabelle 3: Angewandte Therapien bei Sportlern mit Rückenschmerzen einer Londoner Sportklinik zwischen 1978-1981 (Cannon und James 1984).

Wieviel Prozent der Sportler wegen mehr oder weniger einschränkenden Rückenbeschwerden dann auch ärztliche Hilfe aufsuchen, ist aufgrund eines Fehlens entsprechender Angaben in der Literatur unklar.

In einer Studie an hochklassigen schwedischen Skilangläufern suchten 18% der Athleten, die unter Rückenschmerzen litten, deswegen einen Arzt auf, jedoch 53% anderweitige Hilfe, meist durch einen Physiotherapeuten. 28% hatten keine oder maximal eine nicht näher definierte Behandlung wegen Rückenschmerzen, 23% zwei bis 4 Behandlungen. An knapp der Hälfte (49%) wurden sogar mehr als vier Behandlungen durchgeführt. Fast 75% derer, die therapeutische Hilfe aufsuchten, konnte mit Therapiemaßnahmen wie physikalischer, chirotherapeutischer und nicht näher definierter ärztlicher Therapie permanent geholfen werden (Eriksson et al. 1996).

In den Verletzungsstatistiken der Sportler, die wegen einer Verletzung einen Arzt aufsuchten scheint die Häufigkeit von Rückenproblemen von der Sportart abzuhängen (Steinbrück 1997).

In Videmans Untersuchung an 937 ehemaligen Top-Athleten lag die Rate der auf Rückenbeschwerden zurückzuführenden Krankenhausaufenthalte bei 1,4% bis 8% in Abhängigkeit von der Sportart, während in der Kontrollgruppe 4,8% rückenbedingte Krankenhausaufenthalte vorkamen (Videman et al. 1995).

Außer der oben erwähnten Untersuchung von Cannon und James, die eine Häufigkeit von 3% an operativen Eingriffen bei Ihren Rückenpatienten fanden (Cannon und James 1984) gibt es wenige epidemiologische Daten hinsichtlich Rückenoperationen bei Sportlern.



## **3.6 Sportartspezifische Zusammenhänge mit Rückenproblemen in den untersuchten Sportarten**

### **3.6.1.1 Eishockey**

Eishockey gehört zu einer der härtesten Sportsportarten mit Gegnerkontakt. Auf dem Eis werden Sprintgeschwindigkeiten von über 40 km/h erreicht, was z.B. beim „Checking“ ein großes Verletzungspotential birgt. Eine moderne umfangreiche Ausrüstung soll das Verletzungsrisiko mindern. Die hohe Spielgeschwindigkeit erfordert ein ausgeprägtes Maß an Aktions-, Reaktions-, Kraft-schnelligkeit und Koordinationsvermögen. Die häufigsten Verletzungen ereignen sich im Kopfbe-reich. Rückenverletzungen sind im Eishockey eher selten. Durch die ständig unphysiologisch vor-nübergeneigte Haltung entstehen häufig muskuläre Dysbalancen, die zu Rückenproblemen führen können (Huyer und Hämel 1997).

In den Jahren 1966 bis 1987 wurden in Kanada 117 rückenmarksschädigende Verletzungen durch Eishockeyspielen registriert, davon fast 80% im Bereich der HWS meist durch Zusammenstoß mit der Bande (65%) oder dem Gegner (10,3%) (Tator et al. 1991). Deshalb werden seit 1985 Checks von hinten gegen die Bande strikt und unnachgiebig durch die Schiedsrichter geahndet und bestraft (Tator et al. 1991, Huyer und Hämel 1997).

### **3.6.1.2 Gewichtheben**

Die Wirbelsäule kann axiale Belastungen kurzfristig ohne Probleme tolerieren. Die gut ausgebildete Rückenmuskulatur des Gewichthebers umschließt und fixiert bei Anspannung nahezu schraub-stockartig die einzelnen Wirbelkörper und deren Fortsätze. Über die Bauchmuskulatur, die zusätz-lich durch den maximal 12cm breiten Gewichthebergürtel unterstützt wird, wird eine Bauchpresse aufgebaut, die zusätzlich von ventral die Wirbelsäule stützt und entlastet (Dörr 1997).

Bis 1972 gab es im Gewichtheben die drei olympischen Disziplinen Reißen, Stoßen und Drücken. Im Drücken waren durch eine notwendigerweise ruckartig verlaufende Retroflexion der Wirbelsäule Schäden im lumbosakralen Übergang häufig als Spondylolisthesen und Bandscheibenläsionen zu sehen (Dörr 1997).

Im Gewichtheben wurde deshalb aus der Erkenntnis, daß extreme Hyperlordosierung große Prob-leme am Achsenskelett verursacht, das „Drücken“ 1972 aus den olympischen Wettbewerben ge-nommen (Rosemeyer und Krüger-Franke 1997, Dörr 1997). Seither scheinen die Wirbelsäulenver-letzungen im Gewichtheben deutlich abgenommen zu haben (Dörr 1997).

Hult zeigte schon 1954, daß die Prävalenz von Kreuzschmerzen bei Gewichthebern zwischen 25 und 55 Jahren etwas höher lag, als die von Industriearbeitern mit leichter körperlicher Arbeit, jedoch niedriger, als die von Industriearbeitern mit schwerer körperlicher Arbeit (Hult 1954).

In einer Studie an 32 ehemaligen Ringern und 13 ehemaligen Gewichthebern 20 Jahre nach ihrer Aktivzeit fanden Granhed und Morelli 1988, bei den untersuchten Ringern mehr Kreuzschmerzen und mehr Streßfrakturen der Wirbelsäule, als bei Gewichthebern und der historischen Kontrollgruppe aus der Normalbevölkerung. Außerdem wurde bei ihnen eine beeinträchtigte Rückenmobilität gefunden bei gleichzeitig höherer Toleranz gegenüber Kreuzschmerzen als die Normalbevölkerung. Für die Gewichtheber zeigten Granhed und Morelli, daß trotz signifikant höheren Häufigkeiten von Streßfrakturen und degenerativen Erscheinungen der Wirbelsäule und Bandscheiben Kreuzschmerzen nicht häufiger auftraten als in der Normalbevölkerung (Granhed und Morelli 1988).

Granhed und Morelli 1988 fanden Lifetime-Inzidenzen von 61% und Prävalenzen von 23% bei 13 ehemaligen Gewichthebern und Lifetime-Inzidenzen von 79% und Prävalenzen von 59% bei 32 ehemaligen Ringern (Granhed und Morelli 1988).

### 3.6.1.3 Hockey

Hockey ist international die erfolgreichste Mannschaftssportart Deutschlands. Die Hälfte aller Verletzungen im Hockey entstehen durch Gegnereinwirkung, häufig im Kopf und Handbereich. Insgesamt nimmt bei den gesundheitlichen Problemen der Hockeyspieler die Wirbelsäule mit 43,2% eine Mittelstellung zwischen Problemen an unterer (72,2%) und oberer Extremität (25,0%) ein. Bei den Rückenschmerzen überwiegen die Probleme im Lumbalbereich meist im Sinne von Verspannungen und in Kombination mit einer Verkürzung des M. iliopsoas und der damit verbundenen Ventralneigung des Beckens (Koller 1997).

In einer britischen Studie rangierte Hockey nach Fußball, Rugby, Leichtathletik und Squash an fünfter Stelle, was die Arztkonsultationen wegen Rückenschmerzen in den Jahren 1978-1981 betraf (Cannon und James 1984).

#### 3.6.1.4 Kanu

Beim Kanusport wird das Boot am nahezu im Wasser stehenden, leicht nach außen geführten Paddel nach vorne gezogen, während der Oberkörper gegen das annähernd fixierte Becken um die Längsachse rotieren muß (Bauer und Schulte 1997). Die Technik des Kanusports führt zu einer Verwindung des Rumpfes vom Becken bis zum Schultergürtel bei gleichzeitiger Bewegung in der Frontalebene, um die Arme bei Zug- und Druckarbeit zu unterstützen. Sowohl bei der Kanadier-technik, als auch bei den Kajakfahrern unterliegt die Richtung der Wirbelsäulenverbiegung in der Frontalebene einem regelmäßigen und schnellem Wechsel (Hinrichs 1984).

In seinen Untersuchungen an 40 männlichen und weiblichen Kajakfahrern fand Hinrichs 1984 in 14,7% degenerative Veränderungen der Wirbelsäule. Trotz der erheblichen Rumpfbelastungen durch den Kanusport schätzte er jedoch das Risiko einer signifikanten Wirbelsäulenschädigung durch den Kanusport im Vergleich zu andern Sportarten als gering ein (Hinrichs 1984).

In der veröffentlichten Literatur finden sich wenige Arbeiten, die sich mit Rückenproblemen und Kanusport befassen. Sonneck fand 1979, daß bei seinen 40 untersuchten aktiven Rennkajakfahrern 57,5% über Rückenschmerzen allgemein und 50% über LWS-Beschwerden klagten (Sonneck 1979).

In einer Studie von Koptula 1985 gaben 76,1% der 21 untersuchten Kajakfahrer an, Rückenschmerzen im Zusammenhang mit der ausgeübten Sportart zu haben. Davon fiel der weitaus größte Teil der Beschwerden in den Lenden- bzw. Lenden-Kreuzbeinbereich (Koptula 1985).

#### 3.6.1.5 Rudern

Rückenbeschwerden sind häufig unter aktiven Ruderern. Von 180 in den Jahren zwischen 1983-1986 registrierten Verletzungen bei Ruderern der Harvard und Rutgers Universitäten (USA) waren 22% Rückenverletzungen (Hosea et al. 1989).

Bekanntlich wird Rudern im Sitzen ausgeführt. In voller Auslage kommt es im Bereich der Brust- und Lendenwirbelsäule zu einer extremen Inklination und speziell beim Riemenrudern zusätzlich zu einer Rotation der Wirbelsäule bei gleichzeitiger Beugung im Hüft- und Kniegelenk. Degenerative Veränderungen der Wirbelkörper bei Ruderern sind vorwiegend in der mittleren und unteren BWS lokalisiert (Reifschneider 1997).

Die Spondylolisthese ist bei Ruderern häufig (Boland und Hosea 1991). Müller et al. fanden einen Anteil von 20% unter Ruderern (Müller et al. 1994).

Eine Kompensation der Belastungen beim Rudern ist durch ein besonders kräftiges Muskelkorsett denkbar. Untersuchungen der Funktion der Rumpfmuskulatur bei Hochleistungsrudern zeigten im Vergleich zu anderen Sportarten wie beispielsweise Schwimmen und Tennis eine durchschnittlich 10-30% stärkere Rumpfmuskulatur (Müller et al. 1994). Außerdem wurde in dieser Untersuchung festgestellt, daß leistungstärkere Ruderer eine signifikant kräftigere Bauchmuskulatur besaßen. Allerdings neigen Ruderer zu Verkürzungen der Hüftbeugemuskulatur, was bekanntlich über eine vermehrte Beckenkipfung und verstärkte Lordosierung der LWS zu Rückenschmerzen führen kann, insbesondere bei schwacher Bauchmuskulatur. Insgesamt wurde in dieser Untersuchung festgestellt, daß der Bauchmuskulatur im Rudern auch in der Bewegungskonstanz eine Schlüsselrolle zukommt:

Ruderer mit schwacher Bauchmuskulatur

- waren leistungsschwächer,
- neigten über Verkürzungen der Hüftbeuger und LWS-Hyperlordosierungen tendenziell mehr zu Rückenproblemen und
- zeigten eine deutlich ausgeprägtere Tendenz zum Koordinationsverlust bei Ermüdung (Müller et al. 1994).

### 3.6.1.6 Tennis

In einer retrospektiven Studie von 143 Profitennispielern einer Profitennistour mußten lediglich 38% wegen Rückenschmerzen mindestens ein Turnier ausfallen lassen. 30% dieser Tennisspieler klagten über chronische Kreuzschmerzen (Haas et al. 1988).

Krahl präsentierte 1996 in Melbourne Zahlen, die zeigten, daß die Lendenwirbelsäule bezüglich Verletzungen und Überlastungsproblemen bei aktiven Profitennispielern in seinen Untersuchungen am häufigsten betroffen war. Das Bewegungsgemisch bei Tennisspielern, bestehend aus Hyperextensionen, Torsionen und Lateralflexionen der Wirbelsäule produziert hohe Belastungen auf die Bandscheiben, Wirbelbögen und die Intervertebralgelenke. Besonders in der Aufschlag- und Überkopfsituation kommen diese Belastungen zur Geltung. Hierin seien die Ursachen für die häufigen Lendenwirbelsäulenprobleme bei Tennisspielern zu finden (Krahl 1996).

Marks et al. sehen ebenfalls eine hohe Rückenschmerzhäufigkeit im Tennis und machen unter anderem die speziellen biomechanischen Anforderungen an die Wirbelsäule im Tennis dafür verantwortlich (Marks et al. 1988).

Auch Chandler et al. hielten in ihrer Untersuchung an Junior Elitetennisspielern Rückenschmerzen für eine häufige Beschwerde unter Tennisspielern. Sie fanden eine deutlich verminderte Flexibilität der unteren Wirbelsäule bei ihren untersuchten Tennisspielern im Vergleich zu untersuchten anderen Sportarten (Chandler et al. 1990).

In einer Untersuchung von Swärd und Mitarbeitern klagten von den befragten Tennisspielern 20% über leichte und 30% über schwere Rückenschmerzen in ihrer bisherigen Karriere (Swärd et al. 1990).

### 3.6.1.7 Turnen

Mit Turnen wurde zu Zeiten des Turnvater Jahn (1778-1852) noch jede Art der sportlichen Betätigung, so auch Leichtathletik und Spielsportarten, bezeichnet. Heute verstehen wir darunter das Kunstturnen bzw. Geräteturnen mit seinen verschiedenen olympischen Geräten. Dies sind bei den Frauen Pferdsprung, Stufenbarren, Balken, Boden. Bei den Männern: Boden, Pauschen- bzw. Seitpferd, Ringe, Pferdsprung (mit längs stehendem Pferd), Barren und Reck. Früher gliederte sich der Wettkampf in einen Pflicht- und einen Kürpart. Der Pflichtpart wurde aus verschiedenen Gründen, unter anderem mangelndes Zuschauerinteresse, nach den Olympischen Spielen von Atlanta gestrichen (Lohrer und Alt 1997).

Im Turnen werden durch extreme Hyperlordosierung der LWS, häufig im raschen Wechsel zur Kyphosierung und evtl. kombiniert mit Rotationsbewegungen und Stauchungen einzelne Wirbelsäulenabschnitte extrem belastet (Rosemeyer und Krüger-Franke 1997). Ein gehäuftes Auftreten von Spondylolysen und Spondylolisthesen bei Turnern und Turnerinnen wird inzwischen als Ermüdungsfraktur des betroffenen Wirbelbogens gewertet (Cotta und Sommer 1988, Teitz 1983, Hefti et al. 1994). Wismach und Krause fanden eine Spondylolysehäufigkeit bei ehemaligen Kunstturnerinnen von 31,4%, die damit mehr als 2 ½fach höher liegt als in der Normalbevölkerung (Wismach und Krause 1988). Allerdings geben neuere Untersuchungen Hinweise dafür, daß die Spondylolyse/-listheserate in den letzten Jahren trotz erhöhter Trainingsbelastung im Kunstturnen deutlich zurückgegangen ist. Lohrer und Alt konnten bei einer Analyse der jeweiligen Kunstturnfrauennationalmannschaft seit 1989 keine einzige Spondylolyse/-listhese finden (Lohrer und Alt 1997). Dies führen die Autoren auf ein heute besseres Verständnis der Entstehung von Spondylolysen/-listhesen und die daraus entstandenen Trainingsveränderungen im heutigen Kunstturnen zurück (Lohrer und Alt 1997).

Andererseits werden heutzutage immer mehr Wirbelkörperdegenerationen vornehmlich der ventralen lumbalen Wirbelsäulenabschnitte diagnostiziert (Wismach und Krause 1988, Lohrer und Alt 1997).

Rompe und Steinbrück fanden, daß zwischen 44% und 68% der Kunstturnerinnen und Kunstturner regelmäßig von Rückenschmerzen betroffen sind (Rompe und Steinbrück 1980). Wismach und Krause fanden bei 64% der untersuchten Kunstturnerinnen während und bei 61% nach Beendigung der Aktivzeit Rückenbeschwerden (Wismach und Krause 1988). Swärd und Mitarbeiter fanden bei 65,4% der Turnerinnen und bei 84,6% der Turner frühere oder gegenwärtige Rückenschmerzen (Swärd et al. 1990).

### **3.6.1.8 Leichtathletik**

Videman et al. untersuchten 100 Sprinter, 74 Springer und 75 Werfer aus Leichtathletikdisziplinen der ehemaligen finnischen Nationalmannschaften zwischen 1920-1965 hinsichtlich Rückenbeschwerden und fanden trotz teilweise deutlich häufigeren degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule in allen Gruppen geringere Rückenschmerzprävalenzen als in der Kontrollgruppe (Videman et al. 1995).

Bei einer Studie an 257 Leichtathleten machten unter den Beschwerden, welche die Athletinnen und Athleten dazu zwangen einen Wettkampf oder mehrere Trainingseinheiten ausfallen zu lassen, Rückenbeschwerden nur 7,3% aus (Watson und DiMartino 1987).

#### *3.6.1.8.1 Wurfsporarten*

In den Wurfsporarten wird die Wirbelsäule durch Rotation, Seitneigen und die Schnellbewegung beim Abwurf besonders belastet (Rosemeyer und Krüger-Franke 1997). Bei der Aushol- und Wurfphase des Speerwerfens wird der Speer beim Abwurf auf über 110 km/h beschleunigt durch eine gleichzeitige Reklinations-, Rotations- und Seitneigungsbewegung. Die tausendfache Ausführung dieser Bewegung in Training und Wettkampf werden unter anderem für die Häufung von Überlastungsschäden im Speerwerfen verantwortlich gemacht (Rompe und Steinbrück 1980, Steinbrück und Rompe 1981).

Die Häufigkeit von Wirbelsäulenverletzungen im Patientengut einer sportorthopädischen Ambulanz war in den Erhebungen von Steinbrück im Speerwerfen mit 42,1% am höchsten in allen untersuchten Sportarten (Steinbrück 1997).

### 3.6.1.8.2 Sprungsportarten

Steinbrück fand in seinem Patientengut einer sportorthopädischen Ambulanz bei Springern leichtathletischer Disziplinen in 37% hauptsächlich Verletzungen und Überlastungsschäden des Kniegelenkes (Steinbrück 1997).

Die in dieser Studie untersuchten Sprungdisziplinen Dreisprung, Hochsprung, und Weitsprung bergen in der Bewegungsabfolge und Belastungsintensität multiple Gefahren für die Wirbelsäule. Die heutige Standardtechnik im Hochsprung, der Fosbury Flop, ist gekennzeichnet durch eine plötzliche Stauchung und Rotation der Wirbelsäule in der Absprunghase, um dann im Sprung in eine Rotations-, Seitneigungs- und schließlich Hyperlordosierungsbewegung über der Latte überzugehen. Die Belastungen für die Wirbelsäule sind enorm. Auch die allgemein gebräuchlichen Trainingsmethoden in den Sprungdisziplinen bergen multiple Gefahren für Wirbelsäule. Beispielsweise sind sowohl im Weit- und Dreisprung, als auch im Hochsprung Hantelsprünge als Trainingsmittel weit verbreitet. Dabei vollzieht der Athlet beidbeinige oder einbeinige Sprünge mit einer mit Gewichten bestückten Hantelstange im Nacken, die er mit den Händen festhält. Hier wurde auch in Deutschland im Spitzenbereich mit zusätzlichen Hantellasten von mehr als dem doppelten Athleten Körpergewicht bei beidbeinigen Sprüngen und von mehr als dem eigenen Körpergewicht bei einbeinigen Sprüngen trainiert. Die extremen Anforderungen an die Rumpfmuskulatur bei derartigen Trainingsübungen und die damit verbundenen Gefahren für die Wirbelsäule sind offensichtlich.

Dennoch fanden Videman und Mitarbeiter bei ehemaligen hochklassigen Leichtathleten verschiedener Sprungdisziplinen der finnischen Nationalmannschaft keine erhöhte Prävalenz von Rückenschmerzen verglichen mit der Kontrollgruppe (Videman et al. 1995).

### 3.6.1.8.3 Sprint

In den Sprintdisziplinen 100m, 200m, 400m, sind die häufigsten Verletzungen Muskelverletzungen. Meist ist der Oberschenkel, die Rückseite häufiger als die Vorderseite, betroffen.

Tall und DeVault sehen Rückenschmerzen selten in Sprint und Laufsportarten (Tall und DeVault 1993).

Lysholm und Wiklander fanden bei 60 Läufern, darunter 19 Sprinter, Rückenschmerzen nur in 5,4% aller geäußerten Probleme (Lysholm und Wiklander 1987).

### 3.7 Ziel der Studie

Diese Studie soll an ehemaligen Spitzensportlern verschiedener Sportarten untersuchen, ob und wie sich die Monatsprävalenzen und Lebenszeitinzidenzen sowie Lokalisation von Rückenschmerzen unterscheiden. Außerdem soll die Anzahl von notwendigen operativen Rückeninterventionen erfaßt werden.

Sie untersucht neben dem Einfluß der sportartspezifischen Belastungen weiterhin den Einfluß von Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index, Leistungsstand, Dauer der Leistungssportkarriere, Trainingsstunden, Wettkampfanzahl, trainingsbegleitenden Rumpfmuskelaufbau, Begleiterkrankungen und Therapien auf das Auftreten von Rückenschmerzen.

Die gewonnenen Ergebnisse sollen mit historischen Daten aus der Normalbevölkerung verschiedener Staaten zu vergleichen werden, um Trends zu erkennen, ob ehemalige Spitzensportler häufiger mit Rückenschmerzen rechnen müssen.



## 4 Material und Methoden

### 4.1 Studientyp und Dauer

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine retrospektive epidemiologische Studie zur Erfassung der Inzidenz und Prävalenz von Rückenproblemen und deren Einflußfaktoren bei ehemaligen Hochleistungssportlern in den Sportarten:

- **Eishockey Männer**
- **Gewichtheben Männer**
- **Hockey Männer und Frauen**
- **Kanu- und Wildwassersport Männer und Frauen**
- **Rudern Männer und Frauen**
- **Tennis Männer und Frauen**
- **Turnen Männer und Frauen**
- **Leichtathletik:**
  - Dreisprung Männer
  - Hochsprung Männer und Frauen
  - Speerwerfen Männer und Frauen
  - Sprint Männer und Frauen
  - Weitsprung Männer und Frauen.

Die Auswahl der Sportarten wurde einerseits dadurch bestimmt, daß gemäß der unter 2.2.1 genannten Einschlußkriterien eine Einteilung der Leistungsklassen in den einzelnen Sportverbänden in A- und B-Kader erfolgt sein mußte und daß in den Sportarten vergleichbare Weltbestenlisten und Wettkampfeignisse, wie z. B. Olympische Spiele, existieren mußten. Weiterhin wurden unter diesen Sportarten diejenigen ausgewählt, die eine große Belastung für den Stütz- und Bewegungsapparat darstellen.

Die Probanden wurden angeschrieben und aufgefordert, einen Fragebogen zur Erhebung verschiedener Daten auszufüllen.

Die Eruiierung der Probandenadressen und Versendung der Fragebögen begann Ende 1992. Ende 1994 wurden die letzten Probandendaten erhalten. Die Aufarbeitung und Ausarbeitung der Daten wurde in den Jahren 1995 bis 1997 unter Mithilfe des Instituts für Biomathematik und dem Rechenzentrum der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf durchgeführt.

## 4.2 Studienprobanden

### 4.2.1 Einschlußkriterien

Um in die Studie aufgenommen zu werden, mußten folgende Bedingungen beim Probanden erfüllt sein:

- Zugehörigkeit für mindestens ein Jahr zu einem A- oder B-Kader der Bundesverbände der BRD und ehemaligen DDR der oben genannten Sportarten und somit Mitglied der Nationalmannschaft bei internationalen Wettkämpfen, oder das Erzielen von Medaillenrängen bei Deutschen-, Europa-, Weltmeisterschaften und Olympischen Spielen, bzw. Plazierungen in der Welt Rangliste 1-100. Dabei galten die Kaderkriterien aus der jeweiligen Aktivzeit des ehemaligen Sportlers bzw. der Sportlerin.
- Beendigung der Leistungssportkarriere seit mehr als 1 Jahr. In Tabelle 4 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der Zeit seit Beendigung des Leistungssportes in Jahren aufgelistet.

<b>Sportart</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabw.</b>
Dreisprung	8,7	8,04
Tennis	7,0	6,64
Turnen	6,9	5,49
Weitsprung	10,5	9,36
Eishockey	13,1	7,04
Gewichtheben	11,4	5,43
Hochsprung	10,9	13,86
Hockey	5,2	3,48
Kanu	6,3	2,59
Rudern	17,2	14,76
Sprint	15,7	15,38
Speerwerfen	14,6	13,72
<b>Insgesamt</b>	<b>11,4</b>	<b>11,48</b>

Tabelle 4: Zeit seit Beendigung der sportlichen Aktivzeit in Jahren.

- Lebensalter über 18 Jahre, keine Altersbeschränkungen nach oben.
- Vollständig ausgefüllter und zurückgesandter Fragebogen des Probanden bzw. dessen Kompletierung durch telefonische Nachfragen.

### 4.2.2 Ausschlußkriterien

Bei Probanden, welche von der Studie ausgeschlossen wurden, die Einschlußkriterien aber primär erfüllten, wird bei den Ausschlußkriterien in „Escape“ und „Drop out“ unterschieden:

#### 4.2.2.1 Escape

Folgende Ausschlußkriterien verboten eine Teilnahme des Probanden an dieser Studie:

- Probanden, welche die zur Auswertung benötigten Hauptdaten auf dem Fragebogen nicht auswertbar ausfüllten (z.B. unleserliche Schrift, widersprüchliche Angaben...) und bei denen eine schriftliche oder telefonische Nachfrage erfolglos blieb.

#### 4.2.2.2 Drop-out

Aus folgenden Gründen wurden Probanden nach primärer Aufnahme wieder aus der Studie ausgeschlossen:

- Nachträglich entzogene Einverständniserklärung.

### 4.2.3 Datenquellen

Die Datenquellen wurden in primäre und sekundäre Datenquellen unterteilt.

#### 4.2.3.1 Primäre Datenquellen

Primäre Datenquelle war der vom Probanden sinnvoll und suffizient ausgefüllte Fragebogen. Außerdem wurde dazu der Proband selbst gezählt, der durch schriftliche oder mündliche Information die Datenerfassung ermöglichte. In der vorliegenden Studie konnten 391 suffizient ausgefüllte Fragebögen der Datenerfassung zugeleitet werden.

#### 4.2.3.2 Sekundäre Datenquellen

Sekundäre Datenquellen waren die für den Erhalt der primären Datenquellen notwendigen Institutionen. Dies waren Personen oder Institutionen, welche Adressen potentieller Probanden zur Verfügung stellten. Dies war Voraussetzung für die Versendung der Fragebögen. Zu den sekundären Datenquellen wurden gezählt:

- Landes- und Bundesverbände der einzelnen Sportarten mit alten Kaderlisten der A- und B-Kader - Athleten.
- Bundes- und Heimtrainer ehemaliger Nationalmannschaftsmitglieder.
- Vereine und Clubs ehemaliger Nationalmannschaftsmitglieder
- Autogrammjägersclubs.
- Ehemalige Mannschaftskameraden.
- Archive von Sportzeitschriften.
- Persönliche Archive einzelner Sportreporter.

#### 4.2.4 Stichprobenumfang

Tabelle 5 zeigt die zahlenmäßige Aufteilung der Studienstichprobe nach Sportart und Geschlecht. In den Sportarten Dreisprung, Eishockey und Gewichtheben gibt es in der Bundesrepublik Deutschland keine weiblichen Kaderathleten, welche die Einschlußkriterien erfüllen. Deshalb wurden in diesen Sportarten nur männliche Personen in die Studie aufgenommen.

Sportart	Anzahl männliche Probanden (nm)	Anzahl weibliche Probanden (nw)	Anzahl Probanden (männl. und weibl.) (n)
Dreisprung	21	0	21
Eishockey	25	0	25
Gewichtheben	11	0	11
Hochsprung	7	15	22
Hockey	16	14	30
Kanu+Wildwasser	27	5	32
Rudern	55	16	71
Sprint	27	25	52
Speerwerfen	13	10	23
Tennis	18	14	32
Turnen	27	10	37
Weitsprung	18	17	35
Summe	265	126	391

Tabelle 5: Verteilung der Studienpopulation auf Sportarten und Geschlecht.

Um eine Klassifikation nach den erzielten sportlichen Leistungen vornehmen zu können, wurden die Probanden zu ihren größten sportlichen Erfolgen befragt, welche auf dem Fragebogen zu vermerken waren. Nach unten angegebener Hierarchie wurde aus den Angaben die jeweils beste Leistung ausgewählt und erfaßt. Zur Leistungsabstufung wurde folgende hierarchische Reihenfolge festgelegt:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Olympiamedaille    | 7. EM-Platzierung     |
| 2. WM-Medaille        | 8. Europarekord       |
| 3. EM-Medaille        | 9. Deutscher Rekord   |
| 4. Weltrekord         | 10. Deutscher Meister |
| 5. Olympiaplatzierung | 11. DM-Medaille       |
| 6. WM-Platzierung     | 12. DM-Platzierung    |

Diese Hierarchie wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit gewählt, obwohl beispielsweise in der Sportart Tennis üblicherweise eine Leistungseinstufung nach Weltrangliste, bzw. nationaler Rangliste vorgenommen wird. Dennoch gibt es in allen Sportarten Olympische Spiele, Welt-, Europa- und Deutsche Meisterschaften, während Weltranglisten oder nationale Ranglisten nicht in allen Sportarten geführt wurden.

Die besten sportlichen Erfolge der Probanden/-innen kann man der folgenden Abbildung 1 entnehmen. Fast ein Drittel des Gesamtkollektivs errang bei Olympischen Spielen Medaillen.

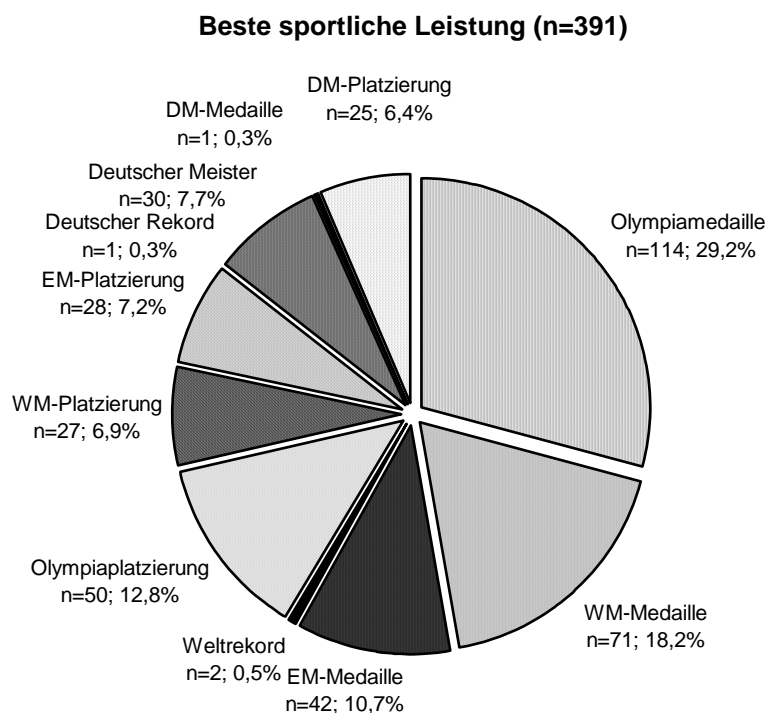


Abbildung 1: Tortendiagramm "Beste sportliche Leistung".

Das Durchschnittsalter der Befragten zum Befragungszeitpunkt betrug 41,7 Jahre. Innerhalb der Sportarten gab es jedoch große Unterschiede von durchschnittlich 32,5 Jahren im Turnen bis 51,3 Jahren im Eishockey. Die Mittelwerte des Alters zum Befragungszeitpunkt in den Sportarten und im Gesamtkollektiv stellt Abbildung 2 dar.

### Altersverteilung zum Befragungszeitpunkt (Mittelwerte)

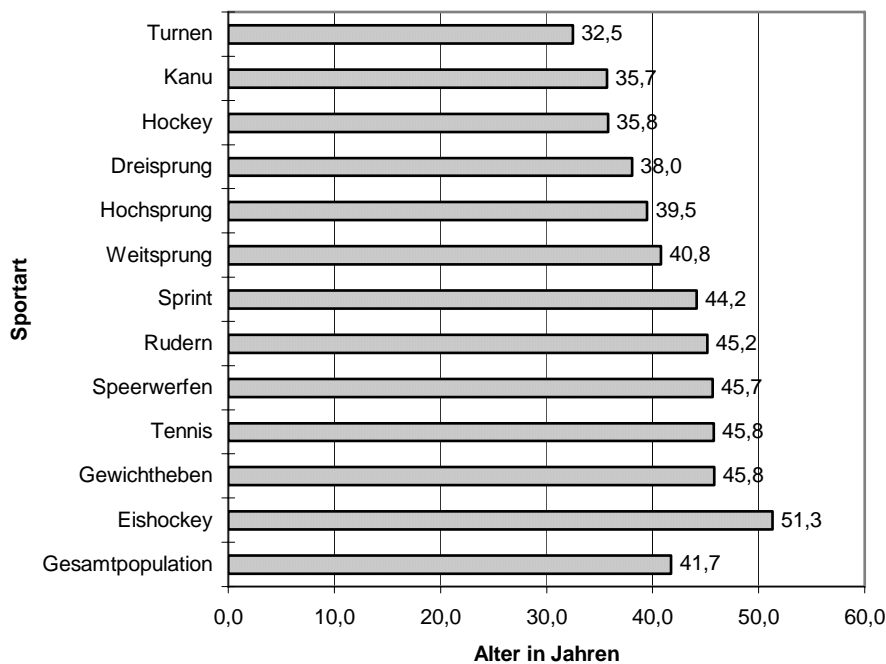


Abbildung 2: Mittelwerte des Alters zum Befragungszeitpunkt in den untersuchten Sportarten und im Gesamtkollektiv.

#### 4.2.4.1 Kennzeichnung der befragten Probanden

Jeder Proband ist durch eine kodierte Nummer eindeutig identifiziert. Jeder kodierte Nummer sind Name, Adresse, Sportart und die erfragten Daten zugeordnet.

#### 4.2.4.2 Datenschutz

Die Bestimmung der Datenschutzgesetzgebung werden in dieser Studie erfüllt (Gesetz zur Fortentwicklung des Datenschutzgesetzes, 1988).

Die persönlichen Daten sind nur dem Studienleiter bekannt und werden verschlossen aufbewahrt. Sämtliche Daten werden dem Studiensekretariat anonymisiert und kodiert übergeben.

## 4.3 Zielkriterien

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Auswertung der nachfolgend beschriebenen Zielkriterien. Die Zielkriterien werden, wenn sinnvoll, in den einzelnen Sportarten geschlechtlich getrennt miteinander verglichen. Außerdem werden bestimmte Zielkriterien der Gesamtpopulation und nach

Sportarten und Geschlecht getrennt mit historischen Kontrollgruppen der Normalbevölkerung westlicher Industrienationen verglichen. Es werden Hauptzielkriterien und Nebenzielkriterien unterschieden.

Hauptzielkriterien sind:

- Lebenszeitinzidenz und Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen (Frage: „Hatten Sie je in Ihrem Leben Rückenschmerzen?“ und „Traten Ihre ersten Rückenschmerzen in der Aktivzeit auf?“).
- Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt (Frage: „Leiden Sie zur Zeit an Rückenschmerzen oder litten Sie im vergangenen Monat (Jahr) unter Rückenschmerzen?“).
- Lokalisation und Intensität der Rückenschmerzen (Schmerzen sollten auf der Abbildung eines menschlichen Körpers durch entsprechende Symbole markiert werden.).
- Häufigkeit von Rückenoperationen (Frage: „Sind Sie am Rücken operiert worden?“)

Nebenzielkriterien sind:

- Ursachen für die Beendigung der aktiven Leistungssportzeit
- Mögliche Einflußfaktoren für Rückenschmerzen wie
  - Alter,
  - Geschlecht,
  - Sportart,
  - Body-Mass-Index (BMI),
  - Zugehörigkeit zu bestimmten Leistungsklassen,
  - Dauer der Leistungssportkarriere,
  - Trainingsstunden pro Woche,
  - Art des Trainings,
  - Wettkampfanzahl pro Jahr,
  - Maßnahmen zur Rückenverletzungsprophylaxe in der Aktivzeit,
  - Vor- und Begleiterkrankungen,
  - Therapien.

## 4.4 Dokumentation

### 4.4.1 Fragebogendokumentation

Nach Versendung von 100 Testfragebögen wurde der erstellte Fragebogen erneut auf Auswertbarkeit überprüft und komplett überarbeitet. Der so erarbeitete Fragebogen (Originalfragebogen) wurde an die Probanden in bis zu 5 Zyklen verschickt, immer abzüglich derer, die bereits geantwortet hatten.

Die Dokumentation der Daten erfolgte schriftlich auf den Originalfragebogen, entweder vom Probanden selbst, oder von uns ergänzend beim telefonischem Interview mit dem Probanden.

## 4.5 Statistik

### 4.5.1 Randomisierung

Von den über 1300 Probanden, deren Adressen aus sekundären Datenquellen stammten, wurden alle angeschrieben mit der Bitte um Beantwortung des Fragebogens und Rücksendung in einem beigefügten Freiumschlag.

Von den Anschriften waren ca. 600 Adressen nicht mehr aktuell. Diese Fragebögen kamen mit dem Vermerk „unbekannt verzogen“ zurück. Von den restlichen ca. 700 angeschriebenen erfüllten über 100 Probanden nach näherer Betrachtung die Einschlusskriterien nicht, so daß 593 Angeschriebene übrigblieben.

Von diesen 593 verstarben im Untersuchungszeitraum 4 Probanden.

Die restlichen 589 Probanden wurden in insgesamt 5 Zyklen angeschrieben, inklusive frankiertem Rückumschlag, mit der Bitte um Ausfüllung des Fragebogens, jeweils abzüglich derer, die bereits geantwortet hatten.

In dem Anschreiben an die Probanden wurde stets besonders darauf hingewiesen, daß eine vollständige Beantwortung des Fragebogens für diese Studie von großer Bedeutung sei, unabhängig davon, ob Rückenprobleme bestanden, oder nicht.



Aus den 5 Zyklen der 589 Angeschriebenen erhielten wir bis Anfang 1994 472 Antworten. Dies entspricht einer Rückantwortquote von 80,14%. Davon verweigerten 49 Angeschriebene ihre Mitarbeit, 32 weitere erfüllten nach Durchsicht der Daten die Einschlußkriterien nicht.

Im Dezember 1994 wurde das Sammeln der Daten mit einer Probandenzahl von  $n=391$  abgeschlossen. Einflußgrößen auf die Randomisierung waren die evtl. Auswahl von Adreßlisten durch die sekundären Datenquellen (Sportinstitutionen), die Einschlußkriterien und die Motivation der Angeschriebenen, welche zur Rückantwort führte.

#### 4.5.2 Statistische Auswertungen

Die Daten ( insgesamt 102 442 Datenwerte) wurden in einem Datenverarbeitungsprogramm (MS-ACCESS ) erfaßt, kodiert und aufbereitet.

Anschließend wurden die Daten dem Institut für Biomathematik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zur Auswertung übergeben. Hier wurden die Daten in das SAS-Format übertragen und es begann Anfang 1995 die statistische Auswertung, welche jedoch aus Arbeitskapazitätsgründen im Juli 1995 abgebrochen werden mußte.

Daraufhin wurden die Daten im Juli/August 1995 in das SPSS-Format transformiert, um fortan eine eigene Statistikauswertung mit Unterstützung des Rechenzentrums der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zu ermöglichen.

Bei den hier verwendeten Testverfahren (vornehmlich Chi-Quadrat-Test) zur Überprüfung signifikanter Zusammenhänge zwischen Variablen wird ein Signifikanzniveau von  $p \leq 0,05$  als „schwach signifikant“, von  $p \leq 0,01$  als „signifikant“ und von  $p \leq 0,001$  als „hochsignifikant“ bezeichnet.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen

Als Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen wurde im folgenden die prozentuale Häufigkeit von Neuerkrankungen an Rückenschmerzen im Probandenkollektiv verstanden.

Die Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen wurde ermittelt, indem der ehemalige Sportler bzw. die ehemalige Sportlerin folgende Frage beantwortete: „Hatten Sie je Rückenschmerzen?“ Betrachtet man alle Sportarten zusammen, unabhängig vom Geschlecht, so klagten 296 von 391 der ehemaligen Leistungssportler und -sportlerinnen und damit 75,7% der Befragten irgendwann in ihrem Leben über Rückenschmerzen im obigen Sinne. Für Männer und Frauen getrennt betrachtet, unabhängig von den jeweiligen Sportarten, ergab sich, daß 200 (=75,5%) von 265 befragten Männern und 96 (=76,2%) von 126 befragten Frauen wenigstens einmal im Leben unter Rückenschmerzen litten. Unabhängig von den Sportarten betrachtet, sind somit die Lifetime-Inzidenzen in den Geschlechtern ähnlich (Tabelle 6).

<b>Rückenschmerzen im bisherigen Leben</b>	<b>Geschlecht</b>	<b>ja</b>	<b>nein</b>	<b>gesamt</b>
<b>Anzahl und Prozent (%) im jeweiligen Geschlecht und gesamt</b>	männlich	200 (75,5%)	65 (24,5%)	265 (100%)
	weiblich	96 (76,2%)	30 (23,8%)	126 (100%)
	gesamt	296 (75,7%)	95 (24,3%)	391 (100%)

Tabelle 6: Lebenszeitinzidenz von Rückenschmerzen in den Geschlechtern unabhängig vom Alter.

### 5.1.1 Einfluß des Lebensalters auf die Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen

Durch eine Jahreszahlangebe des ersten Auftretens von Rückenbeschwerden konnte das jeweilige Alter ermittelt werden, wann erste Beschwerden auftraten. Betrachtet man das Alter beim Auftreten der ersten Rückenschmerzen, so zeigt sich, daß bereits 36 Probanden (= 12,2% der Betroffenen) vor Abschluß ihres 18. Lebensjahres schon mindestens einmal über Rückenschmerzen klagten. Weit mehr als die Hälfte der Betroffenen, nämlich 63,5%, hatten vor ihrem 28. Lebensjahr bereits mindestens eine Rückenschmerzperiode. Im Durchschnitt lag das Alter bei Erstauftreten von Rückenbeschwerden in der Gesamtpopulation bei 26,6 Jahren (Abbildung 3).

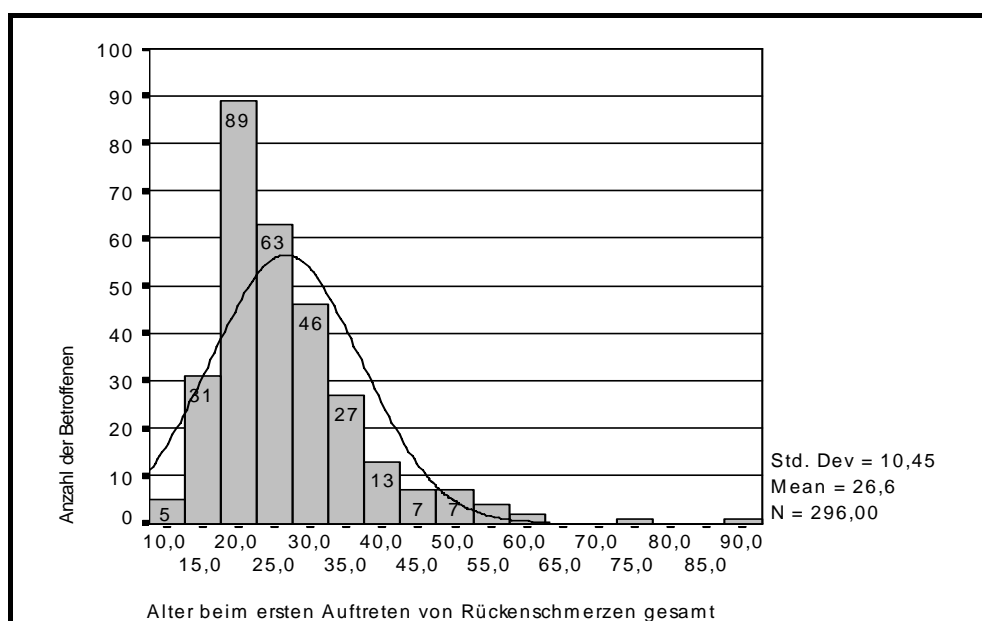


Abbildung 3 : Alter beim ersten Auftreten von Rückenbeschwerden  
Gesamtkollektiv.

Bei der Altersverteilung beim ersten Auftreten von Beschwerden ergeben sich geringe Unterschiede. Bei dem untersuchten Kollektiv traten erste Rückenschmerzen bei Frauen tendenziell früher auf als bei Männern. Wie in Abbildung 4 ersichtlich liegt das mittlere Alter für das Erstauftreten von Rückenschmerzen bei den Männern bei 27,7 Jahren und bei den Frauen bei 24,3 Jahren. Statistisch signifikante Unterschiede ergaben sich dabei nicht ( $p > 0,05$ ). Allerdings sind die Lifetime-Inzidenzen bis zum 28. Lebensjahr tendenziell bei Frauen (71,8%) höher als bei Männern (59,5%).

Zur genaueren Analyse der unterschiedlichen Häufigkeiten des Alters beim Erstauftreten von Rückenschmerzen wurde die prozentuale Häufigkeit in unterschiedlichen Altersgruppen errechnet (Abbildung 4). Obwohl die absoluten Lifetime-Inzidenzen, wie oben erläutert, mit 76,2% der Frau-

en und 75,5% der Männer des Gesamtkollektivs annähernd gleich sind, zeigen sich jedoch Unterschiede hinsichtlich des Zeitpunktes, wann erste Beschwerden auftreten. Abbildung 4 zeigt, daß die prozentualen Häufigkeiten bei weiblichen Probanden bis zur Altersgruppe der 20- bis 25jährigen stetig um 3,0 bis 4,2% höher lagen als bei den männlichen, während sie in der Altersgruppe der 26- bis 30jährigen mit 16,7% (weiblich) und 16,5% (männlich) fast ausgeglichen waren. In den weiteren Altersgruppen bis über 46 Jahre sind dann die Männer in den Häufigkeiten stetig höher vertreten. Tendenziell treten die ersten Rückenbeschwerden bei Frauen früher auf, während erste Beschwerden bei Männern häufiger auch in höherem Alter vorkommen.

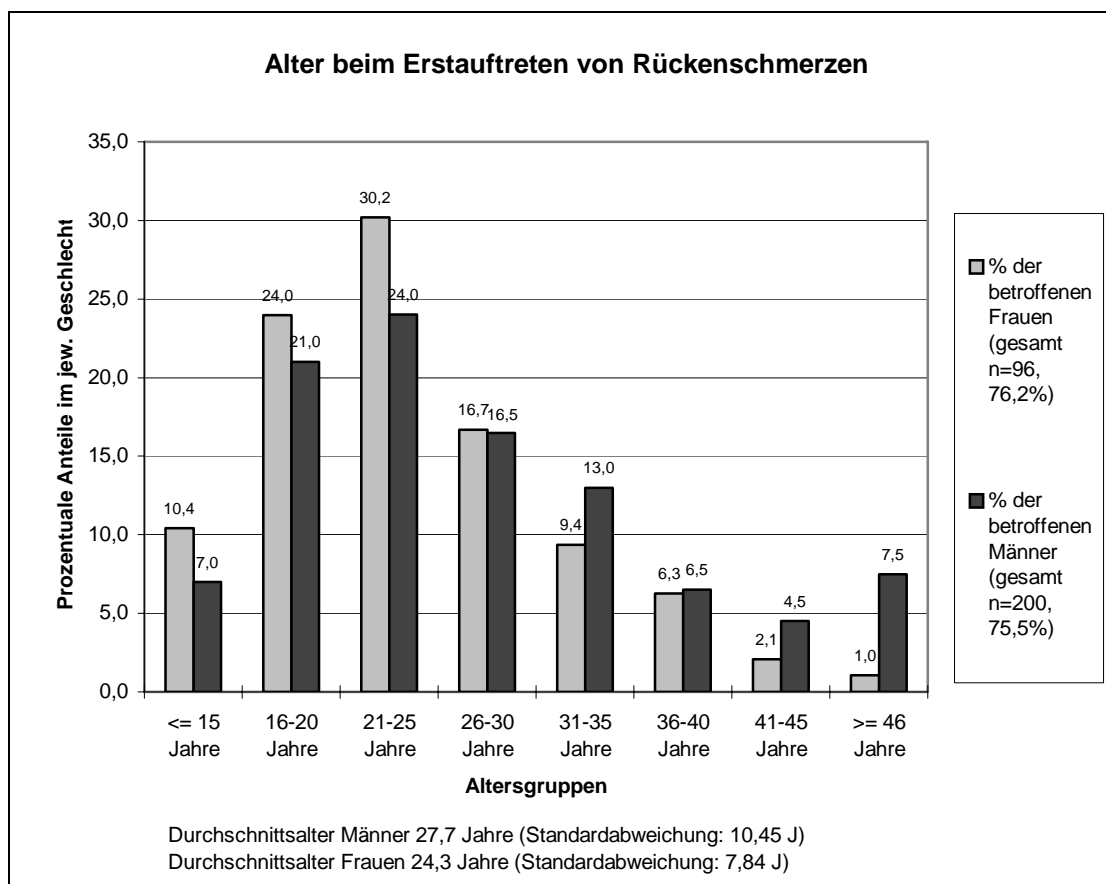


Abbildung 4: Alter beim Erstauftreten von Rückenschmerzen: geschlechtliche Unterschiede.

Es wurde ebenfalls untersucht, wie das Alter zum Befragungszeitpunkt mit der Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen korrelierte. Die Höhe der Lifetime-Inzidenzen von RS in den verschiedenen Altersgruppen zum Befragungszeitpunkt gibt Abbildung 5 wieder. Die höchste Lifetime-Inzidenz wurde in der Altersgruppe der 50- bis 59jährigen Probanden mit 84,7% gefunden. Sie fiel in der Gruppe der über 60jährigen Probanden deutlich auf 58,6% ab.

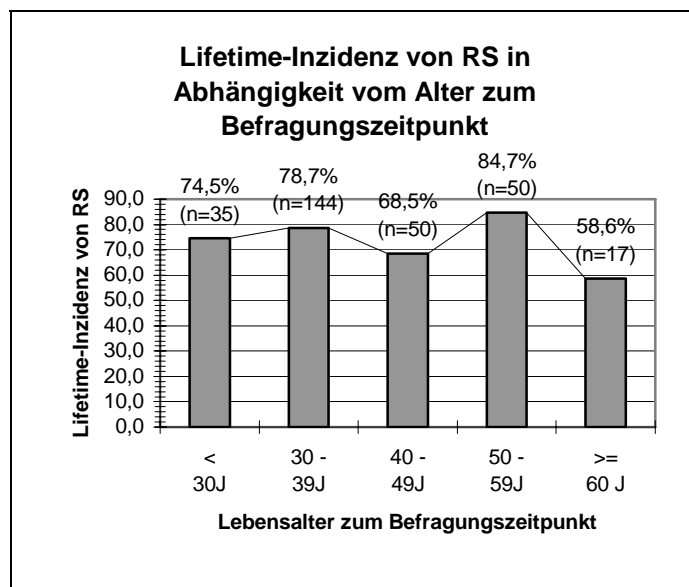


Abbildung 5: Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen in Abhängigkeit vom Alter zum Befragungszeitpunkt.

### 5.1.2 Unterschiede der Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten

In den einzelnen Sportarten fanden sich teilweise recht unterschiedliche Lifetime-Inzidenzen. Abbildung 6 zeigt die Lifetime-Inzidenzen der einzelnen Sportarten getrennt nach Geschlecht. Die weit geringsten Lifetime-Inzidenzen wiesen die Tennisspieler und Tennisspielerinnen mit 59,4% gesamt auf (weiblich: 64,3%, männlich: 55,6%). Erstaunlicherweise lagen auch die Gewichtheber mit 63,6% deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt von 75,7%. Die höchsten Lifetime-Inzidenzen bei den Männern fanden sich im Dreisprung mit 85,7%, Turnen mit 81,5% und Rudern mit 78,2%, wohingegen bei den Frauen Weitsprung mit 88,2%, Hochsprung mit 86,7%, Hockey mit 85,7% und Turnen und Speerwerfen mit jeweils 80,0% am häufigsten vertreten waren.

Innerhalb der Sportarten mit männlichen und weiblichen Probanden zeigten sich teilweise Unterschiede in den Lifetime-Inzidenzen von mehr als 10% zwischen den Geschlechtern. So lag die Lifetime-Inzidenz im Kanu bei den Männern 17,8% höher als bei den Frauen, im Hockey bei den Frauen 16,9% höher als bei den Männern und auch im Hochsprung bei den Frauen 15,3% höher als bei den Männern. Die höchsten Lifetime-Inzidenzen wurden in Abbildung 6 mit dunklen Pfeilen (Männer) bzw. hellen Pfeilen (Frauen) gekennzeichnet.

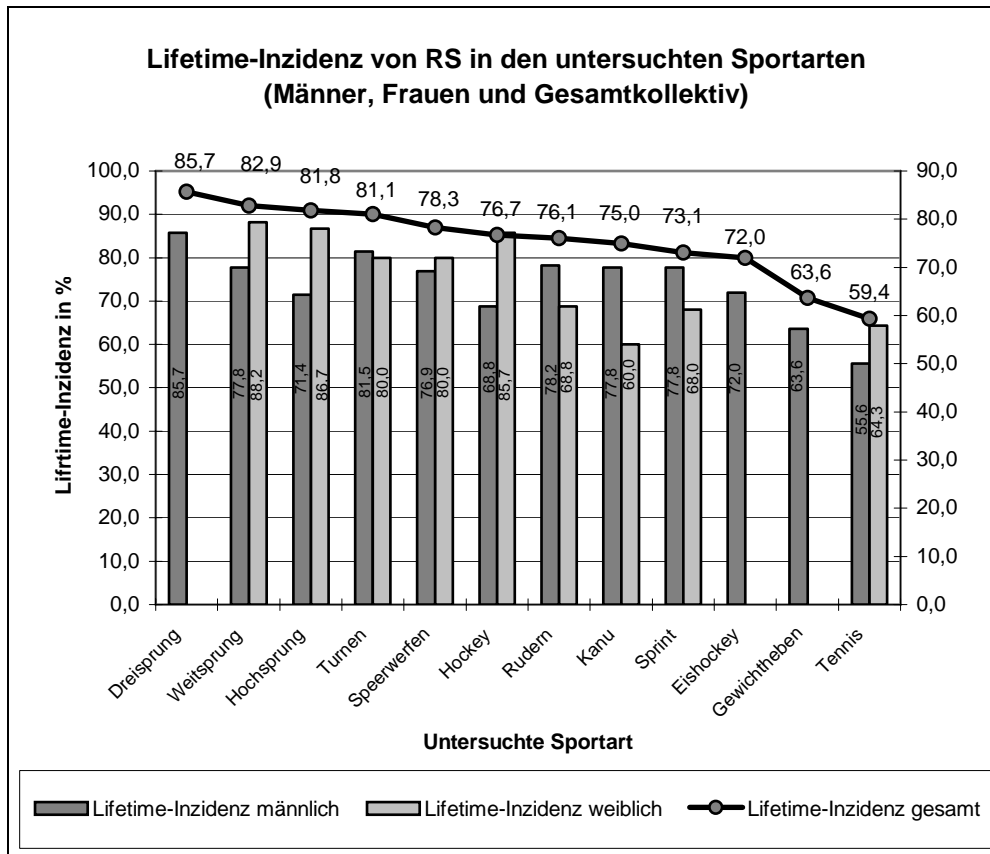


Abbildung 6: Lifetime-Inzidenz von RS in den untersuchten Sportarten  
(Männer, Frauen und Gesamtkollektiv).

### 5.1.3 Altersverteilung beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten

In folgender Abbildung 7 wird die Altersverteilung beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in den einzelnen Sportarten veranschaulicht. Dabei sind die Mediane des Alters bei Erstauftreten von Rückenschmerzen als schwarze Balken markiert, während 95% der Befragten einer Gruppe in den mit "I" bezeichneten Bereichen lagen. Extreme Werte, die weit außerhalb der Standardabweichung lagen, sind als sogenannte Ausreißer mit Kreisen und Sternchen markiert. Die genauen Mittelwerte, Standardabweichungen (in Klammern hinter den Mittelwerten), Altersspannweiten und Minima, Maxima (in Klammern hinter den Altersspannweiten) sind dabei nachfolgender Tabelle 7 zu entnehmen.

Bei den Männern in den Sportarten Turnen, Hochsprung, Dreisprung und Weitsprung berichteten die ehemaligen Sportler über Erstmanifestationen von Rückenschmerzen bereits in sehr jungen Jahrgängen im Mittel zwischen dem 19. (Turnen) und dem 24. (Weitsprung) Lebensjahr, während erste Rückenschmerzen bei Eishockeyspielern und Gewichthebern im Mittel erst relativ spät jenseits

des 30. Lebensjahres auftraten. Bei den Frauen führten Turnen im Mittel um 18 Jahre, gefolgt von Hockey, Sprint und Speerwerfen im Mittel um 23 bis 24 Jahre als Sportarten mit frühem Auftreten erster Rückenschmerzen die Liste an. Im Kanu und Tennis traten bei Frauen erste Rückenschmerzen später auf, im Mittel erst im 27. bzw. 28. Lebensjahr.

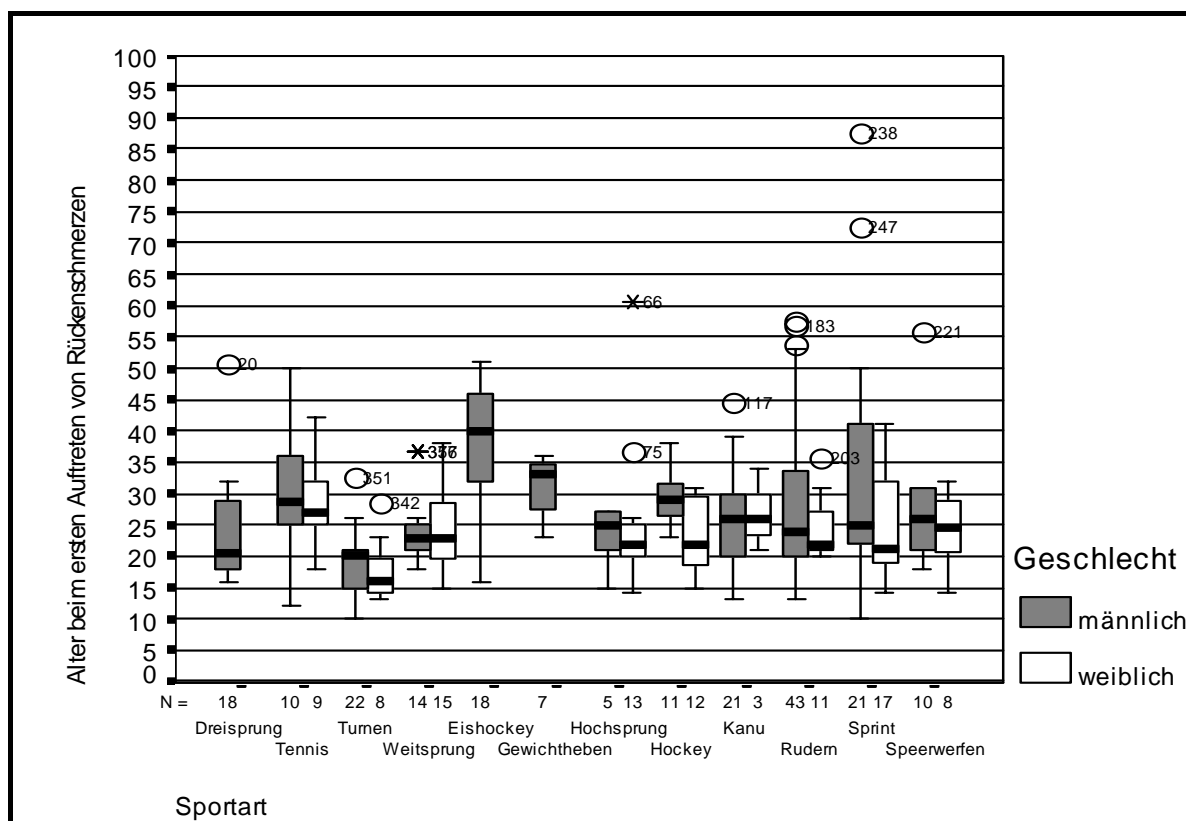


Abbildung 7: Boxplotdiagramm Altersverteilung beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in Bezug auf Sportart und Geschlecht .

Wie in Tabelle 7 erkennbar, war die Altersspannweite in den Gruppen recht unterschiedlich. Sie reichte im Gewichtheben und Kanu der Frauen von 13 Jahren bis zu 78 Jahren im Männersprint. Hierbei traten im Männersprint erste Rückenschmerzen zwischen dem 10. und dem 88. Lebensjahr auf. Dementsprechend war hier die Standardabweichung der Alterswerte mit 19,3 Jahren mit Abstand die höchste.

Sportart	Mittelwert des Alters beim Erstauftreten von RS Männer (Stdabw.)	Mittelwert des Alters beim Erstauftreten von RS Frauen (Stdabw.)	Mittelwert des Alters beim Erstauftreten von RS Gesamtkollektiv (Stdabw.)	Spannweite des Alters beim Erstauftreten von Rückenschmerzen in Jahren Männer (Minimum-Maximum)	Spannweite des Alters beim Erstauftreten von Rückenschmerzen in Jahren Frauen (Minimum-Maximum)	Spannweite des Alters beim Erstauftreten von Rückenschmerzen in Jahren Gesamtkollektiv (Minimum-Maximum)
Dreisprung	23,9 (8,7)		29,9 (8,7)	35 (16-51)		35 (16-51)
Tennis	29,5 (10,3)	28,4 (8,0)	29,0 (9,0)	38 (12-50)	24 (18-42)	38 (12-50)
Turnen	19,2 (5,2)	17,6 (5,5)	18,8 (5,2)	23 (10-33)	16 (13-29)	23 (10-33)
Weitsprung	24,1 (5,9)	24,3 (7,0)	24,2 (6,3)	19 (18-37)	23 (15-38)	23 (15-38)
Eishockey	37,5 (10,8)		37,5 (10,8)	35 (16-51)		35 (16-51)
Gewichtheben	30,9 (4,9)		30,9 (4,9)	13 (23-36)		13 (23-36)
Hochsprung	23,0 (5,1)	25,3 (12,1)	24,7 (10,5)	12 (15-27)	47 (14-61)	47 (14-61)
Hockey	29,5 (4,5)	23,3 (5,6)	26,2 (5,9)	15 (23-38)	16 (15-31)	23 (15-38)
Kanu	26,1 (8,3)	27,0 (6,6)	26,2 (8,0)	32 (13-45)	13 (21-34)	32 (13-45)
Rudern	28,3 (11,3)	24,5 (5,3)	27,5 (10,4)	45 (13-48)	16 (20-36)	45 (13-48)
Sprint	32,9 (19,3)	24,3 (8,5)	29,1 (15,8)	78 (10-88)	27 (14-41)	78 (10-88)
Speerwerfen	27,7 (11,0)	24,3 (6,0)	26,2 (9,1)	38 (18-56)	18 (14-32)	42 (14-56)
Gesamt	27,7 (11,3)	24,3 (7,8)	26,6 (10,4)	78 (10-88)	48 (13-61)	78 (10-88)

Tabelle 7: Mittelwerte des Alters, Standardabweichung, Spannweite und Minimum- bzw. Maximumalter beim ersten Auftreten von Rückenschmerzen in Sportart und Geschlecht.

### 5.1.4 Beziehungen der ersten Rückenbeschwerden zur Aktivzeit

Die Beziehungen der ersten Rückenbeschwerden zur aktiven Leistungssportzeit zeigt Abbildung 8, wobei absolute und prozentuale Häufigkeiten der Betroffenen in den jeweiligen Zeitgruppen dargestellt sind. Am häufigsten, mit einer Inzidenz von 52,2% traten erste Rückenschmerzen in der aktiven Leistungssportzeit auf, während Rückenschmerzen mit einer Inzidenz von 3,6% vor der Aktivzeit äußerst selten waren. 20% der Rückenschmerzen traten nach der Aktivzeit auf.



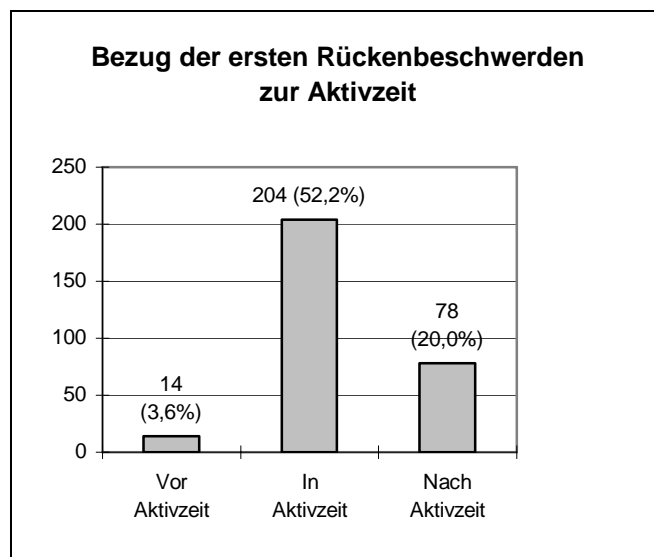


Abbildung 8: Bezug der ersten Rückenschmerzen zur Aktivzeit.

In allen Sportarten, außer bei den Kanutinnen mit 40% nach der Aktivzeit, traten die ersten Rückenschmerzen am häufigsten in der Aktivzeit auf. Erste Rückenbeschwerden vor der Aktivzeit waren äußerst selten und kamen insgesamt in 3,0% (n=8) bei den Männern und in 4,8% (n=6) bei den Frauen mit Rückenbeschwerden im bisherigen Leben vor.

Tabelle 8 zeigt die einzelnen Inzidenzen von Rückenschmerzen in Sportarten und Geschlechtern. In der Aktivzeit traten erste Rückenschmerzen am häufigsten bei Speerwerferinnen, Turnern, Hochspringerinnen und Hockeyspielerinnen mit über 70% auf, während nach der Aktivzeit erste Rückenschmerzen zahlreich bei den Kanutinnen (hier jedoch geringe Besetzung), Eishockeyspielern, Sprintern, Ruderern und Sprinterinnen waren, mit Prozentangaben zwischen 40,0 und 20,0%. Statistisch signifikante Unterschiede ließen sich nicht berechnen, da die Besetzungen in den einzelnen Sportartengruppen zu gering waren.

Sportart	vor Aktivzeit männlich	vor Aktivzeit weiblich	in Aktivzeit männlich Aktivzeitinzi- denz	in Aktivzeit weiblich Aktivzeitinzi- denz	nach Aktivzeit männlich	nach Aktivzeit weiblich
Turnen	-	-	74,1%	60,0%	7,45%	20,0%
Dreisprung	-	-	66,7%	-	19,0%	-
Weitsprung	5,6%	-	61,1%	70,6%	11,1%	17,6%
Hochsprung	-	-	57,1%	73,3%	14,3%	13,3%
Speerwerfen	-	-	53,8%	80,0%	23,1%	-
Kanu	3,7%	-	51,9%	20,0%	22,2%	40,0%
Gewichtheben	-	-	45,5%	-	18,2%	-
Rudern	3,6%	12,5%	45,5%	43,8%	29,1%	12,5%
Eishockey	-	-	40,0%	-	32,0%	-
Tennis	5,6%	7,1%	38,9%	50,0%	11,1%	7,1%
Hockey	6,3%	-	37,5%	71,4%	25,0%	14,3%
Sprint	7,4%	12,0%	37,0%	36,0%	33,3%	20,0%
Gesamt	3,0%	4,8%	50,2%	56,3%	22,3%	15,1%

Tabelle 8: Inzidenz von Rückenbeschwerden vor, in und nach der Aktivzeit in den untersuchten Sportarten bei Männern und Frauen.

Als Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen wurde im folgenden die prozentuale Häufigkeit von Neuerkrankungen an Rückenschmerzen während der Aktivzeit der Probanden bezeichnet. Die Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen betrug für das Gesamtkollektiv 52,2% (50,2% für die Männer, 56,3% für die Frauen).

## 5.2 Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt

Als Monatsprävalenz von Rückenschmerzen wurde im folgenden die Häufigkeit des Vorkommens von Rückenschmerzen im Befragungsmonat bezeichnet. Die Häufigkeit des Vorkommens von Rückenschmerzen im vergangenen Jahr zum Befragungszeitpunkt wurde als Jahresprävalenz von Rückenschmerzen definiert.

Zur Bestimmung der Monatsprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt wurden die Angeschriebenen per Fragebogen gebeten, anzukreuzen, ob im letzten Monat Rückenschmerzen

auftraten oder nicht. Entsprechend wurden die Probanden gefragt ob im vergangenen Jahr Rückenschmerzen auftraten und daraus die Jahresprävalenz errechnet.

In Tabelle 9 sind die absoluten und relativen Häufigkeiten von Rückenschmerzen im Befragungsmonat bzw. -jahr getrennt nach Männern und Frauen und im Gesamtkollektiv aufgelistet. Die Monatsprävalenz von Rückenschmerzen betrug 15,9%, die Jahresprävalenz 63,7% für das Gesamtkollektiv. Die Monats- und Jahresprävalenz war bei Männern und Frauen jeweils annähernd gleich (15,5% zu 16,7%; 63,0% zu 65,1%).

Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt	Geschlecht	ja	nein	gesamt
Anzahl und Prozent (%) im jeweiligen Geschlecht und gesamt <u>Befragungsmonat</u>	männlich	41 (15,5%)	224 (84,5%)	265 (100%)
	weiblich	21 (16,7%)	105 (83,3%)	126 (100%)
	gesamt	62 (15,9%)	329 (84,1%)	391 (100%)
Anzahl und Prozent (%) im jeweiligen Geschlecht und gesamt <u>Befragungsjahr</u>	männlich	167 (63,0%)	98 (37,0%)	265 (100%)
	weiblich	82 (65,1%)	44 (34,9%)	126 (100%)
	gesamt	249 (63,7%)	142 (36,3%)	391 (100%)

Tabelle 9: Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den Geschlechtern unabhängig vom Alter.

### 5.2.1 Altersunterschiede der Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt

Da aus der Literatur unterschiedliche Monatsprävalenzen und Jahresprävalenzen von Rückenschmerzen in verschiedenen Altersgruppen beschrieben sind, wurde auch hier eine Altersgruppierung der Befragten vorgenommen. Dabei mußte eine Altersgruppierung gewählt werden, die auf der einen Seite evtl. Unterschiede in den Gruppen aufzeigt, auf der anderen Seite auch eine ausreichende zahlenmäßige Besetzung der Gruppen liefert. Deshalb erfolgte die Altersgruppierung der Monatsprävalenzen in Abweichung zu den Lebenszeitinzidenzen nicht in 5-, sondern in 10-Jahresschritten, wie in Abbildung 9 dargestellt. Dabei sind im Balkendiagramm der Abbildung 9 zum Vergleich mit den Rückenschmerzhäufigkeiten im Befragungsmonat und Befragungsjahr die absoluten Häufigkeiten des Gesamtkollektivs unabhängig von Beschwerden (helle Balken) in den Altersgruppen aufgeführt. Beispielsweise war die Altersgruppe der 30 - 39jährigen bei den Befragten mit 46,8% des Gesamtkollektivs am häufigsten vertreten, gefolgt von den 40 - 49jährigen mit 18,7% und den 50 - 59jährigen mit 15,1%. Neben den absoluten Häufigkeiten von Rückenschmerzen im Befragungsmonat und Befragungsjahr sind in Abbildung 9 die Monatsprävalenzen und Jahresprävalenzen in Prozent der jeweiligen Altersgruppe eingetragen. So war die Monats- und Jahresprävalenz

von Rückenschmerzen in der Altersgruppe 40 bis 49 Jahre am mit 11,0% bzw. 54,8% am niedrigsten. Die Jahresprävalenz war mit 71,2% bei den 50- bis 59jährigen am höchsten, die Monatsprävalenz mit 27,6% am höchsten in der Altersgruppe „60 Jahre und mehr“.

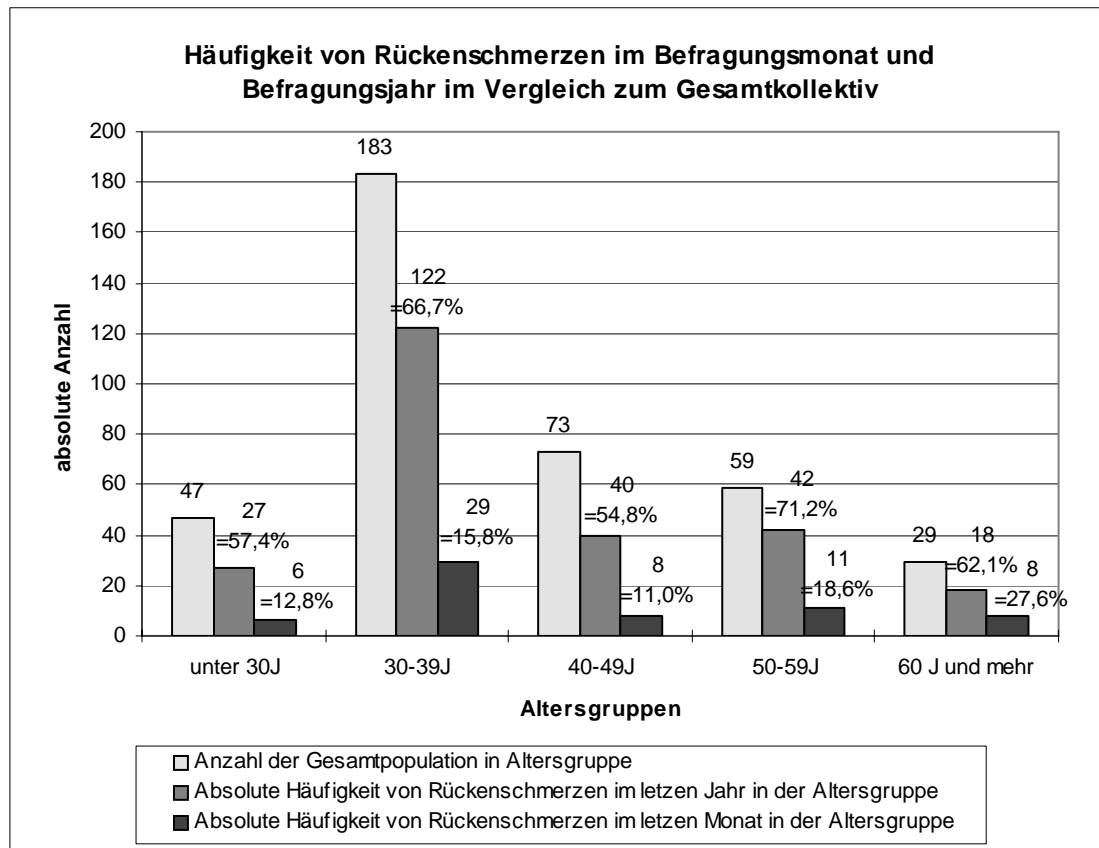


Abbildung 9: Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den Altersgruppen zum Befragungszeitpunkt.

Zum Vergleich der Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den genannten Altersgruppen mit der Lifetime- und Aktivzeitinzidenz wurden in Abbildung 10 die entsprechenden prozentualen Häufigkeiten aufgetragen. Während bei der Monats- und Jahresprävalenz keine statistisch signifikanten Zusammenhänge mit dem Alter zum Befragungszeitpunkt gefunden werden konnten, zeigten sich hinsichtlich der Lifetime-Inzidenz schwach signifikante ( $p < 0,05$ ) und hinsichtlich der Aktivzeitinzidenz hochsignifikante ( $p < 0,001$ ) Korrelationen mit dem Alter zum Befragungszeitpunkt.

Korrelationen der Monatsprävalenz von Rückenschmerzen in den Altersgruppen mit der Geschlechtszugehörigkeit konnten aufgrund geringer Feldbesetzungen nicht untersucht werden.

Die Jahresprävalenz korrelierte in den Altersgruppen nicht signifikant mit der Geschlechtszugehörigkeit ( $p > 0,05$ ). Somit fanden sich keine signifikanten Geschlechtsunterschiede bei der Jahresprävalenz von Rückenschmerzen.

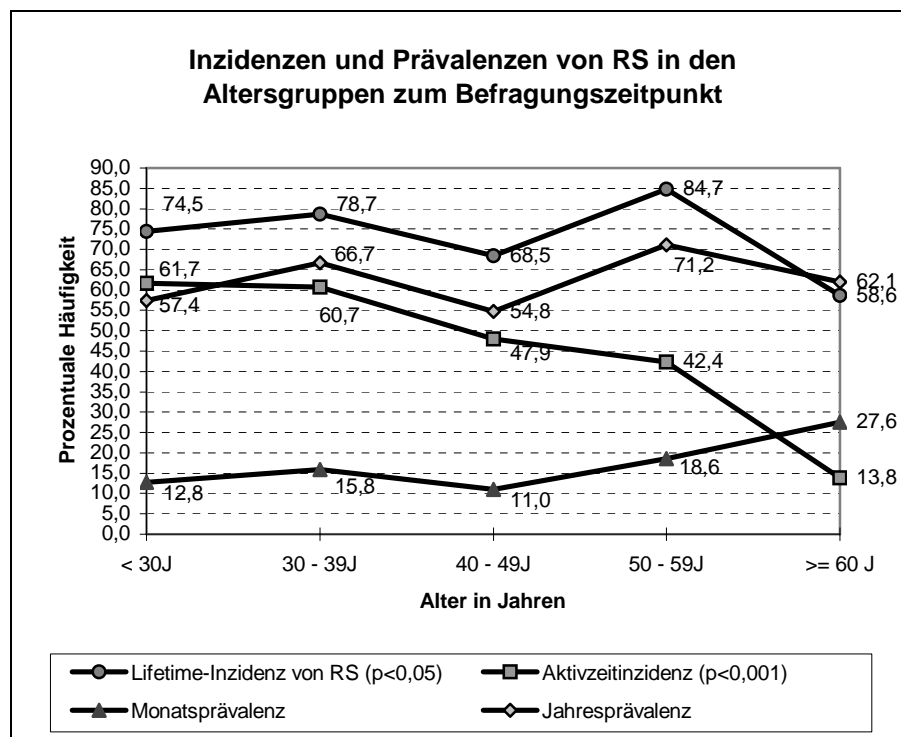


Abbildung 10: Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den Altersgruppen zum Befragungszeitpunkt.

### 5.2.2 Unterschiede der Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten

Weiterhin wurden die Monats- und Jahresprävalenzen in den einzelnen Sportarten unabhängig vom Alter zum Befragungszeitpunkt oder Geschlecht untersucht. Abbildung 11 zeigt die errechneten Prävalenzen in einem Balkendiagramm. Die Prozentangaben beziehen sich auf die jeweilige Sportart. Die Linie bei 15,9% markiert die Monatsprävalenz des Gesamtkollektivs, die Linie bei 63,7% entsprechend die Jahresprävalenz.

Die höchsten Jahresprävalenzen für Rückenschmerzen fanden sich in den Sportarten Hochsprung (77,3%), Weitsprung (74,3%) und Kanu (68,8%). 33,3% aller befragten Dreispringer klagten über Rückenschmerzen im Befragungsmonat. Damit lag die Monatsprävalenz von Rückenbeschwerden im Dreisprung mehr als doppelt so hoch als die Monatsprävalenz des Gesamtkollektivs.

Hohe Monatsprävalenzen fanden sich außerdem in den Sportarten Hochsprung und Kanu. Die geringsten Monatsprävalenzen fanden sich erstaunlicherweise im Weitsprung mit 2,9% der befragten Weitspringer, obwohl in dieser Sportart die Lebenszeitinzidenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zu den höchsten unter allen Sportarten zählte. Niedrige Monatsprävalenzen von unter 10% fanden sich ebenfalls im Tennis, wo auch die Jahresprävalenz mit 50% und die Lebenszeitinzidenz von Rückenschmerzen mit 59,4% die niedrigste unter allen Sportarten war (Abbildung 11 und Abbildung 12).

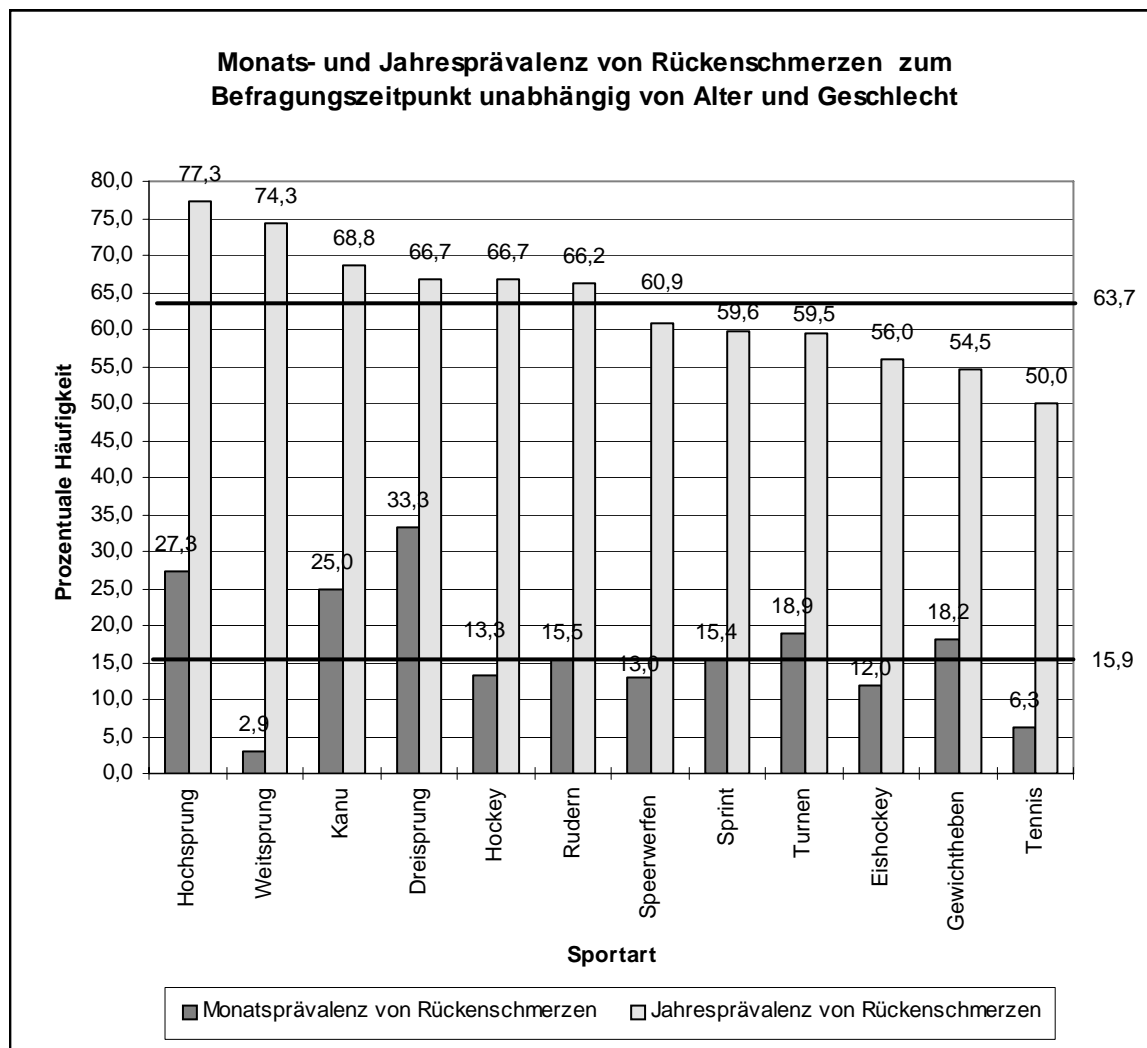


Abbildung 11: Monats- und Jahresprävalenzen zum Befragungszeitpunkt in den Sportarten unabhängig von Alter und Geschlecht.

Zum Vergleich sind in Abbildung 12 die bisher gefundenen Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten dargestellt. Die Sportarten wurden von links nach rechts nach der Höhe der jeweiligen Lifetime-Inzidenz angeordnet.

Auffallend war, daß nur im Turnen und Speerwerfen die Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen deutlich höher lag, als die Jahresprävalenz.

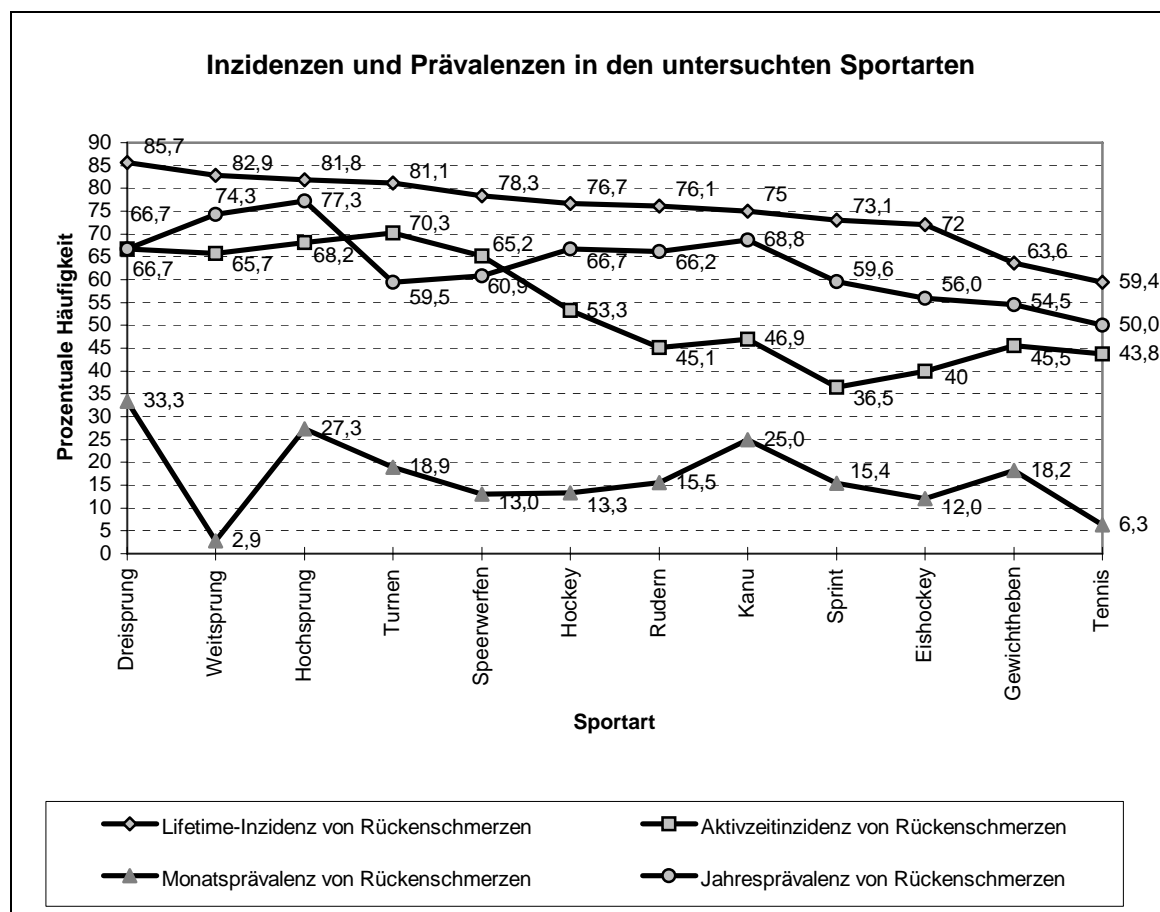


Abbildung 12: Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den untersuchten Sportarten unabhängig von Alter und Geschlecht.

Die Alterskollektive in den Sportarten zum Befragungszeitpunkt waren ähnlich unterschiedlich, wie beim ersten Auftreten von Rückenbeschwerden. Die Mittelwerte des Alters zum Befragungszeitpunkt 1994 in den Sportarten variierten von 31,5 Jahren im Turnen bis 50,3 Jahren im Eishockey, wie Abbildung 13 zeigt. Noch größere Unterschiede zeigen sich in den Altersranges. Der Altersrange ist in der Sportart Hockey mit 18 Jahren am niedrigsten und im Sprint mit 66 Jahren am höchsten. Dies bedeutet, daß beispielsweise im Sprint der Altersunterschied zwischen dem (der) jüngsten und dem (der) ältesten Befragten 66 Jahre beträgt. Für das Gesamtkollektiv in dem das Durchschnittsalter bei 40,7 Jahren lag (Standardabweichung=12,31Jahre), liegen somit die jeweiligen Altersangaben in einem Range von 69 Jahren (zwischen 20 Jahren und 89 Jahren) (Abbildung 13).

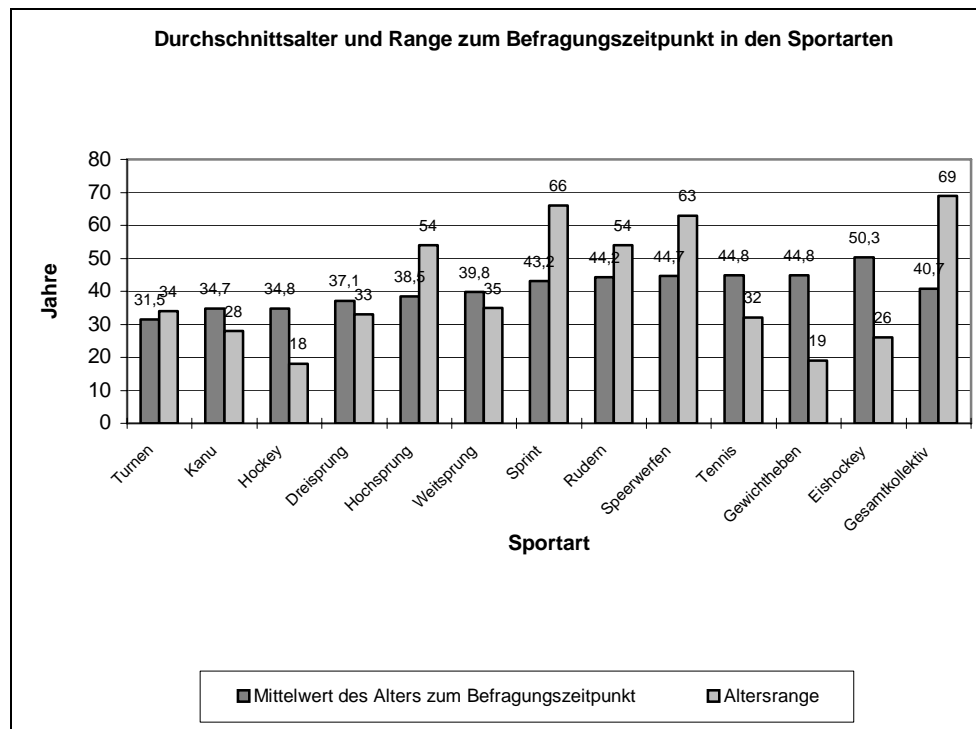


Abbildung 13: Altersmittelwerte und Altersrange zum Befragungszeitpunkt 1994 in den Sportarten und gesamt.

Um Vergleiche zwischen gleichen Altersgruppen verschiedener Sportarten machen zu können, erfolgte eine Auswertung der Monats- und Jahresprävalenzen von Rückenschmerzen in den verschiedenen Altersgruppen der jeweiligen Sportart zum Befragungszeitpunkt. Auf eine weitere Unterteilung in die beiden Geschlechter wurde verzichtet, da die einzelnen Gruppen zahlenmäßig dann noch geringer besetzt gewesen wären und dadurch Häufigkeitstendenzen in den Sportarten weiter verschleiert worden wären.

In Tabelle 10 sind die Monatsprävalenzen der Altersgruppen in den Sportarten aufgelistet. Die Werte geben die Häufigkeiten von Beschwerden im Befragungsmonat relativ zu dem Gesamtkollektiv der jeweiligen Altersgruppe in der Sportart wieder. So hatten beispielsweise 50% der Dreispringer in der Altersgruppe zwischen 30 und 39 Jahren im Befragungsmonat Rückenbeschwerden. In der zahlenmäßig am stärksten besetzten Gruppe der 30- bis 39jährigen haben damit die Dreispringer die höchste Monatsprävalenz. Dennoch können die Werte nur grobe Tendenzen zeigen, da viele Felder der Tabelle 10 sehr gering, manche sogar überhaupt nicht besetzt waren. Die nicht besetzten Felder sind mit „n.b.“ gekennzeichnet. Zur besseren Interpretation sind in Klammern die absoluten Werte eingetragen.



7 von 20 befragten Turnern (=35%) in der Altersgruppe der 30- bis 39jährigen litten unter Rückenschmerzen im Befragungsmonat, während andere Altersgruppen nicht betroffen waren. In dieser Altersgruppe war somit die Monatsprävalenz von Rückenschmerzen im Turnen am höchsten, was anhand der Besetzungszahlen als überzufällig häufig zu werten ist. Dennoch gestaltet sich der Vergleich der Monatsprävalenzen in den Altersgruppen der Sportarten schwierig. Statistische Signifikanzen konnten aufgrund der geschilderten Feldbesetzungsproblematik nicht gefunden werden.

Sportart / Altersgruppe	unter 30J	30-39J	40-49J	50-59J	60 J und mehr	Gesamt
Dreisprung	25,0% (1)	50,0% (5)	0,0% (0)	50,0% (1)	n.b.	33,3% (7)
Tennis	n.b.	0,0% (0)	0,0% (0)	18,2% (2)	0,0% (0)	6,3% (2)
Turnen	0,0% (0)	35,0% (7)	0,0% (0)	0,0% (0)	n.b.	18,9% (7)
Weitsprung	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	100,0% (1)	2,9% (1)
Eishockey	n.b.	0,0% (0)	18,2% (2)	10,0% (1)	0,0% (0)	12,0% (3)
Gewichtheben	n.b.	0,0% (0)	28,6% (2)	0,0% (0)	n.b.	18,2% (2)
Hochsprung	0,0% (0)	27,3% (3)	33,3% (1)	n.b.	66,7% (2)	27,3% (6)
Hockey	0,0% (0)	16,0% (4)	0,0% (0)	n.b.	n.b.	13,3% (4)
Kanu	25,0% (1)	21,7% (5)	25,0% (1)	100,0% (1)	n.b.	25,0% (8)
Rudern	33,3% (1)	8,3% (3)	0,0% (0)	30,8% (4)	27,3% (3)	15,5% (11)
Sprint	37,5% (3)	0,0% (0)	9,1% (1)	28,6% (2)	33,3% (2)	15,4% (8)
Speerwerfen	0,0% (0)	28,6% (2)	16,7% (1)	0,0% (0)	0,0 (0)	13,0% (3)
Gesamt	12,8% (6)	15,8% (29)	11,0% (8)	18,6% (11)	27,6% (8)	15,9% (62)

Tabelle 10: Monatsprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt in den Altersgruppen der Sportarten.

Die entsprechenden Jahresprävalenzen von Rückenschmerzen in den untersuchten Altersgruppen und Sportarten sind in Tabelle 11 aufgeführt. Obwohl die Feldbesetzungen der Tabelle 11 deutlich besser waren als die der Tabelle 10 reichten sie ebenfalls nicht aus, um statistische Aussagen treffen zu können. In den untersuchten Sportarten zeigten sich recht unterschiedliche Jahresprävalenzen in den Altersgruppen. Im Rudern stieg die Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den Altersgruppen von 33,3% bei den unter 30jährigen auf 90,9% bei den über 60jährigen kontinuierlich an, während im Kanu bereits bei den unter 30jährigen die Jahresprävalenz mit 100% hoch war.

Im Sprint und Speerwerfen und Eishockey traten die höchsten Jahresprävalenzen mit 85,7%, 100% und 80% in der Altersgruppe der 50- bis 59jährigen auf, im Hochsprung (90,9%) und Turnen (75%) dagegen bereits in der Altersgruppe der 30- bis 39jährigen.

Sportart / Altersgruppe	unter 30J	30-39J	40-49J	50-59J	60 J und mehr	Gesamt
Dreisprung	75,0% (3)	80,0% (8)	20,0% (1)	100,0% (2)	n.b.	66,7% (14)
Tennis	n.b.	45,5% (5)	55,6% (5)	54,5% (6)	0,0% (0)	50% (16)
Turnen	46,7% (7)	75,0% (15)	0,0% (0)	0,0% (0)	n.b.	59,5% (22)
Weitsprung	75,0% (3)	77,8% (14)	75,0% (3)	0,0% (0)	100,0% (1)	74,3% (26)
Eishockey	n.b.	0,0% (0)	54,5% (6)	80,0% (8)	0,0% (0)	56,0% (14)
Gewichtheben	n.b.	100,0% (1)	42,9% (3)	66,7% (2)	n.b.	54,5% (6)
Hochsprung	60,0% (3)	90,9% (10)	66,7% (2)	n.b.	66,7% (2)	77,3% (17)
Hockey	100,0% (1)	68,0% (17)	50,0% (2)	n.b.	n.b.	66,7% (20)
Kanu	100,0% (4)	60,9% (14)	75,0% (3)	100,0% (1)	n.b.	68,8% (22)
Rudern	33,3% (1)	61,1% (22)	62,5% (5)	69,2% (9)	90,9% (10)	66,2% (47)
Sprint	50,0% (4)	55,0% (11)	54,5% (6)	85,7% (6)	66,7% (4)	59,6% (31)
Speerwerfen	33,3% (1)	71,4% (5)	66,7% (4)	100,0% (3)	25,0% (1)	60,9% (14)
Gesamt	57,4 (27)	66,7% (122)	54,8%(40)	71,2% (42)	62,1% (18)	63,7% (249)

Tabelle 11: Jahresprävalenz von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt in den Altersgruppen der Sportarten.

### 5.2.3 Lokalisationen und Schweregrade der Rückenbeschwerden

Die Probanden, die unter Rückenschmerzen im vergangenen Jahr zum Befragungszeitpunkt litten sollten aus ihrer Erinnerung Angaben über die Lokalisation ihrer Beschwerden machen. Zur Angabe der Schmerzlokalisierung wurden Eintragungen auf eine Abbildung des menschlichen Körpers erbeten. Hierbei sollten auf der Körperabbildung starke Schmerzen mit drei , mittlere mit zwei Kreuzen und leichte Schmerzen mit einem Kreuz markiert werden. Ausgewertet wurden nur die lokalen Schmerzangaben und die mit großer Wahrscheinlichkeit Rückenbeschwerden zuzuordnenden Schmerzen. Dies waren die Lokalisationsangaben HWS (Halswirbelsäule) / Nacken , BWS (Brustwirbelsäule), LWS (Lendenwirbelsäule), SIG (Sacroiliakalgelenk) und Gesäß. Nicht ausgewertete Lokalisationsangaben für Schmerzen und Ausstrahlungen waren beispielsweise Lokalisationen wie Arm/Ellenbogen, Knie/Bein/Fuß, Kopf, Schulter, Bauch, Flanke und Brustbein. Von 249 Probanden mit Rückenschmerzen im Befragungsjahr machten 13 keine Angaben zur Lokalisation der Beschwerden. Deshalb gingen in die Untersuchung nur 236 Probanden ein, welche Lokalisationsangaben machten.

Nachfolgende Tabelle 12 zeigt die Häufigkeiten der relevanten Lokalisationen mit den Schweregraden bei den Probanden mit Rückenschmerzen im vergangenen Jahr zum Befragungszeitpunkt, wel-

che Angaben zur Beschwerdelokalisation machten. Auffällig war, daß von den 236 Betroffenen 189 (80,1%) die Lendenwirbelsäule als Beschwerdelokalisation angeben (48,4% des Gesamtkollektivs). Die meisten der 236 Betroffenen gaben mehr als eine Schmerzlokalisierung an (insgesamt 334 Angaben), häufiger kamen auch Kombinationen mit oben genannten nicht ausgewerteten Lokalisationen vor. Bei allen untersuchten Lokalisationen außer bei Gesäßschmerzen waren leichte Beschwerden häufiger als mittlere Beschwerden und mittlere Schmerzen häufiger als starke Schmerzen. Knapp die Hälfte aller Beschwerden waren leichte Schmerzen. Nur 14,4% der Lokalisationsangaben waren durch starke Schmerzen charakterisiert. Starke Schmerzen traten überdurchschnittlich häufig im Bereich des SIG, des Gesäßes und der LWS auf. Am häufigsten traten mittlere Beschwerden im Bereich der LWS auf.

Schmerzlokalisierung und Schweregrad	HWS	BWS	LWS	Gesäß	SIG	Summe
leichter Schmerz	<b>29 (61,7%)</b>	<b>30 (58,8%)</b>	<b>82 (43,4%)</b>	<b>14 (66,6%)</b>	<b>11 (42,3%)</b>	<b>166 (49,7%)</b>
mittlerer Schmerz	<b>12 (25,5%)</b>	<b>16 (31,4%)</b>	<b>79 (41,8%)</b>	<b>3 (14,3%)</b>	<b>10 (38,5%)</b>	<b>120 (35,9%)</b>
starker Schmerz	<b>6 (12,8%)</b>	<b>5 (9,8%)</b>	<b>28 (14,8%)</b>	<b>4 (19,1%)</b>	<b>5 (19,2%)</b>	<b>48 (14,4%)</b>
Gesamt (* Lokalisation zu Betroffenenanzahl (n=236))	<b>47 (100%)</b>	<b>51 (100%)</b>	<b>189 (100%)</b>	<b>21 (100%)</b>	<b>26 (100%)</b>	<b>334 (100%)</b>
(* *Lokalisation zu Gesamtkollektiv (n=391))	<b>(*19,9%)</b> <b>(**12,0%)</b>	<b>(*21,6%)</b> <b>(**13,0%)</b>	<b>(*80,1%)</b> <b>(**48,4%)</b>	<b>(*8,9%)</b> <b>(**5,4%)</b>	<b>(*11,0%)</b> <b>(**6,7%)</b>	<b>(*141,5%)</b>

Tabelle 12: Schmerzlokalisierung und Schweregrad der aktuellen Rückenbeschwerden (in Klammern relative Häufigkeiten in der jeweiligen Spalte) (\* markiert relative Häufigkeit zu Betroffenen (n=236) (\*\* markiert relative Häufigkeit zur Gesamtpopulation).

Um beurteilen zu können, ob in den Sportarten unterschiedliche Lokalisationshäufigkeiten auftreten, wurden in Tabelle 13 die einzelnen Sportarten unabhängig von der Schmerzausprägung betrachtet. Die zweite Zahl in einer Lokalisationsspalte ist die relative Häufigkeit der Lokalisation in der jew. Sportart.

Die Schmerzlokalisierung LWS war in allen Sportarten die am häufigsten angegebene unter den Lokalisationsangaben. Die Lokalisation LWS war zum Befragungszeitpunkt in allen Sportarten bei mehr als der Hälfte der Betroffenen vertreten. Hohe LWS-Lokalisationshäufigkeiten mit über 90% fanden sich im Dreisprung, Hochsprung und Eishockey. Selten war die LWS im Gewichtheben (50%) und Tennis (62,5%) betroffen.

Überdurchschnittlich oft war die HWS als Lokalisation im Tennis mit 43,8%, Speerwerfen (38,5%), Turnen (38,1%) und Kanu(30,0%) vertreten. auch im Weitsprung (100%), Dreisprung (57,1%),

Speerwerfen (66,7%) und Kanu (62,5%) betroffen, während im Eishockey und Gewichtheben gar keine HWS-Schmerzen im Befragungsjahr vorkamen.

Dreispringer hatten keine BWS-Schmerzen im Befragungsjahr, dagegen waren BWS-Probleme im Gewichtheben (50%), Speerwerfen (38,5%) und Turnen (38,1%) relativ häufig.

Gesäß- und SIG-Schmerzen im Befragungsmonat waren im Auftreten bei den Rückenschmerz betroffenen mit 8,9% (6,3% der Nennungen) bzw. 11,0% (7,8% der Nennungen) insgesamt selten. Im Speerwerfen traten SIG-Probleme mit 38,5% häufiger auf, 23,1% der betroffenen Eishockeyspieler klagten über Gesäßschmerzen im Befragungsmonat.

Lokalisationen gesamt	HWS		BWS		LWS		Gesäß		SIG		RS- Betrof- fene gesamt	Summe Anzahl Nennungen
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent		
Dreisprung	4	28,6%	0	0,0%	14	100,0%	2	14,3%	1	7,1%	14	21
Tennis	7	43,8%	1	6,3%	10	62,5%	0	0,0%	3	18,8%	16	21
Turnen	8	38,1%	8	38,1%	16	76,2%	1	4,8%	0	0,0%	21	33
Weitsprung	4	16,0%	5	20,0%	21	84,0%	3	12,0%	3	12,0%	25	36
Eishockey	0	0,0%	1	7,7%	12	92,3%	3	23,1%	0	0,0%	13	16
Gewichtheben	0	0,0%	2	50,0%	2	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	4
Hochsprung	3	18,8%	3	18,8%	15	93,8%	2	12,5%	1	6,3%	16	24
Hockey	3	15,0%	3	15,0%	16	80,0%	3	15,0%	2	10,0%	20	27
Kanu	6	30,0%	6	30,0%	15	75,0%	1	5,0%	3	15,0%	20	31
Rudern	4	9,1%	10	22,7%	33	75,0%	2	4,5%	5	11,4%	44	54
Sprint	3	10,0%	7	23,3%	25	83,3%	4	13,3%	3	10,0%	30	42
Speerwerfen	5	38,5%	5	38,5%	10	76,9%	0	0,0%	5	38,5%	13	25
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>19,9%</b>	<b>51</b>	<b>21,6%</b>	<b>189</b>	<b>80,1%</b>	<b>21</b>	<b>8,9%</b>	<b>26</b>	<b>11,0%</b>	<b>236</b>	<b>334</b>

Tabelle 13: Schmerzlokalisationen in den Sportart unabhängig von der Schmerzausprägung.

Nachfolgende Abbildung 14 zeigt die ausgewerteten Bereiche, in denen die Schmerzeintragungen erfolgten, und deren Zuordnung. Verschiedene Seitenangaben im Bereich SIG und Gesäß wurden gemeinsam ausgewertet. Die Zahlen geben entsprechend Tabelle 12 die Summe aller Lokalisationsangaben unabhängig von der Schmerzstärke wieder.

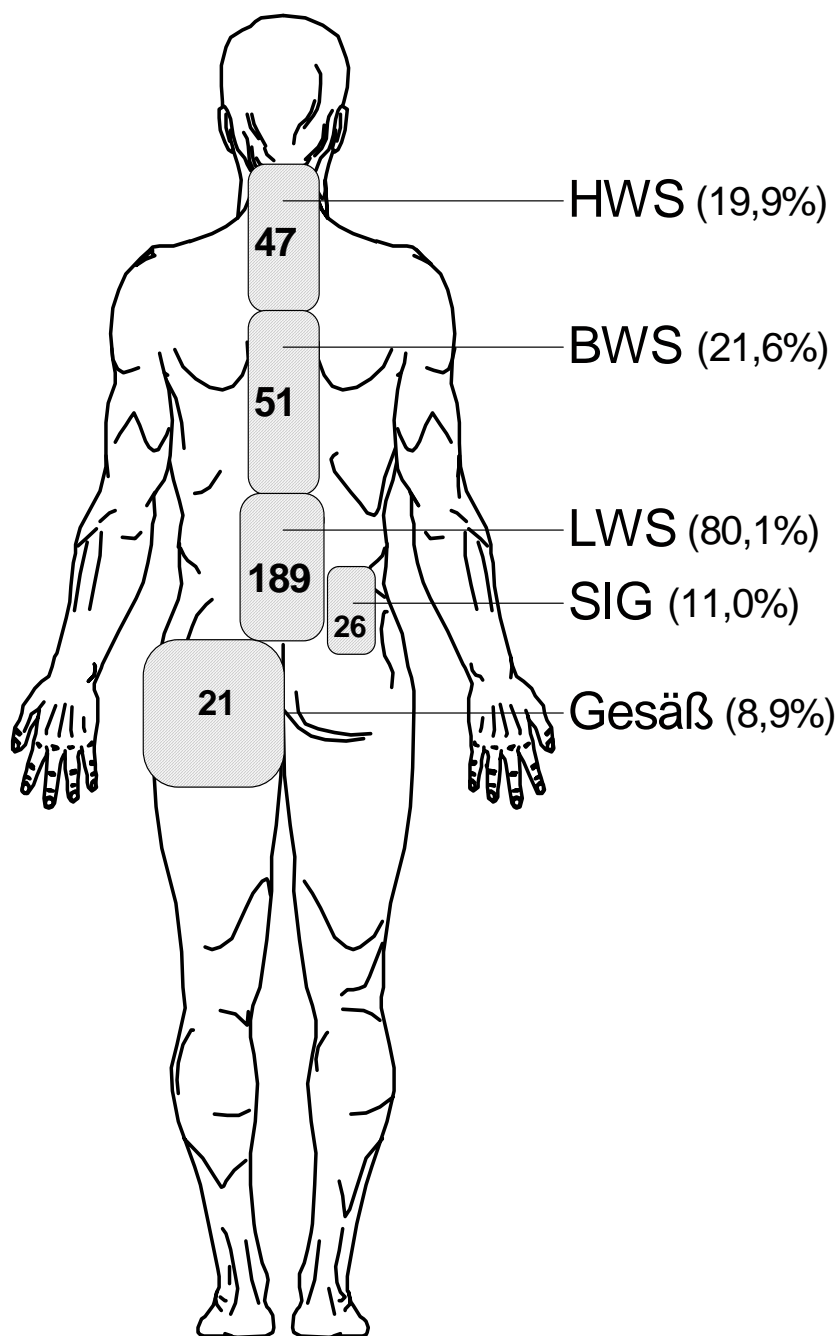


Abbildung 14: Lokalisationsangaben für Schmerzen gesamt (unabhängig vom Schweregrad) (n=236, Nennungen=334), in Klammern prozentuale Häufigkeit von den Rückenschmerz betroffenen n=236.

### 5.3 Ursachen für die Beendigung der Leistungssportkarriere

Um die Ursachen für die Beendigung der Aktivzeit bei den befragten Sportlern zu erfassen wurde an die Probanden folgende Frage gestellt: „Warum haben Sie Ihre Leistungssportkarriere beendet?“.

Dabei konnten mehrere Gründe angegeben werden, ohne daß eine hierarchische Einteilung in Haupt- und Nebengründe erfolgte. Die Auswertung der angekreuzten und freien Antworten ist in Abbildung 15 und Abbildung 16 veranschaulicht. Insgesamt gaben 4,0% der Frauen und 6,4% der Männer an, ihre Leistungssportkarriere unter anderem wegen Rückenschmerzen beendet zu haben. Frauen gaben die Gründe „mangelndes Interesse“ (20,6%) und „Familie / private Gründe“ (13,5%) etwa doppelt so häufig an wie Männer (11,7% und 6,4%).

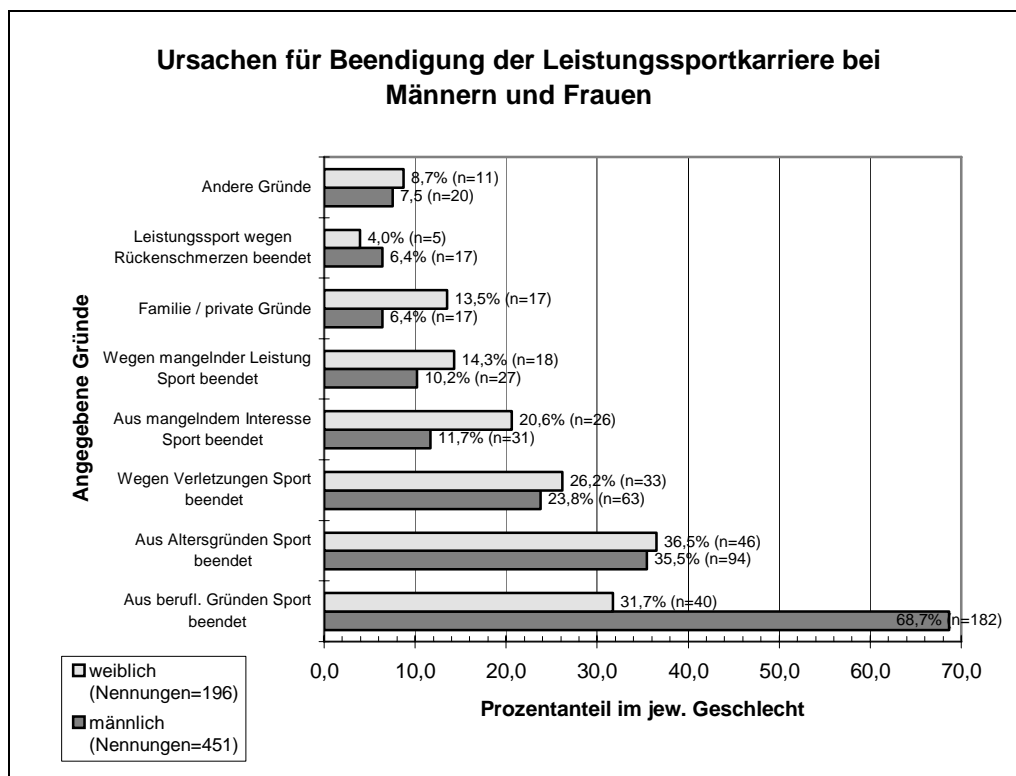


Abbildung 15: Ursachen für Beendigung der Leistungssportkarriere bei Männern und Frauen (Mehrfachnennungen möglich).

Verletzungs- und Altersgründe wurden bei beiden Geschlechtern relativ häufig genannt. Für immerhin 26,2% der Frauen und 23,8% der Männer waren Verletzungen eine Ursache für die Beendigung der Leistungssportkarriere. Für die meisten Frauen (36,5%) war das fortgeschrittene Lebensalter ein Rücktrittsgrund. Bei den Männern war das Lebensalter mit 35,5% die zweithäufigste Nennung.

Berufliche Gründe waren für Männer weitaus bedeutsamer als für Frauen. Über zwei Drittel aller Männer gaben berufliche Gründe als einen Rücktrittsgrund an, während demgegenüber berufliche Gründe nur bei etwa einem Drittel der Frauen zu finden waren.

Abbildung 16 veranschaulicht die Angaben der Befragten über weitere Ursachen der Beendigung der Leistungssportkarriere ohne eine weitere Unterteilung in Geschlechtergruppen. Insgesamt wurden andere Ursachen von 31 (7,9%) der Befragten angegeben. Für einige ältere Untersuchungsteilnehmer wurde die Leistungssportkarriere durch den Beginn des 2. Weltkrieges beendet. Es wurden jedoch auch die Deutsche Vereinigung und damit verbundene Umstrukturierungen, und häufiger auch Unstimmigkeiten mit Trainern und Funktionären als Rücktrittsursachen genannt.

#### Andere Gründe für Beendigung der Leistungssportkarriere (Nennungen=31)

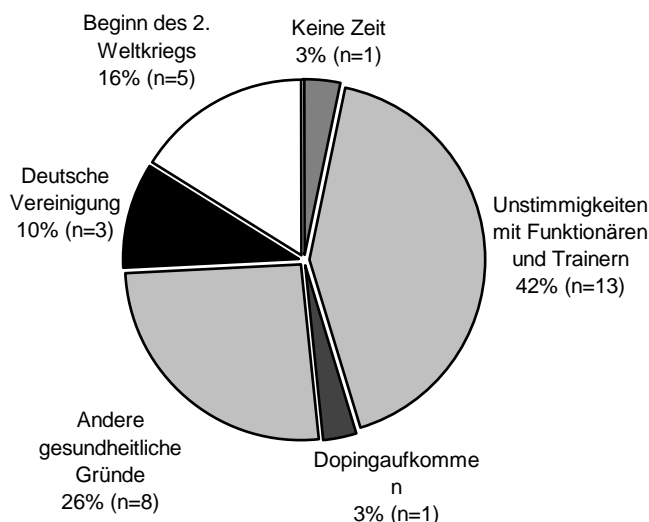


Abbildung 16: Andere Ursachen für die Beendigung der Leistungssportkarriere.

## 5.4 Einfluß von Rückenschmerzen auf die Leistungssportkarriere

22 Probanden (5,6% der Gesamtpopulation und 10,8% derer mit ersten Rückenschmerzen in der Aktivzeit) gaben an, Ihre Leistungssportkarriere unter anderem wegen Rückenproblemen beendet zu haben. 10 (2,6% der Gesamtpopulation und 4,9% derer mit ersten Rückenschmerzen in der Aktivzeit) davon beendeten ihre Leistungssportkarriere hauptsächlich wegen Rückenbeschwerden (Tabelle 14). In den Sportarten und Geschlechtern waren diejenigen, welche ihre Leistungssportkarriere unter anderem bzw. hauptsächlich wegen Rückenschmerzen beendeten statistisch zufällig verteilt, ohne vermehrte Häufigkeiten in bestimmten Sportarten.

In der Leistungssportlaufbahn hatten Rückenbeschwerden auch Einfluß auf Training und Wettkampf und somit auf die Leistungsfähigkeit der Sportler. 59,8% der Sportler (n=122) mit ersten Beschwerden während der Aktivzeit mußten wegen Rückenschmerzen Training ausfallen lassen. Dies waren immerhin noch 31,2% des Gesamtkollektivs. Auch an Wettkämpfen konnten 66 Befragte wegen Rückenschmerzen nicht teilnehmen, 16 mußten sogar auf eine ganze Wettkampfsaison verzichten. Die genaue prozentuale Verteilung ist Tabelle 14 zu entnehmen.

Einfluß der Rückenschmerzen auf die Leistungssportzeit	Trainingsausfall wegen RS	Wettkampfausfall wegen RS	Saisonausfall wegen RS	Karriere beendet wegen RS
Anzahl (Nennungen=214, n=204)	<b>122</b>	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
Prozent von erste RS in Aktivzeit	<b>59,8%</b>	<b>32,4%</b>	<b>7,8%</b>	<b>4,9%</b>
Prozent von Gesamtkollektiv	<b>31,2%</b>	<b>16,9%</b>	<b>4,1%</b>	<b>2,6%</b>

Tabelle 14: Einfluß der Rückenschmerzen auf die Leistungssportzeit

(Mehrfachnennungen möglich!).

In den einzelnen Sportarten hatten Rückenschmerzen bei den Männern vor allem im Hochsprung, Dreisprung und Speerwerfen einen negativen Einfluß auf Training und Wettkampf, so daß hier häufiger auf Training und Wettkampf verzichtet werden mußte. Bei den Frauen zeigte sich ein inhomogeneres Bild als bei den Männern. Alle Kanutinnen mit ersten Rückenschmerzen während der Aktivzeit mußten zwar Training, nicht aber Wettkämpfe oder gar eine Saison ausfallen lassen. Sprinterinnen mit ersten Rückenschmerzen während ihrer Aktivzeit mußten wegen Beschwerden von allen Sportarten am häufigsten auf Wettkampfteilnahmen und ganze Saisons verzichten, wohingegen Training bei ihnen vergleichsweise unterdurchschnittlich ausfiel. Speerwerferinnen konnten sehr häufig wegen Rückenschmerzen nicht am Training teilnehmen, die Wettkampfteilnahmen wurden jedoch nur selten beeinflusst, auf eine ganze Wettkampfsaison wurde wegen Rückenschmer-



zen nie verzichtet. Bei Hockeyspielerinnen und Weitspringerinnen fielen sowohl Training und Wettkampf, als auch eine ganze Wettkampfsaison überdurchschnittlich oft wegen Rückenschmerzen aus. Nachfolgende Tabelle 15 veranschaulicht die relativen Häufigkeiten im Gesamtkollektiv und bei den Betroffenen mit ersten Rückenschmerzen in ihrer Aktivzeit.

Einfluß der Rückenschmerzen auf die Leistungssportzeit			% des Gesamtkollektivs			% der Befragten mit ersten Rückenschmerzen in der Aktivzeit		
Geschlecht			Trainingsausfall wegen RS	Wettkampfausfall wegen RS	Saisonausfall wegen RS	Trainingsausfall wegen RS	Wettkampfausfall wegen RS	Saisonausfall wegen RS
männlich	Sportart	Hochsprung	57,1	42,9	14,3	100,0	75,0	25,0
		Dreispprung	52,4	42,9	9,5	78,6	64,3	14,3
		Speerwerfen	46,2	38,5	7,7	85,7	71,4	14,3
		Weitsprung	44,4	27,8	5,6	72,7	45,5	9,1
		Turnen	37,0	3,7	0,0	50,0	5,0	0,0
		Gewichtheben	36,4	18,2	0,0	80,0	40,0	0,0
		Kanu	29,6	14,8	3,7	57,1	28,6	7,1
		Eishockey	24,0	12,0	4,0	60,0	30,0	10,0
		Tennis	22,2	16,7	0,0	57,1	42,9	0,0
		Sprint	22,2	18,5	3,7	60,0	50,0	10,0
		Rudern	21,8	10,9	7,3	48,0	24,0	16,0
		Hockey	12,5	6,3	0,0	33,3	16,7	0,0
		Total	30,6	17,7	4,5	60,9	35,3	9,0
weiblich	Sportart	Speerwerfen	60,0	10,0	0,0	75,0	12,5	0,0
		Hockey	50,0	21,4	7,1	70,0	30,0	10,0
		Weitsprung	47,1	23,5	5,9	66,7	33,3	8,3
		Turnen	40,0	10,0	0,0	66,7	16,7	0,0
		Hochsprung	26,7	20,0	0,0	36,4	27,3	0,0
		Tennis	21,4	14,3	0,0	42,9	28,6	0,0
		Kanu	20,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
		Sprint	20,0	20,0	8,0	55,6	55,6	22,2
		Rudern	18,8	0,0	0,0	42,9	0,0	0,0
		Total	32,5	15,1	3,2	57,7	26,8	5,6

Tabelle 15: Einfluß der Rückenschmerzen auf die Leistungssportzeit in Sportart und Geschlecht.

Betrachtet man Männer und Frauen getrennt unabhängig von den Sportarten, so gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeiten des Trainings- Wettkampf- oder Saisonausfalls wegen Rückenschmerzen ( $p > 0,05$ ). In den einzelnen Sportarten verbot die geringe Besetzung der einzelnen Felder einen statistischen Vergleich.

## 5.5 Beeinflussende Verhaltensweisen und Gelegenheiten für Rückenbeschwerden

Bei welchen Gelegenheiten klagen nun Rückenschmerzgeplagte über Beschwerden? Dazu sollten diejenigen, die Rückenschmerzen mindestens einmal im Leben hatten (n=296), aus ihrer Erinnerung an die letzte Rückenschmerzepisode angeben, bei welcher Gelegenheit Schmerzen auftraten, wobei auch Mehrfachantworten und freie Antworten möglich waren. 247 der Befragten konnten 401 Angaben darüber machen wann und wie die letzten Rückenbeschwerden auftraten. 49 derer, die mindestens einmal im Leben Rückenbeschwerden hatten, machten keine Angaben. Die Auswertung der 401 Nennungen zeigt Tabelle 16. Die Prozentangaben beziehen sich auf die ehemaligen Sportler und Sportlerinnen, die Angaben machen konnten. Da Mehrfachnennungen möglich und erwünscht waren, ergeben die Summen über 100%. Nach längerem Stehen traten hierbei mit 44,1% insgesamt am häufigsten Rückenschmerzen auf. Frauen empfanden Stehen als „Schmerzauslöser“ mit 49,4% etwas häufiger als Männer mit 41,7%. Ebenfalls häufig in über 30% bei beiden Geschlechtern traten Rückenbeschwerden morgens nach dem Aufstehen auf. Lediglich in 6,9% der Gesamtpopulation wurden die letzten Rückenschmerzen nach sportlicher Belastung angegeben, jedoch bei Männern mit 8,9% deutlich häufiger als bei Frauen mit 2,5%. In den einzelnen Sportarten gab es keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Häufigkeitshierarchie der Tabelle 16 spiegelte sich im Großen und Ganzen auch in den einzelnen Sportarten wieder.

Auftreten von RS (Mehrfachantworten möglich! n=247)	Anzahl der Nennungen gesamt	Nennungen männlich	Nennungen weiblich	Prozent der Befragten gesamt (n=247)	% der Befragten männlich (n=168)	% der Befragten weiblich (n=79)
Stehen	109	70	39	44,1	41,7	49,4
morgens nach dem Aufstehen	87	61	26	35,2	36,3	32,9
Bücken/ vornübergebeugte Arbeit	36	20	16	14,6	11,9	20,3
Gehen	34	20	14	13,8	11,9	17,7
Heben	32	19	13	13,0	11,3	16,5
Sitzen	24	14	10	9,7	8,3	12,7
ständig	24	18	6	9,7	10,7	7,6
nachts	20	12	8	8,1	7,1	10,1
nach Sport	17	15	2	6,9	8,9	2,5
Sonstiges	18	12	6	7,3	7,1	7,6
Summe	401	261	140	162,3	155,4	177,2

Tabelle 16: Gelegenheiten des Auftretens von Rückenbeschwerden in der Gesamtpopulation und in den Geschlechtern (Mehrfachnennungen möglich!).

## 5.6 Weitere untersuchte Einflußgrößen für das Auftreten von Rückenbeschwerden

### 5.6.1 Body-Mass-Index

Der BMI (Body-Mass-Index) berechnet sich nach der Formel:  $BMI = \frac{\text{Körpergewicht}(kg)}{\text{Körpergröße}(m)^2}$ .

In Anlehnung an der heute gebräuchlichen Einteilung der Adipositas wurde folgende Einteilung des BMI verwendet (Wechsler 1997): Ein BMI von 20 bis  $24,9 \frac{kg}{m^2}$  wird als Normalgewicht bezeichnet. Übergewicht oder Adipositas Grad I wird mit einem BMI von 25 bis  $29,9 \frac{kg}{m^2}$ , Grad II von 30 bis  $39,9 \frac{kg}{m^2}$ , Grad III bei einem BMI  $>40 \frac{kg}{m^2}$  angenommen.

Ein BMI über  $35 \frac{kg}{m^2}$  kam weder in der Aktivzeit, noch zum Befragungszeitpunkt bei den Befragten vor. Allerdings traten auch BMI-Werte unter  $20 \frac{kg}{m^2}$  bis zu einem Minimalwert von  $15,78 \frac{kg}{m^2}$  auf, die in dieser Untersuchung als Gruppe „Idealgewicht“ bezeichnet wurden.

Anhand der Angaben der Probanden über Körpergröße und Gewicht während der Aktivzeit und zum Befragungszeitpunkt wurde der BMI zum jeweiligen Zeitpunkt berechnet.

In Tabelle 17 sind die Ergebnisse der Untersuchung des BMI zur Aktivzeit, in Tabelle 18 die Ergebnisse der Untersuchung des BMI zum Befragungszeitpunkt in Zusammenhang mit dem Auftreten von Rückenschmerzen dargestellt. In der Aktivzeit waren 82,1% der Befragten nach obiger Einteilung im Bereich Ideal- oder Normalgewicht, gegenüber 67,5% zum Befragungszeitpunkt. 15,1% waren zur Aktivzeit nach obiger Definition der Gruppe Adipositas Grad I und 2,8% Adipositas Grad II zuzuordnen gegenüber 29,9% bzw. 2,6% zum Befragungszeitpunkt. Während die Häufigkeit in der Grad-II-Gruppe in der Aktivzeit und zum Befragungszeitpunkt annähernd gleich blieb, verdoppelte sich also die Anzahl der zur Grad-I-Gruppe gehörenden zum Befragungszeitpunkt im Vergleich zur Aktivzeit.

Die Häufigkeiten der Befragten mit Rückenschmerzen im bisherigen Leben in den BMI-Klassen waren abgesehen von statistisch vertretbaren Abweichungen identisch und schwankten nahe um den Wert der Lebenszeitinzidenz des Gesamtkollektivs von 75,7%. Dies galt mit geringen Unterschieden sowohl für die Aktivzeit, als auch für den Befragungszeitpunkt.

Auch für die Aktivzeitinzidenz und Jahresprävalenz fanden sich zwar geringe, jedoch nicht signifikante Unterschiede in den untersuchten BMI-Klassen.

Die entsprechenden Werte in den BMI-Klassen bei den Rückenschmerz betroffenen im Befragungsmonat zeigen aufgrund geringerer Besetzung größere Streuungen. In der BMI-Klasse des Idealgewichtes sind die Monatsprävalenzen mit 8,9% (BMI zur Aktivzeit) bzw. 9,7% (BMI zum Befragungszeitpunkt) zwar deutlich niedriger als die bei 15,9% liegende Gesamtmonatsprävalenz, wegen der zahlenmäßig geringen Besetzung läßt sich jedoch daraus kein statistischer Trend nachweisen.

BMI zur Aktivzeit	Anzahl von Gesamt- population	% von Gesamt- population	Lifetime- Inzidenz in den BMI-Klassen	Aktivzeit- inzidenz in den BMI-Klassen	Jahresprävalenz in den BMI-Klassen	Monatsprävalenz in den BMI- Klassen
16,23-19,99	<b>45</b>	<b>11,5</b>	<b>71,1</b>	<b>42,2</b>	<b>64,4</b>	<b>8,9</b>
20,00-24,99	<b>276</b>	<b>70,6</b>	<b>76,8</b>	<b>50,4</b>	<b>64,9</b>	<b>17,0</b>
25,00-29,99	<b>59</b>	<b>15,1</b>	<b>74,6</b>	<b>40,7</b>	<b>57,6</b>	<b>13,6</b>
30,00-34,33	<b>11</b>	<b>2,8</b>	<b>72,7</b>	<b>45,5</b>	<b>63,6</b>	<b>27,3</b>
Gesamt	<b>391</b>	<b>100,0</b>	<b>75,7</b>	<b>47,8</b>	<b>63,7</b>	<b>15,9</b>

Tabelle 17: Body-Mass-Index zur Aktivzeit und Auftreten von Rückenbeschwerden.

BMI zum Befra- gungszeitpunkt	Anzahl von Gesamt- population	% von Gesamt- population	Lifetime- Inzidenz in den BMI-Klassen	Aktivzeit- inzidenz in den BMI-Klassen	Jahresprävalenz in den BMI-Klassen	Monatsprävalenz in den BMI- Klassen
15,78-19,99	<b>31</b>	<b>7,9</b>	<b>67,7</b>	<b>48,4</b>	<b>64,5</b>	<b>9,7</b>
20,00-24,99	<b>233</b>	<b>59,6</b>	<b>77,3</b>	<b>45,9</b>	<b>65,7</b>	<b>16,7</b>
25,00-29,99	<b>117</b>	<b>29,9</b>	<b>75,2</b>	<b>51,3</b>	<b>59,8</b>	<b>16,2</b>
30,00-34,63	<b>10</b>	<b>2,6</b>	<b>70,0</b>	<b>50,0</b>	<b>60,0</b>	<b>10,0</b>
Gesamt	<b>391</b>	<b>100,0</b>	<b>75,7</b>	<b>47,8</b>	<b>63,7</b>	<b>15,9</b>

Tabelle 18 Body-Mass-Index zum Befragungszeitpunkt und Auftreten von Rückenbeschwerden.

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang, daß ein hoher oder niedriger Body-Mass-Index Einfluß auf die Lebenszeitinzidenz, Aktivzeitinzidenz, Jahresprävalenz oder Monatsprävalenz von Rückenschmerzen hat, ließ sich nicht nachweisen ( $p > 0,05$ ).

## 5.6.2 Auftreten von Rückenschmerzen in unterschiedlichen Leistungsklassen

Um eine Datenreduktion zur besseren Vergleichbarkeit zu erreichen wurden die befragten Personen anhand ihrer Leistung in 3 Leistungsgruppen unterteilt. Als „Weltspitze“ wurden diejenigen definiert, die Medaillen bei Olympischen Spielen, Welt- oder Europameisterschaften gewannen, oder einen Weltrekord aufstellten. Mit „Weltklasse“ wurden die Plazierten bei Olympischen Spielen, Welt- oder Europameisterschaften gekennzeichnet. „Nationale Spitze“ wurden Deutsche Meister, Medaillengewinner und Plazierte bei Deutschen Meisterschaften und Deutsche Rekordhalter genannt. Dabei nahm die als „Nationale Spitze“ gekennzeichnete Gruppe sehr wohl an internationalen Wettkämpfen teil und erfüllte durch A- bzw. B-Kaderzugehörigkeit die Eingangskriterien.

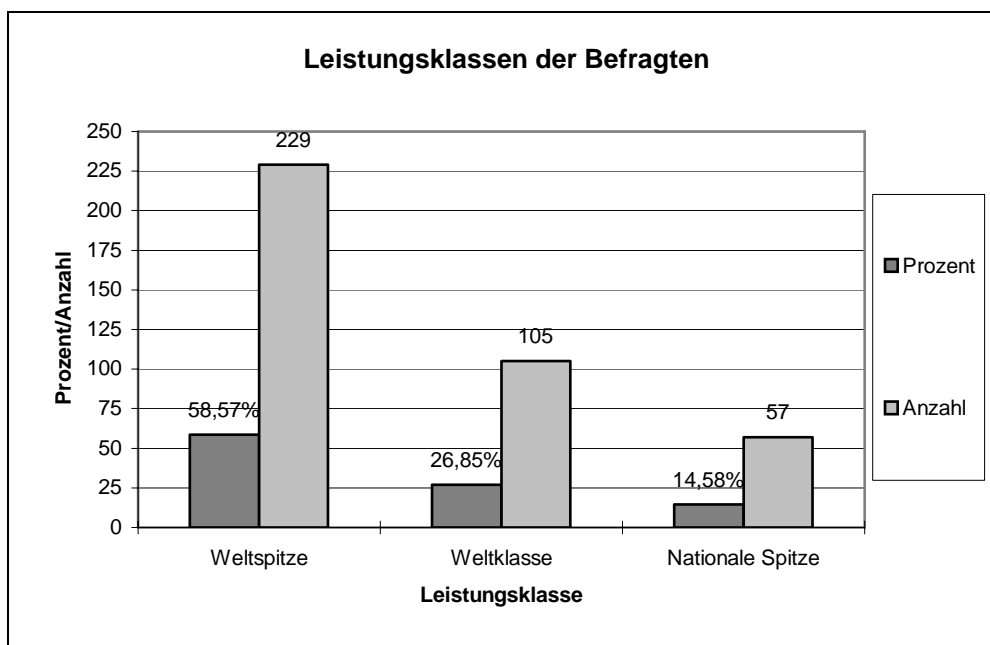


Abbildung 17: Leistungsklassen der Befragten.

Abbildung 17 zeigt die absolute und relative Verteilung der Befragten auf die Leistungsklassen. 58,57% oder 229 Befragte waren nach obiger Definition demnach ehemalige Athleten der Kategorie „Weltspitze“, zur Kategorie „Weltklasse“ gehörten 26,85% oder 105 Befragte. Lediglich 14,5% oder 57 Befragte waren in die Leistungsklasse „Nationale Spitze“ einzuordnen.

Anhand dieser Leistungsklasseneinteilung wurde untersucht, ob in den verschiedenen Leistungsklassen das Auftreten von Rückenschmerzen unterschiedlich häufig war. Dabei wurde die Lebenszeitinzidenz, Aktivzeitinzidenz, die Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den Leistungsklassen unabhängig von Sportart und Geschlecht betrachtet. Abbildung 18 stellt die

prozentualen Häufigkeiten von Rückenschmerzen dar. Es zeigte sich, daß die untersuchten Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in allen Leistungsklassen ähnlich waren.

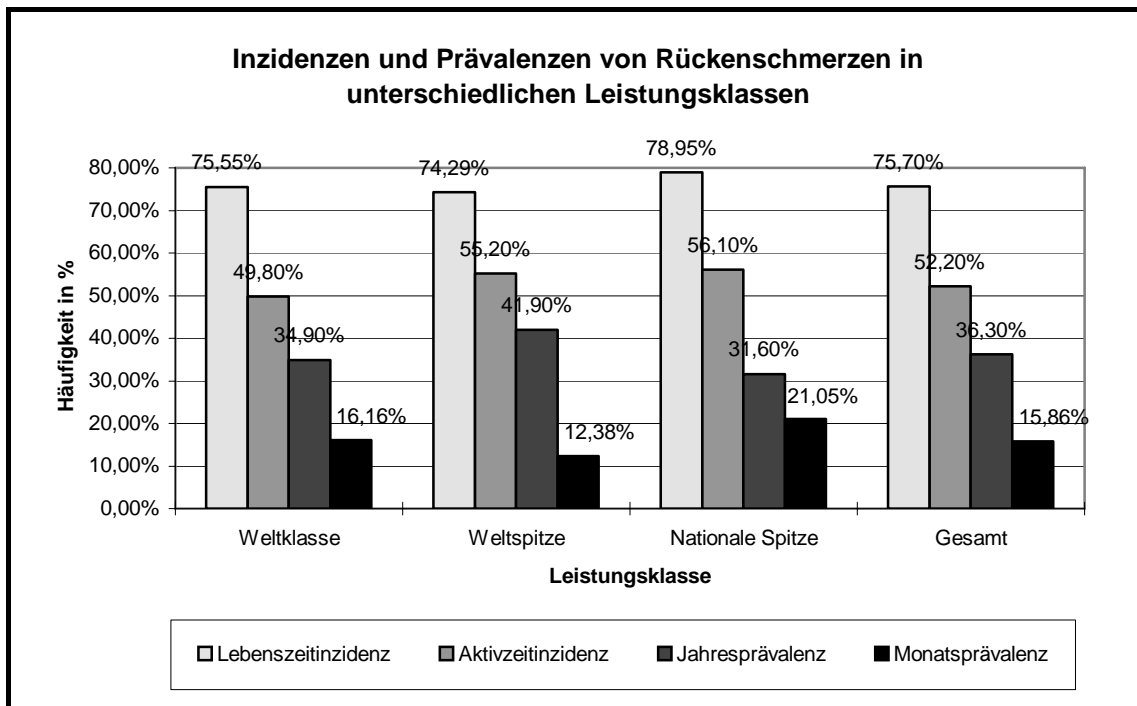


Abbildung 18: Lebenszeitinzidenz , Aktivzeitinzidenz, Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in unterschiedlichen Leistungsklassen.

Es fanden sich keine signifikanten Korrelationen zwischen den untersuchten Inzidenzen und Prävalenzen und der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Leistungsklasse ( $p > 0,05$ ).

### 5.6.3 Dauer der Leistungssportkarriere

Auf den übersandten Fragebögen sollte von den Probanden angegeben werden, wann sie ihre Leistungssportkarriere begannen und wann diese beendet wurde. Aus den Angaben wurde die Leistungssportdauer errechnet. Für die graphische Darstellung der Angaben zur Leistungssportdauer, zum Leistungssportbeginn und Leistungssportende wurden Boxplotdiagramme gewählt, da dieser Diagrammtyp zur Veranschaulichung der Werteverteilung der unterschiedlichen Gruppen am geeignetsten erschien. Erläuterungen zu Boxplotdiagrammen sind in Anhang 1 zu finden.

Im Boxplot von Abbildung 19 ist die Verteilung der Zeiten für die Leistungssportdauer in den Sportarten, getrennt nach Geschlecht, dargestellt. Hohe Streubreiten der Angaben zeigten sich im Tennis, Speerwerfen der Frauen, Eishockey und Gewichtheben.

In den Sportarten Tennis und Eishockey waren die höchsten Werte der Dauer der Leistungssportkarriere angegeben mit im Mittel 24,1 Jahren bzw. 22,6 Jahren (siehe auch Tabelle 19). Bis auf die Sportart Speerwerfen liegen die 50% mittleren Werte und Mediane bei den Frauen in den zweigeschlechtlich besetzten Sportarten konstant niedriger als bei den Männern.

Bis auf die Sportart Speerwerfen übten die männlichen Studienteilnehmer einer Sportart ihren Leistungssport durchweg länger aus, als die Frauen derselben Sportart.

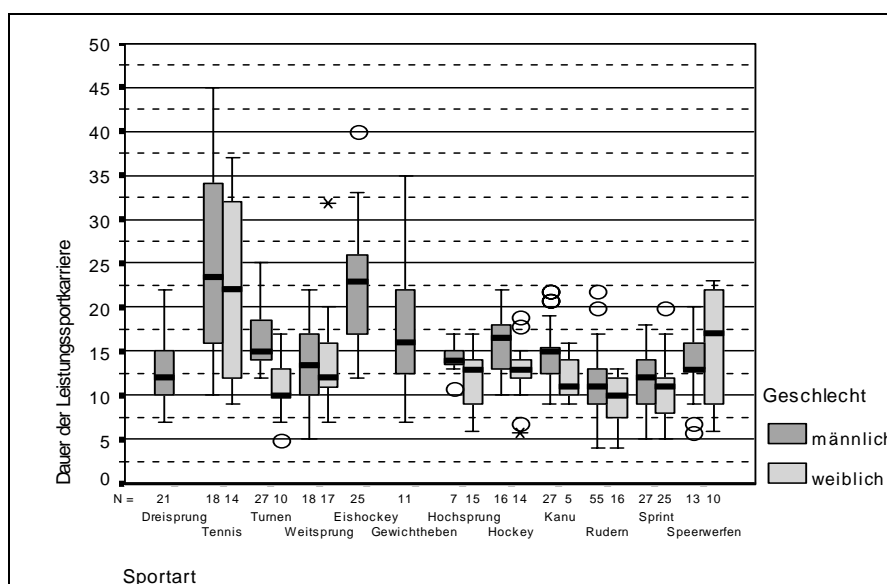


Abbildung 19: Boxplotdiagramm: Dauer der Leistungssportkarriere in den Sportarten und Geschlechtern.

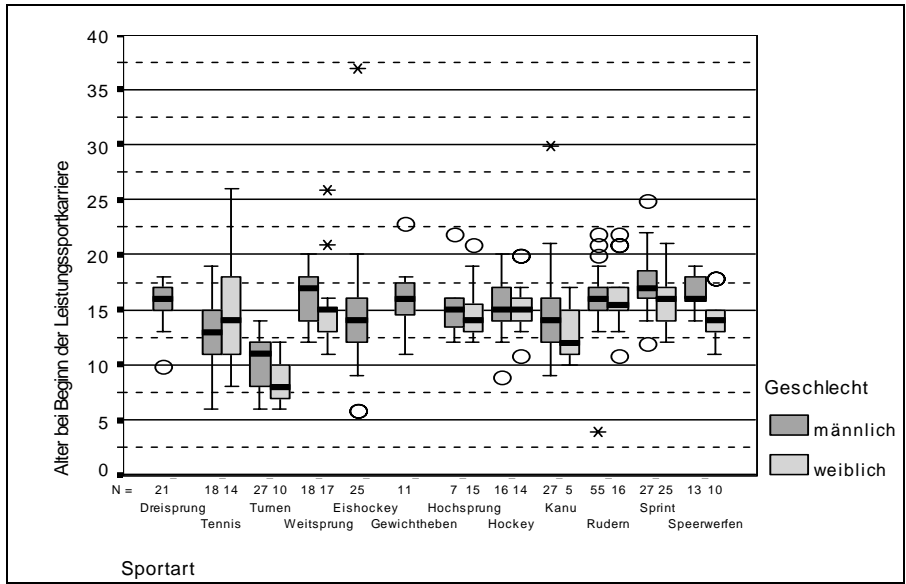


Abbildung 20: Boxplotdiagramm: Alter bei Beginn der Leistungssportkarriere in den Sportarten und Geschlechtern.

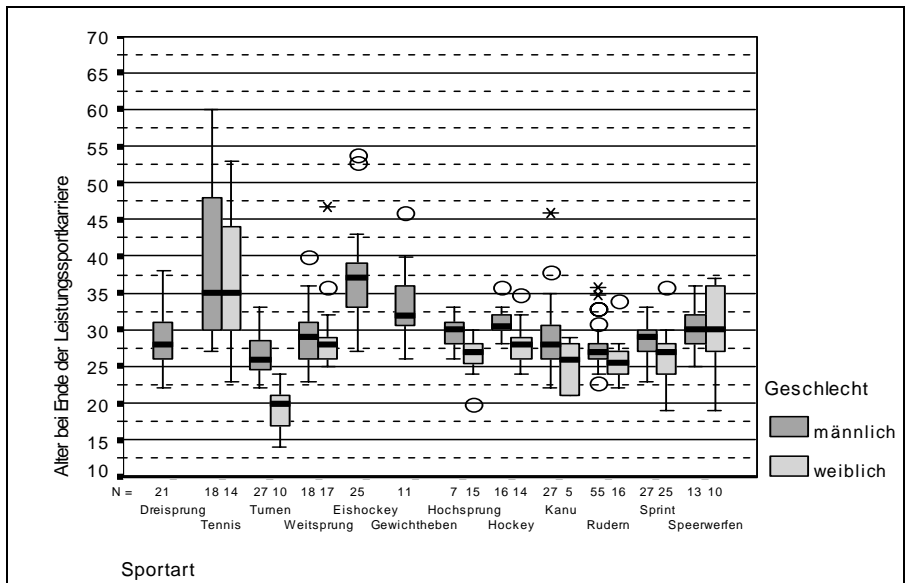


Abbildung 21: Boxplotdiagramm: Alter bei Ende der Leistungssportkarriere in den Sportarten und Geschlechtern.



Dauer und Alter bei Beginn und Ende der Leistungssportkarriere in den untersuchten Sportarten in Jahren									
Mittelwert									
Sportart	Dauer der Leistungssportkarriere			Alter bei Beginn der Leistungssportkarriere			Alter bei Ende der Leistungssportkarriere		
	Geschlecht			Geschlecht			Geschlecht		
	männlich	weiblich	Insgesamt	männlich	weiblich	Insgesamt	männlich	weiblich	Insgesamt
Dreisprung	12,7		12,7	15,7		15,7	28,3		28,3
Tennis	25,8	21,8	24,1	12,8	14,9	13,7	38,6	36,7	37,8
Turnen	16,1	10,8	14,7	10,4	8,5	9,9	26,5	19,3	24,6
Weitsprung	12,9	13,9	13,4	16,4	15,2	15,8	29,4	29,1	29,2
Eishockey	22,6		22,6	14,6		14,6	37,2		37,2
Gewichtheben	17,5		17,5	16,0		16,0	33,5		33,5
Hochsprung	14,1	11,9	12,6	15,4	14,7	15,0	29,6	26,7	27,6
Hockey	15,6	12,8	14,3	15,2	15,4	15,3	30,8	28,1	29,6
Kanu	14,4	12,0	14,1	14,6	13,0	14,4	29,1	25,0	28,4
Rudern	11,3	9,6	10,9	16,0	16,3	16,1	27,3	25,9	26,9
Sprint	11,3	10,6	11,0	17,3	15,7	16,5	28,6	26,2	27,5
Speerwerfen	13,4	15,7	14,4	16,7	14,3	15,7	30,1	30,0	30,0
Insgesamt	15,1	13,0	14,4	15,0	14,7	14,9	30,1	27,7	29,3

Tabelle 19: Dauer, Beginn und Ende der Leistungssportkarriere in den Sportarten ( Mittelwerte).

Korrelationen der Dauer und des Alters bei Beginn und Beendigung der Leistungssportkarriere mit Lifetime-Inzidenz, Aktivzeitinzidenz, Monatsprävalenz und Jahresprävalenz wurden im Chi-Quadrat-Test untersucht.

Es fanden sich schwach signifikante Zusammenhänge zwischen der Dauer der Leistungssportkarriere und der Lifetime-Inzidenz sowie der Jahresprävalenz von Rückenschmerzen bei den Probanden ( $p < 0,05$ ). Die ehemaligen Sportler mit einer längeren Leistungssportkarrierendauer wiesen eine schwach signifikant geringere Lifetime-Inzidenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen auf (Abbildung 22). Bezüglich Aktivzeitinzidenz und Monatsprävalenz fanden sich dabei keine statistisch signifikanten Korrelationen.

Ebenso fanden sich keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Alter bei Beginn der Leistungssportkarriere mit den untersuchten Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen, auch wenn tendenziell Probanden mit späterem Leistungssportbeginn eine höhere Lifetime-Inzidenz, Monats- und Jahresprävalenz aufwiesen, als diejenigen, die schon in früher Jugend ihre Leistungssportkarriere starteten (Abbildung 23).

Dagegen war die Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen bei Probanden mit spätem Leistungssportbeginn tendenziell niedriger.

### Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit von der Dauer der Leistungssportkarriere

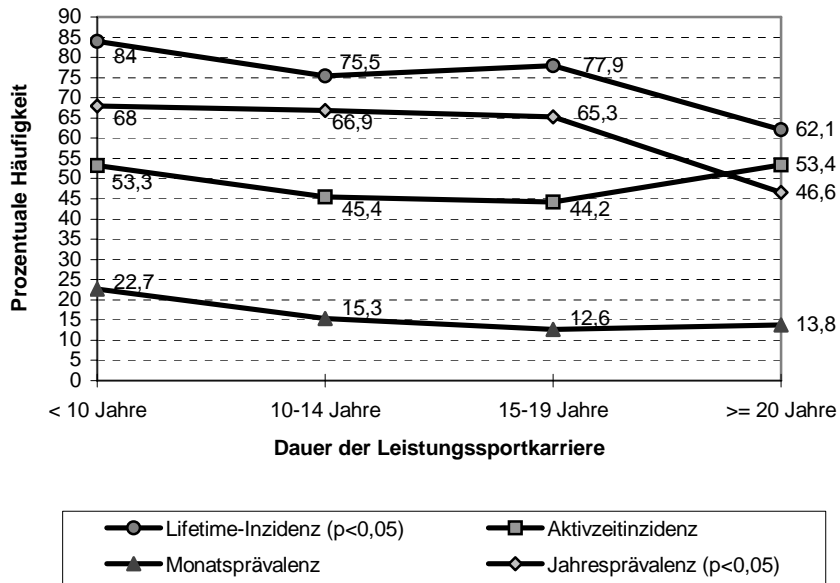


Abbildung 22: Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit von der Dauer der Leistungssportkarriere.

### Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit vom Alter bei Beginn der Sportkarriere

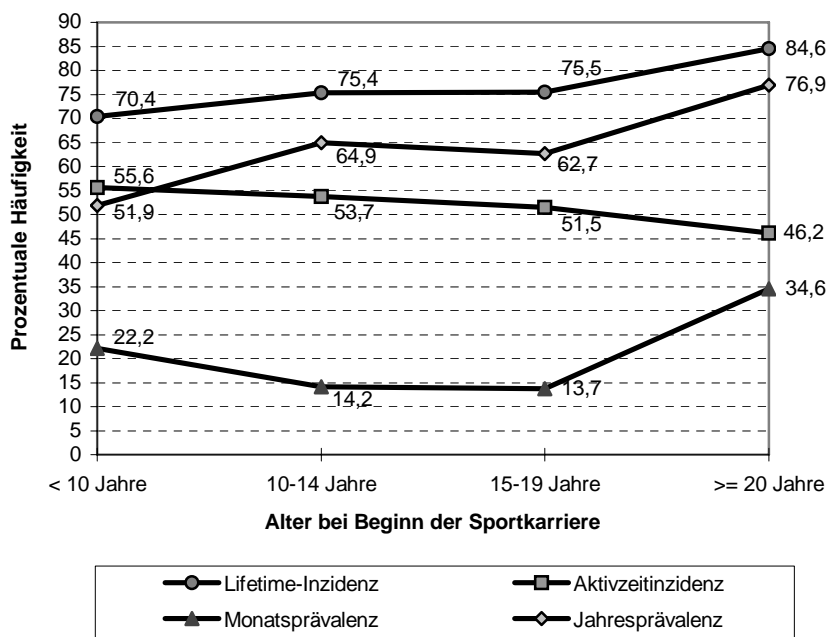


Abbildung 23: Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit vom Alter bei Beginn der Sportkarriere.

Hinsichtlich des Alters bei Beendigung der Leistungssportkarriere fanden sich wieder schwach signifikante Zusammenhänge mit der Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden. Es fand sich hierbei eine schwach signifikant geringere Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen in den Probandengruppen mit späterer Beendigung des Leistungssports ( $p < 0,05$ , Abbildung 24).

Tendenziell war auch die Aktivzeitinzidenz, Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in der Gruppe mit spätem Leistungssportende niedriger (Abbildung 24).

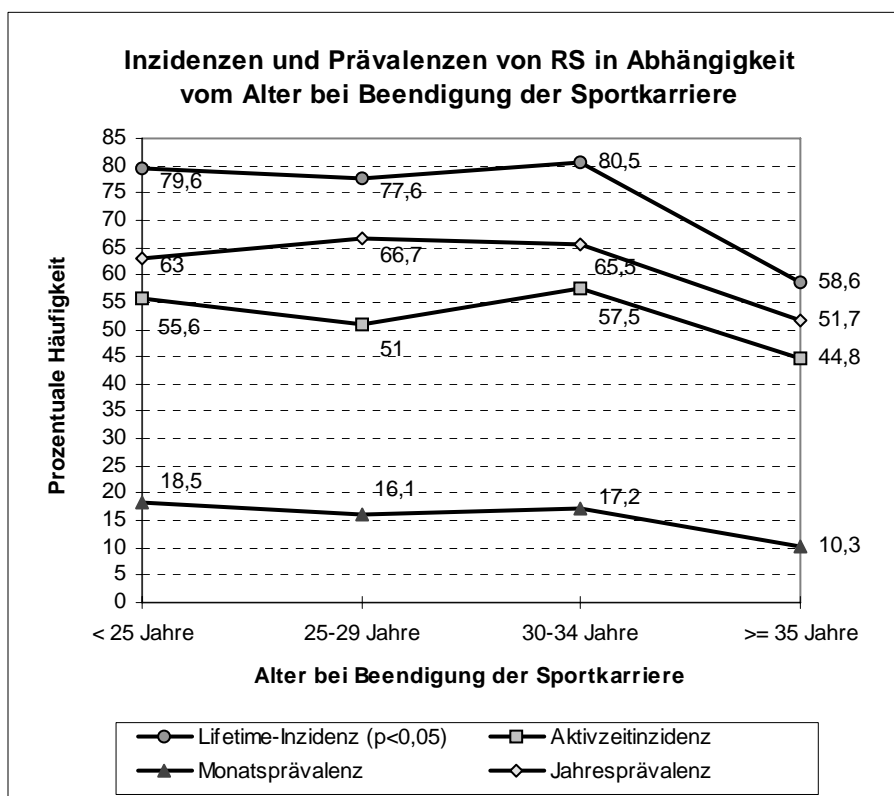


Abbildung 24: Inzidenzen und Prävalenzen von RS in Abhängigkeit vom Alter bei Beendigung der Sportkarriere.

## 5.6.4 Training

### 5.6.4.1 Trainingsstunden

Um den Einfluß der Trainingsbelastung hinsichtlich dem Auftreten von Rückenschmerzen zu untersuchen, wurden die Probanden gebeten, die durchschnittlich absolvierten Trainingsstunden pro Woche anzugeben. Abbildung 25 zeigt die durchschnittlichen Trainingsstunden pro Woche in den untersuchten Sportarten.

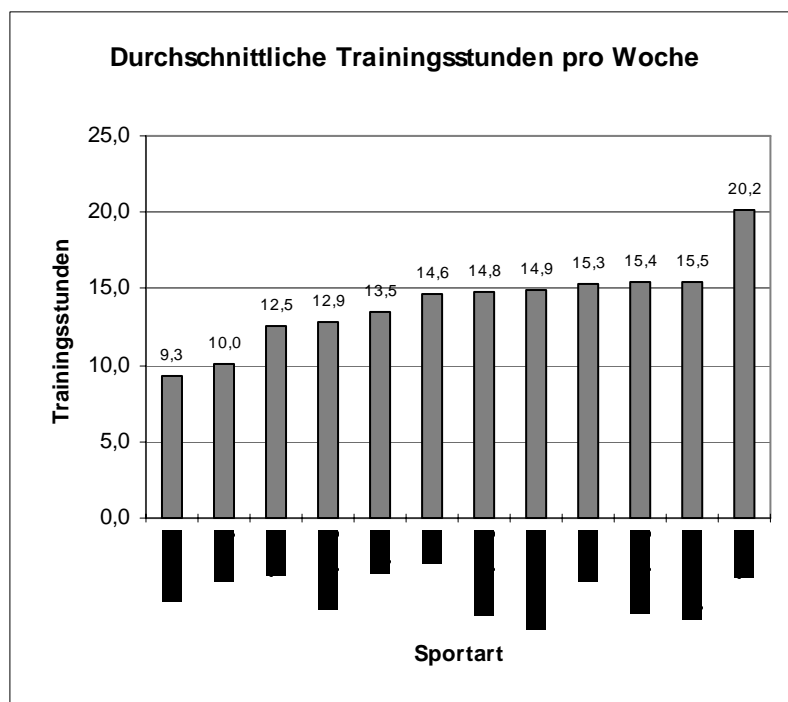


Abbildung 25: Durchschnittliche Trainingsstunden pro Woche in den untersuchten Sportarten.

Bei den hier untersuchten Sportlern trainierten die Eishockeyspieler und Hockeyspielerinnen nach Stunden am wenigsten und die Turner am meisten (Tabelle 20). Es gab jedoch auch innerhalb der Sportarten große individuelle Unterschiede im wöchentlich absolvierten Trainingspensum, was durch die relativ hohen Werte der Standardabweichung in Tabelle 20 ausgedrückt wird.

<i>Durchschnittliche Trainingsstunden pro Woche</i>	<b>Mittelwert</b>			<b>Standardabweichung</b>		
	<i>männlich</i>	<i>weiblich</i>	<b>Total</b>	<i>männlich</i>	<i>weiblich</i>	<b>Total</b>
<b>Sportart</b>						
Turnen	22,1	15,3	<b>20,2</b>	7,8	8,3	<b>8,4</b>
Speerwerfen	15,0	16,0	<b>15,5</b>	8,3	8,1	<b>8,0</b>
Weitsprung	16,0	14,8	<b>15,4</b>	6,2	5,5	<b>5,8</b>
Rudern	15,4	15,3	<b>15,3</b>	4,9	4,5	<b>4,8</b>
Gewichtheben	14,9		<b>14,9</b>	7,7		<b>7,7</b>
Hochsprung	17,2	13,7	<b>14,8</b>	8,2	5,5	<b>6,5</b>
Kanu	14,4	15,8	<b>14,6</b>	5,2	11,8	<b>6,4</b>
Sprint	13,1	13,8	<b>13,5</b>	5,2	5,5	<b>5,3</b>
Dreisprung	12,9		<b>12,9</b>	5,1		<b>5,1</b>
Tennis	11,7	13,6	<b>12,5</b>	6,0	6,0	<b>5,9</b>
Hockey	10,7	9,3	<b>10,0</b>	3,4	2,6	<b>3,1</b>
Eishockey	9,3		<b>9,3</b>	3,2		<b>3,2</b>
<b>Total</b>	<b>14,5</b>	<b>14,0</b>	<b>14,3</b>	<b>6,5</b>	<b>6,1</b>	<b>6,4</b>

Tabelle 20: Durchschnittliche Trainingsstunden pro Woche in Geschlecht und Sportart mit den jeweiligen Standardabweichungen.

Bezüglich Lifetime-Inzidenz, Monatsprävalenz, Jahresprävalenz und Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen gab es keine signifikanten Zusammenhänge mit den wöchentlich absolvierten Trainingsstunden ( $p \geq 0,05$ ).

#### 5.6.4.2 Art des Trainings

Um den Stellenwert unterschiedlicher Trainingsanteile in den einzelnen Sportarten zu beleuchten, sollten die Befragten ihr durchschnittliches Training in die Anteile „Krafttraining“, „Techniktraining bzw. disziplinspezifisches Training“, „Ausdauertraining“ und „sonstiges Training“ unterteilen. Auf eine genauere Definition dieser Trainingsanteile wurde verzichtet, da bei Hochleistungssportlern von einer fundierten Kenntnis dieser Unterteilungen auszugehen ist und die einzuordnenden Trainingsinhalte in den Sportarten sehr unterschiedlich ist. Das Ergebnis der Auswertung dieser Trainingsunterteilung ist in Abbildung 26 dargestellt. Die Zahlen geben hierbei die Mittelwerte der einzelnen Prozentangaben in den einzelnen Sportarten wieder.

Sportarten mit hohem Krafttrainingsanteil waren dabei erwartungsgemäß Gewichtheben mit durchschnittlich 57,3% des Gesamttrainings, Speerwerfen, Hochsprung und Dreisprung mit jeweils etwa einem Drittel des Gesamttrainings. Im Turnen (64,2%) und in den Spilsportarten Tennis (54,5%), Hockey (52,2%) und Eishockey (47,8%) fanden sich hohe Anteile von sportartspezifischem Train-

ning, während hohe Ausdauertrainingsanteile vor allem im Rudern (50,1%) und Kanu (49,6%) zu finden waren. Unter dem Trainingsanteil „sonstiges Training“ waren Trainingsinhalte wie beispielsweise Sprintschnelligkeit, Gymnastik und Beweglichkeitstraining, Sprungkraft, Koordination und Reaktionsschnelligkeit angegeben.

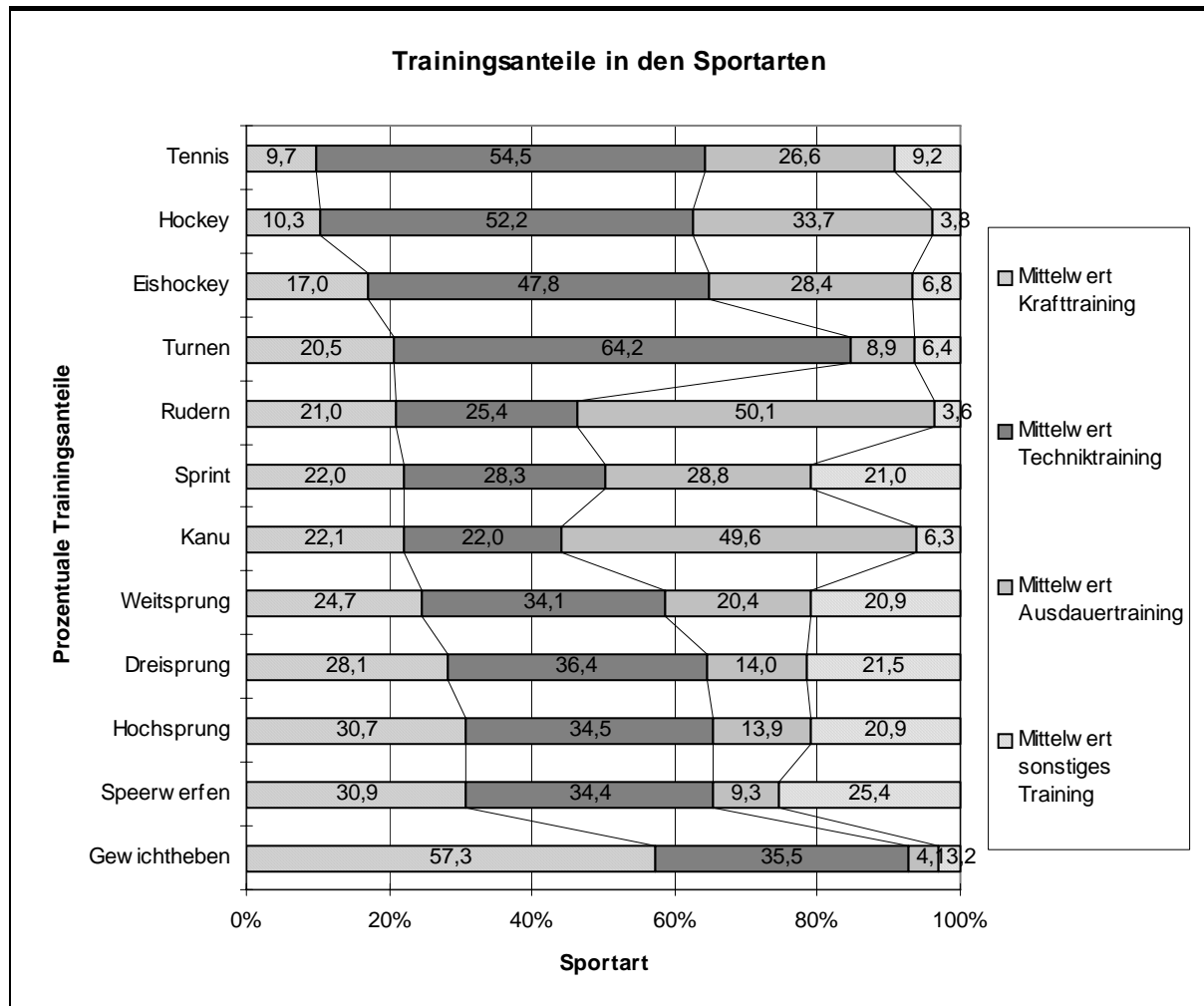


Abbildung 26: Trainingsanteile vom Gesamttraining in den Sportarten.

Es wurden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Trainingsanteilen und der Lifetime-Inzidenz, der Aktivzeitinzidenz und der Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen untersucht.

Bezüglich Lifetime-Inzidenz, Monats- und Jahresprävalenz von Rückenbeschwerden fand sich keine Korrelation mit irgendeinem in Abbildung 26 aufgeführten Trainingsanteil. Allerdings konnte ein tendenzieller bis schwach signifikanter Zusammenhang zwischen der Aktivzeitinzidenz und dem Umfang des Krafttraininganteils gefunden werden ( $p=0,055$ ). Diejenigen Sportler, die einen höheren Anteil an Krafttraining in ihrem Trainingsprogramm aufwiesen, gaben tendenziell bis schwach signifikant häufiger ihre ersten Rückenschmerzen in der Aktivzeit an.

Für den Trainingsanteil „Ausdauer“ fand sich eine deutlich signifikante Korrelation mit der Aktivzeitinzidenz ( $p=0,004$ ). Die Inzidenz von Rückenschmerzen in der Aktivzeit war in der Gruppe mit hohen Ausdaueranteilen signifikant niedriger (Tabelle 21).

<b>Kreuztabelle: Rückenschmerzen während Aktivzeit in Abhängigkeit vom Anteil des Ausdauertrainings am Gesamttraining</b>					
			Rückenschmerzen während der Aktivzeit		Gesamt
			ja	nein	
Anteil des Ausdauertrainings am Gesamttraining	<=10%	Anzahl	80	43	123
		% von Anteil des Ausdauertrainings	65,0%	35,0%	100,0%
	11% - 30%	Anzahl	68	70	138
		% von Anteil des Ausdauertrainings	49,3%	50,7%	100,0%
	31% - 50%	Anzahl	33	40	73
		% von Anteil des Ausdauertrainings	45,2%	54,8%	100,0%
	>50%	Anzahl	23	34	57
		% von Anteil des Ausdauertrainings	40,4%	59,6%	100,0%
Gesamt		Anzahl	204	187	391
		% von Anteil des Ausdauertrainings	52,2%	47,8%	100,0%

Tabelle 21: Kreuztabelle: Rückenschmerzinzidenz während der Aktivzeit in Abhängigkeit vom Anteil des Ausdauertrainings am Gesamttraining.

### 5.6.5 Anzahl der Wettkämpfe bzw. Spiele pro Jahr

Die durchschnittliche Anzahl von Wettkämpfen bzw. Spielen pro Jahr wurde von den Probanden erfragt, um Korrelationen mit Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen zu untersuchen. Hinsichtlich der Häufigkeit von Wettkämpfen pro Jahr gab es hochsignifikante Unterschiede in den verschiedenen Sportarten ( $p \leq 0,001$ ). Abbildung 27 gibt die durchschnittliche Wettkampffrequenz pro Jahr in den untersuchten Sportarten wieder und in Klammern die entsprechende Standardabweichung. Innerhalb der Sportarten gab es in Analogie zu den weiter oben untersuchten Trainingsstunden pro Woche große individuelle Unterschiede in der jährlichen Wettkampfhäufigkeit, was den hohen Standardabweichungen zu entnehmen ist (Abbildung 27).

Insgesamt zeigten sich in den Spilsportarten Eishockey, Hockey und Tennis die höchsten jährlichen Wettkampffrequenzen mit bis über 50 Wettkämpfe pro Jahr. Im Gewichtheben waren es dagegen durchschnittlich nur knapp mehr als 12 Wettkämpfe.

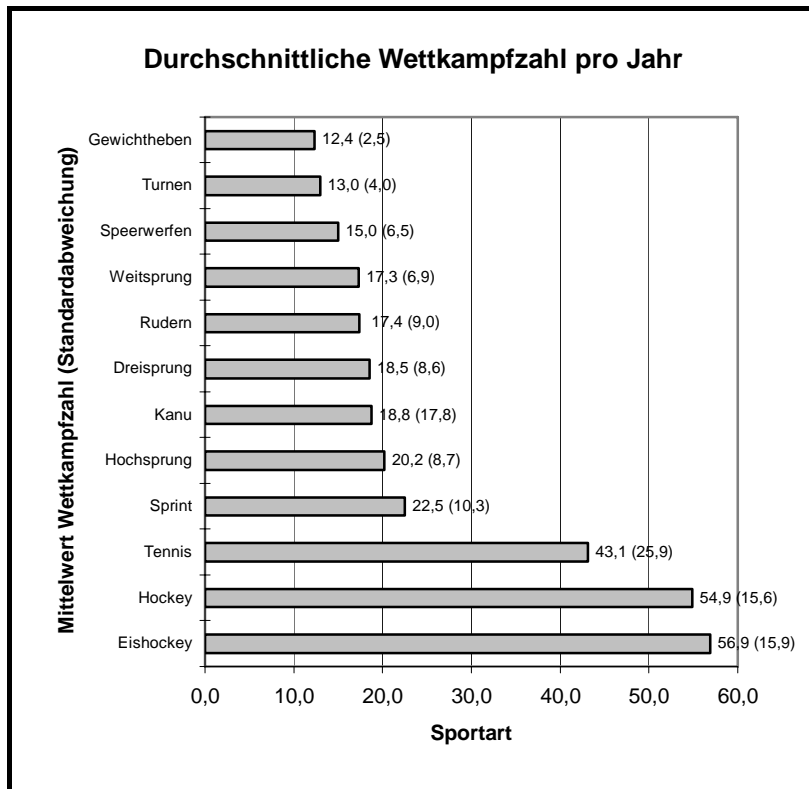


Abbildung 27: Durchschnittliche Wettkampffzahl pro Jahr in den untersuchten Sportarten (in Klammern die Werte der Standardabweichung).

Es fand sich im Chi-Quadrat-Test ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Trainingsstunden pro Woche und der Anzahl der Wettkämpfe/Spiele pro Jahr ( $p \leq 0,001$ ). Die Sportarten mit den höchsten Trainingsstunden pro Woche (Abbildung 25) gaben die niedrigsten Wettkampffrequenzen pro Jahr an (Abbildung 27) und umgekehrt.

Hinsichtlich Lifetime-Inzidenz, Aktivzeitinzidenz, Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen konnten keine signifikanten Korrelationen gefunden werden ( $p > 0,05$ ).



### 5.6.6 Rückenverletzungsprophylaxe durch Rumpfmuskelausbildung im regulären Training

Die Probanden wurden befragt, ob im Training Wert auf die Ausbildung einer guten Rumpfmuskulatur gelegt wurde. Die Ergebnisse in der Gesamtpopulation ist folgender Tabelle 22 zu entnehmen. 63,4% der ehemaligen Leistungssportler führten während ihrer Aktivzeit ein additives Rumpfmuskelprogramm im Training durch. In der Gesamtpopulation gab es dabei keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Rumpfmuskelübungen im Training	Häufigkeit	Prozent
ja (Männer = m, Frauen = w)	<b>248 (m=168, w=80)</b>	<b>63,4% (m=63,4%, w=63,5%)</b>
nein (Männer = m, Frauen = w)	<b>143 (m=97, w=46)</b>	<b>36,6% (m=36,6%, w=36,5%)</b>
Summe	<b>391</b>	<b>100%</b>

Tabelle 22: Häufigkeit von Rumpfmuskelaufbau im regulären Training in der Gesamtpopulation.

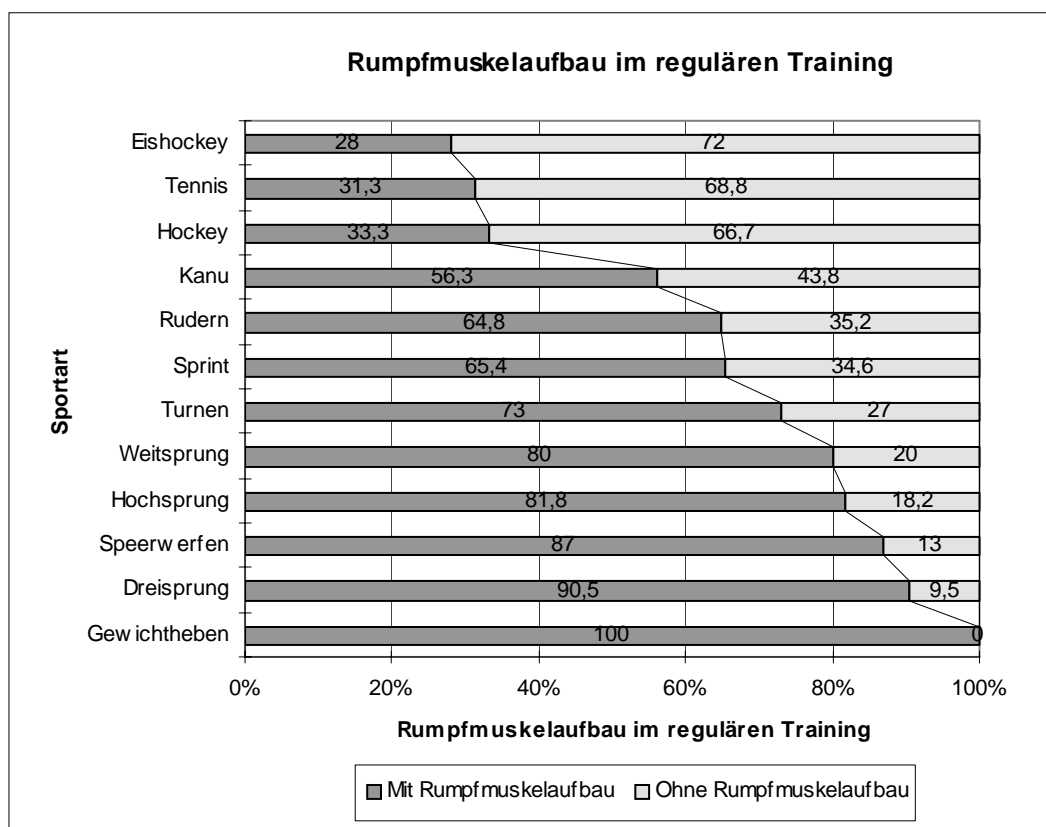


Abbildung 28: Rumpfmuskelaufbau im regulären Training in den untersuchten Sportarten.

Es gab jedoch hochsignifikante ( $p \leq 0,001$ ) Unterschiede der Häufigkeit des Rumpfmuskelaufbaus im regulären Training in den jeweiligen Sportarten, wie Abbildung 28 zeigt. Während Eishockeyspieler dieses spezifische Rumpfmuskeltraining nur in 28% durchführten, war es im Speerwerfen und Dreisprung mit 87% und 90,5% recht häufig zu finden. Alle befragten Gewichtheber führten ein derartiges Rumpfttraining regelmäßig durch.

Es wurde daraufhin untersucht, ob Zusammenhänge zwischen Rumpfmuskelaufbau im regulären Training und der Häufigkeit des Auftretens von Rückenschmerzen bestanden. Tabelle 23 stellt die Unterschiede bei Rückenschmerzbetroffenen mit und ohne regelmäßigen Rumpfmuskelaufbau im Training dar. Lediglich bei Befragten, die erste Rückenbeschwerden in ihrer aktiven Leistungsportzeit angaben, fand sich ein signifikanter Zusammenhang mit einem regelmäßigen Rumpfmuskeltraining. Danach führten die Sportler mit ersten Rückenschmerzen während der Aktivzeit signifikant häufiger Rumpfmuskelübungen im regulären Training aus. Bei den Befragten mit Rückenschmerzen nach der Aktivzeit, im Befragungsmonat bzw. im Befragungsjahr zeigte sich dieser Zusammenhang nicht.

	Rumpfmuskelübungen im normalen Training	keine Rumpfmuskelübungen im normalen Training
Lebenszeitinzidenz von Rückenschmerzen	<b>78,6%</b>	<b>70,6%</b>
Erste Rückenschmerzen vor Aktivzeit	<b>3,6%</b>	<b>3,5%</b>
Erste Rückenschmerzen in Aktivzeit (*)	<b><u>57,3%</u></b>	<b><u>43,4%</u></b>
Erste Rückenschmerzen nach Aktivzeit	<b>17,7%</b>	<b>23,8%</b>
Rückenschmerzen im Befragungsmonat	<b>15,3%</b>	<b>16,8%</b>
Rückenschmerzen im Befragungsjahr	<b>64,1%</b>	<b>62,9%</b>

Tabelle 23: Zusammenhang zwischen Rumpfmuskelübungen im regulären Training und dem Auftreten von Rückenbeschwerden (signifikante Zusammenhänge ( $p \leq 0,01$ ) sind mit „\*“ gekennzeichnet).

In dem zugesandten Fragebogen wurde außerdem darum gebeten, die regelmäßigen Rumpfmuskelübungen näher zu beschreiben. Hierbei machten 215 Probanden Angaben zu den speziellen Rumpft Trainingsinhalten, dabei gaben sie zusammen 285 Trainingsmaßnahmen an. 176 Probanden machten keine Angaben. Einige Probanden gaben mehrere Methoden an. Tabelle 24 zeigt die verschiedenen angegebenen Trainingsmethoden. Am häufigsten (64,2%) wurden spezielle, nicht näher definierte Rumpfkraftübungen aufgeführt. Auch eine spezielle Gymnastik mit krankengymnastischen Inhalten wurde mit 28,4% relativ häufig durchgeführt.

Einige Befragte gaben auch spezielle Übungen am Schrägbrett, Kasten oder mit dem Medizinball an. Auch „Klappmesserübungen“ waren bei den Angaben zu finden.

Trainingsmethoden zur Rumpfstabilisierung	Prozent der Probanden mit Rumpfttraining
Spezielle Rumpfkraftübungen	<b>64,2%</b>
Dehn-/Kraftgymnastik	<b>28,4%</b>
Schrägbrettübungen/ Situps	<b>13%</b>
Kastenübungen	<b>12,6%</b>
Medizinballübungen	<b>5,6%</b>
Klappmesser	<b>4,7%</b>
Hantelübungen	<b>4,2%</b>

Tabelle 24: Durchgeführte Trainingsmethoden zur Rumpfstabilisierung.

### 5.6.7 Andere Erkrankungen des Bewegungsapparates

Um die Häufigkeit von Erkrankungen des Bewegungsapparates außer Rückenbeschwerden zu untersuchen, wurde den Probanden folgende Frage gestellt: „Leiden Sie an Erkrankungen des Bewegungsapparates (z.B. Arthrosen der Gelenke, Gicht, Rheuma o.ä.)?“ 21,2% der Befragten beantworteten diese Frage mit „ja“ (Tabelle 25).

Erkrankungen des Bewegungsapparates	Häufigkeit n	Prozent von Gesamt
ja	<b>83</b>	<b>21,2%</b>
keine Angabe	<b>308</b>	<b>78,8%</b>
Summe	<b>391</b>	<b>100%</b>

Tabelle 25: Häufigkeiten von Erkrankungen des Bewegungsapparates in der Gesamtpopulation.

Im Chi-Quadrat-Test zeigten sich schwach signifikante Zusammenhänge zwischen anderen Erkrankungen des Bewegungsapparates und der Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen, signifikante Zusammenhänge mit der Aktivzeitinzidenz und Monatsprävalenz und hochsignifikante Zusammenhänge mit der Jahresprävalenz von Rückenschmerzen im untersuchten Kollektiv (Tabelle 26).

Somit hatten Probanden mit anderen Erkrankungen des Bewegungsapparates hochsignifikant häufiger Rückenschmerzen im Befragungsjahr, als diejenigen ohne diese Bewegungsapparatprobleme.

Erkrankungen des Bewegungsapparates und Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt	Erkrankung des Bewegungsapparates	keine Erkrankung des Bewegungsapparates
Rückenschmerzen während des bisherigen Lebens ( $p \leq 0,05$ )	<b>85,5% (n=71)</b>	<b>73,1% (n=225)</b>
Rückenschmerzen während der Aktivzeit ( $p \leq 0,05$ )	<b>62,7% (n=52)</b>	<b>49,4% (n=152)</b>
Rückenschmerzen im Befragungsmonat ( $p \leq 0,01$ )	<b>26,5% (n=22)</b>	<b>13,0% (n=40)</b>
Rückenschmerzen im Befragungsjahr ( $p \leq 0,001$ )	<b>81,9% (n=127)</b>	<b>58,8% (n=15)</b>

Tabelle 26: Zusammenhang zwischen Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen und anderen Erkrankungen des Bewegungsapparates.

### 5.6.8 Therapien

Auf die Frage „Sind Ihre Rückenbeschwerden bisher behandelt worden?“ antworteten 226 Probanden, also 76,4% der Befragten mit Rückenschmerzen im bisherigen Leben mit „ja“. 70 (23,6%) Probanden brauchten ihre Rückenbeschwerden nicht behandeln lassen.

Tabelle 27 zeigt die Häufigkeit der angegebenen Therapiemethoden. Am häufigsten wurden Massagen angewendet, gefolgt von Wärmeanwendungen wie Fangopackungen, Heißluft, Rotlicht o.ä.. Über die Hälfte derer, die Behandlung suchten führten eine Krankengymnastik unter Anleitung durch.

Ärztliche Behandlungen wie Spritzen und Infusionstherapien wurden zu 45,1% genutzt, während Elektrotherapien mit knapp 40% seltener angewendet wurden. Andere Methoden wie z.B. Chirotherapie, Akupunktur, Wassergymnastik u.ä. wurden in 19% angegeben.

<b>Therapien</b>	<b>Massage</b>	<b>Wärme- therapie</b>	<b>Kranken- gymnastik</b>	<b>Spritzen/ Infusionen</b>	<b>Elektro- therapie</b>	<b>Andere Therapien</b>
Anzahl	<b>193</b>	<b>137</b>	<b>123</b>	<b>102</b>	<b>90</b>	<b>43</b>
Prozent der Rückenschmerz- betroffenen, die Behandlung auf- suchten (n=226)	<b>85,4%</b>	<b>66,6%</b>	<b>54,4%</b>	<b>45,1%</b>	<b>39,8%</b>	<b>19,0%</b>

Tabelle 27: Häufigkeit der verwendeten konservativen Therapiemethoden  
bei Rückenschmerzen.

## 5.7 Rückenoperationen

Die Frage „Sind Sie am Rücken operiert worden?“ bejahten 8 Probanden. Dies waren 2,7% derer mit Rückenschmerzen im bisherigen Leben und 2,0% des Gesamtkollektivs. Die Art der Operation war in allen Fällen eine Nukleotomie. In Tabelle 28 ist die Verteilung von Alter und Sportart bei den durchgeführten Nukleotomien aufgeführt. Das Durchschnittsalter bei Operation betrug 33 Jahre.

Sportart	Alter bei Rücken-OP	Anzahl	Prozent
Eishockey	24	1	0,3
Eishockey	38	1	0,3
Eishockey	49	1	0,3
Hochsprung	25	1	0,3
Kanu	26	1	0,3
Sprint	34	1	0,3
Sprint	45	1	0,3
Weitsprung	23	1	0,3
Mittelwert Alter	33		
Summe		8	2,7

Tabelle 28: Verteilung von Alter und Sportart bei den durchgeführten Nukleotomien.

Bei Befragung nach der Besserung der Rücken- bzw. Beinbeschwerden nach der Rückenoperation gaben 100% der Befragten eine Besserung der Beschwerden an. Bei 2 Befragten (= 25%) besserten sich die Rückenbeschwerden jedoch nur Monate (1 Monat und 12 Monate). Die Beinschmerzen besserten sich bei einem Befragten (= 12,5%) nur für 14 Tage. Kein Befragter hatte nach Rückenoperation zunehmende Rücken- oder Beinbeschwerden. Keiner hatte nach OP dieselbe Beschwerdestärke wie zuvor.

Zwei Befragte (= 25%) hatten aufgrund Ihrer Rückenbeschwerden und der folgenden OP ein Rentenverfahren beantragt. Ein Befragter (= 12,5%) hatte bereits sein Rentenverfahren abgeschlossen und bezieht eine Rente aufgrund seiner Rückenbeschwerden.

## 6 Diskussion

### 6.1 Diskussion von Material und Methoden

#### 6.1.1 Studiendesign und Vergleichbarkeit

Trotz der bekannten Einschränkungen bei der Verwendung von Fragebögen, die durch die Probanden eigenständig ausgefüllt werden, wurde in dieser retrospektiven Studie diese Datenerfassungsmethode gewählt, da sie aus organisatorischer und finanzieller Sicht bei einem derartig großen Probandenkollektiv am praktikabelsten erschien. Methodisch gesehen birgt die retrospektive Erfassung von Schmerzergebnissen in dieser Studie ein gewisses Fehlerpotential in sich. Die gewählte Untersuchungsform erlaubt deshalb keine sichere Übertragung der gefundenen Ergebnisse auf jetzige Sportlergenerationen, da aktuelle Trainingsmethoden und Trainingsintensitäten einem ständigen Wandel unterliegen.

Auch in dieser Studie wurde im Fragebogaufbau mangels allgemein anerkannter standardisierter Fragebögen ein eigener Weg beschritten. Da die wenigen veröffentlichten Untersuchungen im Hochleistungssport unterschiedliche Studiendesigns aufweisen, ist eine aussagekräftige Vergleichbarkeit nur in wenigen Punkten vertretbar.

Die Notwendigkeit von sorgfältig erarbeiteten und geprüften Fragebögen zur Erfassung von international vergleichbaren Daten zu bestimmten Erkrankungen des Bewegungsapparates, worunter auch Wirbelsäulenerkrankungen und -beschwerden fallen wurde in den verschiedenen medizinischen Organisationen der Welt mehr und mehr bewußt. Einen Weg aus der bestehenden Misere versucht ein Zusammenschluß verschiedener Organisationen in den USA aufzuzeigen. Unter Mitarbeit und Sponsoring von sieben international renommierten medizinischen Organisationen (American Academy of Orthopaedic Surgeons, North American Spine Society, Scoliosis Research Society, Cervical Spine Research Society, Orthopaedic Rehabilitation Association, American Spinal Injury Association, Council of Spine Societies) wurde das „Spine Outcomes Data Collection Instrument“ 1996 entwickelt, welches 1997 in seiner zweiten Fassung vorgelegt wurde.

Dieser Fragebogen teilt sich in einen allgemeinen Teil, welcher den allgemeinen und auch psychischen Gesundheitszustand beurteilen soll, und in einen speziellen Teil, der dann auf die wirbelsäulenbezogenen Themen eingeht. Da diese Fragebögen durch mehrere Fachgruppen aus verschiedensten Gebieten der Medizin, Soziologie, Psychologie, Informatik, Statistik u.a. über Jahre ständig weiterentwickelt und überprüft wurden, suchen sie in ihrer validen Aussagekraft sicher ihresgleichen. Durch ein eigens dafür entwickeltes Datenverarbeitungssystem genannt MODEMS® (Musculoskeletal Outcomes Data Evaluation and Management System) können die Daten erfaßt und verarbeitet werden (American Association of Orthopaedic Surgeons 1997). Durch die weltweite Anwendung solcher oder ähnlicher Systeme können sicherlich entscheidende Fortschritte in der Beurteilung und Therapie von Rückenproblemen erzielt werden.

Da bisher in der vorliegenden Literatur fast keine Studien zu Epidemiologie und Einflußfaktoren von Rückenbeschwerden bei ehemaligen Spitzensportlern zu finden sind, soll diese Arbeit an dieses Problem heranführen und Anregungen und Hinweise für weitere Studien geben.

### **6.1.2 Stichprobenumfang**

Bei der Auswahl der Sportarten spielten folgende Überlegungen eine Rolle: einerseits war es das primäre Ziel Hochleistungssportler zu untersuchen und keine Freizeitsportler oder Sportstudenten. Andererseits wurden Sportarten gewählt die durch ihre sportartspezifischen Elemente nach heutigen Vorstellungen für die Wirbelsäule eine besondere Belastung darstellen.

Personen, welche unter häufigen Sportverletzungen oder anderen muskuloskelettalen Problemen leiden, erreichen vermutlich weniger wahrscheinlich internationale Spitzenleistungen in ihrer Sportart als diejenigen, die während ihres Lebens relativ gesund geblieben sind. Deshalb besteht die Möglichkeit, daß es sich bei den untersuchten Spitzensportlern um Personen handelt, die einen konstitutionellen Vorteil gegenüber der Normalbevölkerung mitbringen. Auch andere Aspekte unterscheiden Leistungssportler von der Normalbevölkerung: sie müssen in bestimmten physischen und psychischen Bereichen außergewöhnliche Fähigkeiten besitzen; ihre Erkrankungshäufigkeit, speziell bezogen auf kardiovaskuläre Probleme, ist niedriger und ihre Lebenserwartung scheint länger zu sein, als die der Normalbevölkerung (Paffenbarger et al. 1993, Sarna et al. 1993). Deshalb ist es schwierig die Ergebnisse dieser Studie mit Daten aus der Normalbevölkerung zu vergleichen. Dennoch sollten Vergleiche zwischen den ein-



zelen Sportarten aussagekräftig sein, da hierbei vermutlich mehr die Effekte der sportartspezifischen Trainings- und Wettkampfbelastung ins Gewicht fallen.

Insgesamt bieten Hochleistungssportler die Möglichkeit die Langzeiteffekte von verschiedenen Belastungsbedingungen bei extremer physischer Aktivität zu untersuchen.

Ein großes Problem bei der Untersuchung von Auswirkungen physischer Belastungen des bisherigen Lebens auf bestimmte Krankheitssymptome, wie in diesem Fall die Rückenschmerzen, ist die Unzuverlässigkeit von subjektiven Erinnerungen. Das Vergessen von bestimmten Ereignissen, vor allem von denen, die länger zurückliegen, ist ein bedeutenderer Faktor als bisher angenommen.

Beispielsweise nahm die kumulative Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden in vielen Befragungen im höheren Alter wieder ab, was realistisch gesehen nicht glaubwürdig sein kann, denn selbst wenn beispielsweise nach einem Alter von 60 Jahren bei denen, die noch nie Rückenschmerzen hatten, keine neuen Rückenschmerzepisoden aufträten, müßte die kumulative Lifetime-Inzidenz wenigstens konstant bleiben. Das Vergessen von Beschwerden und die konsekutive Nichtangabe bei Befragungen scheint hier eine wahrscheinliche Ursache. In einer finnischen Untersuchung wurde die Drei-Jahres-Vergessensrate von radikulären Beschwerden in verschiedenen Berufsgruppen auf 20% bis 50% beziffert (Riihimäki et al. 1994). Bei einer schwedischen Untersuchung von Kreuzschmerzen mittels Fragebogen und späterer klinischer Untersuchung und Interview gaben nur 64% von denen, die im Fragebogen keine Kreuzschmerzen angaben, dieselbe Antwort im Interview (Holström und Moritz 1991).

Es ist anzunehmen, daß sich Probanden an größere Probleme aus nicht allzu langer Vergangenheit erinnern, während sie geringere Beschwerden, welche vielleicht auch noch länger zurückliegen, eher vergessen. Dennoch betrifft dieses Phänomen die verschiedenen Sportgruppen wahrscheinlich in ähnlicher Weise.

#### **6.1.2.1 Altersstruktur**

Die Altersverteilung der Studienprobanden war recht unterschiedlich mit durchschnittlich 42,2 Jahren bei den Männern und 37,7 Jahren bei den Frauen, wobei die jüngste Studienprobandin ein Lebensalter von 20 Jahren aufwies und der älteste Studienproband 89 Jahre alt war. In den Sportarten gab es große Altersunterschiede bei den Studienprobanden, da in einigen Sportarten wie beispielsweise dem Turnen mit 24,6 Jahren die Leistungssportkarriere deutlich früher beendet wurde als in anderen wie zum Bei-

spiel im Tennis mit 37,8 Jahren. Ein Altersmatching zwischen den Sportarten zum Vergleich von Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in homogenen Altersgruppen war daher nicht möglich.

Eine Altersabhängigkeit der Lifetime-Inzidenz, Monats- bzw. Jahres- oder Point-Prävalenz ist jedoch in zahlreichen Studien gezeigt worden (Deyo und Tsui-Wu 1987, Balaguè et al. 1988, Laslett et al. 1991, Raspe und Kohlmann 1994, Balaguè et al. 1995, Taimela et al. 1997). Die vorliegenden Daten sind deshalb im Hinblick auf die unterschiedlichen Altersstrukturen in den untersuchten Sportarten mit Vorsicht zu bewerten.

### **6.1.2.2 Anzahl**

Das Gesamtkollektiv stellte mit 391 ehemaligen Hochleistungssportlern eine vergleichsweise große Studienpopulation dar. Außer im Gewichtheben mit 11 Studienteilnehmern waren alle untersuchten Sportarten mit über 20 Probanden ausreichend vertreten. Die größte Studienteilnehmerzahl, welche die Einschlusskriterien erfüllten, fand sich im Sprint (52 Probanden) und Rudern (72 Probanden). Letztendlich war jedoch die jeweilige Probandenanzahl durch die Einschlusskriterien relativ vorbestimmt. In dieser Studie wurden nur statistische Vergleiche angestrebt, wenn eine ausreichende Feldbesetzung dies zuließ. Andernfalls wurden eventuelle Beobachtungen gesondert kenntlich gemacht.

### **6.1.3 Randomisierung**

In dieser Studie wurden die Probanden in bis zu 5 Zyklen angeschrieben immer abzüglich derer, die im letzten Zyklus einen vollständig ausgefüllten Fragebogen zusandten. Man könnte annehmen, daß vor allem Rückenschmerz betroffene motivationsbedingt in den Zyklen antworteten. Dagegen sprechen die Untersuchungen von Papageorgiou et al. 1995 an 7699 Personen, die zeigen konnten, daß sich die Zahl der Rückenschmerzbetroffenen in den Anschreibezyklen nicht nennenswert unterschied (Papageorgiou et al. 1995). Außerdem baten wir in unserem Anschreiben explizit um die Rücksendung des vollständig ausgefüllten Fragebogens unabhängig davon, ob zur Zeit oder je Rückenschmerzen bestanden.

## 6.2 Ergebnisdiskussion

### 6.2.1 Lifetime-Inzidenz, Aktivzeitinzidenz, Monatsprävalenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen

#### 6.2.1.1 Vergleich der Ergebnisse der untersuchten Prävalenzen und Inzidenzen von Rückenschmerzen mit Daten aus der Normalbevölkerung

Für die Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen wurde bei dem untersuchten Gesamtkollektiv deutscher ehemaliger Spitzensportler ein Wert von 75,7% gefunden. Damit lag die Lifetime-Inzidenz dieser Studie in dem Bereich, der auch für die Normalbevölkerung westlicher Industrienationen angegeben wird (Svensson und Andersson 1982, Biering-Sorensen 1983a, Frymoyer et al. 1983, Svensson et al. 1988, Heliovaara et al. 1989, Raspe und Kohlmann 1994, Balaguè et al. 1995). Allerdings ist dieser Vergleich mit wesentlichen Einschränkungen verbunden. In den meisten veröffentlichten Studien wurden nur Schmerzepisoden im Lendenbereich – auch als Low-Back Pain oder Kreuzschmerzen bezeichnet – berücksichtigt, während in der vorliegenden Untersuchung auch thorakale und zervikale Beschwerden in die Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen mit eingingen. Damit dürften die Lifetime-Inzidenzraten für Kreuzschmerzen (oder Low-Back Pain) in der vorliegenden Untersuchung nochmals niedriger sein als die oben angegebenen 75,7%, die ja für Beschwerden im gesamten Wirbelsäulenbereich gelten.

Die am besten vergleichbare Studie mit der hier vorliegenden Untersuchung stammt von Raspe und Kohlmann an deutschen Frauen und Männern zwischen 25 und 74 Jahren (Raspe und Kohlmann 1994). Sie untersuchten ebenfalls alle Episoden von Rückenschmerzen (gesamte Wirbelsäule) und befragten ein ähnliches Alterskollektiv. Ihre Befragung an 17333 Personen aus der deutschen Normalbevölkerung (Lübeck, Hannover, Bad Säckingen) stellt sicherlich eine repräsentative Erhebung zur Rückenschmerzepidemiologie in Deutschland dar. Nach der Untersuchung von Raspe und Kohlmann betrug die Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden 82%-84%. Frauen waren etwas häufiger betroffen als Männer (Raspe und Kohlmann 1994). Diese Daten ähneln den hier gefundenen Ergebnissen. Auch in dieser Untersuchung waren Frauen etwas häufiger ( $p > 0,05$ ) betroffen als Männer und die Lifetime-Inzidenzen für Rückenschmerzen lagen abhängig von der Sportart zwischen 59% und 86%. Für

das Gesamtkollektiv lag die Lifetime-Inzidenz jedoch mit 75,7% deutlich niedriger als in der Untersuchung von Raspe und Kohlmann.

Der Zeitpunkt der ersten Rückenschmerzepisode in dieser Untersuchung lag analog zu vergleichbaren Studien (Deyo und Tsui-Wu 1987, Laslett et al. 1991, Pountain 1992) für die meisten befragten ehemaligen Spitzensportler vor dem dreißigsten Lebensjahr (siehe Abbildung 4, S. 48). Neuere Untersuchungen an Schulkindern zeigten jedoch, daß der Zeitpunkt des Erstauftretens von Rückenbeschwerden bereits in früher Jugend, deutlich vor dem 20. Lebensjahr, zu suchen ist (Balaguè et al. 1988, Olsen et al. 1992, Balaguè et al. 1995, Taimela et al. 1997).

Was die untersuchten Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den Altersgruppen zum Befragungszeitpunkt betrifft, zeigte sich ein ähnliches Bild entsprechend der Untersuchung von Raspe und Kohlmann (Raspe und Kohlmann 1994). Die Werte für Lifetime-Inzidenz und Jahresprävalenz stiegen bis zur Altersgruppe 50-59 Jahre an, um danach wieder abzusinken. Dabei zeigte sich ein Knick nach unten in der Altersgruppe 40-49 Jahre sowohl für die Jahresprävalenz als auch für die Lifetime-Inzidenz (siehe Abbildung 10, S. 57).

Daß das Erinnerungsvermögen bei derartigen Erhebungen eine große Rolle spielt, wurde bereits an anderer Stelle diskutiert. Dies mag eine Ursache für den Kurvenverlauf im Alter sein. Noch offensichtlicher zeigt sich dieser Vergessensfaktor in den Angaben zur Aktivzeitinzidenz. Auf die Frage, ob während der Aktivzeit Rückenschmerzen auftraten, antworteten hochsignifikant häufiger jüngere Probanden, bei denen die Aktivzeit erst kürzlich beendet wurde, mit „ja“ als ältere Probanden, bei denen die Aktivzeit sehr lange zurück lag.

In den untersuchten Sportarten zeigten sich deutliche Unterschiede in allen beobachteten Inzidenzen und Prävalenzen. Wenn man als Vergleichsstudie mit all den erwähnten methodischen Einschränkungen die Erhebung von Raspe und Kohlmann (Raspe und Kohlmann 1994) zugrunde legt, lag jedoch nur die Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen bei den befragten Dreispringern mit 85,7% gering höher als in der dort untersuchten Normalbevölkerung (82%-84%). Die Sportart Weitsprung (82,9%) rangierte in dem von Raspe und Kohlmann angegebenen Bereich der Normalbevölkerung, während alle anderen Lifetime-Inzidenzen der hier untersuchten Sportarten sich mehr oder weniger deutlich unter diesen Werten befanden.

Die Jahresprävalenz lag lediglich im Weitsprung (74,3%) und Hochsprung (77,3%) geringgradig höher als in der Befragung von Raspe und Kohlmann (71%-73%), für alle anderen untersuchten Sportarten jedoch mehr oder weniger deutlich darunter.

Die Jahresprävalenz der hier untersuchten Gesamtpopulation ehemaliger Spitzensportler verschiedener Sportarten war mit 63,7% fast 10% niedriger als in der Normalbevölkerung von Lübeck, Hannover und Bad Säckingen (Raspe und Kohlmann 1994).

Die festgestellten Point-Prävalenzen in der Untersuchung von Raspe und Kohlmann waren bis auf die Sportart Dreisprung (33,3%) mit 29-42% deutlich höher als die in der vorliegenden Untersuchung gefundenen Monatsprävalenzen. Die Point-Prävalenzen der Normalbevölkerung von Lübeck, Hannover und Bad Säckingen (Raspe und Kohlmann 1994) (29-42%), die das Vorhandensein von Rückenschmerzen am Befragungstag beschreiben lagen fast doppelt so hoch wie die in der vorliegenden Studie gefundene Monatsprävalenz des Gesamtkollektivs ehemaliger Spitzensportler (15,9%) (Abbildung 10, S. 57). Dabei ist zu beachten, daß die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Rückenschmerzen im Befragungsmonat vermutlich deutlich höher liegen dürfte, als die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Rückenschmerzen am Befragungstag.

Der eingeschränkten Vergleichbarkeit der hier gefundenen Ergebnisse mit historischen Daten aus der Normalbevölkerung bewußt, scheinen ehemalige Leistungssportler trotz ihrer jahrelangen Belastungen für Stütz- und Bewegungsapparat nicht häufiger mit Rückenschmerzen rechnen zu müssen, als die Normalbevölkerung. In einigen Sportarten wie beispielsweise Tennis, Gewichtheben, Eishockey und Sprint scheinen sogar deutlich weniger Rückenbeschwerden nach Beendigung der Leistungssportkarriere aufzutreten als in der vergleichbaren Normalbevölkerung (siehe auch Abbildung 12, S. 59). Aktuelle Rückenschmerzen der Normalbevölkerung waren in der Studie von Raspe und Kohlmann teilweise mehr als doppelt so hoch wie die aktuellen Rückenschmerzen im Befragungsmonat der Gesamtpopulation ehemaliger Spitzensportler in der vorliegenden Studie (Raspe und Kohlmann 1994).

#### **6.2.1.2 Untersuchte Prävalenzen und Inzidenzen von Rückenproblemen in den verschiedenen Sportarten**

Die Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden war in den technischen Disziplinen der Leichtathletik (Dreisprung, Hochsprung, Weitsprung, Speerwerfen) und Turnen am höchsten. Diese Sportarten gehören nach Schaez neben Rudern zu den „höchst wirbelsäulenbelastenden“ Sportarten (Schaez 1989). In

dem Wert der Lifetime-Inzidenz spiegelte sich noch am ehesten die Situation der Aktivzeit wieder, da in die Berechnung der Lifetime-Inzidenz auch erinnerliche Beschwerden aus der Aktivzeit mit eingehen.

In der Aktivzeit klagten deshalb auch Probanden aus eben diesen Sportarten über mehr Rückenprobleme als Probanden anderer Sportarten (siehe Abbildung 12, S. 59). Dies entspricht den Beobachtungen anderer Autoren, die bei Turnern (Rompe und Steinbrück 1980, Wismach und Krause 1988, Swärd et al. 1990) und in den technischen Disziplinen der Leichtathletik (Rompe und Steinbrück 1980, Steinbrück und Rompe 1981, Steinbrück 1997) bei aktiven Sportlern hohe Rückenschmerzhäufigkeiten fanden. Allerdings ist die hier untersuchte Aktivzeitinzidenz nur bedingt mit den Untersuchungen der oben genannten Autoren vergleichbar, da die Aktivzeitinzidenz auf Erinnerung an Rückenbeschwerden in der Aktivzeit zum Befragungszeitpunkt basierte und dieser Befragungszeitpunkt teilweise in großem zeitlichen Abstand zur Aktivzeit lag. Außerdem wurden in dem hier untersuchten Kollektiv mehrere Sportlergenerationen mit teilweise sehr unterschiedlichen Trainingsmethoden und –intensitäten befragt, während die obengenannten Autoren deutlich homogenere Gruppen untersuchten, die aktuell noch ihren Leistungssport ausübten.

Die Ergebnisse der Monatsprävalenz sollten in der vorliegenden Untersuchung zunächst Vergleiche der aktuellen Rückenprobleme bei den ehemaligen Sportlern zulassen. Die teilweise geringen Besetzungen und Fallzahlen der Rückenprobleme im Befragungsmonat in den untersuchten Sportarten verboten jedoch einen statistisch aussagekräftigen Vergleich. Beispielsweise war die Monatsprävalenz bei ehemaligen Weitspringern und Weitspringerinnen mit 2,8% die niedrigste unter den untersuchten Sportarten, während Lifetime-Inzidenz, Jahresprävalenz und Aktivzeitinzidenz in dieser Sportart mit die höchsten Werte besaß. Deshalb wurde zur Beurteilung der aktuellen Beschwerden die Jahresprävalenz von Rückenschmerzen in den jeweiligen Sportarten berechnet. Hier konnten wegen der höheren Fallzahlen statistisch aussagekräftige Vergleiche unter den Sportarten durchgeführt werden.

Überraschend bei der Jahresprävalenzauswertung war die Tatsache, daß Turner nach Beendigung ihrer Karriere trotz hoher Lifetime-Inzidenz und Aktivzeitinzidenz im Befragungsjahr vergleichsweise selten über Rückenbeschwerden klagten (59,5%) und deutlich unter dem Jahresprävalenzdurchschnitt von 63,7% der Gesamtpopulation lagen. Auch im Speerwerfen zeigte sich eine ähnliche Tendenz (Jahresprävalenz 60,9%). Leider existieren wenige Untersuchungen in der veröffentlichten Literatur, die das Auftreten von Rückenschmerzen nach Beendigung der Leistungssportkarriere untersuchten. Wismach und Krause fanden, daß 61% der untersuchten Turner auch noch 3 Jahre nach Ende ihrer Sportkarriere

über Rückenschmerzen klagten (Wismach und Krause 1988). Videman et al. fanden bei 99 ehemaligen Werfern in 43,7% Rückenbeschwerden (Videman et al. 1995).

Gemessen an einer überdurchschnittlichen Jahresprävalenz von Rückenbeschwerden gehörten in der vorliegenden Untersuchung Hochsprung, Weitsprung, Kanu, Dreisprung, Hockey und Rudern zu den belasteten Sportarten (siehe auch Abbildung 12, S. 59), wobei zu beachtenswert war, daß - bis auf die Sportart Hochsprung - alle Sportarten im Bereich vergleichbarer Jahresprävalenzen aus der deutschen Normalbevölkerung oder darunter liegen. Worin die Ursachen für diese höheren Jahresprävalenzwerte in den genannten Sportarten im Vergleich zu anderen Sportarten liegen, ist bei der Komplexität des Phänomens Rückenschmerzen schwer zu beurteilen. Diese Ergebnisse auf besondere Belastungen in der Aktivzeit zurückzuführen, ist spekulativ und durch die Beobachtungen in den Sportarten Turnen und Speerwerfen, die ebenfalls als wirbelsäulenbelastend gelten, nur schwer aufrecht zu erhalten. Rätty et al. stellten beispielsweise in ihrer Studie an ehemaligen Spitzensportlern 1997 fest, daß diejenigen ehemaligen Sportler verschiedener Sportarten, die im vergangenen Jahr regelmäßigen Freizeitsport durchführten, deutlich weniger häufig von Rückenschmerzen heimgesucht wurden als diejenigen, welche keinen Freizeitsport ausübten (Rätty et al. 1997).

Rückenprobleme werden bei aktiven Sprintern und Sprinterinnen seltener beobachtet als in anderen Sportarten (Lysholm und Wiklander 1987, Tall und DeVault 1993). Anders als bei den übrigen hier untersuchten Sportarten treten Lordosierungs-, Kyphosierungs-, Stauchungs- oder Rotationskräfte auf die Wirbelsäule in dieser Disziplin seltener auf. Ursprünglich als weniger belastete Kontrollgruppe geplant, was die niedrigste Rückenschmerzinzidenzrate von allen untersuchten Sportarten in der Aktivzeit (36,5%) belegt, war es um so erstaunlicher, daß die Lifetime-Inzidenz für Rückenschmerzen im Sprint mit 77,8% deutlich über dem Gesamtstichprobendurchschnitt (75,7%) lag, und die Jahresprävalenz über der im Tennis, Eishockey, Gewichtheben und Turnen lag. Ein Phänomen, das die Komplexität der Entstehung von Rückenschmerzen erneut unterstreicht.

In der hier vorgestellten Untersuchung hatten ehemalige Gewichtheber eine Lifetime-Inzidenz für Rückenschmerzen von 63,6% und lagen damit im unteren Mittelfeld in den untersuchten Sportarten und deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt von 75,7%. Die hier präsentierten Zahlen sind vergleichbar mit denen von Granhed und Morelli 1988, die in ihrer Studie Lifetime-Inzidenzen für Low-Back Pain bei 13 ehemaligen Gewichthebern von 61% fanden (Granhed und Morelli 1988). Allerdings bezogen sich die Inzidenzen und Prävalenzen in der vorliegenden Studie auf Schmerzangaben der gesamten Wirbelsäule, also nicht nur Low-Back Pain, sondern auch Beschwerden der BWS und HWS.

Die mit den Daten von Granhed und Morelli vergleichbare Lifetime-Inzidenz für Low-Back Pain dürfte deshalb im hier untersuchten Kollektiv von ehemaligen Gewichthebern niedriger als 63,6% sein. Jedoch lag in der vorliegenden Studie mit 11 befragten ehemaligen Gewichthebern das Durchschnittsalter mit 30,9 Jahren deutlich niedriger als bei Granhed und Morelli mit 50,7 Jahren. Die Prävalenz (Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt ohne näher definierten Zeitraum) in der Studie von Granhed und Morelli 1988 für die Gewichtheber betrug 23% verglichen mit einer Monatsprävalenz von 18,2% in der vorliegenden Studie. Die Anzahl der absolvierten Trainingsstunden pro Woche war in der vorliegenden Untersuchung mit 14,9 Stunden pro Woche deutlich höher (Granhed und Morelli 1988: 8,8 Std./W.).

Erstaunlich bleibt die vergleichbar niedrige Lifetime- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen bei diesen Sportlern, die während ihrer Karriere Tausende von Tonnen Gewichte bewegen und somit sicherlich ihren Bewegungsapparat maximal belasten. Daß dies auch Folgen an dem Achsenorgan der Gewichtheber in Form von frühzeitigen degenerativen Veränderungen hat, ist heute unbestritten (Cotta und Sommer 1988, Granhed und Morelli 1988, Videman et al. 1995), allerdings scheinen diese radiologischen und kernspintomographischen Befunde nicht zwingend mit Beschwerden vergesellschaftet zu sein. Granhed und Mitarbeiter fanden bei Kraftsportlern enge Zusammenhänge zwischen Knochenichte der Lumbalwirbel und dem Betrag an gestemmt Gewichten im Training. Hier finden knöchernerne Adaptationen des Körpers statt, die Belastungen der Wirbelsäule ermöglichen, bei denen „normale“ Wirbel zerbersten würden (Granhed et al. 1987). Diese biopositiven Anpassungserscheinungen machen Höchstbelastungen erst möglich.

Daß schwere Wirbelsäulenveränderungen durch Gewichtheben nicht zwangsläufig mit Beschwerden verbunden sind, zeigt eindrucksvoll eine jüngere Studie von Stiegler und Mitarbeitern an 13 beschwerdefreien Elite-Kraftdreikampfsportlern (Stiegler et al. 1998). Hier wurden MRT-Untersuchungen der LWS an besagten 13 Kraftdreikämpfern (Durchschnittsalter 30 Jahre) und einer altersentsprechenden Kontrollgruppe vorgenommen. Dabei war Rückenbeschwerdefreiheit eine der entscheidenden Einschlußbedingungen dieser Untersuchung. Während bei der Kontrollgruppe selten, und wenn überhaupt, nur geringe degenerative Veränderungen erkennbar waren, fanden sich bei mehr als 50% der Kraftdreikämpfer Bandscheibenvorfälle der Lendenwirbelsäulenregion, vornehmlich L5/S1. Alle Kraftdreikämpfer zeigten mehr oder weniger deutliche Bandscheibendegenerationen fast aller Lendenwirbelsegmente. Dennoch führten die untersuchten Kraftsportler seit Jahren erfolgreich und rückenbeschwerdefrei ihre Sportart aus.



Wichtig für eine rückschonende Ausübung des Kraftsports scheint jedoch eine fachkundige und erfahrene Überwachung und Betreuung der Sportler in Training und Wettkampf zu sein. Diese Betreuung ist bei hochklassigen Gewichthebern und Kraftsportlern gegeben. Demgegenüber zeigten Untersuchungen an unerfahrenen und unbetreuten Kraftsportlern sehr hohe Rückenschmerzinzidenzen und Prävalenzen (Brady et al. 1982, Brown und Kimball 1983).

Ehemalige Tennisspieler und –spielerinnen wiesen in der vorliegenden Studie mit 50% die geringste Jahresprävalenz von Rückenbeschwerden aller untersuchten Sportarten auf. In dieser Untersuchung rangierte die Sportart Tennis auch bezüglich Lifetime-Inzidenz, Monatsprävalenz und Aktivzeitinzidenz immer im vergleichsweise unteren Bereich. Mehrere Autoren haben über häufige Rückenschmerzen bei aktiven Tennisspielern berichtet (Haas et al. 1988, Marks et al. 1988, Chandler et al. 1990, Swärd et al. 1990, Krahl 1996), jedoch fehlen Vergleiche mit anderen Sportarten oder mit der Normalbevölkerung. Deshalb kann man hier auch nicht unbedingt von einem Widerspruch zu den vorliegenden Daten sprechen, denn keiner der Autoren fand eine Häufigkeit von deutlich mehr als 50% für das Auftreten von Rückenschmerzen unterschiedlicher Ausprägung.

Die unterschiedlichen Jahresprävalenzen von Rückenschmerzen zum Befragungszeitpunkt in den verschiedenen Sportarten scheinen zusammenfassend nicht nur Auswirkungen unterschiedlicher Belastungsintensitäten aus der Aktivzeit widerzuspiegeln. Vielmehr mutet dies lediglich als ein mehr oder weniger bedeutender Faktor in der Komplexität der Entstehung und des Auftretens von Rückenschmerzen an.

### **6.2.2 Lokalisation und Schweregrade**

In dieser Studie wurden zur Angabe der Schmerzlokalisationen Eintragungen (Kreuze) auf einer Körperabbildung entsprechend der Abbildung 14 erbeten. Anhand der Anzahl der eingetragenen Kreuze (ein Kreuz = leichte Schmerzen; zwei Kreuze = mittlere Schmerzen; drei Kreuze = starke Schmerzen) sollte die qualitative Differenzierung der Beschwerden erfolgen.

Eintragungen von Schmerzlokalisationen auf Körperabbildungen mit oder ohne qualitative Unterscheidung wurden auch in anderen Studien zur Datenerhebung verwendet (Biering-Sorensen 1983a, Papageorgiou et al. 1995, Jefferson und McGrath 1996). Allerdings wurden in den veröffentlichten Studien unterschiedliche Körperabbildungen und Schmerzskaalen benutzt, weshalb neben anderen methodischen Unterschieden der Vergleich mit den vorliegenden Daten schwer fällt.

In dem untersuchten Kollektiv gaben 80,1% der Probanden mit Rückenschmerzen im Befragungsjahr Beschwerden im Bereich der Lendenwirbelsäulenregion an. Somit erfuhren 48,4% der Gesamtpopulation im Befragungsjahr Rückenschmerzen in der Lendenwirbelsäulenregion, Gesäß und SIG nicht mitgerechnet. Debrunner konstatierte, daß Rückenschmerzen am häufigsten lumbal, weniger häufig zervikal und nicht selten thorakal auftreten (Debrunner 1995). Die LWS war in allen hier untersuchten Sportarten die häufigste Schmerzlokalisierung. Schmerzen im Bereich des SIG und Gesäßes traten nur selten einzeln auf, sondern waren in der Mehrzahl der Fälle mit LWS-Schmerzen vergesellschaftet. Allerdings reichten die sportartspezifischen Häufigkeiten von LWS-Schmerzen von 50% bis 100% der Rückenschmerz betroffenen einer Sportart. Vor allem Probanden, die ehemals Sprungsportarten ausübten, klagten über LWS-Probleme.

Ehemalige Tennisspieler/-innen und Speerwerfer /-innen wiesen deutlich häufiger HWS-Schmerzen im Befragungsjahr auf als andere ehemalige Sportler. Aussagekräftige hohe Anteile an BWS-Schmerzen fanden sich im Speerwerfen und Turnen. Es wurden keine Untersuchungen in der veröffentlichten Literatur gefunden, welche die Häufigkeit des Auftretens von HWS- oder BWS-Beschwerden in den in dieser Studie beteiligten Sportarten untersuchten. Die Interpretation der hier gewonnenen Ergebnisse gestaltet sich deshalb schwierig. Eventuell sind häufigere sportartbedingte Torsionsbelastungen für häufigere HWS-Probleme verantwortlich zu machen. Dafür würde die niedrige Rate von HWS-Schmerzen im Gewichtheben (0,0%), Rudern (9,1%) und Sprint (10,0%) sprechen, wo weniger Torsionsbelastungen für die Wirbelsäule auftreten. Insgesamt erlauben die gefundenen sportartspezifischen Unterschiede in der Häufigkeit von HWS- und BWS-Schmerzen im Befragungsjahr wenig Interpretation, da durch die teilweise geringe Feldbesetzung zufällige Häufigkeitsverteilungen nicht auszuschließen sind.

Die geäußerten Rückenbeschwerden im Befragungsjahr waren im überwiegenden Fall von leichter oder mittelschwerer Natur. Nur jede siebte Schmerzlokalisierung war als schwerer Schmerz gekennzeichnet.

Die in dieser Studie gewonnenen Daten über Lokalisation und Schmerzausprägung von Rückenbeschwerden in den untersuchten Sportarten sind aufgrund der eigenen Methodik mit veröffentlichten Studien zu diesem Thema - wenn vorhanden - nur schwer vergleichen. Ob bestimmte Sportarten eine bestimmte Lokalisationsprädisposition oder Schweregrad für Rückenschmerzen im Leben nach dem Leistungssport mit sich bringen, müssen weitere Studien zeigen.

### 6.2.3 Beendigung der Leistungssportkarriere

Für die meisten Sportler ist das Ende der Leistungssportkarriere im ersten Lebensdrittel bzw. der ersten Lebenshälfte erreicht. Nur Wenige in bestimmten Sportarten sind in der Lage Hochleistungssport bis ins höhere Alter auszuüben. Von Interesse war in dieser Studie auch, welche Gründe es für die ehemaligen Athleten und Athletinnen gab, ihre Leistungssportlaufbahn zu beenden. Deshalb sollte von den untersuchten folgende Frage beantwortet werden: „Warum haben Sie Ihre Leistungssportkarriere beendet?“.

Insgesamt beendeten 5 Frauen (4% der Frauen) und 17 Männer (6,4% der Männer) ihre Leistungssportkarriere unter anderem wegen Rückenbeschwerden (Abbildung 15). Hauptsächlich wegen Rückenschmerzen beendeten 10 Probanden (2,6%) ihre Leistungssportkarriere. Damit waren Rückenschmerzen der seltenste Grund für die Beendigung der Leistungssportkarriere. Vergleichbare Daten konnten in der veröffentlichten Literatur nicht gefunden werden.

Auffällig war, daß Männer (68,7%) mehr als doppelt so häufig berufliche Gründe angaben als Frauen (31,7%). Die Gründe dafür sind sicherlich in den sozialen Rollen von Männern und Frauen in unserer Gesellschaft zu suchen. Altersgründe waren mit ca. Einem Drittel der Nennungen für Männer und Frauen etwa ähnlich häufig vertreten. Männer beendeten mit durchschnittlich 30,1 Jahren und Frauen mit durchschnittlich 27,7 Jahren ihre Leistungssportkarriere, wobei es teilweise große individuelle und Sportartspezifische Unterschiede gab.

Sportverletzungen spielen ebenfalls eine entscheidende Rolle bei den Gründen für das Karriereende. Knapp ein Drittel der Männer und Frauen gaben Verletzungsgründe (ausgenommen Rückenprobleme) als Ursache für die Beendigung der Leistungssportkarriere an.

### 6.2.4 Einfluß von Rückenschmerzen auf die Leistungssportkarriere

Obwohl nur wenige Probanden ihre Leistungssportkarriere wegen Rückenschmerzen beenden mußten, hatten Rückenschmerzen doch einen großen Einfluß auf Training und Wettkampf der ehemaligen Sportler. Fast ein Drittel des Gesamtkollektivs (31,2%) und fast 2/3 der Befragten mit Rückenschmerzen während der Aktivzeit (59,8%) erinnerten sich daran, daß sie wegen Rückenschmerzen Trainingseinheiten ausfallen lassen mußten.

Jeder sechste (16,9%) des Gesamtkollektivs und ein Drittel derer mit Rückenschmerzen zur Aktivzeit erinnerten sich daran, daß sie auf Wettkämpfe oder Spiele wegen Rückenschmerzen verzichten mußten.

Bei 16 Befragten waren die Rückenschmerzen so schwer, daß sie auf eine ganze Wettkampf- bzw. Spiel-saison verzichten mußten.

In den Sportarten fanden sich deutliche Unterschiede, was den Einfluß von Rückenschmerzen auf Training, Wettkampf und Wettkampf-/Spielsaison betrifft (Tabelle 15). Die teilweise geringen Feldbesetzungen ließen jedoch keine statistisch vertretbaren Aussagen zu. Vergleichbare Untersuchungen in der Literatur konnten nicht gefunden werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung unterstützen die Behauptung, daß Rückenschmerzen vermutlich in Abhängigkeit von der ausgeübten Sportart, den Trainings- und Wettkampfablauf relativ häufig beeinflussen.

### **6.2.5 Beeinflussende Verhaltensweisen und Gelegenheiten für Rückenbeschwerden**

Die Auswertungen der vorliegenden Studie, bei welchen Gelegenheiten bzw. Verhaltensweisen Rückenschmerzen auftraten, ergaben hohe Koexistenzen beim Stehen (44,1%), morgens nach dem Aufstehen (35,2%) und beim Bücken bzw. vornübergebeugter Arbeit (14,6%). Große geschlechtsspezifische Unterschiede konnten nicht gefunden werden. Biering-Sorensen fand 1983 in der Dänischen Bevölkerung, daß in ca. 25% bei den Befragten sich die Rückenschmerzen bei Stehbelastung verschlimmerten. Außerdem fand er geschlechtsspezifische Unterschiede mit höheren Koexistenzen bei Frauen (Biering-Sorensen 1983b). Garg und Moore fanden, daß Bücken und vor allem Bücken mit Gewichtsbelastung eng mit Rückenschmerzen korrelierte.

Sie postulierten auch, daß lange Stehbelastung oder Sitzbelastung bei der Arbeit mit höherer Prävalenz von Rückenschmerzen verbunden ist als Arbeit mit häufig wechselnden Körperpositionen (Garg und Moore 1992).

Die Daten aus der vorliegenden Studie lassen sich jedoch nur schwer mit denen aus der veröffentlichten Literatur vergleichen. Dies ist einerseits begründet in der Andersartigkeit der Fragestellung, andererseits in der unterschiedlichen Vorgabe von Antwortmöglichkeiten. In dieser Studie wurden die untersuchten Verhaltensweisen/Gelegenheiten, wann Rückenbeschwerden auftraten, im Fragebogen zum Ankreuzen vorgegeben.

Festzuhalten ist, daß im untersuchten Kollektiv von ehemaligen Leistungssportlern bei fast der Hälfte der Befragten Rückenschmerzen beim Stehen auftraten und in einem Drittel morgens nach dem Aufstehen. Auf eine differenziertere Untersuchung dieses Ergebnisses wurde jedoch in dieser Studie aus methodischen Gründen verzichtet.

### 6.2.6 Body-Mass-Index

In dieser Studie sollte der Einfluß des BMI auf das Auftreten von Rückenschmerzen unabhängig von Sportart oder Geschlecht untersucht werden. Bei aktiven Hochleistungssportlern kann man sicherlich davon ausgehen, daß eine höhergradige Adipositas sehr selten ist. In den allermeisten Sportarten und vor allem in den hier untersuchten wäre vermutlich bereits eine leichte Adipositas leistungshinderlich. In Anlehnung an der heute gebräuchlichen Einteilung der Adipositas (Wechsler 1997) wurde jedoch zum Zwecke der Vergleichbarkeit auch in der vorliegenden Untersuchung diese BMI-Einteilung gewählt. Zwar konnte festgestellt werden, daß sich in der Gruppe BMI  $20 - 24,99 \frac{kg}{m^2}$  die Probandenzahl zum Befragungszeitpunkt im Vergleich zur Aktivzeit verdoppelte. Ein Zusammenhang des BMI mit dem Auftreten von Rückenbeschwerden konnte jedoch weder in der Aktivzeit, noch zum Befragungszeitpunkt bei den ehemaligen Spitzensportlern festgestellt werden. Diese Ergebnisse entsprechen denen der meisten veröffentlichten Studien zu diesem Thema (Heliovaara et al. 1991, Symmons et al. 1991, Garg und Moore 1992, Rohrer et al. 1994, Manninen et al. 1995).

### 6.2.7 Leistungsklassen

Bei dem hier untersuchten Kollektiv von ehemaligen Spitzensportlern konnte keine Korrelation von Rückenbeschwerden mit der Leistungsklasse der Probanden gefunden werden. Die Einteilung der Probanden in die Leistungsklassen „Nationale Spitze“, Weltklasse“ und Weltspitze“ erfolgte mangels vergleichbarer Veröffentlichungen nach Leistungsbeurteilungen der Deutschen Sportverbände.

Die untersuchten Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenschmerzen in den verschiedenen Leistungsklassen waren sehr ähnlich.

Es ist anzunehmen, daß Athleten hoher Leistungsklassen neben einem mehr oder weniger genetisch vorgegebenen Talent eine genetisch vorgegebene körperliche Robustheit bzw. Gesundheit aufweisen, welche sie befähigt relativ verletzungsfrei längere Zeit körperliche Höchstleistungen zu erbringen. Was das Auftreten von Rückenschmerzen betrifft scheint dieser anzunehmende genetische Vorteil, ausgedrückt in der Leistungsfähigkeit des Sportlers, relativ bedeutungslos zu sein.

### **6.2.8 Dauer der Leistungssportkarriere**

Ausgehend von der Theorie vieler Autoren, daß jahrelange intensive Belastung des Achsorgans, wie dies in den untersuchten Sportarten der Fall war, zu erhöhtem Verschleiß und häufigeren Beschwerden führt, müßte man in dem untersuchten Kollektiv höhere Rückenschmerzinzidenzen und -prävalenzen bei den Probanden mit längerer Aktivzeit erwarten. Brier und Nyfeld stellten 1995 bei aktiven Radfahrern und Läufern auch einen solchen Zusammenhang fest (Brier und Nyfield 1995).

Dies war jedoch in dem hier untersuchten Kollektiv nicht der Fall. Im Gegenteil dazu nahmen im Gesamtkollektiv die Lifetime-Inzidenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen mit längerer Dauer der Aktivzeit schwach signifikant ab ( $p < 0,05$ , Abbildung 22). Ebenso wiesen Probanden mit spätem Karriereende zum Befragungszeitpunkt eine schwach signifikant geringere Lifetime-Inzidenz auf ( $p < 0,05$ , Abbildung 24). Umgekehrt zeigten Probanden mit Beginn der Leistungssportkarriere in höherem Alter eine tendenziell höhere Lifetime-Inzidenz, Jahres- und Monatsprävalenz.

In dieser Studie wurden radiologische Veränderungen der Wirbelsäule nicht untersucht. Zwar mag jahrelange Leistungssportbelastung zu vermehrten degenerativen Veränderungen des Achsorgans führen (Rompe und Steinbrück 1980, Steinbrück und Rompe 1981, Cotta und Sommer 1988), vermehrte Rückenbeschwerden nach Beendigung der Leistungssportkarriere waren in dem hier untersuchten Kollektiv damit jedoch eher nicht verbunden.

Ähnliche Feststellungen machten auch Videman und Mitarbeiter in ihrer 1995 veröffentlichten Studie an ehemaligen Spitzensportlern (Videman et al. 1995).

Eine veränderte, evtl. erhöhte Schmerzschwelle bei ehemaligen Leistungssportlern, die jahrelang an körperliche Anstrengungen und damit verbundenen Beschwerden des Hochleistungssports adaptiert sind, könnte ein Faktor bei der Ergebnisinterpretation sein. Ebenso könnte eine größere psychische Stabilität durch jahrelange Leistungssportausübung resultieren und dies unter dem Hintergrund, daß psychosoziale Belastungen einen wichtigen Faktor der Rückenschmerzentstehung darstellen (Biering-Sorensen 1983b, Biering-Sorensen et al. 1989, Heliovaara et al. 1989, Joukamaa 1991, Balaguè et al. 1995), ebenfalls einen protektiven Effekt ausüben. Auch die anzunehmende genetische „Robustheit“, die eine jahrelange Leistungssportausübung voraussetzt, mag unter dem Hintergrund des Wissens um genetische Faktoren der Rückenschmerzentstehung (Frymoyer und Gordon 1989, Balaguè et al. 1995) bedeutungsvoll sein.

Ob tatsächlich, wie durch die hier präsentierten Ergebnisse angedeutet, längere Leistungssportausübung gar einen protektiven Effekt für das Auftreten von Rückenschmerzen im weiteren Leben hat, bleibt unter Berücksichtigung des Einflusses derartiger Faktoren zu diskutieren.

### 6.2.9 Training

Ein qualitativer bzw. quantitativer Trainingseinfluß auf das Auftreten von Rückenbeschwerden wurde vielfach in der veröffentlichten Literatur diskutiert. Falter und Hellerer fanden bei Turnern vermehrt Rückenschmerzen nach harten Trainingsphasen (Falter und Hellerer 1982). Andere fanden eine höhere Rückenschmerzhäufigkeit bei Sportlern die mehr Trainingsstunden pro Woche absolvierten (Goldstein et al. 1991, Kujala et al. 1992, Eriksson et al. 1996, Manninen und Kallinen 1996). Die durchschnittlichen Trainingsstunden pro Woche zeigten jedoch in der vorliegenden Untersuchung keine signifikante Korrelation mit der Rückenschmerzinzidenz oder -prävalenz bei den hier befragten ehemaligen Leistungssportlern.

Es gab auch in den Sportarten bei den Ergebnissen große individuelle Unterschiede, was die wöchentlich absolvierten Trainingsstunden betraf. Dies mag ein Ausdruck dafür sein, daß hier Leistungssportler befragt wurden, die ihre Aktivzeit in unterschiedlichen Zeitabschnitten dieses Jahrhunderts ausübten.

So sind die Sportler jüngerer Generationen heutzutage aufgrund der zunehmenden Professionalisierung des Leistungssportes sicherlich eher in der Lage mehr Stunden pro Woche zu trainieren, als die frühere Sportgenerationen, die meist neben ihrem Leistungssport noch einen Beruf ausübten.

Neben den wöchentlich absolvierten Trainingsstunden wurde in dieser Untersuchung auch nach den Trainingsinhalten gefragt. Dabei sollten die Trainingsinhalte den Kategorien „Krafttraining“, „Techniktraining“, „Ausdauertraining“ und „sonstiges Training“ zugeordnet werden. Die Lifetime-Inzidenz, Monats- und Jahresprävalenz korrelierte dabei nicht signifikant mit einem bestimmten Trainingsanteil.

Krafttraining wurde vielfach mit vermehrtem Auftreten von Rückenschmerzen in Zusammenhang gebracht oder als Auslöser für Bandscheibenvorfälle gesehen. Vor allem die Benutzung von Freihanteln ohne fachliche Betreuung und Überwachung birgt ein großes Verletzungsrisiko in sich (Brady et al. 1982, Mazur et al. 1993, Mundt et al. 1993). In dem hier untersuchten Kollektiv konnte jedoch nur ein tendenzieller bis schwach signifikanter Zusammenhang mit der Aktivzeitinzidenz von Rückenschmerzen gefunden werden, während hohe Krafttrainingsanteile mit Lifetime-Inzidenz, Monats- und Jahresprävalenz nicht korrelierten. Rückenschmerzen in der Aktivzeit traten tendenziell bis schwach signifikant häufiger bei Probanden auf, die hohe Krafttrainingsanteile im Training absolvierten. In der veröffentlichten Literatur wurde mehrfach auf die Bedeutung einer fachlichen Überwachung des Krafttrainings zur Vermeidung von Schäden am Bewegungsapparat hingewiesen (Brady et al. 1982, Mazur et al. 1993).

Bei den hier untersuchten ehemaligen Leistungssportlern ist in den meisten Fällen davon auszugehen, daß das Krafttraining vom jeweiligen Trainer überwacht wurde, und somit trotz teilweise extremsten Gewichtsbelastungen gefährdende Situationen erkannt und eliminiert werden konnten. Dies mag ein Grund dafür sein, daß Rückenschmerzen trotz häufigeren extremen Krafttrainingsbelastungen in der Aktivzeit nicht deutlich signifikant häufiger auftraten.

Allerdings fanden sich in der Aktivzeitinzidenz hochsignifikante Korrelationen mit der Größe des Anteil an Ausdauertraining. Probanden mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Ausdauertraining gaben hochsignifikant weniger Rückenschmerzen in der aktiven Leistungssportzeit an ( $p=0,004$ , Tabelle 21).

Roy und Mitarbeiter wiesen bei Ruderern bereits auf die bedeutende protektive Wirkung einer ausdauernden Rückenmuskulatur hin (Roy et al. 1990). Der gefundene signifikante Zusammenhang in der vorliegenden Untersuchung bezog sich nur auf die Phase der Aktivzeit, während Lifetime-Inzidenz, Monats- und Jahresprävalenz von Rückenbeschwerden unbeeinflusst blieben.

Bei Rückenbeschwerden von aktiven Sportlern handelt es sich meist um muskulär bedingte Schmerzen (Cotta und Sommer 1988, Harvey und Tanner 1991). Es ist allgemein anerkannt, daß eine schlecht aus-



dauertrainierte Muskulatur schneller ermüdet und deshalb schneller zu Verspannungen und Überlastungserscheinungen neigt. Außerdem kann ein lockeres Ausdauertraining beispielsweise in Form von Waldläufen Muskelverspannungen lösen und zur schnelleren Muskelregeneration beitragen. Dies könnte ein möglicher Aspekt für die Interpretation der hier präsentierten Ergebnisse sein. Da in der hier vorgestellten Studie keine weitere Einteilung oder Klassifizierung der genauen Inhalte des Ausdauertrainings erfolgte, können nur schwer weitere Schlußfolgerungen getroffen werden.

Untersuchungen zu der Auswirkung von hohen Ausdauertrainingsanteilen auf die Inzidenz oder Prävalenz von Rückenschmerzen konnten in der bis heute veröffentlichten Literatur nicht gefunden werden. So scheint der Anteil des Ausdauertrainings in verschiedenen Sportarten als ein mögliches Instrument zur Prophylaxe von Rückenbeschwerden in der Aktivzeit bisher wenig Beachtung gefunden zu haben.

Die in dieser Studie gefundenen hochsignifikanten Zusammenhänge zwischen Ausdauertraining und Rückenschmerzen in der Aktivzeit zeigen trotz methodischer Einschränkungen eine Möglichkeit auf, die Aktivzeitinzidenz von Rückenbeschwerden durch Trainingsbeeinflussung zu vermindern. Es wäre wünschenswert, daß zukünftige Studien dem Ausdauertraining zur Prophylaxe von Rückenbeschwerden in der Aktivzeit mehr Beachtung schenken.

### **6.2.10 Wettkampfanzahl**

Es konnte in der veröffentlichten Literatur keine Studie gefunden werden, die sich mit der Anzahl der Wettkämpfe pro Jahr im Zusammenhang mit dem Auftreten von Rückenschmerzen befaßt. In dieser Studie konnte nachgewiesen werden, daß es im untersuchten Kollektiv reziproke Korrelationen zwischen der Wettkampfanzahl pro Jahr und den absolvierten Trainingsstunden pro Woche gab. In Sportarten mit hohen Wettkampfzahlen pro Jahr wurden hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) weniger Trainingsstunden pro Woche absolviert, als in den Sportarten mit wenig Wettkämpfen pro Jahr, und umgekehrt. Dieser Zusammenhang scheint auch logisch.

Vor allem in den Sportsportarten Eishockey, Hockey und Tennis mit teilweise über 50 Wettkämpfen pro Jahr werden weniger Trainingsstunden pro Woche trainiert. Leistungsverbesserungen werden in diesen Sportarten mehr im Spiel/Wettkampf und durch Spiel und Wettkampf erzielt als in anderen Sportarten.

Spiel und Wettkampf bieten jedoch andere Belastungssituationen für die Psyche und den Bewegungsapparat als reguläres Training. Deshalb wurde an diesem Kollektiv untersucht, ob die Häufigkeit der Wettkämpfe/Spiele im Jahr einen Einfluß auf das Auftreten von Rückenschmerzen hatte. Die Untersuchung erfolgte unabhängig von Sportart und Geschlechtszugehörigkeit, um allein den Einfluß der Wettkampfhäufigkeit zu überprüfen.

Im untersuchten Kollektiv zeigte die Wettkampfhäufigkeit pro Jahr jedoch keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit Lifetime-Inzidenz, Aktivzeitinzidenz, Monats- und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen ( $p > 0,05$ ).

### 6.2.11 Rückenverletzungsprophylaxe

Die Bedeutung einer gut trainierten rumpfstabilisierenden Muskulatur zur Vermeidung von Rückenproblemen bei Leistungssportlern ist für viele Autoren offensichtlich (Rompe und Steinbrück 1980, Cotta und Sommer 1988, Schaez 1989, Lohrer und Alt 1997).

In dieser Studie wurde untersucht, ob die besondere Aufmerksamkeit auf die Ausbildung einer guten Rumpfmuskulatur im Training einen Einfluß auf das Auftreten von Rückenschmerzen hatte und ob es Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit dieser zusätzlichen Rumpfmuskelübungen in den untersuchten Sportarten gab. Zunächst konnte festgestellt werden, daß 63,4% der ehemaligen Sportler additive Rumpfmuskelübungen im regulären Training ausführten. Geschlechtsunterschiede gab es hierbei nicht. Allerdings gab es unter den Sportarten hochsignifikante Unterschiede. Während im Eishockey, Tennis und Hockey nur knapp ein Drittel der Befragten derartige Rumpfmuskelübungen angaben, führten dagegen alle Gewichtheber ein spezifisches Rumpfmuskeltraining durch. Auch bei Speerwerfern und Dreispringern waren diese Trainingsanteile mit ca. 90% häufig genannt.

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Durchführung eines gezielten Rumpfmuskeltrainings und dem Auftreten von Rückenschmerzen im Befragungsmonat und Befragungsjahr konnte nicht festgestellt werden.

Jedoch gaben diejenigen Befragten, die ihre ersten Rückenschmerzen während ihrer Aktivzeit erlebten signifikant ( $p \leq 0,01$ ) häufiger an, ein additives rumpfstabilisierendes Training durchgeführt zu haben (Tabelle 23). Provokativ könnte man daraus ableiten, daß bei denjenigen, die ein regelmäßiges Rumpfttraining durchführten häufiger Rückenschmerzen auftraten, als bei den Sportlern, die auf dieses speziel-

le Training verzichteten. Daß eine gut ausgebildete Rumpfmuskulatur eher zu Rückenbeschwerden führt ist nach Durchsicht der dazu veröffentlichten Literatur (Rompe und Steinbrück 1980, Cotta und Sommer 1988, Schaetz 1989, Lohrer und Alt 1997) jedoch sehr unwahrscheinlich. Außerdem wurde in dieser Untersuchung nicht erhoben, ob ein trainingsbegleitendes Rumpfmuskeltraining bereits vor oder erst nach Auftreten der ersten Rückenbeschwerden eingeleitet wurde. Möglich und wahrscheinlich ist folgende Interpretation dieses Zusammenhangs zwischen Rumpfmuskeltraining und Rückenschmerzen in der Aktivzeit: Möglicherweise führten diejenigen, die ihre erste Rückenschmerzepisode während der Aktivzeit erfuhren, fortan als Sekundärprophylaxe ein gezieltes Rumpfmuskeltraining durch. Diese Interpretation wird auch durch gezielte Interviews mit mehreren betroffenen Probanden unterstützt. Eine gesicherte Interpretation hierzu können die gewonnenen Daten jedoch nicht leisten.

Die Frage, ob die Rückenschmerzprävalenz oder -inzidenz durch ein gezieltes Rumpfmuskeltraining beispielsweise in den Sportarten wie Eishockey, Tennis, Hockey oder Kanu (in diesen Sportarten waren Rumpfmuskelübungen selten im Training integriert) gesenkt werden könnte, bleibt unklar und konnte in dieser Untersuchung nicht beantwortet werden.

Hinsichtlich der Effektivität spezieller angewandter Methoden des Rumpfmuskeltrainings, wie in Tabelle 24 dargestellt, konnten keine Aussagen getroffen werden. Unter den angegebenen Trainingsmethoden fanden sich auch heutzutage umstrittene Übungen wie Klappmesser und Schrägbrettübungen, die als Bauchmuskelübungen durchgeführt wurden, jedoch mehr eine Stärkung der oft ohnehin schon verkürzten tiefen Hüftbeugemuskulatur bewirken. Ein Überwiegen der Hüftbeuger als muskuläre Dysbalance wird unter anderem als eine Ursache von Rückenschmerzentstehung betrachtet, weshalb „Klappmesser“ zum Training der Rumpfmuskulatur in der heutigen Zeit nicht mehr empfohlen werden können (Pieper et al. 1989).

### 6.2.12 Andere Erkrankungen des Bewegungsapparates

In der vorliegenden Studie gaben 83 Probanden (21,2%) an, unter Erkrankungen des Bewegungsapparates wie Gelenkarthrosen, Gicht oder Rheuma zu leiden. Bei diesen ehemaligen Leistungssportlern war sowohl die Lifetime-Inzidenz, als auch die Aktivzeitinzidenz von Rückenbeschwerden schwach signifikant ( $p < 0,05$ ) höher im Chi-Quadrat-Test als bei den übrigen Probanden. Für die Monatsprävalenz von RS fanden sich signifikant ( $p < 0,01$ ) höhere, für die Jahresprävalenz von RS sogar hochsignifikant ( $p < 0,001$ ) höhere Werte bei den Probanden mit Erkrankungen des Bewegungsapparates. Rückenschmerzen waren also im untersuchten Kollektiv zum Befragungszeitpunkt überzufällig häufig mit weiteren Beschwerden des Bewegungsapparates vergesellschaftet. Unklar bleibt auch in dieser Studie, ob beispielsweise zuerst Rückenschmerzen auftreten, und dann in Folge oben genannte andere Beschwerden, oder umgekehrt.

Von Bedeutung ist dabei, daß bei Personen mit aktuellen Rückenbeschwerden nicht nur das nozizeptive, sondern auch das propriozeptive und das interozeptive System gestört zu sein scheint. Auch funktionelle Störungen wie Schweregefühl bzw. Müdigkeit in den Beinen, Kurzatmigkeit, Unruhe in den Beinen, Schwindelgefühl und Schwächegefühl sind bei Rückenschmerzbetroffenen häufiger anzutreffen (Raspe und Kohlmann 1994).

Entsprechende Zusammenhänge zwischen rheumatischen und funktionellen Beschwerden des Bewegungsapparates mit Inzidenz und Prävalenz von Rückenbeschwerden stellten auch andere Autoren in der Normalbevölkerung fest (Valkenburg und Haanen 1982, Raspe et al. 1990, Heliövaara et al. 1991, Raspe et al. 1994). In klinischen Serien finden sich nach Raspe und Kohlmann nur wenige Personen (maximal 20%), die neben ihren Rückenschmerzen nicht unter weiteren rheumatischen Beschwerden leiden (Raspe und Kohlmann 1994).

Auch die hier präsentierten Ergebnisse zeigen überzufällige Koexistenzen zwischen Rückenschmerzen und weiteren rheumatischen Beschwerden. Die genauen Zusammenhänge zwischen Rückenbeschwerden und weiteren rheumatischen Beschwerden bleiben jedoch weiter unklar.

## 6.2.13 Therapien

### 6.2.13.1 Häufigkeit und Art der Anwendung von konservativen Therapiemethoden

In der vorliegenden Studie betrug die Rate der Probanden, die sich wegen Rückenschmerzen behandeln ließen 76,4%. 23,6% hatten trotz Rückenschmerzen keine Behandlung nötig. Diese Zahlen gleichen denen bei hochklassigen schwedischen Skilangläufern, bei denen 71% eine Behandlung der Rückenbeschwerden suchten (Eriksson et al. 1996).

Bei den Behandlungsmethoden waren im untersuchten Kollektiv physikalische Therapiemethoden (Massage 85,4%, Wärmetherapie 66,6%, Elektrotherapie 39,8%) die weitaus häufigsten Behandlungsmaßnahmen. Auch Connor und James fanden die Physiotherapie mit 75% als häufigste Behandlungsmethode in ihrem untersuchten Kollektiv (Cannon und James 1984). Die Massagebehandlung ist für die meisten Hochleistungssportler eine Methode, die nicht nur bei Verletzungen oder Verspannungen eingesetzt wird, sondern auch als trainingsbegleitende Maßnahme zur Prophylaxe von Muskelverspannungen und zur schnelleren Muskelregeneration beliebt ist. Sie ist für die meisten Hochleistungssportler in den jeweiligen Vereinen und Leistungszentren durch eigens dafür angestellte Physiotherapeuten schnell und einfach ohne ärztliches Rezept verfügbar. Dies mag gemeinsam mit der Feststellung einiger Autoren, daß die Mehrzahl der Rückenbeschwerden beim Sportler muskel- und bindegewebsbedingt sind (Cannon und James 1984, Tall und DeVault 1993), eine Ursache für die häufige Anwendung der Massagetherapie als Behandlungsmethode von Rückenproblemen bei Leistungssportlern sein.

Raspe und Kohlmann wiesen in ihrer Untersuchung bereits darauf hin, daß in Deutschland der Injektionstherapie im Vergleich zu anderen Ländern eine besondere Bedeutung bei der Behandlung von Rückenschmerzen zugeschrieben wird. Dabei berichteten in ihrem Untersuchungskollektiv 26% über Injektionsbehandlungen im Befragungsjahr, davon waren mehr als 2/3 intramuskuläre Spritzen (Raspe und Kohlmann 1994). Spritzen oder Infusionstherapien wurden in der vorliegenden Untersuchung in 45,1% angewendet. Dies zeigt sicherlich, daß von der Injektionstherapie ein hoher therapeutischer Nutzen erwartet wird. Da 68% der ersten Rückenbeschwerden bei den untersuchten Sportlern während der Aktivzeit auftraten, könnte die Häufigkeit der Anwendung von Injektionen ein Ausdruck dafür sein, daß im Leistungssport eine schnelle und gezielte Schmerzlinderung beispielsweise bei wichtigen Wettkämpfen für die Leistungsfähigkeit essentiell ist, und deshalb eventuell schneller zur Spritze gegriffen wird.

Weit mehr als die Hälfte der untersuchten Sportler (54,4%) wurden einer gezielten Krankengymnastik zugeführt. Diese Tatsache spiegelt die Auffassung vieler Autoren wieder, daß die Beseitigung von muskulären Dysbalancen und die Ausbildung einer guten stabilisierenden Rumpfmuskulatur wichtig für die Prävention und Therapie von Wirbelsäulenbeschwerden bei Sportlern ist (Rompe und Steinbrück 1980, Cotta und Sommer 1988, Lohrer und Alt 1997). Eine ausgewogene und gut ausgebildete Rumpfmuskulatur scheint auch nicht nur wichtig für die Behandlung und Prävention von Wirbelsäulenbeschwerden zu sein. In Sportarten wie beispielsweise dem Rudern scheint die Qualität der Bauchmuskulatur auch einen entscheidenden Einfluß auf die Leistung zu haben (Müller et al. 1994).

Anhand der Qualitätsbestimmung der Rückenmuskulatur gelang es Roy und Mitarbeitern bei Ruderern Rückenschmerzbetroffene zu identifizieren. Sie waren mit ihrem EMG-Analysegerät auch in der Lage zu erkennen, ob der Untersuchte ein Steuerbord- oder Backbordrunderer war. Ein entsprechendes Training zur Leistungsoptimierung und Rückenbeschwerdenprävention wurde deshalb von Roy und Mitarbeitern empfohlen (Roy et al. 1990).

In der vorliegenden Untersuchung wurden andere Therapien als die oben genannten bei 19% der Behandelten durchgeführt. Darunter fielen vor allem Therapiemethoden der Chirotherapie und Akupunktur. In einer Studie aus Dänemark an 928 Männern und Frauen hielten 48% der Behandelten die Chirotherapie für die effektivste Methode zur Behandlung ihrer Rückenschmerzen (Biering-Sorensen 1983c).

Nach wie vor fehlen heutzutage validierte klinische Studien, welche die Effizienz von unterschiedlichen Behandlungsmethoden bei Rückenschmerzen beweisen (Chilton und Nisenfeld 1993). In dem hier untersuchten Kollektiv von ehemaligen Leistungssportlern konnte hinsichtlich der Effektivität der angewandten Behandlungsmethoden ebenfalls keine Aussage getroffen werden.

### 6.2.13.2 Häufigkeit von Wirbelsäulenoperationen

Die Häufigkeit von Rückenoperationen (in der Regel Nukleotomien) lag im untersuchten Kollektiv bei 2,7% bezogen auf die Rückenschmerz betroffenen und bei 2,0% bezogen auf das Gesamtkollektiv. Dies entspricht in etwa den Zahlen von Cannon und James, die in ihrem Sportlerkollektiv von aktiven Sportlern 3% Wirbelsäulenoperationen fanden (Cannon und James 1984). Allerdings handelte es sich dabei um 3% der Sportler, die wegen ihrer Rückenbeschwerden ärztliche Hilfe suchten, während in der vorliegenden Studie alle Probanden mit Rückenschmerzen während des bisherigen Lebens als Bezugsgruppe genommen wurden. Vermutlich dürfte die vergleichbare Operationsrate deshalb in dieser Studie höher liegen.

In der Normalbevölkerung sind in Abhängigkeit von Art, Schwere und Dauer der Rückenbeschwerden operative Interventionen in 1%-12% beschrieben (Biering-Sorensen 1983c, Deyo und Tsui-Wu 1987, Svara und Hadler 1988). Im Bewußtsein der eingeschränkten Vergleichbarkeit liegen die hier gefundenen 2,7% an Wirbelsäulenoperationen bei ehemaligen Leistungssportlern, welche unter Rückenproblemen litten, im Bereich der veröffentlichten Operationsraten in der Normalbevölkerung. Zumindest scheinen Wirbelsäulenoperationen bei ehemaligen Leistungssportlern trotz eingeschränkter Vergleichbarkeit mit bisher veröffentlichten Daten nicht deutlich häufiger vorzukommen als in der Normalbevölkerung westlicher Industrienationen. Diese Ansicht wird auch von Mundt und Mitarbeitern geteilt, die fanden, daß die meisten Sportarten nicht mit einer erhöhten Rate an symptomatischen Bandscheibenvorfällen vergesellschaftet sind. Vielmehr scheint der Sport hier einen protektiven Effekt innezuhaben (Mundt et al. 1993).

## 7 Zusammenfassung

Rückenschmerzen stellen eines der häufigsten und kostenintensivsten aber gleichzeitig am wenigsten verstandenen Krankheitsbilder westlicher Industrienationen dar. Neben berufsspezifischen Anforderungen und psychosozialen Faktoren wird auch der Hochleistungssport in Abhängigkeit von der jeweiligen Sportart als bedeutender ätiologischer Faktor für Rückenschmerzinzidenz und -prävalenz gesehen. Ziel der hier vorliegenden retrospektiven Studie war es, zu untersuchen, ob Leistungssportler bestimmter Sportarten aufgrund der spezifischen Wirbelsäulenbelastungen in Training und Wettkampf nach Beendigung ihrer Karriere häufiger mit Rückenbeschwerden rechnen müssen, als Athleten anderer Sportarten bzw. Personen aus der Normalbevölkerung. Weiterhin wurden potentielle Einflußfaktoren für die Entstehung und Ausprägung von Rückenschmerzen wie Alter, Geschlecht, Sportart, Body-Mass-Index (BMI), Zugehörigkeit zu bestimmten Leistungsklassen, Dauer der Leistungssportkarriere, Trainingsstunden pro Woche, Art des Trainings, Wettkampfanzahl pro Jahr, Maßnahmen zur Rückenverletzungsprophylaxe in der Aktivzeit, Vor- und Begleiterkrankungen und Therapien untersucht.

Dazu wurde mit Unterstützung des Deutschen Sportbundes 1994 eine postalische Befragung an ehemaligen Hochleistungssportlern der Sportarten Dreisprung, Eishockey, Gewichtheben, Hochsprung, Hockey, Kanu, Rudern, Sprint, Speerwerfen, Tennis, Turnen und Weitsprung mit bis zu 5 Fragebogenzyklen durchgeführt. 391 ehemalige Athleten (265 Männer, 126 Frauen) darunter 227 Medaillengewinner/-innen bei Olympischen Spielen, Welt- und Europameisterschaften im Mittel 11,4 Jahre nach Beendigung ihrer Karriere im Alter zwischen 20 und 89 Jahren wurden in die Studie eingeschlossen.

Es wurde die Lifetime-Inzidenz, Aktivzeitinzidenz, Jahresprävalenz und Monatsprävalenz von Rückenschmerzen mit Hilfe der gewonnenen Daten errechnet. Die Faktoren Geschlechtszugehörigkeit, Body-Mass-Index, Leistungsklasse, wöchentliche Trainingsstunden und jährliche Wettkampfanzahl zeigten keinen statistisch signifikanten Einfluß auf die untersuchten Inzidenzen und Prävalenzen von Rückenbeschwerden. Hinsichtlich des Faktor Alter zum Befragungszeitpunkt fanden sich hochsignifikante Korrelationen bezüglich der Aktivzeitinzidenz, was hauptsächlich auf einen nicht zu unterschätzenden Vergessensfaktor zurückgeführt wird.

Ebenso gaben ältere Probanden eine schwach signifikant geringere Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden an, was ebenfalls auf den Vergessensfaktor zurückgeführt und so auch in der Literatur be-



schrieben wird. Der Anteil des Ausdauertrainings im normalen Training während der Aktivzeit stellte sich als protektiver Faktor für das Auftreten von Rückenschmerzen während der Aktivzeit dar ( $p=0,004$ ), so daß Athleten mit hohen Ausdaueranteilen im Training signifikant weniger häufig mit Rückenschmerzen in der aktiven Leistungssportzeit zu rechnen hatten. Weiterhin fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Dauer der Leistungssportausübung und der Jahres- und Lifetime-Inzidenz von Rückenschmerzen ( $p<0,05$ ). Je länger die Leistungssportkarriere, desto geringer waren die Werte für Jahresprävalenz und Lifetime-Inzidenz. Die erhobenen Daten deuten weiterhin darauf hin, daß ein regelmäßiges trainingsbegleitendes Rumpftaining in der Aktivzeit erst durchgeführt wurde, wenn Rückenschmerzen bereits auftraten. Additiver Rumpfmuskelaufbau als Rückenbeschwerdeprophylaxe wurde selten durchgeführt. Auch bei den untersuchten ehemaligen Leistungssportlern waren analog zu Ergebnissen aus der Normalbevölkerung Rückenschmerzen überzufällig häufig mit rheumatischen Beschwerden am Bewegungsapparat vergesellschaftet.

Die Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden betrug 75,7% für das Gesamtkollektiv der ehemaligen Spitzensportler. Mehr als die Hälfte der Befragten hatten ihre erste Rückenschmerzepisode vor dem 25. Lebensjahr. Das durchschnittliche Alter beim Erstauftreten von Rückenbeschwerden lag für Männer bei 27,7 Jahren und für Frauen bei 24,3 Jahren. Hohe Lifetime-Inzidenzen mit über 80% fanden sich im Dreisprung, Weitsprung, Hochsprung und Turnen. Diese Sportarten werden von verschiedenen Autoren als wirbelsäulenbelastend eingestuft.

Am häufigsten traten erste Rückenbeschwerden in der aktiven Zeit der Leistungssportler/-innen auf (Aktivzeitinzidenz). Die Aktivzeitinzidenz war 52,2% für das Gesamtkollektiv und in den Sportarten Turnen (70,3%), Hochsprung (68,2%) und Dreisprung (66,7%) am höchsten.

Zum Befragungszeitpunkt betrug die Monatsprävalenz 15,9% und die Jahresprävalenz 63,7% im Gesamtkollektiv. Hohe Jahresprävalenzen fanden sich im Dreisprung, Weitsprung, Hochsprung und Turnen, hohe Monatsprävalenzen im Dreisprung, Hochsprung und Kanu. Die häufigste Lokalisation der Rückenbeschwerden war in über 80% die Lendenwirbelsäulenregion. Halswirbelsäule (19,9%) und Brustwirbelsäule (21,6%) waren seltener genannt. Es fanden sich teilweise große sportartspezifische Unterschiede, die jedoch wegen teilweise geringer Feldbesetzungen keine aussagekräftige statistische Auswertung zuließen. Rückenoperationen (Nukleotomien) wurden lediglich bei 2% der Probanden durchgeführt (2,7% der Rückenschmerzbetroffenen).

## 7.1 Schlußfolgerungen

1. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen unter Berücksichtigung der oben diskutierten methodischen Einschränkungen, daß die befragten ehemaligen Hochleistungssportler der verschiedenen Sportarten im Vergleich zu aus der Literaturanalyse herangezogenen historischen Kontrollgruppen westlicher Industrienationen nicht mit vermehrter Häufigkeit von Rückenbeschwerden rechnen müssen. Leistungssport scheint - im Gegenteil - ein präventiver Faktor zu sein.
2. Während die Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden der befragten ehemaligen Sportler weitgehend im Bereich der Daten der Normalbevölkerung liegt, liegen die Häufigkeiten der aktuellen Beschwerden ausgedrückt durch die hier untersuchte Jahres- und Monatsprävalenz deutlich unter den Werten aus der Normalbevölkerung.
3. Ein hoher Ausdaueranteil im Training ist in dieser Untersuchung mit einem deutlich geringeren Auftreten von Rückenschmerzen in der Aktivzeit verbunden und kann als protektiver Faktor gedeutet werden.
4. Eine lange Leistungssportausübung ist mit signifikant niedrigerer Lifetime-Inzidenz und Jahresprävalenz von Rückenschmerzen verbunden.
5. Die allgemein als wirbelsäulenbelastend anerkannten Sportarten zeigen eine höhere Aktivzeit- und Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden im Vergleich zu weniger wirbelsäulenbelastenden Sportarten, jedoch keine höhere Monatsprävalenz und Jahresprävalenz nach Beendigung der Sportkarriere. Jahrelange extreme Belastungen des Hochleistungssports verschiedener rückenbelastender Sportarten scheinen für das Auftreten von Rückenschmerzen im weiteren Leben nach Beendigung des Leistungssports von geringer Bedeutung zu sein.

## 8 Literaturverzeichnis

1. AGR „Rücken-Konsilium 1997“ AGR „Rücken-Konsilium 1997“: Orthopäde, Mitteilungen DGOT 6/97, Ferdinand Enke Verlag 1997, 437-438
2. American Association of Orthopaedic Surgeons 1997 American Association of Orthopaedic Surgeons Departement of Research and Scientific Affairs, Rosemont USA 1997
3. Balaguè et al. 1988 Balaguè-F; Dutoit-G; Waldburger-M: Low back pain in schoolchildren. An epidemiological study. *Scand-J-Rehabil-Med.* 1988; 20(4): 175-9
4. Balaguè et al. 1995 Balaguè-F; Skovron-MI; Nordin-M; Dutoit-G; Pol-LR; Waldburger-M: Low back pain in schoolchildren. A study of familial and psychological factors. *Spine.* 1995 Jun 1; 20(11): 1265-70
5. Bauer und Schulte 1997 Bauer-A, Schulte-S: *Handbuch für Kanusport.* Meyer & Meyer Verlag, Aachen 1997
6. Biering-Sorensen 1983a Biering-Sorensen-F: A prospective study of low back pain in a general population. I. Occurrence, recurrence and aetiology. *Scand-J-Rehabil-Med.* 1983; 15(2): 71-9
7. Biering-Sorensen 1983b Biering-Sorensen-F: A prospective study of low back pain in a general population. II. Location, Character, Aggravating and Relieving Faktoren. *Scand-J-Rehabil-Med.* 1983; 15(2): 81-88
8. Biering-Sorensen 1983c Biering-Sorensen-F: A prospective study of low back pain in a general population. III. Medical Service - Work Consequence. *Scand-J-Rehabil-Med.* 1983; 15(2): 89-96
9. Biering-Sorensen et al. 1989 Biering-Sorensen-F; Thomsen-CE; Hilden-J: Risk indicators for low back trouble. *Scand-J-Rehabil-Med.* 1989; 21(3): 151-7
10. Boland und Hosea 1991 Boland-AL; Hosea-TM: Rowing and sculling and the older athlete. *Clin-Sports-Med.* 1991 Apr; 10(2): 245-56
11. Borenstein 1990 Borenstein D.: Low back pain. *Curr Opin Rheum* 1990; 2; 233-41
12. Bornkessel 1995 Bornkessel-B: Rückenschmerzen, Epidemiologie, Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten. *Med-Monatsschr-Pharm.* 1995 Mar; 18(3): 68-74
13. Brady et al. 1982 Brady-TA; Cahill-BR; Bodnar-LM: Weight training-related injuries in the high school athlete. *Am-J-Sports-Med.* 1982 Jan-Feb; 10(1): 1-5
14. Brier und Nyfield 1995 Brier-SR; Nyfield-B: A comparison of hip and lumbopelvic inflexibility and low back pain in runners and cyclists. *J-Manipulative-Physiol-Ther.* 1995 Jan; 18(1): 25-8
15. Brown und Kimball 1983 Brown-EW; Kimball-RG: Medical history associated with adolescent powerlifting. *Pediatrics.* 1983 Nov; 72(5): 636-44
16. Bundesamt für Statistik 1989 Bundesamt für Statistik der Bundesrepublik Deutschland: *Statistisches Jahrbuch 1989*, 115-135
17. Burton und Tillotson 1991 Burton-AK; Tillotson-KM: Does leisure sports activity influence lumbar mobility or the risk of low back trouble? *J-Spinal-Disord.* 1991 Sep; 4(3): 329-36
18. Cady et al. 1979 Cady-LD, Bischoff-DP, O'Connell-ER, Thomas PC, Allan JH: Strength and fitness and subsequent back injuries in firefighters. *J-Occup-Med* 1979, 21: 269-272
19. Cannon und James 1984 Cannon-SR; James-SE: Back pain in athletes. *Br-J-Sports-Med.* 1984 Sep; 18(3): 159-64
20. Cats-Baril und Frymoyer 1991 Cats-Baril-WL; Frymoyer-JW: Identifying patients at risk of becoming disabled because of low-back pain. *Spine.* 1991 Jun; 16(6): 605-7
21. Chandler et al. 1990 Chandler, T. J., Kibler, W. B., Uhl, T. L., Wooten, B., Kiser, A., Stone, E.: Flexibility Comparisons of junior elite tennisplayers to other athletes. *Am-J-Sports-Med* Vol. 18, No. 2, March/April 1990, pp. 134-136
22. Chilton und Nisenfeld 1993 Chilton-MD; Nisenfeld-FG: Nonoperative treatment of low back injury in athletes. *Clin-Sports-Med.* 1993 Jul; 12(3): 547-55

23. Cotta und Sommer 1988 Cotta-H; Sommer-HM: Ursache und Behandlung des Rückenschmerzes bei Sportlern. *Chirurg*. 1988 Nov; 59(11): 708-12
24. de Girolamo 1991 Giovanni de Girolamo: Epidemiology and Social Costs of Low Back Pain and Fibromyalgia. *Clin-J-Pain*. 1991; 7 Suppl 1: S1-7
25. Debrunner 1995 Debrunner, Alfred M.: Orthopädie, Orthopädische Chirurgie - Die Störungen des Bewegungsapparates in Klinik und Praxis. Hans Huber Verlag Bern 1995
26. Der Bundesminister für Gesundheit 1995 Der Bundesminister für Gesundheit: Daten des Gesundheitswesens, Ausgabe 1995, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 1995: 30-48
27. Deutscher Sportbund 1994 Deutscher Sportbund: Bestandserhebung. Gesamtmitgliederzahl des Deutschen Sportbunds 1994.
28. Deyo und Tsui-Wu 1987 Deyo-RA; Tsui-Wu-YJ: Descriptive epidemiology of low-back pain and its related medical care in the United States. *Spine*. 1987 Apr; 12(3): 264-8
29. Dörr 1997 Dörr, B.: Gewichtheben In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 238-242 Hans Huber Verlag, Bern 1997
30. Eriksson et al. 1996 Eriksson-K; Nemeth-G; Eriksson-E: Low back pain in elite cross-country skiers. A retrospective Scand-J-Med-Sci-Sports. 1996 Feb; 6(1): 31-5epidemiological study.
31. Fairbank et al. 1984 Fairbank-J-C-T, Pynsent-P-B, Van Poortvliet-J-A, Phillips-H: Influence of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. *Spine* 1984, 9, 461f
32. Falter und Hellerer 1982 Falter-E; Hellerer-O: Hochleistungsturnen im Wachstumsalter. *Morphol-Med*. 1982 Feb; 2(1): 39-44
33. Frymoyer et al. 1983 Frymoyer-JW; Pope-MH; Clements-JH; Wilder-DG; MacPherson-B; Ashikaga-T: Risk factors in low-back pain. An epidemiological survey. *J-Bone-Joint-Surg-Am*. 1983 Feb; 65(2): 213-8
34. Frymoyer und Gordon 1989 Frymoyer-JW; Gordon-SL: Research perspectives in low-back pain. Report of a 1988 workshop. *Spine*. 1989 Dec; 14(12): 1384-90
35. Garg und Moore 1992 Garg-A; Moore-JS: Epidemiology of low-back pain in industry. *Occup-Med*. 1992 Oct-Dec; 7(4): 593-608
36. Gläser et al. 1994 Gläser, H. et al.: Zur Kostenbelastung im Gesundheitswesen durch Sportunfälle. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 1994, 45, Sonderdruck: 317-321
37. Goldstein et al. 1991 Goldstein, J. D., Berger, P. E., Windler, G. E., Jackson, D. W.: Spine Injuries in Gymnasts and Swimmers. An epidemiological investigation. *AM-J-Sports-Med* VOL. 19, No. 5, September/October 1991, pp. 463-468
38. Granhed et al. 1987 Granhed-H; Jonson-R; Hansson-T: The loads on the lumbar spine during extreme weight lifting. *Spine*. 1987 Mar; 12(2): 146-9
39. Granhed und Morelli 1988 Granhed-H; Morelli-B: Low back pain among retired wrestlers and heavyweight lifters. *Am-J-Sports-Med*. 1988 Sep-Oct; 16(5): 530-3
40. Haas et al. 1988 Hass-SJ, MacCartee-CC, Wells-JR (Unpublished Data) In: Marks-MR; Haas-SS; Wiesel-SW: Low back pain in the competitive tennis player. *Clin-Sports-Med*. 1988 Apr; 7(2): 277-87
41. Harvey und Tanner 1991 Harvey-J; Tanner-S: Low back pain in young athletes. A practical approach. *Sports-Med*. 1991 Dec; 12(6): 394-406
42. Hefü et al. 1994 Hefü-F; Brunazzi-M; Morscher-E: Spontanverlauf bei Spondylolyse und Spondylolisthesis. *Orthopäde*. 1994 Jun; 23(3): 220-7
43. Heliovaara et al. 1989 Heliovaara-M; Sievers-K; Impivaara-O; Maatela-J; Knekt-P; Makela-M; Aromaa-A: Descriptive epidemiology and public health aspects of low back pain. *Ann-Med*. 1989 Oct; 21(5): 327-33
44. Heliovaara et al. 1991 Heliovaara-M; Makela-M; Knekt-P; Impivaara-O; Aromaa-A: Determinants of sciatica and low-back pain. *Spine*. 1991 Jun; 16(6): 608-14
45. Hinrichs 1984 Hinrichs,H.-U.: Skoliotische Veränderungen im Kanusport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 12, 1984, 418-430
46. Holström und Moritz 1991 Holström-E, Moritz-U: Low Back Pain-Correspondence between Questionnaire, Interview and clinical Examination. *Scand J Rehab Med* 23:119-125,1991

47. Hosea et al. 1989                      Hosea, TM., Boland, AL., McCarthy, K., et al.: Rowing injuries. *Post Graduate Advances in Sports Medicine* 1, 1989
48. Hult 1954                                      Hult, L.: Cervical, dorsal and lumbar spinal syndromes. *Acta Orthop Scand (Suppl17)*, 1954
49. Huyer und Hämel 1997                      Huyer-C, Hämel-D: Eishockey, In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 295-297 Hans Huber Verlag, Bern 1997
50. Jacchia et al. 1994                          Jacchia-GE; Butler-UP; Innocenti-M; Capone-A: Low back pain in athletes: pathogenetic mechanisms and therapy. *Chir-Organi-Mov.* 1994 Jan-Mar; 79(1): 47-53
51. Jefferson und McGrath 1996                Jefferson-JR; McGrath-PJ: Back pain and peripheral joint pain in an industrial setting. *Arch-Phys-Med-Rehabil.* 1996 Apr; 77(4): 385-90
52. Joukamaa 1991                                Joukamaa-M: Low back pain and psychological factors. A social psychiatric study of the population of working age. *Psychother-Psychosom.* 1991; 55(2-4): 186-90
53. Junghanns 1986                              Junghanns, H. (Hrsg.):Die Wirbelsäule unter den Einflüssen des täglichen Lebens, der Freizeit, des Sportes. Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1986
54. Kannus et al. 1987                          Kannus, P., Aho, H., Jarvinen, M., Niittymaki, S.: Computerized recording of Visits to an outpatient Sports Clinic. *Am-J-Sports-Med* VOL. 15, No. 1, January/February 1987, pp. 79-85
55. Karetta und Kunze 1988                      Karetta, M.,Kunze, M.: Epidemiologie und Sozialmedizin rheumatischer Erkrankungen. In: Rheumatologie 2000, Neue Aspekte, hrsg. Von der Wr. Arbeitsgemeinschaft für Volksgesundheit. Wien 1988
56. Kohlmann und Raspe 1994                Kohlmann-T, Raspe-HH: Zur Graduierung von Rückenschmerzen. *Ther-Umsch.* 1994 Jun, 51(6): 375-380
57. Koller 1997                                      Koller-W.: Hockey, In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 309-311 Hans Huber Verlag, Bern 1997
58. Koptula 1985                                    Koptula-P: Wirbelsäulenschäden als Folge des Kanusports. Unveröffentlichte Diplomarbeit Köln 1985
59. Krahl 1996                                      Kahl, H. : Symposium on Protecting the spine: International Conference in Science and Sports Medicine in Tennis: Melbourne, 1996
60. Kujala et al. 1992                              Kujala-UM; Salminen-JJ; Taimela-S; Oksanen-A; Jaakkola-L: Subject characteristics and low back pain in young athletes and nonathletes. *Med-Sci-Sports-Exerc.* 1992 Jun; 24(6): 627-32
61. Lahad et al. 1994                                Lahad-A; Malter-AD; Berg-AO; Deyo-RA: The effectiveness of four interventions for the prevention of low back. pain. *JAMA.* 1994 Oct 26; 272(16): 1286-91
62. Laslett et al. 1991                              Laslett-M; Crothers-C; Beattie-P; Cregten-L; Moses-A: The frequency and incidence of low back pain/sciatica in an urban population. *N-Z-Med-J.* 1991 Oct 9; 104(921): 424-6
63. Leboeuf 1995                                    Leboeuf-Yde-C: Does smoking cause low back pain? A review of the epidemiologic literature for causality. *J-Manipulative-Physiol-Ther.* 1995 May; 18(4): 237-43
64. Lohrer und Alt 1997                          Lohrer, H., Alt, W.: Kunstturnen, In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 356-363 Hans Huber Verlag, Bern 1997
65. Lüssenhop et al. 1997                        Lüssenhop-S, Kössler-F, Gaber-W, Bruns-J: Rückenstützbandagen in der Arbeitswelt. Eine neue Strategie zur Prävention von Erkrankungen der Lendenwirbelsäule. *Manuelle Medizin* 1997 35:118-125
66. Lysholm und Wiklander 1987                Lysholm-J; Wiklander-J: Injuries in runners. *Am-J-Sports-Med.* 1987 Mar-Apr; 15(2): 168-71
67. Manninen et al. 1995                        Manninen-P; Riihimak-H; Heliovaara-M: Incidence and risk factors of low-back pain in middle-aged farmers. *Occup-Med-Oxf.* 1995 Jun; 45(3): 141-6
68. Manninen und Kallinen 1996                Manninen-JS; Kallinen-M: Low back pain and other overuse injuries in a group of Japanese triathletes. *Br-J-Sports-Med.* 1996 Jun; 30(2): 134-9
69. Marks et al. 1988                              Marks-MR; Haas-SS; Wiesel-SW: Low back pain in the competitive tennis player. *Clin-Sports-Med.* 1988 Apr; 7(2): 277-87

70. Mazur et al. 1993 Mazur-J, Yetman-R, Risser-L: Weight-Training Injuries. Common Injuries and Preventative Methods. Sports-Med 16 (1): 57-63, 1993
71. Mellerowicz 1984 Mellerowicz, H.: Round-Table-Diskussion: Sport - Gesundheit oder Risiko. Deutscher Sportärztekongress. Berlin, 1984
72. Micheli 1995 Micheli-LJ: Sports injuries in children and adolescents. Questions and controversies. Clin-Sports-Med. 1995 Jul; 14(3):727-45
73. Mooney 1989 Mooney-V: The Classification of Low Back Pain. Annals of Medicine 1989 21: 321-325
74. Müller et al. 1994 Müller-G; Hille-E; Szpalski-M: Die Funktion der Rumpfmuskulatur bei Hochleistungsrudern. Sportverletz-Sportschaden. 1994 Sep; 8(3): 134-42
75. Mundt et al. 1993 Mundt-DJ; Kelsey-JL; Golden-AL; Panjabi-MM; Pastides-H; Berg-AT; Sklar-J; Hosca-T: An epidemiologic study of sports and weight lifting as possible risk factors for herniated lumbar and cervical discs. The Northeast Collaborative Group on Low Back Pain. Am-J-Sports-Med. 1993; 21(6): 854-860
76. Nachemson et al. 1987 Nachemson-A, Spitzer-WO et al.: Scientific approaches to the assessment and management of activity-related spinal disorders: a monograph of clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. Spine 1987; 12:1: 1-59
77. Nissinen et al. 1994 Nissinen-M; Heliovaara-M; Seitsamo-J; Alaranta-H; Poussa-M: Anthropometric measurements and the incidence of low back pain in a cohort of pubertal children. Spine. 1994 Jun 15; 19(12): 1367-70
78. O'Connor und Marlowe 1993 O'Connor-FG; Marlowe-SS: Low back pain in military basic trainees. A pilot study. Spine. 1993 Aug; 18(10): 1351-4
79. Olsen et al. 1992 Olsen-TL; Anderson-RL; Dearwater-SR; Kriska-AM; Cauley-JA; Aaron-DJ; LaPorte-RE: The epidemiology of low back pain in an adolescent population. Am-J-Public-Health. 1992 Apr; 82(4): 606-8
80. Orvieto et al. 1994 Orvieto-R; Rand-N; Lev-B; Wiener-M; Nehama-H: Low back pain and body mass index. Mil-Med. 1994 Jan; 159(1): 37-8
81. Paffenbarger et al. 1993 Paffenbarger-RS, Hyde-PH, Wing-AL, Lee-IM, Jung-DL, Kampert-JB: The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. N Engl J Med 1993; 328; 538-45
82. Papageorgiou et al. 1995 Papageorgiou-AC; Croft-PR; Ferry-S; Jayson-MI; Silman-AJ: Estimating the prevalence of low back pain in the general population. Evidence from the South Manchester Back Pain Survey. Spine. 1995 Sep 1; 20(17): 1889-94
83. Papageorgiou und Rigby 1991 Papageorgiou-AC; Rigby-AS: Review of UK data on the rheumatic diseases--7. Low back pain. Br-J-Rheumatol. 1991 Jun; 30(3): 208-10
84. Pieper et al. 1989 Pieper-HG; Schneider-A; Wolf-U: Muskuläre Dysbalancen bei Leistungsschwimmern und daraus resultierende Sportschäden an Lendenwirbelsäule und Kniegelenken. Sportverletz-Sportschaden. 1989 Mar; 3(1): 29-31
85. Pountain 1992 Pountain-G: Musculoskeletal pain in Omanis, and the relationship to joint mobility and body mass index. Br-J-Rheumatol. 1992 Feb; 31(2): 81-5
86. Raspe et al. 1990 Raspe-H, Wasmus-A, Greif-G, Kohlmann-T, Kindel-P, Mahrenholtz-M: Rückenschmerzen in Hannover. Akt. Rheumatol. 15, 32-37, 1990
87. Raspe et al. 1994 Raspe-H, Kohlmann-T, Deck-R: Back Pain- More than pain in the back. Brit J. Rheumatol. 33, Abstracts suppl. 1, 119, 1994
88. Raspe und Kohlmann 1993 Raspe-HH; Kohlmann-T: Rückenschmerzen - eine Epidemie unserer Tage? Deutsches Ärzteblatt 90, 1993
89. Raspe und Kohlmann 1994 Raspe-HH; Kohlmann-T: Die aktuelle Rückenschmerzepidemie. Ther-Umsch. 1994 Jun; 51(6): 367-74
90. Raspe und Zink 1992 Raspe-HH; Zink-A: Rheumaepidemiologie in der Bundesrepublik Deutschland - Stand und Perspektiven. Z-Rheumatol. 1992 Jan-Feb; 51(1): 14-9

91. Rätty et al. 1997 Rätty-HP; Kujala-UM; Videman-T; Impivaara-O; Crites Battie`-M; Sarna-S: Lifetime Musculoskeletal Symptoms and Injuries among Former Elite Male Athletes. *Int. J. Sports Med.*, Vol. 18, S. 625-632, 1997
92. Reifschneider 1997 Reifschneider, E.: Rudern. In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 214-217 Hans Huber Verlag, Bern 1997
93. Riihimäki et al. 1994 Riihimäki-H, Viikari-Juntura-E, Moneta-G, Kuha-J, Videman-T, Tola-S: Incidence of sciatic pain among men in machine operating, dynamic physical work, and sedentary work. A three-year follow up: *Spine* 19, No2,138-142, 1994
94. Rohrer et al. 1994 Rohrer-MH; Santos-Eggimann-B; Paccaud-F; Haller-Maslov-E: Epidemiologic study of low back pain in 1398 Swiss conscripts between 1985 and 1992. *Eur-Spine-J.* 1994; 3(1): 2-7
95. Rompe und Steinbrück 1980 Wirbelsäulenschäden durch Sport. In: Belastungstoleranz des Haltungs- und Bewegungsapparates. Hrsg.: H. Cotta, H. Krahl, K. Steinbrück; Thieme, Stuttgart, S. 215ff
96. Rosemeyer und Krüger-Franke 1997 Rosemeyer, B., Krüger-Franke, M.: Wirbelsäule. In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 86 -90 Hans Huber Verlag, Bern 1997
97. Rossi 1988 Rossi-F: Spodylolysis, spodylolisthesis and sports. *J. of Sports Med. And Phys. Fitness* 18 (4): 317-340 1988
98. Roy et al. 1990 Roy-SH; De-Luca-CJ; Snyder-Mackler-L; Emley-MS; Crenshaw-RL; Lyons-JP: Fatigue, recovery, and low back pain in varsity rowers. *Med-Sci-Sports-Exerc.* 1990 Aug; 22(4): 463-9
99. Salminen et al. 1993 Salminen-JJ; Oksanen-A; Maki-P; Pentti-J; Kujala-UM: Leisure time physical activity in the young. Correlation with low-back pain, spinal mobility and trunk muscle strength in 15-year-old school children. *Int-J-Sports-Med.* 1993 Oct; 14(7): 406-10
- 100.Sarna et al. 1993 Sarna-S, Sahi-T, Koskenvuo-M, Kaprio-J: Increased life expectancy of world class male athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:237-44
- 101.Schaetz 1989 Schaetz-P: Formfehler, aseptische Nekrosen, Funktionsstörungen der Wirbelsäule--deren Relation zur leistungssportlichen Belastbarkeit.. *Z-Arzt-Fortbild-Jena.* 1989; 83(2): 67-72
- 102.Sommer et al. 1987 Sommer, H.M., v. Rohrscheidt, Ch, Arza, D.: Prophylaxe von Überlastung und Verletzung des Haltungs- und Bewegungsapparates im Sport durch „Alternative“ Gymnastik. *Lehre der Leichtathletik* 38-39: 1763, 1987
- 103.Sonneck 1979 Sonneck-W: Untersuchung der Wirbelsäule bei Kanusportlern. Unveröffentlichte Dissertation Med. Fakultät der Universität Düsseldorf 1979
- 104.Spitzer et al. 1987 Spitzer-WO, LeBlanc-FE, Dupuis-M et al: Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders: a monograph of clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. *Spine* 1987; 12:1
- 105.Steinbrück 1997 Steinbrück, K.: Epidemiologie. In Engelhardt, M., Hintermann, B., Segesser, B.:GOTS-Manual Sporttraumatologie. S. 19-29 Hans Huber Verlag, Bern 1997
- 106.Steinbrück und Paeslack 1978 Steinbrück, K., Paeslack, V.: Querschnittslähmung - Ein Risiko im Sport? *Orthop. Prax.* 1978, 14:61
- 107.Steinbrück und Rompe 1981 Extremlastungen der Wirbelsäule. In: Sport an der Grenze menschlicher Leistungsfähigkeit. Hrsg. H. Rieckert; Springer, Berlin Heidelberg New York, 1981, S. 104 ff
- 108.Stiegler et al. 1998 Stiegler-H; Urban-M; Kristen -KH; Engel-A: Vergleichende MRT-Untersuchung der LWS bei beschwerdefreien Kraftdreikampfsportlern und Nichtsportlern. GOTS-Jahreskongress 26.-28.6.1998 München, Vortrag Nr. 16
- 109.Stinson 1993 Stinson-JT: Spondylolysis and spondylolisthesis in the athlete. *Clin-Sports-Med.* 1993 Jul; 12(3): 517-28
- 110.Svara und Hadler 1988 Svara-CJ; Hadler-NM: Back pain. *Clin-Geriatr-Med.* 1988 May; 4(2): 395-410
- 111.Svensson et al. 1988 Svensson-HO; Andersson-GB; Johansson-S; Wilhelmsson-C; Vedin-A: A retrospective study of low-back pain in 38- to 64-year-old women. Frequency of occurrence and impact on medical services. *Spine.* 1988 May; 13(5): 548-52

- 112.Svensson und Andersson 1982 Svensson-HO; Andersson-GB: Low back pain in forty to forty-seven year old men. I. Frequency of occurrence and impact on medical services. *Scand-J-Rehabil-Med.* 1982; 14(2): 47-53
- 113.Swärd et al. 1990 Swärd-L; Eriksson-B; Peterson-L: Anthropometric characteristics, passive hip flexion, and spinal mobility in relation to back pain in athletes. *Spine.* 1990 May; 15(5): 376-82
- 114.Symmons et al. 1991 Symmons-DP; van-Hemert-AM; Vandenbroucke-JP; Valkenburg-HA: A longitudinal study of back pain and radiological changes in the lumbar spines of middle aged women. II. Radiographic findings. *Ann-Rheum-Dis.* 1991 Mar; 50(3): 162-6
- 115.Taimela et al. 1997 Taimela-S, Kujala-UM, Salminen-JJ, Viljanen-T: The Prevalence of Low Back Pain among Children and Adolescents. *Spine* 1997 22/10, 1132-1136
- 116.Tall und DeVault 1993 Tall-RL; DeVault-W: Spinal injury in sport: epidemiologic considerations. *Clin-Sports-Med.* 1993 Jul; 12(3): 441-8
- 117.Tator et al. 1991 Tator-CH; Edmonds-VE; Lapczak-L; Tator-IB: Spinal injuries in ice hockey players, 1966-1987. *Can-J-Surg.* 1991 Feb; 34(1): 63-9
- 118.Taylor et al. 1994 Taylor-VM, Deyo-RA, Cherkin-DC, Kreuter-W: Low Back Pain Hospitalisation. *Spine* 1994 19(11), 1207-1213
- 119.Teitz 1983 Teitz-CC: Sports medicine concerns in dance and gymnastics. *Clin-Sports-Med.* 1983 Nov; 2(3): 571-93
- 120.Tilscher und Eder 1991 Tilscher, H., Eder, M.:*Der Kreuzschmerz im Wechsel der Lebensabschnitte.* Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart 1991 S.23ff
- 121.Valkenburg und Haanen 1982 Valkenburg-HA, Haanen-HCM: The epidemiologie of low back pain. In: White-AA III, Gordon-SL (eds.): *Symposium on idiopathic low back pain.* Mosby, New York, 1982
- 122.Videman et al. 1995 Videman-T; Sarna-S; Battie-MC; Koskinen-S; Gill-K; Paananen-H; Gibbons-L: The long-term effects of physical loading and exercise lifestyles on back-related symptoms, disability, and spinal pathology among men. *Spine.* 1995 Mar 15; 20(6): 699-709
- 123.Von Korff et al. 1990 Von Korff-M, Ormel-J, Keefe-F-J, Dworkin-S-F: Grading the severity of chronic pain. *Pain* 1990 ; 50; 279-291
- 124.Waddell 1987 Waddell, G.: A New Clinical Model for the Treatment of Low-Back-Pain., *Spine* 12, Nr. 7, 632-644, 1987
- 125.Watson und DiMartino 1987 Watson, M. D., DiMartino, P. P.: Incidence of Injuries in High School Track and Field Athletes and ist Relation to Performance Ability. *AM-J-Sports-MedVOL.* 15, NO. 3, May/June 1987, pp. 251-254
- 126.Webster und Snook 1994 Webster-BS; Snook-SH: The cost of 1989 workers' compensation low back pain claims. *Spine.* 1994 May 15; 19(10): 1111-5; Discussion 1116
- 127.Wechsler 1997 Wechsler- Johannes Georg: Diätetische Therapie der Adipositas. *Deutsches Ärzteblatt* 94, Heft 36, 1997 C-1696 - C1702
- 128.Wismach und Krause 1988 Wismach-J; Krause-D: Wirbelsäulenveränderungen bei Kunstturnerinnen. *Sportverletz-Sportschäden.* 1988 Sep; 2(3): 95-9

Tabelle 29: Literaturverzeichnis.



## 9 Anhang

### 9.1 Anhang 1: Erläuterungen zu Boxplotdiagrammen

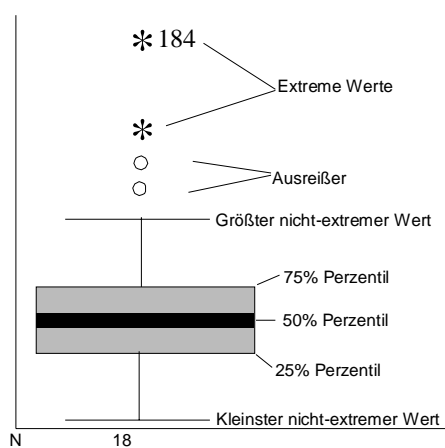


Abbildung 29: Graphische Erläuterung zu Boxplotdiagrammen.

Boxplots stellen die Verteilung und Lage der Werte einer Stichprobe dar. Angegeben werden dabei die Quartile, extremen Werte und Ausreißer sowie der größte und kleinste nicht extreme Wert. Die graue Box stellt dabei den Bereich der 50% mittleren Werte dar, also die Werte zwischen dem 25%- und dem 75%-Perzentil. Der Median, also das 50%-Perzentil ist durch den schwarzen Balken innerhalb der Box gekennzeichnet. Die horizontal verlaufenden Striche unterhalb und oberhalb der Box geben den kleinsten und größten Wert an, der nicht als Ausreißer oder extremer Wert klassifiziert wird.

Extreme Werte (durch kleine Sternchen dargestellt) entsprechen dabei einem Abstand größer als der dreifache Abstand zwischen dem 25%- und 75%-Perzentil (Boxhöhe). Ausreißer (durch kleine Kreise dargestellt) entsprechen dabei einem Abstand zwischen 1,5fachen und dem dreifachen der Boxhöhe. Die Fallnummern der Ausreißer oder extremen Werte werden neben den Symbolen angegeben. Die Zahlen direkt unter der X-Achse geben die Anzahl der Fälle wieder, die in das Boxplot eingegangen sind. Abbildung 29 dient der graphischen Erläuterung.

## 10 Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. Klaus-Peter Schultitz und Herrn Dr. med. habil. Meinolf Goertzen danke ich für die Überlassung des Themas und für die Betreuung bei dieser Arbeit. Besonders der eigene Freiraum, der mir bei der Erstellung dieser Promotionsarbeit gelassen wurde, hat maßgeblich dazu beigetragen, daß das Interesse durch die Mühen der Arbeit nie schwand.

Mein besonderer Dank gilt Dr. Willers, Mitarbeiter des Rechenzentrums der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, der mir entscheidende Hilfen bei der statistischen Auswertung der immensen Datenmengen geben konnte.

Weiterhin möchte ich dem Deutschen Sportbund, den zahlreichen Vereinen, Trainern und Autogrammjägern sowie ehemaligen Sportkameraden für die Hilfe bei der Adressensuche der ausgewählten ehemaligen Sportler und Sportlerinnen danken. Ohne sie wäre das untersuchte Kollektiv bedeutend kleiner ausgefallen.

Abschließend sei meinen Eltern und Freunden insbesondere meinem Freund Michael und Angelika großer Dank ausgesprochen. Sie haben mich sowohl bei der Eingabe der immensen Datenmengen, als auch moralisch immer wieder unterstützt und ermutigt, vor allem wenn Probleme bei der Erstellung dieser Arbeit auftraten.

# 11 Lebenslauf

## Persönliche Daten:

### Wolfgang Zinser

geb. am 26.03.1964  
 in Löffingen/Hochschwarzwald  
 Familienstand: ledig  
 Staatsangehörigkeit: deutsch  
 Starenweg 5  
 32257 Bünde  
 Tel.: 05223 499577  
 Fax: 05223 499565  
 E-Mail: W-Zinser@t-online.de

## Angestrebte Tätigkeit:

Facharzt für Orthopädie

## Schulbildung:

Grundschule Aitrach.	1970 - 1974
Gymnasium Leutkirch/Allgäu.	1974 - 1983
Kurs Informatik und Datenverarbeitung.	1982
Allgemeine Hochschulreife.	Mai 1983

## Wehrdienst:

Sportfördergruppe Böblingen.	1983 - 1985
------------------------------	-------------

## Leistungssportlaufbahn:

Profi-Leistungssportler (Dreisprung) und Mitglied der Dtsch. Nationalmannschaft.	1983 - 1992
Mitglied des A-Kaders Dreisprung des Deutschen Leichtathletikverbandes.	1989 - 1992

## Universitäre Ausbildung:

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf Studium der Humanmedizin.	1985 - 1995
Urlaubssemester wegen Vorbereitung auf Olympische Spiele von Seoul.	SS 1988
Praktisches Jahr. Marienhospital Düsseldorf Chirurgie Prof. Dr. med. W. Stock Wahlfach: Radiologie.	1994 - 1995
Abschluß des Studiums der Humanmedizin mit ärztlicher Prüfung.	Mai 1995
Doktorarbeit „Rückenschmerzen und Hochleistungssport: Epidemiologie und Einflußfaktoren bei ehemaligen deutschen Spitzensportlern und Vergleich mit Daten aus der Normalbevölkerung westlicher Industrienationen.“ Prof Dr. med. K.-P. Schultz.	seit 1992

**Ärztliche Tätigkeit:**

AiP: Klinik für Orthopädie, Orthopädische Chirurgie mit Sportmedizin des Alfried-Krupp-Krankenhauses in Essen  
Prof. Dr. med. H. Krahl.  
15.11.1995 - 14.5.1997

Assistenzarzt: Klinik für Unfallchirurgie  
Lukas-Krankenhaus Bünde  
PD. Dr. med. H. Kiefer.  
1.10.1997 - 30.9.1998

Assistenzarzt Klinik für Orthopädie,  
Orthopädische Chirurgie mit Sportmedizin des  
Alfried-Krupp-Krankenhauses in Essen  
Prof. Dr. med. A. Krödel.  
seit 1.10.1998

**Lehrtätigkeit:**

Dozent an der Sprachschule Central  
Düsseldorf für fremdsprachige Ärzte im  
Unterrichtsfach „Fachdeutsch für Ärzte“  
mit Prüfungsvorbereitungsseminar auf die  
Deutsche Facharztprüfung.  
1993 - 1996

**Auszeichnungen:**

Deutscher Meister Dreisprung und  
4x100m Staffel. 1989  
Vize-Europacupsieger in Gateshead. 1989  
Deutscher Hallenrekord Dreisprung. 1990  
Ehrenbürger der Gemeinde Aitrach. seit 1988

**Mitgliedschaften:**

GOTS (Gesellschaft für orthopädisch-  
traumatologische Sportmedizin). seit 1996  
Deutscher Sportärztebund. seit 1996  
Gesellschaft für Manuelle Therapie. seit 1996  
Marburger Bund. seit 1994  
AGA (Deutschsprachige Arbeitsgemeinschaft  
Für Arthroskopie) seit 1999

**Zusatzqualifikationen:**

Zusatzbezeichnung Chirotherapie seit 1998  
Zusatzbezeichnung Sportmedizin seit 1998  
Arzt im Rettungsdienst 15.6.1997 Kurs  
abgeschlossen  
Fachkunde Strahlenschutz 24.6.1997  
Notfalldiagnostik. Gesamtskelett beantragt.

**Veröffentlichungen:**

Zweitautor „Spätschäden an der Wirbelsäule im Spitzensport.“ 45. Jahrestagung der  
Vereinigung Süddeutscher Orthopäden Baden-Baden, 1.5.-4.5.1997

Zweitautor „Langzeitanalyse der Prävalenz und „Life-time“-Inzidenz von Wirbel-  
säulenbeschwerden nach Beendigung des Hochleistungssports.“ Deutsche Zeit-  
schrift für Sportmedizin, Jahrgang 49, Nr.1 1998 S.9-17

Koautor „Sportfähigkeit nach Verletzungen bei Handballspielern der 1. Bundesliga.“  
13. Jahreskongress der GOTS, München, 26.-28.6.1998 (Vortrag Nr.: 32)

Koautor „Epidemiologie von Verletzungen in der 1. Handballbundesliga“ Ortho-  
pädie Traumatologie, Jahrgang 14, Heft 2, Juni 98, S. 58-62

Essen, den 13. April 1999

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## 12 Abstract

Wolfgang Zinser

### **Rückenschmerzen und Hochleistungssport:**

Epidemiologie und Einflußfaktoren bei ehemaligen deutschen Spitzensportlern und Vergleich mit Daten aus der Normalbevölkerung westlicher Industrienationen.

**HINTERGRUND DER STUDIE:** Rückenschmerzen stellen eines der häufigsten und kostenintensivsten aber gleichzeitig am wenigsten verstandenen Krankheitsbilder westlicher Industrienationen dar. Neben berufsspezifischen Anforderungen, wird auch der Hochleistungssport in Abhängigkeit von der jeweiligen Sportart als bedeutender ätiologischer Faktor für Rückenschmerzinzidenz und -prävalenz gesehen. Ziel dieser retrospektiven Untersuchung war es, Inzidenz und Prävalenz von Rückenschmerzen bei ehemaligen Leistungssportlern verschiedener Sportarten nach Beendigung der Karriere und bestimmte Einflußfaktoren zu untersuchen.

**MATERIAL UND METHODEN:** Mit Hilfe des Deutschen Sportbundes und verschiedener Vereine wurde zwischen 1992 und 1994 eine postalische Befragung an ehemaligen Hochleistungssportlern der Sportarten Dreisprung, Eishockey, Gewichtheben, Hochsprung, Hockey, Kanu, Rudern, Sprint, Speerwerfen, Tennis, Turnen und Weitsprung mittels mehrerer Fragebogenzyklen durchgeführt. 391 ehemalige Athleten (265 Männer, 126 Frauen) darunter 227 Medaillengewinner/-innen bei Olympischen Spielen, Welt- und Europameisterschaften im Mittel 11,4 Jahre nach Beendigung ihrer Karriere im Alter zwischen 20 und 89 Jahren wurden in die Studie eingeschlossen.

**ERGEBNISSE:** Die Lifetime-Inzidenz von Rückenbeschwerden betrug 75,7% für das Gesamtkollektiv. Mehr als die Hälfte der Befragten hatten ihre erste Rückenschmerzepisode vor dem 25. Lebensjahr. Hohe Lifetime-Inzidenzen mit über 80% fanden sich im Dreisprung, Weitsprung, Hochsprung und Turnen. Am häufigsten traten erste Rückenbeschwerden in der aktiven Zeit der Leistungssportler/-innen auf (Aktivzeitinzidenz). Die Aktivzeitinzidenz war 52,2% für das Gesamtkollektiv und in den Sportarten Turnen (70,3%), Hochsprung (68,2%) und Dreisprung (66,7%) am höchsten. Zum Befragungszeitpunkt betrug die Monatsprävalenz 15,9% und die Jahresprävalenz 63,7% im Gesamtkollektiv. Hohe Jahresprävalenzen fanden sich im Dreisprung, Weitsprung, Hochsprung und Turnen, hohe Monatsprävalenzen im Dreisprung, Hochsprung und Kanu. Die häufigste Lokalisation der Rückenbeschwerden war in über 80% die Lendenwirbelsäulenregion. Halswirbelsäule (19,9%) und Brustwirbelsäule (21,6%) waren seltener genannt. In der überwiegenden Zahl handelte es sich um leichte und mittlere Beschwerden. Es fanden sich teilweise große sportartspezifische Unterschiede. Rückenoperationen (Nukleotomien) wurden bei 2% der Probanden durchgeführt (2,7% der Rückenschmerz betroffenen). Bei den untersuchten Einflußfaktoren Geschlecht, Body-Mass-Index, Leistungsstufe, wöchentliche Trainingsstunden und jährliche Wettkampfanzahl fand sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit Rückenschmerzen im Gesamtkollektiv. Hingegen fanden sich statistisch signifikante Korrelationen mit untersuchten Inzidenzen oder Prävalenzen von Rückenschmerzen bei den Einflußfaktoren Alter, Dauer der Leistungssportkarriere, Anteil des Ausdauertrainings, additives Rumpfmuskeltraining und weiteren Beschwerden am Bewegungsapparat.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** Obwohl in dieser umfangreichen Studie an ehemaligen Spitzensportlern auf keine direkten Daten einer Kontrollgruppe zurückgegriffen werden konnte, wiesen die als unterschiedlich rückenbelastend angesehenen untersuchten olympischen Sportarten nach Beendigung der aktiven Karriere keine signifikante Erhöhung der Lifetime-Inzidenz, Monats- und Jahresprävalenz gegenüber vergleichbaren veröffentlichten Daten aus der Normalbevölkerung westlicher Industrienationen auf. Vielmehr fanden sich bei einigen Sportarten deutlich geringere Rückenschmerzinzidenzen und -prävalenzen als in der Normalbevölkerung. Ehemalige Leistungssportler aus den Sprungsportarten und aus der Sportart Turnen scheinen im Laufe ihres Lebens und nach Beendigung ihrer Karriere deutlich häufiger mit Rückenschmerzen rechnen zu müssen als ehemalige Tennisspieler, Gewichtheber oder Eishockeyspieler. Ein hoher Ausdaueranteil im Training scheint ein protektiver Faktor für das Auftreten von Rückenschmerzen in der Aktivzeit zu sein. Eine lange Leistungssportausübung von mehr als 20 Jahren war mit signifikant niedrigeren Lifetime-Inzidenzen und Jahresprävalenzen korreliert. Jahrelange extreme Belastungen des Hochleistungssports verschiedener rückenbelastender Sportarten scheinen für das Auftreten von Rückenschmerzen im weiteren Leben nach Beendigung des Leistungssports von geringer Bedeutung zu sein.