

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie
-Direktor Univ.-Prof. Dr. W. Winkelmann-

**Beeinflussung der Constant- und ASES-Scores durch verschiedene
Faktoren**

- Alter, Geschlecht, körperliche Aktivität und Lebensqualität -

INAUGURAL – DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae dentium

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Annette Bluhm

aus Osnabrück

2004

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-
Universität Münster

DEKAN: UNIV.-PROF. DR. MED. H. JÜRGENS

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. J. Steinbeck
2. Berichterstatter: Prof. Dr. W. H. M. Castro

Tag der mündlichen Prüfung: 29.01.2004.

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie
Direktor: Univ.-Prof. Dr. W. Winkelmann
Referent: Priv.-Doz. Dr. J. Steinbeck
Koreferent: Prof. Dr. W. H. M. Castro

Zusammenfassung:

Beeinflussung der Constant- und ASES-Scores durch verschiedene Faktoren

- Alter, Geschlecht, körperliche Aktivität und Lebensqualität -

von Annette Bluhm

Fragestellung:

Der Constant- und der ASES-Score dienen zur Ermittlung der Schulterfunktion. Es bestehen die Fragen, in wie fern sie miteinander vergleichbar und von Alter, Geschlecht, körperliche Bewegung und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, dem SF-36, abhängig sind.

Methodik:

An einem schultergesunden Kollektiv von je 70 Männern und Frauen werden die Schulterfunktionstests und der SF-36 erhoben. Das Alter der Testpersonen liegt zwischen 10 und 80 Jahren. Je 10 Männer und 10 Frauen bilden eine Altersgruppe von einem Jahrzehnt.

Ergebnisse:

Bei beiden Schulterfunktionstests nehmen Punktwerte und die Häufigkeit der vollen Punktzahl in den Altersgruppen mit dem Alter ab. Die Altersabhängigkeit kann mit der hohen Signifikanz von $\alpha < 0,001$ als gesichert angesehen werden.

Abhängigkeiten der Score-Systeme zum Geschlecht, Bewegung und der gesundheitsabhängigen Lebensqualität sind aus der Studie nicht zu entnehmen.

Schlussfolgerung:

Die Scorewerte der Patienten sollten zukünftig mit den ermittelten, altersabhängigen Normalwerten der Scores verglichen werden, um die physiologische Veränderung von den pathologischen zu unterscheiden. Auch die Aussagen von wissenschaftlichen Arbeiten sind künftig zum Alter zu relativieren.

Tag der mündlichen Prüfung: 29.01.2004.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 8

1.1	Schulterfunktionsbewertung.....	8
1.2	Der Constant-Score.....	9
1.3	Der ASES-Score	10
1.4	Der Short-Form-36 Health Survey (Kurz: SF-36).....	11
1.5	Problembeschreibung.....	13
1.5.1	Beschreibung verschiedener Einflussfaktoren.....	15
1.5.1.1	Beweglichkeit im Alter	15
1.5.1.2	Altersbedingte Defekte an der Schulter	15
1.5.1.3	Altersbedingte Abnahme der Muskelmasse bzw. der Kraft	16
1.5.1.4	Zusammenfassung der altersbedingten Effekte und ihre möglichen Auswirkungen.....	17
1.5.2	Möglicher Zusammenhang zwischen den Schultertests und der Gesundheit	18
1.6	Arbeitshypothese.....	18

2 Probanden und Methoden 19

2.1	Probanden.....	19
2.1.1	Schulterstatus	19
2.1.2	Alters- und Geschlechtsgruppierung	20
2.2	Datenerhebung.....	20
2.2.1	Constant-Score.....	21
2.2.1.1	Subjektiver Anteil der Constant-Scores.....	22
2.2.1.1.1	Schulterschmerzen	22
2.2.1.1.2	Alltagsaktivitäten	22
2.2.1.1.2.1	Berufs- und Sportfähigkeit.....	22
2.2.1.1.2.2	Schlafstörungen	23
2.2.1.1.2.3	Arbeitsreichweite der Hand	23

2.2.1.2	Objektiver Anteil des Constant-Scores.....	24
2.2.1.2.1	Schulterbewegungsumfang.....	24
2.2.1.2.1.1	Flexion und Abduktion.....	24
2.2.1.2.1.2	Außenrotation.....	25
2.2.1.2.1.3	Innenrotation:.....	26
2.2.1.2.2	Isometrische Schulterkraft.....	26
2.2.2	ASES-Score.....	27
2.2.2.1	Heutiger Schulterschmerz.....	27
2.2.2.2	Dinge des täglichen Lebens.....	28
2.2.2.2.1	Alltägliche Bewegungsabläufe.....	28
2.2.2.2.2	Berufs- und Sportfähigkeit.....	29
2.2.3	Short-Form-36 Health Survey (kurz: SF-36).....	31
2.3	Statistische Auswertung.....	33
2.3.1	Deskriptive Statistik.....	33
2.3.2	Analytische Statistik.....	33
2.3.2.1	Altersabhängigkeit der Schultertests und des SF-36.....	33
2.3.2.2	Geschlechtsabhängigkeit der Schultertests.....	34
2.3.2.3	Sportabhängigkeit der Schultertests.....	34
2.3.2.4	Vergleich des SF-36 der Probanden mit dem Normalkollektiv... 34	
2.3.2.5	Abhängigkeit der Schultertests von der Gesundheit.....	34

3 Ergebnisse **35**

3.1	Probanden.....	35
3.1.1	Allgemeine Voraussetzungen.....	35
3.1.2	Anteil an körperlich aktiven Probanden.....	36
3.1.3	Anteil an Rechts- und Linkshändern.....	37
3.2	Constant-Score.....	37
3.2.1	Deskriptive Statistik in Bezug auf den Constant-Score.....	37
3.2.1.1	Schulterschmerzen.....	37
3.2.1.2	Alltagsaktivitäten.....	38
3.2.1.3	Schulterbewegungsumfang.....	40
3.2.1.4	Isometrische Schulterkraft.....	43

3.2.1.5	Gesamtergebnis des Constant-Scores	46
3.2.2	Analytische Statistik in Bezug auf den Constant-Score	49
3.2.2.1	Altersabhängigkeit des Constant-Scores	49
3.2.2.2	Geschlechtsabhängigkeit des Constant-Scores	50
3.2.2.3	Sportabhängigkeit des Constant-Scores.....	51
3.3	ASES-Score.....	53
3.3.1	Deskriptive Statistik in Bezug auf den ASES-Score	53
3.3.1.1	Heutiger Schulterschmerz.....	53
3.3.1.2	Dinge des täglichen Lebens	55
3.3.1.3	Gesamtergebnis des ASES-Scores.....	56
3.3.2	Analytische Statistik in Bezug zum ASES-Scores	60
3.3.2.1	Altersabhängigkeit des ASES-Scores.....	60
3.3.2.2	Geschlechtsabhängigkeit des ASES-Scores	62
3.3.2.3	Sportabhängigkeit des ASES-Scores	62
3.4	Vergleich des ASES-Scores mit dem Constant-Score	63
3.5	Der SF-36	64
3.5.1	Abhängigkeitsuntersuchung des SF-36 zu den Schultertests	65
3.5.2	Abhängigkeitsuntersuchung des SF-36 zum Alter	68
<u>4</u>	<u>Diskussion: 69</u>	
4.1	Probanden.....	69
4.1.1	Verhältnis zwischen Rechts- und Linkshändern.....	69
4.1.2	Körperlich aktive Probanden	70
4.2	Constant-Score	71
4.2.1	Constant-Score: Schulterschmerzen	71
4.2.2	Constant-Score: Alltagsaktivitäten	72
4.2.3	Constant-Score: Schulterbewegungsumfang	73
4.2.4	Constant-Score: Isometrische Schulterkraft	77
4.3	Der Constant-Score-Gesamtpunktwert	79
4.3.1	Allgemeines zum Constant-Score-Gesamtpunktwert.....	79
4.4	Eigene Ergebnisse des Constant-Scores.....	80

4.4.1	Constant-Score in Bezug auf das Alter.....	80
4.4.2	Constant-Score in Bezug auf das Geschlecht	83
4.4.3	Constant-Score in Bezug auf den SF-36.....	83
4.5	ASES-Score.....	84
4.5.1	ASES-Score: Heutiger Schulterschmerz	85
4.5.2	ASES-Score: Dinge des täglichen Lebens.....	87
4.6	Der ASES-Scores Gesamtpunktwert	89
4.6.1	ASES-Score in Bezug auf das Alter	89
4.6.2	ASES-Score in Bezug auf das Geschlecht.....	89
4.6.3	ASES-Score in Bezug auf den SF-36	89
4.7	Vergleich der beiden Schulterfunktionstests untereinander	90
<u>5</u>	<u>Auswirkungen für die Orthopädie</u>	<u>92</u>
5.1.1	Altersabhängigkeit?	92
5.1.2	Geschlechtsabhängigkeit?.....	92
5.1.3	Sportabhängigkeit?	93
5.1.4	Abhängigkeit zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36).....	94
5.1.5	Altersabhängigkeit des SF-36.....	95
5.2	Nutzen der Studie für die praktische Orthopädie	95
<u>6</u>	<u>Literaturverzeichnis</u>	<u>96</u>
	<u>Lebenslauf</u>	<u>100</u>
	<u>Danksagung</u>	<u>101</u>

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1-1: Verhalten der maximalen statischen Muskelkraft bei Männern und Frauen im Laufe des Lebens nach der Beschreibung von Hollmann und Hettinger [32].....	17
Abbildung 3-1: Erwerbsstruktur	35
Abbildung 3-2: Das prozentuale Verhältnis der verschiedenen sportlichen Aktivitätsstufen der Probanden.....	36
Abbildung 3-3: Verteilung der Schmerzangaben	38
Abbildung 3-4: Abhängigkeit der Alltagstauglichkeit der Schulter vom Alter und deren Punktwertverteilung	39
Abbildung 3-5: Prozentuale Aufteilung des Bewegungsumfanges	40
Abbildung 3-6: Schulterbeweglichkeit in Abhängigkeit vom Alter.....	41
Abbildung 3-7: Verteilung der Schulterkraftpunktzahlen	43
Abbildung 3-8: Verteilung der Schulterkraftpunktwerte im Bezug auf das Alter.....	44
Abbildung 3-9: Gesamtpunktwert des Constant-Scores	47
Abbildung 3-10: Gesamtpunktmittelwerte der Altersgruppen des Constant-Scores.	48
Abbildung 3-11: Punkteverteilung der einzelnen Constant-Score-Parameter bei Frauen und Männern zwischen 70 und 80 Jahren.....	51
Abbildung 3-12: Anzahl der körperlich Aktiven auf den verschiedenen Niveaus in Abhängigkeit zum Alter.....	52
Abbildung 3-13: Prozentuale Verteilung von Schulterschmerzen	54
Abbildung 3-14: Verteilung der Angaben über Alltagseinschränkungen	55
Abbildung 3-15: ASES-Endergebnisse des Gesamtprobandenpools in Bezug zum Alter	57
Abbildung 3-16: Häufigkeitsverteilung der vollen ASES-Score-Punktzahl aufgliedert nach Geschlecht und Alter.....	58
Abbildung 3-17: Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen zu dem Gesamtscores-Mittelwert.....	59
Abbildung 3-18: Punktwerte des ASES-Scores in Abhängigkeit vom Alter	60
Abbildung 3-19: Gegenüberstellung der erreichten Mittelwerte der Probanden dieser Studie zu dem Normalkollektiv	65

Abbildung 3-20: Körperliche Funktion in Bezug zu den Schultertests	66
Abbildung 3-21: Körperlicher Schmerz in Bezug zu den Schultertests	66
Abbildung 3-22: Allgemeine Gesundheit in Bezug zu den Schultertests.....	67
Abbildung 3-23: Vitalität in Bezug zu den Schultertests	67
Abbildung 3-24: Verschiedene SF-36-Unterpunkte in Bezug zum Alter.....	68
Abbildung 4-1: Constant-Punktwertvariabilität der einzelnen Parameter für die rechte Schulter	90
Gleichung 1: ASES-Score-Umrechnungsformel [28]	11
Gleichung 2: ASES-Score-Umrechnungsformel [28]	30
Gleichung 3: ASES-Score-Umrechnungsformel [28]	85

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1-1: Schulterfunktion eines 60jährigen Mannes mit Osteoarthritis in der rechten Schulter und einer normalen linken Schulter [11]	14
Tabelle 2-1: Verteilung der maximalen Punkte im Constant-Score	21
Tabelle 2-2: Punkteschema für die Schulterschmerzempfindung	22
Tabelle 2-3: Umrechnungstabelle des Zahlenstrahls zu den Constant-Punkten für die Berufs- und Sportfähigkeit im Constant-Score.....	23
Tabelle 2-4: Punkteverteilung bei nächtlichen Schulterproblemen	23
Tabelle 2-5: Punkteverteilung der subjektiv empfundenen Arbeitsreichweite der Hand.....	24
Tabelle 2-6: Punkteschema für die Flexion und die Abduktion	25
Tabelle 2-7: Punkteschema für die Außenrotation beim Constant-Score.....	25
Tabelle 2-8: Punkteschema für die Innenrotation beim Constant-Score	26
Tabelle 2-9: Punkteschema für die isometrische Schulterkraftmessung des Constant- Scores.....	27

Tabelle 2-10: Punkteschema für die subjektive Beurteilung der 8 Alltagsbewegungen	29
Tabelle 2-11: Umrechnungstafel des Zahlenstrahls in den ASES-Antwortpunktwert bei der Berufs- und Sparteinschränkung	30
Tabelle 2-12: Die acht SF-36 Subskalen mit ihren einzelnen Fragen (in Stichpunkten)	32
Tabelle 3-1: Mittelwerte der Bewegungsreichweite in den jeweiligen Altersgruppen	42
Tabelle 3-2: Häufigkeitsverteilung der vollen Punktzahl bei dem Parameter Schulterkraft.....	45
Tabelle 3-3: Mittelwerte der Schulterkraft	46
Tabelle 3-4: Konztanztafel zum Beweis der Altersabhängigkeit des Constant-Scores	49
Tabelle 3-5: Constant-Score-Mittelwerte der verschiedenen Altersgruppen	50
Tabelle 3-6: Konztanztafel zum Beweis der Sportabhängigkeit des Constant-Scores	53
Tabelle 3-7: Anzahl der Häufigkeiten der erreichten ASES-Punktwerte in Bezug zum Alter	61
Tabelle 3-8: Mittelwerte des ASES-Scores der verschiedenen Altersgruppen	61
Tabelle 3-9: Konztanztafel zur Beweisführung der Sportabhängigkeit des ASES- Scores.....	63
Tabelle 3-10: Mittelwerte des Constant- und des ASES-Scores in den jeweiligen Altersgruppen.....	64
Tabelle 5-1: Mittelwerte des Constant- und des ASES-Scores der jeweiligen Altersgruppen.....	95

1 Einleitung

1.1 Schulterfunktionsbewertung

Ein wichtiges klinisches Verfahren zur Beurteilung der Schulter ist die Begutachtung der Gelenkfunktion. Sie dient zur Einschätzung der therapeutischen Dringlichkeit sowie der posttraumatischen und postoperativen Verlaufsüberwachung [12]. Um die Dokumentation bzw. den zeitlichen Verlauf leichter darzustellen, wurden Schulterfunktionsscores entwickelt. Die Scoresysteme sind der Versuch, komplexe klinische Situationen auf das Wesentliche – einen einzigen Zahlenwert – zu reduzieren [35]. Diese Tests erheben den Anspruch, leicht durchführbar und reproduzierbar zu sein [11, 28]. Ihr großer Vorteil liegt darin, dass bei der Verlaufskontrolle der Zahlenwert einen leichteren Überblick verschafft als die vielen, einzelnen klinischen Parameter. Als weiteres finden diese Punktwerte als „harte Daten“ in Veröffentlichungen [7, 14, 15, 17, 29, 34] Verwendung.

Es sind verschiedene Tests zur Beurteilung der Schulterfunktion entwickelt worden, unter anderem der Constant-Score [11, 12, 21] und der ASES-Score [21, 28]. Der Anwendungsbereich dieser beiden Schulterfunktionstests ist auf keine spezielle Erkrankung der Schulter beschränkt [11, 12, 28], somit stehen sie multifunktionell für unterschiedlichen Krankheiten und Verletzungen der Schulter sowie verschiedene Therapieansätze zur Verfügung.

Die Funktionstüchtigkeit der Gelenke lässt sich positiv und negativ beeinflussen. Positiv wirkt sich ein Training [16, 33] mit abgestimmten Bewegungen aus. Hin-gegen beeinflussen Überlastungen [20, 33] die Gelenke negativ. Die Schultergelenksfunktion kann durch weitere Faktoren variieren. Zur Diskussion stehen das Alter [1, 12, 33] und das Geschlecht [1, 2, 33]. Die subjektiven Anteile der Schulterfunktionstests können durch die allgemeine Gesundheit, die Gesundheitswahrnehmung und das soziale Umfeld veränderlich sein [14, 20].

In dieser Studie werden Probanden mit einem unauffälligen Schulterstatus untersucht, um das Ausmaß der Beeinflussung der Schulterfunktionstests, Constant- und ASES-Score, durch die oben genannten Faktoren zu ermitteln. Diese Veränderlich-

keit des Scorewertes einer gesunden Schulter ist wissenswert, damit sie von pathologischen Beeinträchtigungen abgegrenzt werden kann und zur Beurteilung des postoperativen Verlaufs [2].

1.2 Der Constant-Score

In den achtziger Jahren ist von C. R. Constant der nach ihm benannte Constant-Score entwickelt worden. Teilweise ist dieser Test in der Literatur auch als Score nach Constant und Murley bekannt. Diese Methode findet hauptsächlich in Europa Verwendung.

Die Handhabung des Constant-Scores ist so angelegt, dass er ohne komplizierte Materialien bzw. Geräte auskommt [11, 12]. Hierdurch entsteht kein hoher finanzieller Aufwand. Zudem sind die leichte Ausführbarkeit und der geringe Zeitaufwand für die Erhebung der Daten hervorzuheben. Der Constant-Score ist für jedes Lebensalter einsetzbar. Zudem bestehen keine Einschränkungen in seinem Anwendungsbereich, das heißt, der Test kann uneingeschränkt bei jeder Schultererkrankung und jeder Therapieart durchgeführt werden [12]. Auf einem Formular lassen sich die Ergebnisse leicht dokumentieren. Vor allen Dingen ist die Reproduzierbarkeit des Constant-Scores hervorzuheben, das Ergebnis desselben Patienten ist auch bei verschiedenen Beobachtern vergleichbar [11, 12].

In dem Text „Schulterfunktionsbeurteilung“ von C. R. Constant [12] wird deutlich hervorgehoben, dass „eine klare Trennung zwischen der diagnostischen und der funktionellen Beurteilung der Schulter vorgenommen werden“ muss. „Wobei zur Beurteilung der Schulter nach Verletzungen oder bei Behandlungsverlaufskontrollen nur die funktionelle Bewertung herangezogen werden soll.“ Dementsprechend basiert sein Schulterfunktionstest nur auf Funktionsparametern und greift nicht auf diagnostische Daten zurück.

Für den Constant-Score werden folgende Daten herangezogen [11, 12, 21]: die subjektiven Angaben über das Schmerzausmaß und die Möglichkeiten der alltäglichen Aktivität sowie die objektiven Schulterbewegungsumfänge und die isometrische

Schulterkraft [21]. Es ist auffällig, dass beim Erreichen der maximalen Punktzahl die objektiven Daten mit insgesamt 65 % stärker ins Gewicht fallen als die subjektiven, welche nur 35 % des Wertes ausmachen. Eine normale, voll funktionsfähige Schulter kann im Constant-Score maximal 100 Punkte erreichen. Durch verschiedene Faktoren ist es möglich, dass eine gesunde Schulter nicht die maximale Punktzahl erreicht. Dies wird auch von C. R. Constant in dem Text „Functional Assessment of the Shoulder“ [11] nicht ausgeschlossen.

1.3 Der ASES-Score

In Amerika wurde 1993 nach einer dreijährigen Erarbeitungsphase eine standardisierte Methode zur Schulterbeurteilung eingeführt. Bei der Planung dieser Leitlinie ist auf leichte Anwendbarkeit, Einbeziehung von Patientenselbstausskünften und die Beurteilung der Aktivitäten des täglichen Lebens geachtet worden. Die eingeführte Methode soll für alle Patienten ungeachtet der Diagnose als Richtlinie für die Beurteilung der Schulterfunktion dienen [28]. Es werden drei subjektive Unterpunkte aufgenommen: Schmerz, Instabilitätsgefühl und eine Einschränkungsbeurteilung bei den Dingen des täglichen Lebens. Als weiteres werden vier objektive Daten erhoben: der Bewegungsumfang, die Symptomatik, die Kraft und die Instabilität.

Die beiden Unterpunkte „Heutiges Schmerzempfinden“ und „Dinge des täglichen Lebens“ werden zur Ermittlung eines Punktwertes herangezogen. Dieser Anteil ist als ASES-Score in der Literatur bekannt [21, 28]. Die anderen Variablen der amerikanischen Richtlinie werden individuell dokumentiert.

Der ASES-Score kann ungeachtet der Grunderkrankung zur Verlaufskontrolle herangezogen werden. Mittels folgender Formel wird der Punktwert erhoben:

$$(10 - \text{„heutiger Schmerz“}) * 5 = a \quad (\text{ASES-Punktwert der Schmerzangabe})$$

$$(5/3) * (\text{„Dinge des täglichen Lebens“}) = b \quad (\text{ASES-Punktwert des täglichen Lebens})$$

$$a + b = c \quad (\text{ASES-Score-Punktwert})$$

Gleichung 1: ASES-Score-Umrechnungsformel [28]

Für die beiden Variablen „heutiger Schmerz“ und „Dinge des täglichen Lebens“ können nach der Auswertung der entsprechenden Formel jeweils maximal 50 Punkte erreicht werden, so dass 100 Punkte als ASES-Score-Endergebnis möglich sind.

1.4 Der Short-Form-36 Health Survey (Kurz: SF-36)

Der SF-36 stellt die verkürzte Version eines in Amerika zur Medical Outcomes Study (MOS) entwickelten, umfangreichen Fragebogens dar. Durch eine Reihe empirisch-rigoroser Tests wurde die Auswahl und Reduktion der 100 Fragen auf 36 begrenzt [8, 9]. Das dadurch entstandene Instrument SF-36 Health Survey findet in letzter Zeit auch international Anwendung.

Die deutsche Form des SF-36 wurde durch eine Arbeitsgruppe um M. Bullinger entwickelt und bearbeitet. Hierzu gehörte auch die Erhebung einer Referenzgruppe für die deutsche Bevölkerung. Um diese zu erhalten, wurde eine repräsentative Stichprobe (n = 2914) der ost- und westdeutschen Bevölkerung durchgeführt. Als weiteres wurde ein Auswertungsprogramm entwickelt, damit jeder Benutzer eine standardisierte Auswertung erhält [9].

Mit Hilfe des SF-36 Health Survey kann der Proband einen Selbstbericht seiner gesundheitsbezogenen Lebensqualität unabhängig vom aktuellen Gesundheitszustand und seines Alters erbringen. Dies ist in kurzer Zeit (7 bis 15 Minuten) möglich, da zu den 36 Fragen (Items) schon Antwortalternativen vorgegeben werden. Hieraus soll der Befragte die Alternative ankreuzen, die seinem Erleben am nächsten kommt. All

diese Fragen beschäftigen sich mit den drei Gesundheitsindikatoren - körperliche Funktionsfähigkeit, psychische Gesundheit und soziale Dimension. Es fällt auf, dass die soziale Dimension im Verhältnis zur körperlichen Funktionsfähigkeit, aber auch zur psychischen Gesundheit eher unterrepräsentiert ist [9].

Die drei Gesundheitsindikatoren sind in acht Unterpunkte unterteilt. Diese Subskalen sind: körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktionen, körperliche Schmerzen, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und das psychische Wohlbefinden. Für jeden dieser Unterpunkte wird mittels des Auswertungsprogramms ein Wert zwischen 0 und 100 zugewiesen. Je höher die Werte sind, desto besser ist der Gesundheitszustand einzuschätzen [26].

Die Bedeutung der einzelnen Komponenten wird im Folgenden erläutert:

1. Durch den Unterpunkt „Körperliche Funktionsfähigkeit“ wird das Ausmaß der Beeinträchtigung im alltäglichen Leben durch den Gesundheitszustand ermittelt. Der Gesundheitszustand kann die körperliche Aktivität wie z. B. die Selbstversorgung, das Gehen, Treppensteigen, Bücken, Heben und mittel-schwere oder anstrengende Tätigkeiten behindern.
2. Die „Körperliche Rollenfunktion“ gibt die Minderung der Arbeitskraft durch die Gesundheit an, z. B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten, bestimmte Aktivitäten auszuführen.
3. Das Ausmaß an Schmerzen und deren Beeinflussung der Arbeit oder der Freizeitgestaltung wird durch den Unterpunkt „Körperliche Schmerzen“ dargestellt.
4. Die Subskala „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ fordert vom Patienten die persönliche Beurteilung über seine Gesundheit, einschließlich aktuellen Gesundheitszustand, zukünftige Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen.

5. Der Unterpunkt „Vitalität“ beinhaltet, wie schwungvoll und energiegeladen oder im Gegensatz dazu wie müde und erschöpft sich der Proband fühlt.
6. Die „Körperliche Gesundheit“ oder emotionale Probleme können die normalen sozialen Aktivitäten beeinträchtigen. Die Stärke der Beeinträchtigung wird durch den Unterpunkt „Soziale Funktionsfähigkeit“ bestimmt.
7. Die „Emotionale Rollenfunktion“ beschreibt das Ausmaß der Beeinflussung durch emotionale Probleme auf die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten.
8. Unter dem „Psychischen Wohlbefinden“ wird die allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, Verhaltensstörungen, kognitive Funktionsfähigkeit und seelisches Wohlergehen erfasst.

1.5 Problembeschreibung

In beiden Schultertests können maximal 100 Punkte erreicht werden. Es besteht aber die Möglichkeit, dass eine klinisch gesunde Schulter durch mannigfaltige Einflussgrößen einen reduzierten Scorewert erhält.

Als Beispiel wird die folgende Tabelle aus dem Text „Functional Assessment of The Shoulder“ [12] von C. R. Constant aufgeführt, die frei ins Deutsche übersetzt ist. Hier sind die Scorewerte für die erkrankte rechte und die gesunde linke Schulter eines 60jährigen Mannes aufgeführt:

Tabelle 1-1: Schulterfunktion eines 60jährigen Mannes mit Osteoarthritis in der rechten Schulter und einer normalen linken Schulter [11]

	Rechte Schulter	Punkte	Linke Schulter	Punkte	<u>Mögliche Punktzahl</u>
<u>Schulterschmerz</u>	mittel	5	Keine	15	15
<u>Alltagsaktivitäten</u>					
Berufeinschränkungen	keine	4	keine	4	4
Freizeit-/ Sporteinschränkungen	Sehr stark	0	keine	4	4
Schlafbeeinträchtigung	Ja, zum Teil	1	keine	2	2
Arbeitsreichweite	Bis zum Scheitel	8	Über dem Kopf	10	10
<u>Bewegungsreichweite</u>					
Abduktion	90°	4	180°	10	10
Flexion	105°	6	180°	10	10
Innenrotation	lumbosacral	4	12. Rückenwirbel	8	10
Außenrotation	begrenzt	4	frei	10	10
<u>Schulterkraft</u>	4,5 Newton	10	9 Newton	20	25
<u>Gesamtergebnis</u>	rechts	46	links	93	100

Der Punktwert ist für die erkrankte rechte Schulter wie zu erwarten mit 46 Punkten stark reduziert. Doch auch für die gesunde linke Schulter erwirbt der 60jährige keine 100 Punkte, sondern nur 93 Punkte. Die Aussage, jede Person erhalte für ihre gesunde Schulter 100 Punkte im Constant-Score, ist demzufolge nicht wahr. Das Score-Ergebnis kann demnach durch verschiedene Faktoren, in diesem Fall durch altersbedingte Einschränkungen, beeinflusst werden.

1.5.1 Beschreibung verschiedener Einflussfaktoren

Wie schon angeführt, kann das Alter die Schulterfunktion beeinflussen. Zum einen nimmt mit dem Alter die Beweglichkeit und insgesamt die Mobilität ab, zum anderen reduziert sich die Kraft. Diese Parameter werden im Folgenden einzeln dargestellt.

1.5.1.1 Beweglichkeit im Alter

Die Beweglichkeit reduziert sich mit dem Alter [2, 16, 33]. Als Gründe hierfür werden die Elastizitätsabnahme der Muskulatur [13] und die Degenerationserscheinungen an den Gelenken [33] diskutiert. Die Degeneration des Schultergelenks im Altersverlauf hat Sobel 1991 [33] im Einzelnen beschrieben. So kann die verringerte Durchblutung zur Atrophie und mangelnder Heilung bei Schädigungen führen. Die altersbedingte Abnahme der Synovialflüssigkeit hat viele Folgen. Zum einen verringert sich die Beweglichkeit durch die Abnahme der Gleitflüssigkeit. Zum anderen dient die Synovialflüssigkeit, der Ernährung des Gelenkes [27]. Durch die mangelnde Ernährung verliert der Knorpel Flüssigkeit. Bänder und Sehnen werden spröder. Zudem reduziert sich die Elastizität der Muskulatur. Alles zusammen führt zu einer reduzierten Beweglichkeit im Alter. Diese Reduktion der Beweglichkeit kann zu einer alterbedingten Herabsetzung des Constant-Scores führen. Diese Verschleißerscheinungen können nicht nur durch das Alter, sondern auch durch Über- und Fehlbelastungen im Sport bzw. Beruf entstehen.

1.5.1.2 Altersbedingte Defekte an der Schulter

Die altersbedingten „normalen“ Defekte an der Schulter bzw. der Rotatorenmanschette [5, 33] können die Schulterfunktion und die Punktwerte der Scores reduzieren. Es wird davon ausgegangen, dass

- bis zum 40. Lebensjahr nur selten symptomlose Defekte an der Supraspinatussehne auftreten [20, 22]. Die Wahrscheinlichkeit liegt unter 5 % [5]

- nach dem 60. Lebensjahr steigt die Wahrscheinlichkeit eines Rotatorendefekts rasch an. Sie liegt - je nach Studie, Patientengut und Alter - zwischen 20 und 100 % [5]
- bei Männern ist ein Defekt häufiger festzustellen als bei Frauen [5], dieses weist möglicherweise auf eine Geschlechtsabhängigkeit der Schulterfunktion hin.

Diese Defekte entstehen durch eine lebenslange Minderversorgung der Sehne, wodurch die körperlichen Reparationsvorgänge nicht in Gang kommen können. [5, 20, 33]. Häufig werden die langsam schleichenden Prozesse gar nicht von den Menschen wahrgenommen, da die fehlende Funktion teilweise von anderen Muskeln übernommen wird [5, 33, 38].

1.5.1.3 Altersbedingte Abnahme der Muskelmasse bzw. der Kraft

H. Dorner beschreibt in dem Buch „Biologie des Alterns“ [13] die Auswirkungen des Alterungsprozesses auf die Skelettmuskulatur. Durch verschiedene Veränderungen an der Muskulatur, z. B. Verlust an Muskelmasse und Muskelfasern, sowie durch verlangsamte Erregungsfrequenz nimmt die Muskelkraft im Alter ab. Selbst C. R. Constant hat in seinem Artikel [11] eingeräumt, dass die Schulterkraft mit zunehmendem Alter abnimmt.

Die Muskelkraft entwickelt sich bis zum 20. Lebensjahr. Auf diesem Level verweilt sie bis etwa zur Mitte der dritten Lebensdekade. Danach nimmt sie ab. Diese Reduktion wird besonders im siebten Lebensjahrzehnt deutlich. In der folgenden Grafik ist der Verlauf der statischen Muskelkraft schematisch dargestellt.

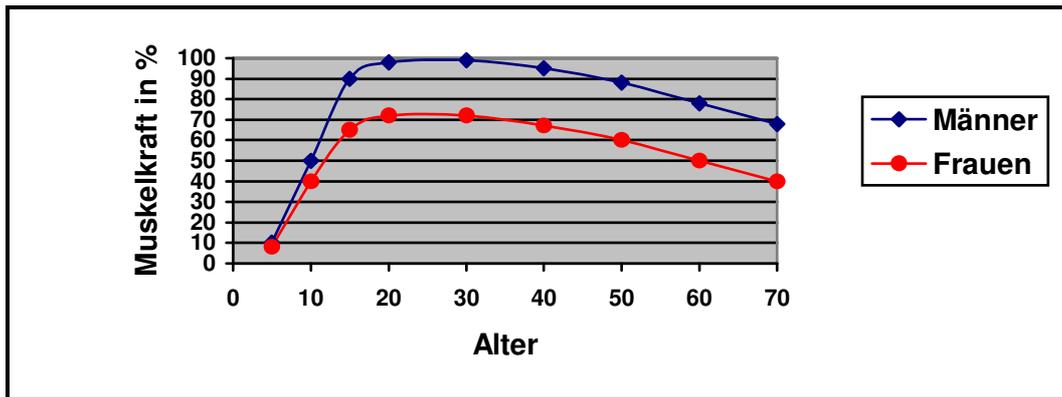


Abbildung 1-1: Verhalten der maximalen statischen Muskelkraft bei Männern und Frauen im Laufe des Lebens nach der Beschreibung von Hollmann und Hettinger [32]

Der geschlechtsspezifische Vergleich der statischen Muskelkraft von Hollmann und Hettinger [32] zeigt, dass die Frauen nur etwa 70 % der Muskelkraft der Männer besitzen.

1.5.1.4 Zusammenfassung der altersbedingten Effekte und ihre möglichen Auswirkungen

Diese Ausführungen zeigen, dass die objektiven Parameter des Constant-Scores durch das Alter beeinflussbar sind. Auch eine übermäßige Beanspruchung bzw. Belastung der Schulter kann zu vorzeitigen Degenerationen führen. Auf Grund der geringeren Muskelkraft der Frauen kann eine Geschlechtsabhängigkeit des Constant-Scores vermutet werden.

Diese genannten Einflussfaktoren können sich auch im ASES-Score niederschlagen. Allerdings werden sie vermutlich den ASES-Score geringer beeinflussen, da dieser Test rein subjektiv ist. Ein sich gesundfühlender Mensch wird die Alterungsprozesse kaum wahrnehmen, somit wird seine persönliche Beurteilung ein besseres Bild wiedergeben. Oder wie es Debrunner 1976 auf der Fortbildungstagung des Orthopädischen Berufsverbandes sagte: „Der gesunde Greis kann noch was er will, weil er nur will, was er kann.“ [4]. Dadurch fällt ihm sein Alter bzw. Alterungsprozess nicht auf.

Im Alltag werden die geschlechtsspezifischen Unterschiede vom Menschen selten wahrgenommen. Hierdurch wird der ASES-Score, wenn überhaupt, nur geringfügige Unterschiede zwischen den Geschlechtern ergeben.

1.5.2 Möglicher Zusammenhang zwischen den Schultertests und der Gesundheit

Zumindest ist ein Anteil der beiden Schulterscores von den subjektiven Angaben des Patienten abhängig. Die Fragestellungen des Constant- und des ASES-Scores sind direkt aus dem Leben gegriffen, so dass jeder Proband sie beantworten kann. Jedoch kann seine Wertschätzung durch verschiedene Punkte variieren. Zu diesen Punkten gehört die Gesundheitswahrnehmung des Probanden und seine allgemeine physische und psychische Gesundheit. Um das in dieser Studie berücksichtigen zu können, wird zusätzlich zu dem Constant- und ASES-Score der Short Form-36 Health Survey (Kurzform: SF-36) [8, 9] erhoben. Sobald ein direkter Zusammenhang zwischen den Schulterfunktionstests und der Lebensqualität besteht, wird ein Proband, der im SF-36 schlecht abschneidet, auch in dem Constant- und im ASES-Score niedrigere Werte erhalten.

1.6 Arbeitshypothese

Das Ergebnis des Constant- und des ASES-Scores kann von verschiedenen Faktoren abhängig sein. Als mögliche Einflussgrößen gelten Alter, Geschlecht, die körperliche Beanspruchung sowie die physische und psychische Gesundheit. Der Umfang der Auswirkung wird bei signifikanten Einflussfaktoren im Normalkollektiv ermittelt. Diese können als Vergleichsdaten für die kommende Patientengeneration dienen, um die Pathologie, Beeinträchtigungen und den postoperativen Verlauf besser abschätzen zu können.

2 Probanden und Methoden

2.1 Probanden

Um möglichst einen repräsentativen Überblick zu erhalten, wurden die Probanden aus unterschiedlichen Institutionen wie Schulen, Vereinen, Altersheimen, Privathaushalten und Firmen befragt. Die Daten der Probanden wurden mit den Bevölkerungsdaten der Stadt Münster verglichen, welche als Richtlinie für die Studie dienten. Aus dem statistischen Jahresbericht 1999 der Stadt Münster [31] ging hervor, dass im Jahr 1997 16 % der Erwerbstätigen Beamte waren. Angestellte, Arbeiter und Azubis machten mit 77,6 % den größten Anteil der Erwerbstätigen aus. Die restlichen 6,4 % waren selbständig.

Weder für den Fragebogenteil noch für den praktischen Teil der Studie waren aufwendige Apparaturen nötig. Zur Erfassung der objektiven Daten benötigte man lediglich einen Stuhl, einen Winkelmesser und eine 100-N-Federwaage, welche an einer Blutdruckmanschette befestigt war. Daher war die Erhebung der Daten nicht ortsgebunden und somit die Vielfalt der oben genannten Untersuchungsstätten leicht realisierbar.

2.1.1 Schulterstatus

Zur Untersuchung der Arbeitshypothese wurde ein Normalkollektiv mit unauffälligem Schulterstatus benötigt. Zu diesem zählten alle Frauen und Männer, die nicht in ärztlicher Behandlung auf Grund von Schulterproblemen stehen oder standen. Als Ausschlusskriterien zählten Schulterschmerzen und Bewegungseinschränkungen, welche der Proband als unnormale empfand. Personen mit Schultertraumen sowie -instabilitäten oder gar Operationen an der Schulter wurden ebenfalls ausgeschlossen.

Es kam vor, dass Personen des Normalkollektivs Schmerzen in der Schulter angaben, die sie aber als normale Alterserscheinung ansahen und somit keinen Arzt konsultierten. Ein weiterer Grund für Schmerzangaben bei Schultergesunden war eine

vorübergehende Überanstrengung nach ungewohnter Arbeit, wie z. B. den Garten umgraben, Fensterputzen etc. oder durch Sport.

2.1.2 Alters- und Geschlechtsgruppierung

Für die Studie wurde eine Stichprobe von 140 Probanden im Alter zwischen 10 und 80 Jahren erhoben. Die Testpersonen wurden in sieben Altersklassen eingeteilt. Jede Altersgruppe umfasste ein Lebensjahrzehnt. So befanden sich in der ersten Altersklasse die Zehn- bis Neunzehnjährigen, in der zweiten Gruppe die Zwanzig- bis Neunundzwanzigjährigen. Die Gruppierung wurde so weitergeführt bis zur letzten Gruppe, in der die Siebzig- bis Achtzigjährigen erfasst wurden.

Aus jeder dieser sieben Altersgruppen wurden 20 Probanden befragt. Aus diesem Aufbau der Studie entstand keine Altersnormalverteilung. Das Verhältnis von Männern zu Frauen war in jeder Altersgruppe eins zu eins. Somit befanden sich in allen Gruppen zehn Männer und zehn Frauen. Hieraus war auch eine Normalverteilung der Geschlechter ausgeschlossen.

2.2 Datenerhebung

Bei jedem Probanden wurden die Daten für die beiden Schulterfunktionstests Constant- und ASES-Score erhoben. Desweiteren wurden Informationen zu dem SF-36, der die gesundheitsbezogene Lebensqualität beurteilt, aufgenommen. Für die subjektiven Anteile der Scores wurde in der Regel die Fragebogenform genutzt. Bei älteren Patienten wurde auf die Interviewform zurückgegriffen. Jede Person wurde nur einmal befragt, so dass keinerlei Aussagen über Veränderungen möglich waren.

Bei jeder Testperson verlief die Datenerhebung nach dem folgenden Schema ab:

1. Ausfüllen des Fragebogens zur subjektiven Beurteilung des Schulterschmerzes und der Schulterfunktion

2. Ausfüllen des Fragebogens zur Ermittlung der gesundheitsbedingten Lebensqualität des Patienten (SF-36)
3. praktischer Teil, in dem der Schulterbewegungsumfang und die Schulterkraft ermittelt wurden

Um einen besseren Überblick zu erhalten, werden im nachstehenden Text die verwendeten Scores nacheinander beschrieben. Es wird nicht an der Gliederung der Fragebögen festgehalten.

2.2.1 Constant-Score

Mit Hilfe des Constant-Scores konnte die Schulterfunktion klinisch beurteilt werden. Die Daten wurden stets für beide Schultern getrennt aufgenommen [11]. Bei diesem Schulterfunktionstest wurden vier verschiedene Parameter berücksichtigt. Er unterteilte sich in zwei subjektive und zwei objektive Schwerpunkte. Die subjektiven Anteile gingen mit 35 % in das Endergebnis ein. Die objektiven Daten fielen mit 65 % stärker ins Gewicht.

Zu den subjektiven Parametern gehörten das Schulterschmerzempfinden und die Einschätzung des Patienten zu seinen Fähigkeiten, an den Aktivitäten des Alltags teilzunehmen. Die beiden objektiven Schwerpunkte umfassten die Messungen des Bewegungsumfangs und der isometrischen Schulterkraft. Alle ermittelten Daten wurden in ein von C. R. Constant aufgestelltes Punkteschema übertragen. Die nachstehende Tabelle 2-1 zeigt die vier Parameter mit ihren maximal möglichen Punktwerten.

Tabelle 2-1: Verteilung der maximalen Punkte im Constant-Score

	Schulter-schmerz	Alltags-aktivität	Bewegungs-umfang	Schulter-kraft	Gesamt-punktzahl
Maximale Punkte	15	20	40	25	100

Die einzelnen Fragestellungen zu den vier Score-Schwerpunkten und deren Punkteverteilungen wurden im folgenden Text differenziert dargestellt.

2.2.1.1 Subjektiver Anteil der Constant-Scores

2.2.1.1.1 Schulderschmerzen

Der erste Schwerpunkt des Constant-Scores, das Schulderschmerzempfinden, wurde durch die Fragestellungen, ob Schmerzen vorhanden waren und wenn ja wie stark, abgeklärt. Die Antworten wurden, wie aus der Tabelle 2-2 zu entnehmen ist, folgendermaßen bewertet: Bei völliger Schmerzfreiheit wurden 15 Punkte vergeben. Bei leichten Schulderschmerzen erhielt der Proband 10 Punkte, bei mittelstarken 5 und bei gravierenden Schulderschmerzen 0 Punkte.

Tabelle 2-2: Punkteschema für die Schulderschmerzempfindung

Schulderschmerzen	keine	leichte	mittel	starke
Punktwerte	15	10	5	0

2.2.1.1.2 Alltagsaktivitäten

2.2.1.1.2.1 *Berufs- und Sportfähigkeit*

Als zweites sollte die Testperson ihre Fähigkeit bezüglich der Aktivitäten des täglichen Lebens einschätzen. Hierzu gehörten die Befähigung zur normalen Arbeit und zu normalen Freizeitaktivitäten. In beiden Fällen konnte der Proband einen Wert von 4 für keine Einschränkungen bis 0 Punkte für sehr starke Einschränkungen erreichen (siehe Tab. 2-3).

Zum ASES-Score gehörten dieselben Fragen, dort wurden allerdings nur Punkte von 0 bis 3 vergeben. Damit der Proband in dieser Studie nicht zweimal dieselben Fragen gestellt bekam, musste er sich hier an einem Zahlenstrahl von 1 (keine Probleme) bis 10 (sehr starke Einschränkungen) beurteilen. Als Beispiel:

Sind Sie auf Grund Ihrer Schulter in Ihrer Berufsausübung eingeschränkt? (Nein) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (sehr stark)
--

Die Punkte für den Constant-Score wurden in dieser Studie folgendermaßen vergeben (siehe Tab. 2-3): 4 Punkte erhielt der Proband, wenn er auf dem Zahlenstrahl die

1 oder die 2 angekreuzt hatte. Für die nächsten beiden Zahlen reduzierte sich der Constant-Punktwert auf 3 und so weiter.

Tabelle 2-3: Umrechnungstabelle des Zahlenstrahls zu den Constant-Punkten für die Berufs- und Sportfähigkeit im Constant-Score

Berufs-/Sporteinschränkung	keine	leicht	mittel	stark	sehr stark
Zahlenstrahl	1 und 2	3 und 4	5 und 6	7 und 8	9 und 10
Constant-Punktwerte	4	3	2	1	0

Die Auswertung für den ASES-Score wird im Kapitel „Aktivitäten des alltäglichen Lebens“ des ASES-Scores beschrieben.

2.2.1.1.2.2 *Schlafstörungen*

Als weiteres gehörte zu dem Constant-Schwerpunkt „Alltagsaktivität“ das Vermögen, ohne Störungen zu schlafen. Hier konnte sich der Proband zwischen drei Antwortalternativen entscheiden. In der Tabelle 2-4 sind diese mit deren Punkteverteilungen aufgeführt.

Tabelle 2-4: Punkteverteilung bei nächtlichen Schulterproblemen

Probleme	keine	teilweise	starke
beim Schlafen	2	1	0

2.2.1.1.2.3 *Arbeitsreichweite der Hand*

Schließlich gehörte zu diesem Scoreschwerpunkt die subjektiv empfundene Arbeitsreichweite der Hand. Hier wurde nicht nach einer reinen Bewegung gefragt, sondern lediglich nach der Beurteilung, bis auf welches Höhenniveau die Hände bei den alltäglichen Arbeiten einsetzbar seien [12]. Konnte eine Testperson noch mit der Hand über Kopfhöhe arbeiten, wurde die maximale Punktzahl von 10 Punkten vergeben. Je stärker eine Einschränkung angegeben wurde, desto geringer fiel die Punktzahl aus (s. Tab. 2-5), so dass bei einem Vermögen, die Hand nur bis zur Taille heben zu können, nur 2 Punkte vergeben wurden.

Tabelle 2-5: Punkteverteilung der subjektiv empfundenen Arbeitsreichweite der Hand

Arbeitsreichweite bis	über Kopf	Scheitel	Hals	Brust	Taille	tiefer
Constant-Punktwerte	10	8	6	4	2	0

2.2.1.2 Objektiver Anteil des Constant-Scores

Im dritten Teil der Studie wurde der Schulterbewegungsumfang sowie die Schulterkraft, wie von C. R. Constant [12] beschrieben, gemessen. Alle Messungen wurden jeweils dreimal durchgeführt und dann der Mittelwert bestimmt. Durch diese Vorgehensweise wurde eine Abnahme der Fehlerwahrscheinlichkeit durch Fehlmessungen erreicht. Der Mittelwert wurde zuerst für den Bewegungsumfang bzw. die Schulterkraft erhoben, bevor die Punkte verteilt wurden. Somit erhielt man eine ganzzahlige Bewertung, wie es im Constant-Score üblich ist.

2.2.1.2.1 Schulterbewegungsumfang

Der Constant-Score-Schwerpunkt „Bewegungsumfang“ umfasste mehrere Bewegungen, die einzeln bewertet wurden.

1. Flexion
2. Abduktion
3. Außenrotation
4. Innenrotation

Auf ihre Besonderheiten wird im Folgenden eingegangen.

2.2.1.2.1.1 Flexion und Abduktion

Es wurde die maximal schmerzlose, aktiv durchführbare Bewegungsreichweite bei der Flexion und Abduktion mit einem Winkelmesser gemessen. Hierfür saß der Proband auf einem Stuhl, damit er nicht durch ein zusätzliches Abknicken im Rumpf den Wert beeinflussen konnte [12].

Tabelle 2-6: Punkteschema für die Flexion und die Abduktion

Bewegungsumfang	0°-30°	31°-60°	61°-90°	91°-120°	121°-150°	151°-180°
Constant-Punktwert	0	2	4	6	8	10

Bei maximalem Bewegungsumfang in der Flexion und Abduktion erhielt der Proband jeweils 10 Punkte. Bei Bewegungseinschränkungen wurden je nach Grad der Einschränkung geringere Punkte vergeben (s. Tabelle 2-6).

2.2.1.2.1.2 Außenrotation

Als weiteres wurde die Außenrotation beurteilt. Hierfür dienten vier verschiedene Kombinationsbewegungen, die aus Außenrotation, Abduktion und Vorwärtselevation zusammengesetzt waren. Nacheinander wurden die Hände auf oder hinter den Kopf geführt, wobei die Ellenbogen nach vorne oder hinten geführt wurden. Als fünftes wurde die volle Elevation bestimmt, indem die Hände vom Kopf aus in die Luft gestreckt wurden [11, 12]. Für jede schmerzfrei zu erreichende Stellung wurden 2 Punkte verteilt (s. Tab. 2-7). Bei eingeschränktem Bewegungsumfang wurde ein Punkt und bei starken Einschränkungen kein Punkt vergeben. So konnte nach den fünf verschiedenen Bewegungen eine maximale Punktzahl von 10 erreicht werden.

Tabelle 2-7: Punkteschema für die Außenrotation beim Constant-Score

Einschränkungen	keine	leicht	stark
Hand hinter Kopf und Ellenbogen vorwärts	2	1	0
Hand hinter Kopf und Ellenbogen seitwärts	2	1	0
Hand auf Scheitel und Ellenbogen vorwärts	2	1	0
Hand auf Scheitel und Ellenbogen seitwärts	2	1	0
Volle Elevation vom Scheitel aus	2	1	0

2.2.1.2.1.3 *Innenrotation:*

Um die Innenrotation zu beurteilen, wurde eine kombinierte Innenrotationsbewegung ausgeführt. Sie bestand aus einer Innenrotation, Extension und Adduktion [11, 12]. Hierfür wurde der Proband aufgefordert, seinen Handrücken auf den Rücken so weit wie möglich nach cranial zu legen. Je nach Fähigkeitsgrad wurden Punkte von 10 bis 0 verteilt (Tabelle 2-8). 10 Punkte wurden vergeben, wenn der Proband die Hand zwischen die Schulterblätter legen konnte. Mit zunehmender Bewegungseinschränkung wurden weniger Punkte verteilt. War die Bewegungseinschränkung so stark, dass der Handrücken nur auf den Oberschenkel zu liegen kam, wurden 0 Punkte vergeben.

Tabelle 2-8: Punkteschema für die Innenrotation beim Constant-Score

Höhe des Handrückens	Schulterblätter	12. Rückenwirbel	Gürtellinie	lumbosacraler Übergang	Gesäß	Oberschenkel
Punktwert	10	8	6	4	2	0

2.2.1.2.2 *Isometrische Schulterkraft*

Als letzter Schwerpunkt des Constant-Scores wurde die isometrische Schulterkraft gemessen. Der Proband hielt hierfür seinen Arm in der 90° Abduktion oder bei Schulterschmerzen in der für ihn maximal schmerzfrei ausführbaren Abduktion. In dieser Position wurde nun die Manschette der Federwaage am Ansatz des Deltamuskels angelegt [12]. Mit einer Kraft von bis zu 115 Newton wurde nun lotrecht bodenwärts gezogen.

Sobald die Testperson Schmerzen verspürte oder nicht mehr gegenhalten konnte, sollte sie den Arm senken. Hielt der Proband dem maximal getesteten Zug von 115 Newton stand, erhielt er 25 Punkte. Bei einer Schulterkraft von 110 Newton wurden 24 Punkte verteilt. Folgendermaßen reduzierten sich die Punktwerte mit Abnahme der Schulterkraft (Tabelle 2-9):

Tabelle 2-9: Punkteschema für die isometrische Schulterkraftmessung des Constant-Scores

Schulter- kraft [N]	<10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	≥
		-19	-29	-39	-49	-59	-69	-79	-89	-99	-109	-114	115
Punktwerte	0	2	4,5	6,5	9	11	13	15,5	18	20	22	24	25

Die Schulterkraftmessung wurde bei den Testpersonen jeweils dreimal durchgeführt, um die Fehlerwahrscheinlichkeit durch Fehlmessungen zu reduzieren. Der Mittelwert wurde aus den drei Schulterkraftmessungen errechnet, aus diesem wurden dann die Punkte, wie aus der Tabelle 2-9 zu ersehen ist, vergeben.

Hiermit waren alle Daten des Constant-Scores erhoben. Durch Addition der einzelnen Punktwerte wurde der Gesamtscore-Wert ermittelt. Maximal waren 100 Punkte für jede Schulter zu erreichen, siehe Tabelle 2-1.

2.2.2 ASES-Score

Bei dieser Studie wurden nur die ASES-Score-Daten erhoben, die zur Ermittlung des Punktwertes nötig sind. Es handelt sich um einen rein subjektiven Datenpool mit zwei Schwerpunkten, zum einen der „heutige Schmerz“ und zum andern die „Aktivitäten des täglichen Lebens“. Die weiteren Daten des ASES, die nicht für den ASES-Score, sondern zur Diagnostik dienen, wurden nicht berücksichtigt.

2.2.2.1 Heutiger Schulterschmerz

Der Proband wurde gebeten den heutigen Schulterschmerz auf einem Zahlenstrahl von 0 bis 10 einzustufen.

Wie stark sind ihre Schulterschmerzen heute?
 (keine) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (sehr stark)

Bei schmerzlosen Schultern war die 0 anzukreuzen. Mit Zunahme des empfundenen Schulterschmerzes sollte auf der Skala der Wert zum Schmerz abgestimmt werden.

2.2.2.2 *Dinge des täglichen Lebens*

Insgesamt waren durch die „Dinge des täglichen Lebens“ 30 Antwortpunkte zur Berechnung des ASES-Scores möglich. Diese Kategorie wurde nochmals in zwei Unterpunkte geteilt, die „alltäglichen Bewegungsabläufen“ sowie die Einschätzung von „Berufs- und Sportfähigkeit“.

2.2.2.2.1 Alltägliche Bewegungsabläufe

Zur Ermittlung des ASES-Scores wurde als nächstes die subjektive Beurteilung des Probanden über seine Fähigkeit von acht alltäglichen Bewegungsabläufen erhoben. Diese Bewegungen waren kombinierte Schulterbewegungen, die allesamt im Alltag vorkommen.

Bei der Bewertung musste sich der Proband zwischen 0 bis 3 entscheiden (Tabelle 2-10). War der Bewegungsablauf unmöglich, war die 0 anzugeben. Bei einer 1 fiel die Bewegung sehr schwer. Schwierig fallende Bewegungen waren mit einer 2 zu bewerten. Eine 3 war bei problemlosen Bewegungen anzukreuzen. Die Vergabe der ASES-Antwort-Punkte entsprach den angekreuzten Zahlen. Mit diesem Scoreunterpunkt konnten maximal 24 Antwortpunkte erreicht werden.

Tabelle 2-10: Punkteschema für die subjektive Beurteilung der acht Alltagsbewegungen

	problemlos	schwierig	sehr schwer	unmöglich
Anziehen eines Mantels	3	2	1	0
Schlafen auf der Seite	3	2	1	0
Den Rücken waschen	3	2	1	0
Das Gesäß waschen	3	2	1	0
Kämmen	3	2	1	0
Einen 2,5 kg schweren Gegenstand über Schulterniveau heben	3	2	1	0
Etwas aus einem hohen Regal nehmen	3	2	1	0
Einen Ball über den Kopf werfen	3	2	1	0

Wenn sich Probanden unsicher waren, ob sie einen 2,5 kg schweren Gegenstand über Schulterniveau heben könnten, wurde ihnen ein solcher Gegenstand zum Heben angeboten.

2.2.2.2.2 Berufs- und Sportfähigkeit

Zu dem ASES-Schwerpunkt „Aktivitäten des täglichen Lebens“ zählte auch die subjektive Beurteilung der Berufs- und Sportausübung. Diese Fragen wurden auch bei der Erhebung des Constant-Scores mit einem anderen Bewertungsmuster gestellt. Damit die Probanden nicht zweimal dieselben Fragen, nur mit anderem Bewertungsumfang, beantworten mussten, wurden in dieser Studie die Testpersonen gebeten, ihr Einschränkungsempfinden auf einem Zahlenstrahl von 1 bis 10 darzustellen. Für beide Fragen waren zwei getrennte Zahlenstrahlen vorhanden. Die Umrechnung in ASES-Antwortpunkte wird durch die Tabelle 2-11 aufgezeigt. Die Antwortwerte 1 und 2 waren für die Ermittlung des ASES-Punktwertes mit 3 Punkten gleichzusetzen. Hatte der Proband ein Kreuz bei der 3, 4 oder 5 gesetzt, wurden für den Scorewert 2 Punkte vergeben. Entschied sich die Testperson für die 6, 7 oder 8, so erhielt er 1

Punkt für die ASES-Score-Berechnung. Für die Berechnung des ASES-Scores entfiel kein Punkt auf die 9 oder 10 des Zahlenstrahls.

Tabelle 2-11: Umrechnungstafel des Zahlenstrahls in den ASES-Antwortpunktwert bei der Berufs- und Sporteinschränkung

Berufs-/Sporteinschränkung	keine	leicht	stark	sehr stark
Zahlenstrahl	1 und 2	3, 4 und 5	6, 7 und 8	9 und 10
ASES-Punktwert	3	2	1	0

Es konnten durch die Beurteilung der Berufs- und Sportfähigkeit maximal 6 Antwortpunkte erreicht werden.

Hiermit waren alle Daten zur Berechnung des ASES-Scores erfasst. Der ASES-Score-Punktwert wurde mit folgender Formel ermittelt. Es waren maximal 100 Punkte zu erreichen:

Gleichung 2: ASES-Score-Umrechnungsformel [28]

$$(10 - \text{„heutiger Schmerz“}) * 5 = a \quad (\text{ASES-Punktwert der Schmerzangabe})$$

$$(5/3) * (\text{Dinge des täglichen Lebens}) = b \quad (\text{ASES-Punktwert des täglichen Lebens})$$

$$a + b = c \quad (\text{ASES-Score-Punktwert})$$

Wie aus der Gleichung 2 zu erkennen ist, machte die erste Frage nach dem heutigen Schmerzempfinden 50 % des Gesamtscore-Ergebnisses aus. Die restlichen zehn Fragen, welche sich mit den alltäglichen Dingen beschäftigen, deckten zusammen die anderen 50 % ab. Hieraus ergab sich, dass die einzelnen Antwortpunkte dieser beiden ASES-Score-Schwerpunkte unterschiedlich stark beim Endergebnis ins Gewicht fielen. Ein reduziertes Antwortergebnis um einen Punkt bei dem heutigen Schmerzempfinden änderte das Gesamtergebnis um 5 Punkte. Im Gegensatz dazu ergab eine um einen Punkt reduzierte Antwort des Alltagsteiles eine Reduktion des Gesamtergebnisses um 5/3 Punkte. Im ASES-Score ist der heutige Schmerz also dreimal so stark gewichtet wie eine einzelne weitere Frage.

2.2.3 Short-Form-36 Health Survey (kurz: SF-36)

An zweiter Stelle der Befragung wurde an die Testpersonen der Fragebogen zum SF-36 Health Survey ausgehändigt. Dieser international verwendete psychometrische Test diente zur Erhebung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität [26]. Der SF-36 bestand aus 36 Fragen (Items), die die drei Gesundheitsindikatoren - körperliche Funktionsfähigkeit, psychische Gesundheit und soziale Dimension – beinhalten.

Bei jedem der 36 Items waren Antwortalternativen angegeben. Hier sollte sich der Befragte für die Alternative entscheiden, die seinem Erleben am nächsten kam [9].

Bei der Auswertung des Testes wurde der Begriff Gesundheit in acht Unterpunkte unterteilt. Zu diesen Subskalen zählten die körperliche Funktionsfähigkeit und körperliche Rollenfunktionen, körperliche Schmerzen, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und das psychische Wohlbefinden.

Die Punktwerte dieser acht Subskalen wurden durch Antworten mehrerer Items bestimmt. Die folgende Auflistung zeigt, welche Fragen zu den jeweiligen Subskalen gehörten:

Tabelle 2-12: Die acht SF-36 Subskalen mit ihren einzelnen Fragen (in Stichpunkten)

Körperliche Funktionsfähigkeit	Anstrengende Tätigkeiten
	Mittelschwere Tätigkeiten
	Einkaufstaschen tragen
	Mehrere Treppenabsätze steigen
	Einen Treppenabsatz steigen
	Sich beugen, knien
	Mehr als 1 km zu Fuß gehen
	Mehrere Straßenkreuzungen zu Fuß gehen
	Eine Straßenkreuzung zu Fuß gehen
	Sich baden oder anziehen
Körperliche Rollenfunktion	Nicht so lange wie üblich tätig sein
	Weniger geschafft
	Nur bestimmte Dinge tun
	Probleme bei der Ausführung
Schmerz	Schmerz-Stärke
	Behinderung durch Schmerzen
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	Allgemeine Gesundheit
	Leichter erkranken als andere
	So gesund wie andere
	Nachlassen der Gesundheit
	Ausgezeichnete Gesundheit
Vitalität	Voller Schwung
	Voller Energie
	Erschöpft
	Müde
soziale Funktionsfähigkeit	Kontakte beeinträchtigt (Stärke)
	Kontakte beeinträchtigt (Häufigkeit)
Emotionale Rollenfunktion	Nicht so lange tätig
	Weniger geschafft
	Nicht so sorgfältig
Psychisches Wohlbefinden	Sehr nervös
	Niedergeschlagen
	Ruhig und gelassen
	Entmutigt und traurig
	Glücklich

Für jede Komponente wurde ein Skalenwert zwischen 0 und 100 ermittelt. Je höher der Skalenwert, desto besser war die Gesundheit des Probanden. Zur Interpretation des Scores wurden die Werte mit einem in Deutschland ermitteltem Normalkollektiv, welches von der Arbeitsgruppe um M. Bullinger erhoben wurde, verglichen.

2.3 Statistische Auswertung

2.3.1 Deskriptive Statistik

Alle erhobenen Daten wurden in Excel-Tabellen eingetragen. Nachdem die Punktwerte der einzelnen Parameter aller verwendeter Scores ermittelt waren, wurden die Daten nach Altersgruppen und Geschlecht oder nach Sportlern und Nichtsportlern sortiert.

Für jeden quantitativen Parameter der drei Scores wurden die Maßzahlen bestimmt, z. B. die Mittelwerte, Minima und Maxima, sowie die Standardabweichungen. Zum Teil wurden auch die absoluten Häufigkeiten bestimmt. Hierfür wurde das Programm Excel von Microsoft verwendet.

2.3.2 Analytische Statistik

Mit Hilfe dieser Daten erfolgte die „Analytische Statistik“, um aus dieser Stichprobe eine Aussage für die Grundgesamtheit zu treffen. Mit Hilfe von verschiedenen statistischen Tests wurden die Hypothesen geprüft.

2.3.2.1 *Altersabhängigkeit der Schultertests und des SF-36*

Um die Hypothese, die Schulter-Scores seien altersabhängig, zu bewerten, wurde mit dem Chi²-Test gearbeitet. Die zwei Merkmale Alter und Häufigkeit der maximalen Punktzahl wurden in einer Kontingenztafel gegenübergestellt. Um zu überprüfen, ob die Abweichung von der Gleichheit der zwei Ausprägungen so groß war, dass sie nicht zufällig sein konnte, wurde der Chi²-Test mit einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ eingesetzt.

Wegen der ähnlichen Voraussetzungen konnte dieses Vorgehen auch für den Beweis der Altersabhängigkeit des SF-36 durchgeführt werden. In beiden Fällen war mit dem Programm SPSS für Windows Version 9 gearbeitet worden.

2.3.2.2 *Geschlechtsabhängigkeit der Schultertests*

Mit Hilfe des Mann-Whitney-Wilcoxon-Test konnte die Hypothese beurteilt werden, ob die Schulter-Scores geschlechtsabhängig waren. Die Prüfgröße des Tests wurde aus den Rangzahlen der Stichproben berechnet. Dieser Beweis wurde auf dem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ erhoben. Zur Ermittlung der Werte diente die Internetseite des Institutes für medizinische Informatik und Biomathematik (<http://medweb.uni-muenster.de/institute/imib/lehreb/scripte/biomathe/bio.html>).

2.3.2.3 *Sportabhängigkeit der Schultertests*

Zur Bewertung der Aussage, die Schultertests seien von der körperlichen Aktivität abhängig, wurde mit dem Chi²-Test gearbeitet. In der Kontingenztafel wurden Punktzahlbereiche den Häufigkeiten dieser Punktzahlen gegenübergestellt. Auf dem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ wurde der Beweis mit Hilfe des Programms SPSS Version 9 durchgeführt.

2.3.2.4 *Vergleich des SF-36 der Probanden mit dem Normalkollektiv*

Zur Interpretation der Aussagen des SF-36, wurden die Probanden dieser Studie mit dem deutschen Normalkollektiv mit Hilfe des Vorzeichen-Tests verglichen. Die Anzahl der positiven und negativen Werte wurden gezählt. Dies wurde mit Hilfe des Programms Excel von Microsoft durchgeführt.

2.3.2.5 *Abhängigkeit der Schultertests von der Gesundheit*

Der Zusammenhang zwischen den Schultertests und dem SF-36 wurde durch einen Abhängigkeitsbeweis beurteilt. Unter Zuhilfenahme des Excelprogramms von Microsoft wurde die Spearmanschen-Rangkorrelation bei Bindungen auf einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ durchgeführt.

3 Ergebnisse

3.1 Probanden

3.1.1 Allgemeine Voraussetzungen

Der Studie liegt ein Testpersonenpool in der Größe von 140 vor. Die jeweils 70 Frauen und Männer sind in sieben gleichgroße Altersgruppen aufgeteilt. Jede Altersgruppe besteht aus zehn Frauen und zehn Männern eines Lebensjahrzehntes. Die jüngste Gruppe fasst die 10- bis 19jährigen zusammen, es geht weiter mit den 20- bis 29jährigen bis zur ältesten Gruppe, den 70- bis 80jährigen. Aufgrund dieser Ausgangssituation liegt keine natürliche Geschlechts- sowie Altersverteilung vor.

Als weiteres ist auf Strukturähnlichkeit zwischen dem Probandenpool und der Stadt Münster geachtet worden. In Bezug auf die Erwerbsstruktur kann von einer Ähnlichkeit gesprochen werden. Von den Testpersonen sind 17,5 % Beamte. Den größten Anteil bilden die Angestellten, Arbeiter und Azubis mit 78,1 %. Die restlichen 4,4 % sind selbstständig. In der Abbildung 3-1 sind diese Zahlen denen der Stadt Münster gegenübergestellt. Es ist zu sehen, dass in der Untersuchung eine ähnliche Erwerbsstruktur vorhanden ist.

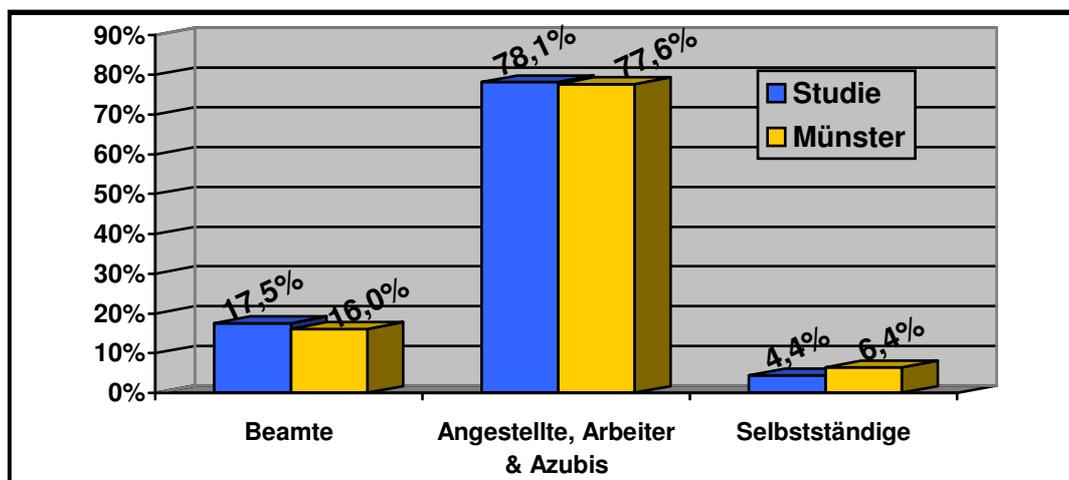


Abbildung 3-1: Erwerbsstruktur

Im Falle des Ausländeranteils wird die Strukturähnlichkeit zwischen Münster und der Studie nicht erreicht. Obwohl Münster einen relativ geringen Ausländeranteil von 9,0 % (1999) hat, ist dieser in der Studie (6,3 %) aufgrund der Sprachbarriere nicht erreicht worden.

3.1.2 Anteil an körperlich aktiven Probanden

Aus der Abbildung 3-2 ist zu entnehmen, dass von den 140 Probanden 46 Menschen (32,9 %) keinen Sport ausüben. Die anderen 94, das sind 67,1 % aller Probanden, halten sich in irgendeiner Form körperlich fit.

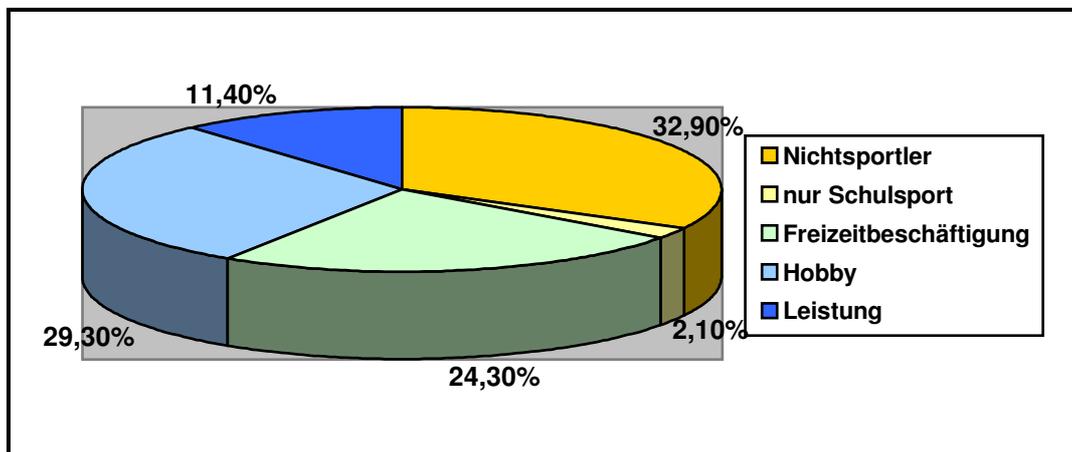


Abbildung 3-2: Das prozentuale Verhältnis der verschiedenen sportlichen Aktivitätsstufen der Probanden

Zu diesen Sportlern zählen Leistungssportler, aber auch Freizeitsportler, wie z. B. Wanderer. Von 2,1 % wird Schulsport als alleinige körperliche Betätigung angegeben. Weitere 24,3 % betiteln ihr Sportverhalten als Freizeitbeschäftigung ohne leistungsbezogene Ambitionen. Hobbysportler sind 29,3 %. Sie betätigen sich mindestens dreimal die Woche körperlich oder betreiben ihren Sport auf einem niedrigen Wettkampfniveau. Die letzten 11,4 % befinden sich auf einem hohen Wettkampfniveau. Dies sind hauptsächlich Jugendliche.

3.1.3 Anteil an Rechts- und Linkshändern

Von den Probanden sind 126 Rechtshänder und 14 sind Linkshänder. Somit besteht in der vorliegenden Studie ein Verhältnis zwischen Rechts- zu Linkshändern von 9:1.

3.2 Constant-Score

3.2.1 Deskriptive Statistik in Bezug auf den Constant-Score

3.2.1.1 *Schulter Schmerzen*

Obwohl an dieser Erhebung nur Personen beteiligt sind, die einen unauffälligen Schulterstatus aufweisen, kommt es vor, dass Testpersonen Schulter Schmerzen angeben. Diese werden allerdings als „normale“ Alterserscheinung angesehen, oder sie werden von den Personen als einmalige Erscheinung nach ungewohnter körperlicher Tätigkeit eingestuft. Aus diesen Gründen haben diese Probanden keinen Arzt aufgesucht. Somit erfüllen sie das Kriterium der Studie: schultergesund bzw. nicht als behandlungsbedürftig empfundene Schulter.

Aus der Abbildung 3-3 ist zu erkennen, dass der größte Anteil der Testpersonen keine Schmerzen in der Schulter empfindet. Von den 19 Personen mit Schmerzangaben sind 16 älter als 40 Jahre.

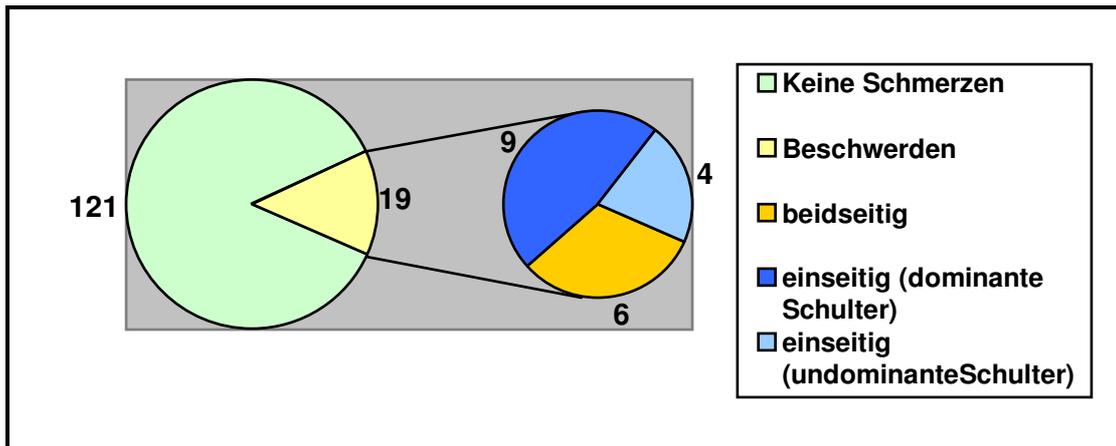


Abbildung 3-3: Verteilung der Schmerzangaben

Leichte Beschwerden teilen 18 Personen mit, und einer hat mittelstarke Schmerzen. Bei einem Drittel dieser Schmerzpersonen treten die Beschwerden beidseitig auf. Etwa die Hälfte aller Schmerzangaben erscheinen nur an der dominanten Schulter. Einseitig auftretende Schmerzen der nicht-dominanten Schulter sind selten. Sie machen etwa ein Fünftel der Schmerzangaben aus.

Der empirische Median dieses Constant-Scorepunktwertes liegt trotz dieser 19 Schmerzpersonen bei der vollen Punktzahl für die rechte und linke Schulter. Für den linken Arm erreicht selbst der Mittelwert die volle Punktzahl. Auf der rechten Seite reduziert sich der Mittelwert von 15 auf 14 Punkte.

3.2.1.2 Alltagsaktivitäten

Es fühlen sich zwei Personen durch ihre Schulter im Schlaf gestört, und nur eine Person gibt eine Einschränkung in der Arbeitshöhenreichweite für die rechte Schulter an. Beeinträchtigungen des Alltags durch die Schultern lassen sich bei diesem schultergesunden Kollektiv hauptsächlich durch Punktabzüge in der Arbeits- und Sportfähigkeit registrieren.

Insgesamt fühlen sich 13 Personen aufgrund ihrer Schulter im Alltag eingeschränkt, dies sind unter 10 % des Gesamtkollektivs. Elf Personen geben eine geringe Beeinträchtigung des Alltags an. Über mittelstarke Einschränkungen klagen zwei Perso-

nen. Sie erreichen nur Punktwerte zwischen 15 und 11, somit weichen sie deutlich von der Gesamtheit ab, wie es auch aus der Abbildung 3-4 zu sehen ist.

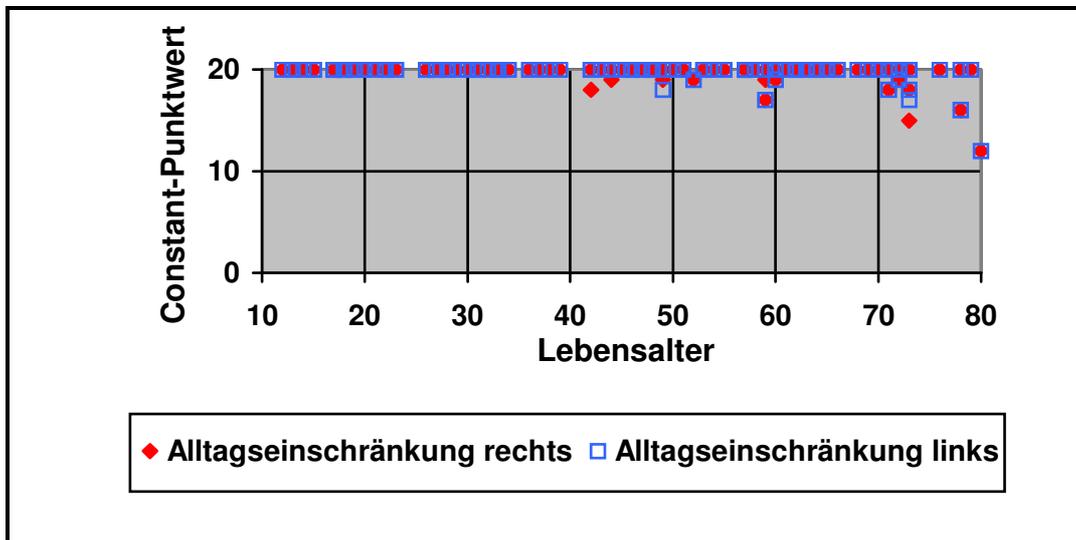


Abbildung 3-4: Abhängigkeit der Alltagstauglichkeit der Schulter vom Alter und deren Punktwertverteilung

Zudem lässt sich aus der Abbildung 3-4 eine Altersabhängigkeit der Alltagstauglichkeit vermuten. Keinerlei Alltagseinschränkungen durch die Schulter sind bis zu einem Alter von 40 Jahren angegeben. Von 40 bis 70 Jahren treten vereinzelte Beeinträchtigungen auf. Erst ab dem 70. Lebensjahr ist eine Anhäufung der verschlechterten Alltagstauglichkeit zu erkennen.

Auch mathematische Erhebungen bekräftigen die Vermutungen. Obwohl 13 Personen Alltagseinschränkungen durch die Schulter angegeben haben, liegt der Mittelwert im gesamten Probandenpool bei den vollen 20 Punkten. In den Geburtsjahrgängen von 1920 bis 1930 reduziert sich der Mittelwert um 1 Punkt. Dieses Phänomen ist bei Frauen und Männern gleich und gilt für die rechte und linke Schulter.

3.2.1.3 Schulterbewegungsumfang

Die volle Punktzahl haben 44 Personen beidseitig erhalten. Dies sind 32 % der Gesamtbefragten.

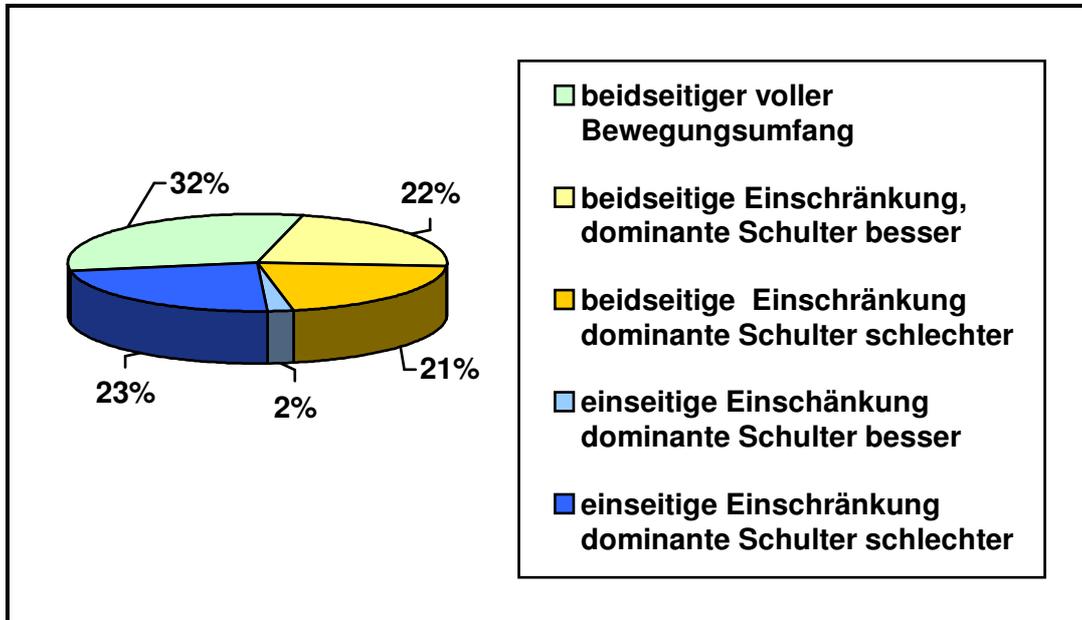


Abbildung 3-5: Prozentuale Aufteilung des Bewegungsumfanges

Bei den anderen 68 % der Untersuchten liegt eine Bewegungseinschränkung der Schulter vor (Abbildung 3-5). Eine einseitige Begrenzung der Beweglichkeit weisen 25 % aller Testpersonen auf. Bei 43 % der Probanden ist eine beidseitige Bewegungsschwäche zu diagnostizieren. Im Falle einer Bewegungseinschränkung fällt zu 35 % die dominante Schulter besser oder gleich gut aus, d.h. die dominante Schulter ist eher, häufiger oder stärker in ihrem Bewegungsumfang gehemmt als die nicht-dominante.

Vier Probanden haben eine alleinige verminderte Beweglichkeit in der linken Schulter. Hierunter befindet sich nur ein Linkshänder. Von den 14 befragten Linkshändern sind zehn in ihrem Bewegungsumfang eingeschränkt, dies sind 71,4 %, ähnlich wie im Gesamtkollektiv. Es ist auffällig, dass bei den Linkshändern zu 70 % die dominante Schulter besser bewertet ist. Dies ist im Vergleich zu den Rechtshändern ein reziprokes Verhalten.

Die Abbildung 3-6 verdeutlicht, dass eine Vielzahl der Probanden nicht die volle Punktzahl bei der Bewegungsreichweite erzielt. Dieses führt zu einer Reduzierung des Mittelwertes.

Im Gesamtpool liegt der Mittelwert für die Bewegungsreichweite rechts bei 37,5 Punkten mit einer Standardabweichung von 4,0 Punkten. Wie aus den zuvor genannten Ausführungen zu vermuten ist, ist die linke Schulter etwas besser zu beurteilen. Für sie liegt der Mittelwert bei 38, 1 Punkten mit einer Standardabweichung von 3,8 Punkten.

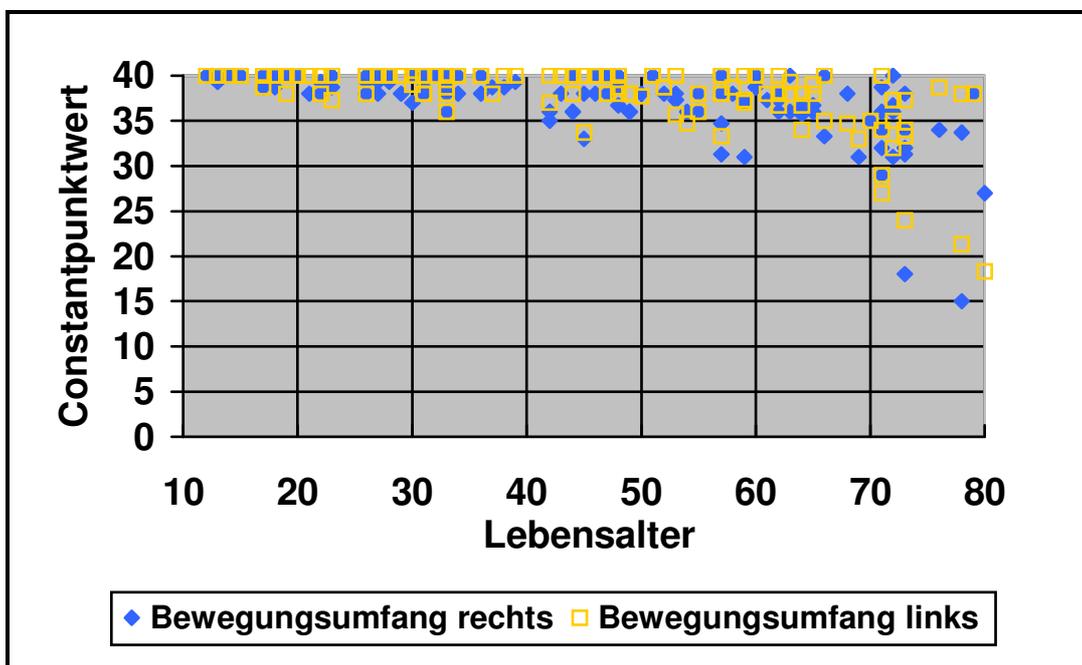


Abbildung 3-6: Schulterbeweglichkeit in Abhängigkeit vom Alter

Für die Beweglichkeit nimmt die empirische Reichweite mit dem Alter immer weiter zu, d. h. der Punktabstand zwischen dem beweglichsten und unbeweglichsten Probanden erhöht sich. Dieses Phänomen ist in der Abbildung 3-6 durch die Auflockerung der Punktwolke zu erkennen. In fast allen Gruppen sind Probanden vorhanden, die eine volle Schulterbeweglichkeit haben, als alleinige Ausnahme ist die älteste Männergruppe zu erwähnen. Der Minimalwert rutscht pro ältere Gruppe immer tiefer. Bei den 69jährigen und jüngeren liegen die Minimalwerte über 30 Zähler. In der Gruppe mit den ältesten Probanden sinken die schlechtesten Werte weiter ab. In dieser Gruppe liegen sie für die rechte Schulter bei 15 Punkten und für die linke Schulter bei 18.

Aus Tabelle 3-1 ist zu erkennen, dass keine Altersgruppe die volle Punktzahl als Mittelwert erreicht. Jedoch liegen die Mittelwerte der jüngeren Gruppen sehr dicht an den vollen 40 Punkten. Der Abstand zum Maximalwert nimmt mit dem Alter zu.

Tabelle 3-1: Mittelwerte der Bewegungsreichweite in den jeweiligen Altersgruppen

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Beweglichkeit bei Frauen rechts	39,8	39,0	39,2	38,7	37,5	37,7	33,0
Beweglichkeit bei Frauen links	39,8	39,5	39,5	39,7	38,1	38,4	33,6
Beweglichkeit bei Männern rechts	39,9	39,3	38,5	36,8	36,9	36,6	31,9
Beweglichkeit bei Männern links	39,9	39,8	39,1	38,2	38,2	37,2	32,7

Es ist auffallend, dass in den ersten Lebensjahrzehnten der Mittelwert der verschiedenen Probandengruppen um 39,0 Punkte pendelt. Bei den Frauen wird diese Beweglichkeitsstufe ein Lebensjahrzehnt länger – nämlich bis 49 - erhalten als bei den Männern – bis 39. In den darauffolgenden Altersgruppen befinden sich die Mittelwerte zwischen 38 und 35 Punkte, dies ist in der Tabelle 3-1 hellgelb unterlegt. In den Probandengruppen des letzten untersuchten Lebensjahrzehnts ist ein starker Einbruch zu erkennen. Hier liegen die Mittelwerte um 32 bis 33 Punkte. Um dies hervorzuheben, sind sie in der Tabelle 3-1 gelb gekennzeichnet. Durch den Vergleich der erreichten Mittelwerte für die Bewegungsreichweite der verschiedenen Altersgruppen kann eine Alters- und Geschlechtsabhängigkeit dieses Parameters vermutet werden.

Zusätzlich ist es auffällig, dass die rechte Schulter früher einen Punktabfall zu verzeichnen hat als die linke, und dass dieser Unterschied bis ins hohe Alter erhalten bleibt.

3.2.1.4 Isometrische Schulterkraft

Wie aus der Abbildung 3-7 zu entnehmen ist, erreichen 75 % des Gesamtprobandenpools bei der Schulterkraftmessung beidseitig die volle Punktzahl.

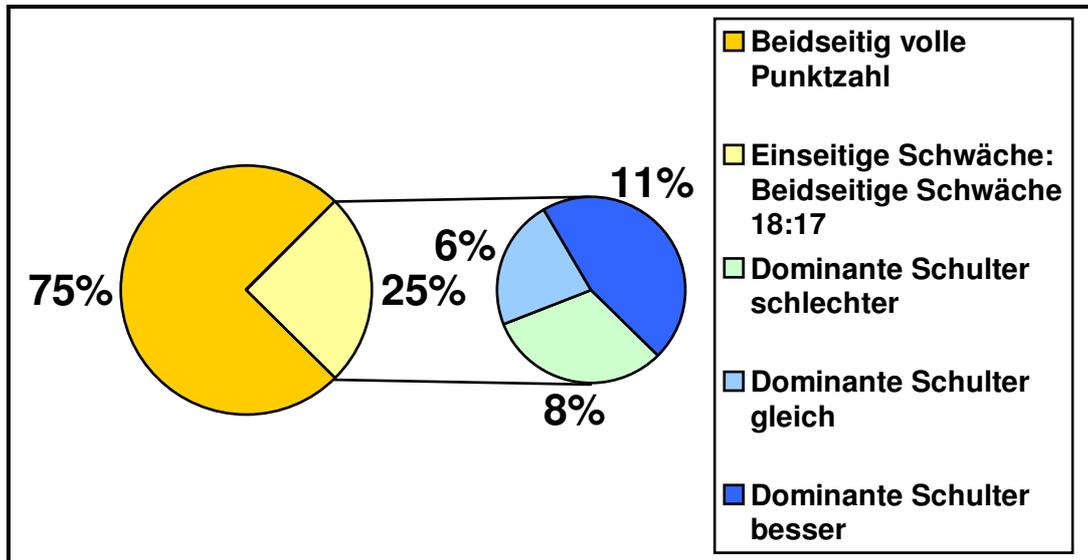


Abbildung 3-7: Verteilung der Schulterkraftpunktzahlen

Von den 25 % mit Schulterkraftschwächungen entfallen 12,9 % auf einseitige und 12,1 % auf beidseitige Schulterkräfteinbußen. Es ist auffällig, dass im Falle einer Schulterkraftschwächung die dominante Schulter zu etwa 2/3 besser oder genauso gut wie die andere Schulter bewertet ist. Dies zeigt, dass die Schulterkräfteinbußen eher bzw. stärker an der nicht-dominanten Schulter auftreten. Somit verhält sich die Schulterkraft reziprok zur Beweglichkeit.

Obwohl 75 % aller Testpersonen beidseitig und 12,9 % einseitig die volle Punktzahl bei der Bewertung der Schulterkraft erreichen, liegt der Mittelwert des Gesamtprobandenpools für beide Schultern bei 24 von den möglichen 25 Punkten. Aus der hohen Standardabweichung von 3,7 Punkten ist ersichtlich, dass der Parameter Schulterkraft von wenigen „schlechten“ Probanden beeinflusst wird.

In der Abbildung 3-8 ist dieses graphisch dargestellt. Eine Vielzahl von Punkten befindet sich am Maximum. In jeder Altersgruppe sind Probanden vorhanden, die die maximal erreichbaren Punkte erhalten. Als weiteres lässt sich entnehmen, dass in

allen Gruppen mehrere kleine Ausreißer bis zu einem Wert von 22 Punkten vorhanden sind. Besonders augenfällig sind die stark abrutschenden Punkte ab dem 50. Lebensjahr. Deren Häufigkeit nimmt in der letzten Altersgruppe zu. Es lässt sich eine Altersabhängigkeit der Schulterkraft vermuten.

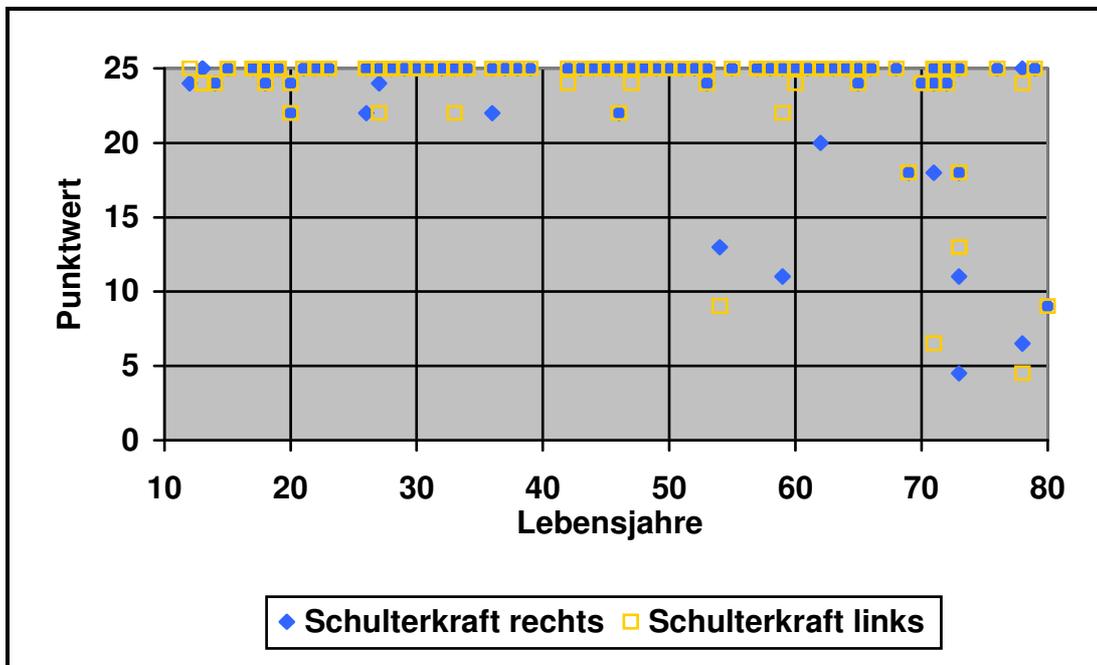


Abbildung 3-8: Verteilung der Schulterkraftpunktwerte im Bezug auf das Alter

Wie aus der Tabelle 3-2 zu sehen ist, pendelt die Häufigkeit der vollen Punktzahl bei den Frauen bis 69 Jahren zwischen sieben und neun (Tabelle 3-2). Die Häufigkeit der vollen Punktzahl bei der Schulterkraft nimmt bei den Frauen in der letzten Altersgruppe, der 70- bis 80jährigen, stark ab (gelb).

Tabelle 3-2: Häufigkeitsverteilung der vollen Punktzahl bei dem Parameter Schulterkraft

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Frauen rechte Schulter	9	6	10	9	8	8	5
Frauen linke Schulter	8	7	9	8	7	7	5
Männer rechte Schulter	8	10	9	10	9	9	6
Männer linke Schulter	7	10	10	9	10	10	5

Im Vergleich zu den Frauen erreicht in den einzelnen Männeraltersklassen bis zu eine Person mehr die volle Schulterkraft. Bis zum 69. Lebensjahr liegt eine absolute Häufigkeit der vollen Punktzahl für die Schulterkraft bei neun bis zehn Männern je Gruppe. Aus diesen Aufführungen lässt sich eine Geschlechtsabhängigkeit dieses Parameters vermuten. Eine Ausnahme bildet hier die jüngste Gruppe der Männer. Diese Fraktion enthält mehrere Personen die unter 14 Jahre sind, welche sich noch in der Entwicklungsphase befinden. Der starke Kraftverlust in der letzten Altersgruppe fällt bei Männern und Frauen gleichermaßen aus (gelb).

Vergleicht man die Mittelwerte der einzelnen Altersgruppen zwischen Männern und Frauen, zeigt sich, dass sich die Geschlechter geringfügig unterscheiden. Aus der Tabelle 3-3 ist ersichtlich, dass sich die Mittelwerte für 10- bis 69jährigen Frauen und Männern im Bereich von 24 und 25 Punkten befinden. Als Ausnahme ist die Frauengruppe vom 50. bis 59. Lebensjahr zu sehen (hellgelb). Hier reduziert sich der Mittelwert auf 22 bis 23 Punkte. Dies kann durch die doppelt so große empirische Spannweite von 15 begründet werden. Aufgrund eines stark abweichenden Wertes verändert sich der Mittelwert in dieser Gruppe stark.

Tabelle 3-3: Mittelwerte der Schulterkraft

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Frauen rechte Schulter	24,9	24,2	25,0	24,7	22,4	24,2	19,3
Frauen linke Schulter	24,8	24,3	24,7	24,6	23,0	24,1	20,0
Männer rechte Schulter	24,8	25,0	24,7	25,0	24,9	24,5	22,1
Männer linke Schulter	24,7	25,0	25,0	24,9	25,0	25,0	22,1

Die starken Häufigkeitsverluste der vollen Punktzahl bei den Ältesten spiegelt sich auch im Mittelwert wider. Diese Werte sind gelb hervor gehoben. Bei den Frauen liegt der Durchschnitt um die 20 Punkte, wobei die empirische Reichweite eine sehr große Spanne von 25 bis 4 Punkten abdeckt. Die Männer erhalten einen leicht höheren Mittelwert von 22 Punkten. Auch hier ist die empirische Spannweite sehr groß. Sie umfasst die Punktspanne von 25 bis 6 Punkten.

3.2.1.5 Gesamtergebnis des Constant-Scores

Von dem gesamten Testpersonenpool befindet sich der Mittelwert für die rechte Schulter bei 95,6 Punkte und für die linke Schulter leicht höher bei 96,6 Punkte. Die Standardabweichung ist relativ groß und liegt bei 8 Punkten. Hieraus ist ersichtlich, dass der Mittelwert von wenigen stark abweichenden Ergebnissen beeinflusst ist.

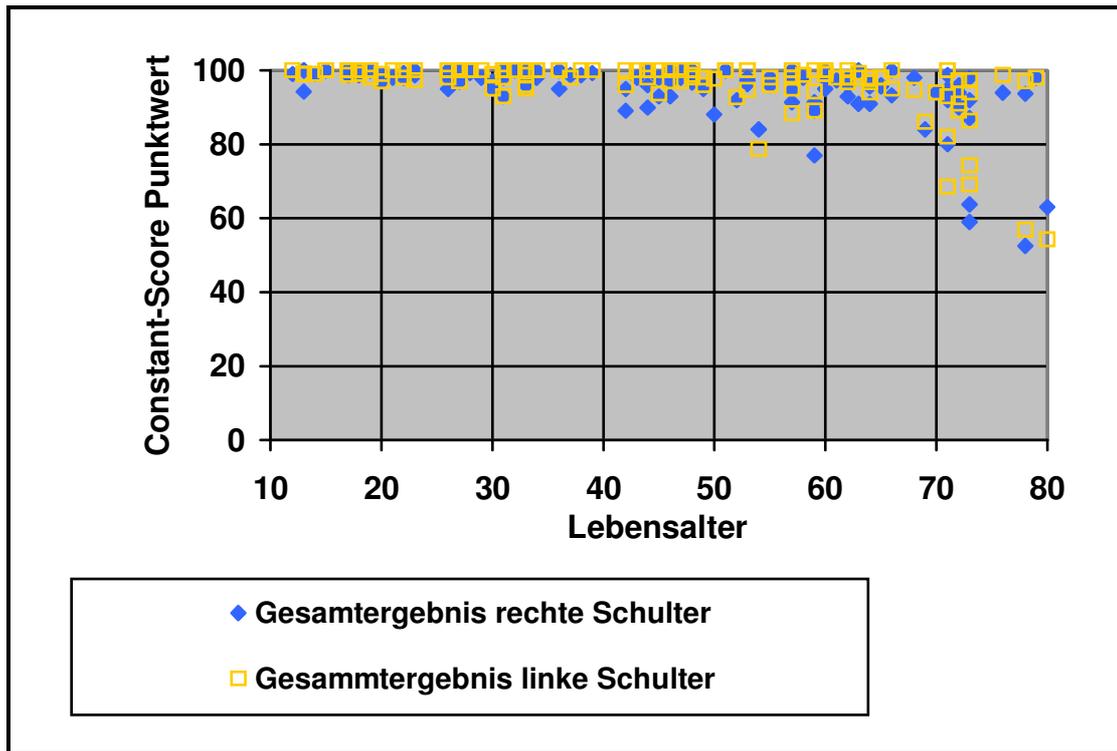


Abbildung 3-9: Gesamtpunkt看wert des Constant-Scores

In der Abbildung 3-9 sind die Gesamtpunkt看werte des Constant-Scores der rechten und der linken Schulter in Abhängigkeit zum Alter der Probanden aufgeschlüsselt. Bei der Betrachtung fällt auf, dass sich die Punkte in der Altersgruppe von 10 - 19 Jahren fast alle an der Obergrenze bewegen. Mit jedem weiteren Lebensjahrzehnt lockert sich die Punktwolke auf. Bis zum 39. Lebensjahr bewegen sich die Ergebnisse allesamt zwischen 100 und 90 Punkten. Mit weiterer Zunahme des Alters fächert sich die Punktwolke immer mehr auf, indem die Häufigkeit der vollen Punktzahl abnimmt und die erreichten Punktwerte sich immer stärker von dem Maximum entfernen. Aufgrund dieses Erscheinungsbildes der Punktwolke ist eine Altersabhängigkeit des Gesamtergebnisses des Constant-Scores zu vermuten.

Zur selben Quintessenz, dass der Constant-Score altersabhängig sein könnte, gelangt man auch durch die Betrachtung der Mittelwerte der einzelnen Altersgruppen, Abbildung 3-10. Als weiteres sind hier die leicht besseren Ergebnisse der linken Schulter ersichtlich.

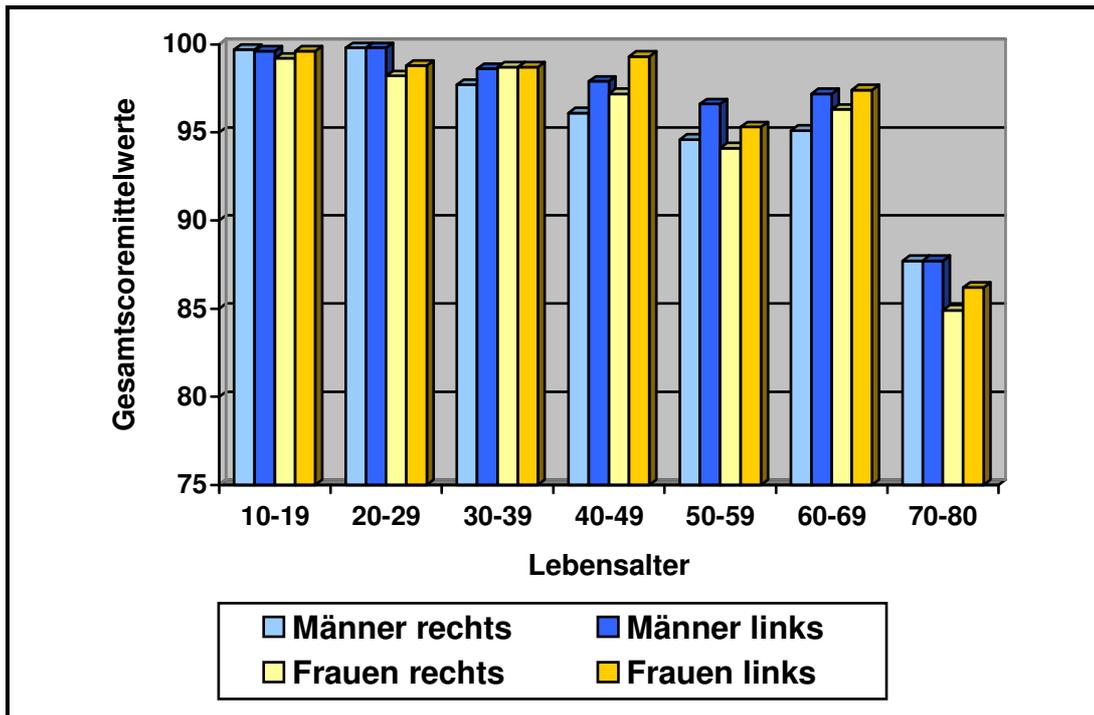


Abbildung 3-10: Gesamtpunktmittelwerte der Altersgruppen des Constant-Scores

Die Mittelwerte der drei jüngsten Gruppen, bis einschließlich 39 Jahren, bewegen sich im Rahmen vom 100 bis 97,5 Punkten. Die nächsten drei Altersgruppen, von 40 bis 69 Jahren, bilden in Bezug auf den Durchschnittswert des Gesamtergebnisses des Constant-Score auch eine Einheit. Ihre Werte liegen zwischen 97,5 und 94,0 Punkten.

Wie auch bei den objektiven Constant-Score-Parametern ist in der letzten Altersgruppe, 70 bis 80 Jahre, ein starker Einbruch des Gesamtergebnisses zu erkennen. Der Mittelwert liegt im mittleren 80-er Bereich. Diese relativ schlechten Mittelwerte der Ältesten werden nicht durch einzelne Extreme verursacht, sondern die meisten Probanden dieser Gruppe liegen in diesem Bereich.

In der ältesten Männergruppe hat kein Proband die volle Punktzahl erreicht. Die besten Werte liegen bei 98 Punkten. Die schlechtesten Werte liegen für den rechten Arm bei 59 und für den linken bei 69 Punkten. Die restlichen Ergebnisse pendeln zwischen 80 und 94 Punkten.

Bei den 70- bis 80jährigen Frauen sieht die Punktverteilung ein wenig anders aus. Es wird noch zweimal die volle Punktzahl für die linke Schulter erreicht. Das Maximum für die rechte Schulter liegt wie bei den Männern bei 98 Punkten. Der Mittelwert für jede Schulter wird jeweils durch drei extrem schlechte Ergebnisse, die zwischen 52 und 74 Punkten liegen, beeinflusst. Die restlichen Ergebnisse variieren zwischen 89 und 94 Punkten. Diese Ausreißer drücken die Mittelwerte der Frauengruppe erheblich. Aber auch ohne diese drei schlechten Werte liegen die Mittelwerte der ältesten Frauen wesentlich niedriger als bei den jüngeren Altersgruppen.

3.2.2 Analytische Statistik in Bezug auf den Constant-Score

3.2.2.1 Altersabhängigkeit des Constant-Scores

Um die mehrfach erwähnte Vermutung der Altersabhängigkeit des Gesamtpunktwertes des Constant-Scores zu untersuchen, wird der Chi²-Test durchgeführt. In einer Vierfeldertafel (Tabelle 3-4) werden die Häufigkeiten der erreichten Punkte dem Alter gegenübergestellt.

Tabelle 3-4: Konstanztabelle zum Beweis der Altersabhängigkeit des Constant-Scores

	Constant-Score \geq 95	Constant-Score $<$ 95
50 – 80 Lebensjahre	71	49
10 - 49 Lebensjahre	152	8

Der Chi²-Test ist mit $\alpha < 0,0001$ hochsignifikant. Die Altersabhängigkeit des Constant-Scores kann als abgesichert angesehen werden.

Die errechneten Mittelwerte des Constant-Scores in Abhängigkeit zum Alter sind:

Tabelle 3-5: Constant-Score-Mittelwerte der verschiedenen Altersgruppen

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Rechte Schulter	99,5	98,8	98,2	96,6	94,4	95,8	86,3
Linke Schulter	99,6	99,3	98,7	98,6	96,0	97,3	87,0

Die Werte aus der Tabelle 3-5 können als Richtlinie bei der Untersuchung von Patienten dienen, um abzuwägen, ob diese eine ihrem Alter entsprechende Schulterfunktion besitzen.

Es ist augenscheinlich, dass bei den 60- bis 69jährigen eine leicht Verbesserung der Schulterfunktion vorliegt. Als weiteres ist aus der Tabelle 3-5 die in der Studie vermeintlich bessere Funktion der linken Schulter berücksichtigt.

3.2.2.2 *Geschlechtsabhängigkeit des Constant-Scores*

In der Studie fallen die Mittelwerte zweier Parameter des Constant-Scores bei den Frauen niedriger aus als bei den Männer. Somit wäre eine Geschlechtsabhängigkeit des Constant-Scores möglich. Da in der ältesten Gruppe der Punktunterschied zwischen Männern und Frauen am größten ist, wird diese Gruppe ausgewählt, um die mögliche Geschlechtsabhängigkeit zu hinterfragen. Ihre Punktverteilung wird nochmals in der Abbildung 3-11 graphisch dargestellt.

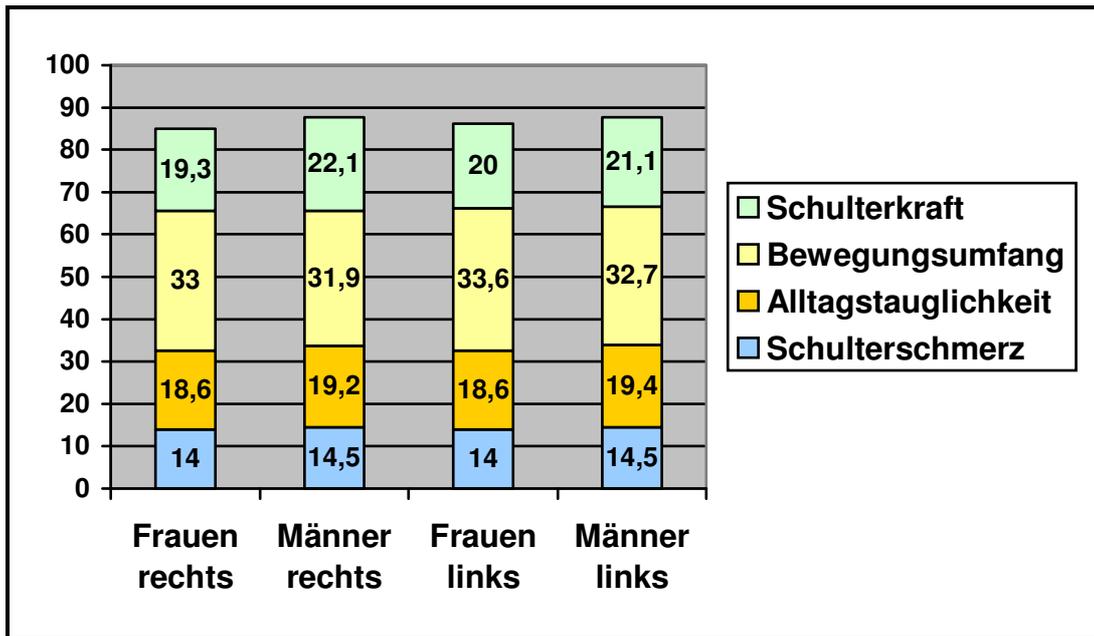


Abbildung 3-11: Punkteverteilung der einzelnen Constant-Score-Parameter bei Frauen und Männern zwischen 70 und 80 Jahren

Aus der Abbildung 3-11 ist ersichtlich, dass Frauen in den Unterpunkten „Schmerz“ und „Alltagstauglichkeit“ minimal schlechter abschneiden als die Männer. Der „Bewegungsumfang“ der Frauen ist leicht besser. Doch in dem Unterpunkt „Schulterkraft“ fallen die Werte für die Frauen deutlich schlechter aus als bei den Männern derselben Altersgruppe. Somit minimiert sich das Gesamtscoreergebnis der Frauen.

Mit Hilfe des Mann-Whitney-Wilcoxon-Tests lässt sich, bei einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$, weder im Gesamtscore noch in den Unterpunkten ein signifikanter Unterschied zwischen Frauen und Männern nachweisen. Dementsprechend sind die in der Studie auftretenden Unterschiede zwischen Männern und Frauen als zufällig zu bezeichnen.

3.2.2.3 Sportabhängigkeit des Constant-Scores

An der Studie haben 94 Personen teilgenommen, die sich regelmäßig bis sporadisch körperlich betätigen. Die restlichen 46 Probanden geben an, dass sie keinerlei Sport betreiben.

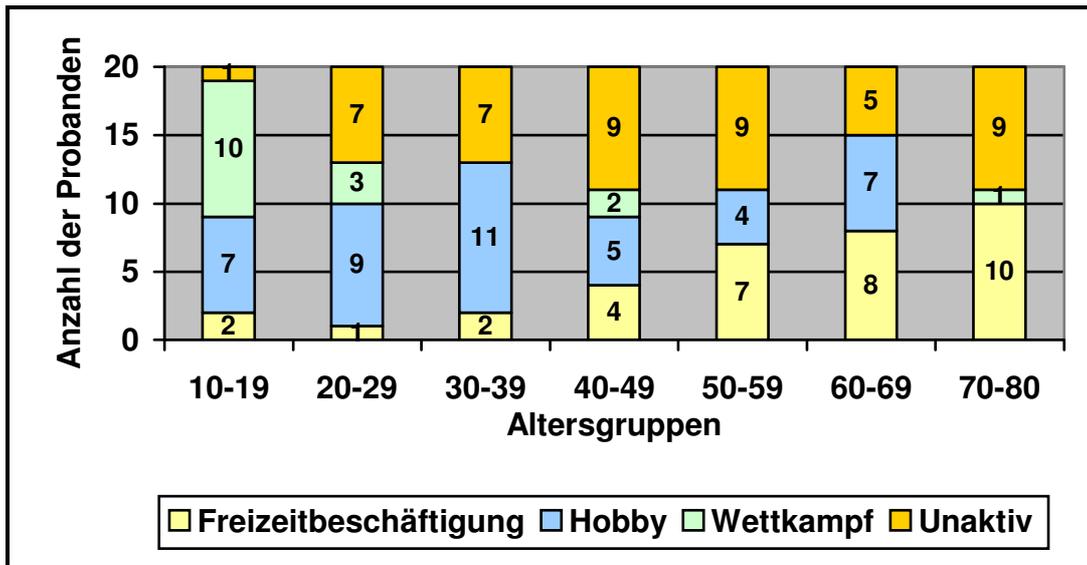


Abbildung 3-12: Anzahl der körperlich Aktiven auf den verschiedenen Niveaus in Abhängigkeit zum Alter

Wie aus der Abbildung 3-12 zu entnehmen ist, spielt der Sport in den unterschiedlichen Lebensabschnitten eine differenzierte Rolle. Von den Teenagern betätigen sich fast alle körperlich, in vielen Fällen auch auf Wettkampfniveau. Die jüngeren Berufstätigen, bis zu einem Alter von 39 Jahren, treiben bis zu 65 % Sport, wobei die Wettkampfambitionen langsam eingestellt werden. In der Abbildung 3-12 ist die starke Abnahme der sportlich Aktiven zwischen dem 40. und 59. Lebensjahr dargestellt. Die 60- bis 69jährigen sind mit 75 % an Aktiven die zweitsportlichste Gruppe, wobei sich ein großer Anteil auf dem untersten Niveau betätigt. In der ältesten untersuchten Gruppe nimmt die Aktivität wieder ab. Trotzdem betätigen sich 50 % aller Übersiebzjährigen ohne jeglichen Leistungsgedanken körperlich.

Der Verlauf des Sportverhaltens (Abbildung 3-12) ähnelt dem Verlauf der Mittelwerte des Constant-Scores (Tabelle 3-5), deswegen ist eine Abhängigkeit des Constant-Scores vom Sport denkbar. Für die Beweisführung werden die Häufigkeiten der erreichten Punkte der Sportler und der Inaktiven in einer Konstanztafel (Tabelle 3-6) gegenübergestellt.

Tabelle 3-6: Konstanztafel zum Beweis der Sportabhängigkeit des Constant-Scores

	Constant-Score = 100	Constant-Score \geq 95	Constant-Score < 95
Aktiv	73	80	35
Inaktiv	29	41	22

Mit Hilfe des Chi²-Tests lässt sich, bei einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$, keine Abhängigkeit des Constant-Scores von der körperlichen Aktivität nachweisen. Der ähnliche Verlauf der Constant-Score-Mittelwerte und der Anzahl der körperlich Aktiven je Altersgruppe ist rein zufällig.

3.3 ASES-Score

Zur besseren Verständigung wird im Folgenden zwischen Antwortpunkten und ASES-Score-Punkten unterschieden. Als Antwortpunkte sind die bezeichnet, die durch einfache Summation der Punktzahlen der Antworten zu ermitteln sind. Die ASES-Score-Punkte sind die Punktzahlen, die durch die Umrechnung in den Score-Wert entstehen.

3.3.1 Deskriptive Statistik in Bezug auf den ASES-Score

3.3.1.1 *Heutiger Schulterschmerz*

Wie bei einem schultergesunden Kollektiv zu erwarten ist, wurde die Frage nach dem heutigen Schulterschmerz im Mittel von den Probanden verneint, es seien keine Schmerzen vorhanden.

Trotzdem geben 10 % der Befragten Schulterschmerzen an. Aus der Abbildung 3-13 ist ersichtlich, dass bei 4 % beidseitig und bei 6 % einseitig die Beschwerden auftreten. Im Falle der einseitigen Beschwerden lässt sich eine Schmerzverteilung der dominanten zur nicht-dominanten Schulter von 5:1 feststellen.

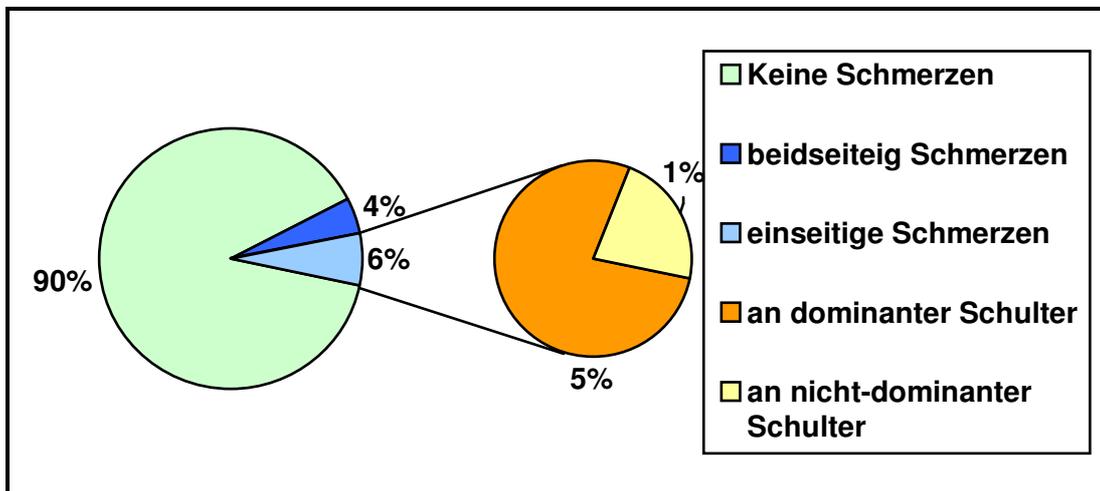


Abbildung 3-13: Prozentuale Verteilung von Schulterschmerzen

In all diesen Schmerzfällen sehen aber die Betroffenen nicht eine Notwendigkeit, den Arzt zu konsultieren. Die Beschwerden werden als Alterserscheinung hingegenommen oder als seltene Ausnahme nach ungewohnter Arbeit titulierte.

Die Spannweite der Schmerzangaben umfasst zweimal den Wert 1 für sehr leichte Schmerzen, elfmal einen Wert von 2 bis 3, welches leichten Schmerzen entspricht, und zweimal einen Wert zwischen 4 bis 6 für mittlere Schmerzen. Durch diese Schmerzangaben weicht der Mittelwert des Gesamtkollektivs nicht von der vollen Scorepunktzahl des ersten ASES-Parameters ab. Es sind leichte Standardabweichungen zu verzeichnen - für die rechte Schulter von 1 und für die linke Schulter von 0,8.

Beim Vergleich der Punktabgaben der Testpersonen für den heutigen Schmerz mit den zuvor genannten Standardabweichungen fällt auf, dass sich nur zwei Schmerzprobanden innerhalb der Standardabweichung bewegen. Die Restlichen 13 überschreiten mit ihrer Schmerzangabe den Bereich.

3.3.1.2 Dinge des täglichen Lebens

Die zweite Komponente des ASES-Scores sind zehn Fragen, die sich mit der Auswirkung der Schulterfunktion auf Dinge des täglichen Lebens beschäftigen.

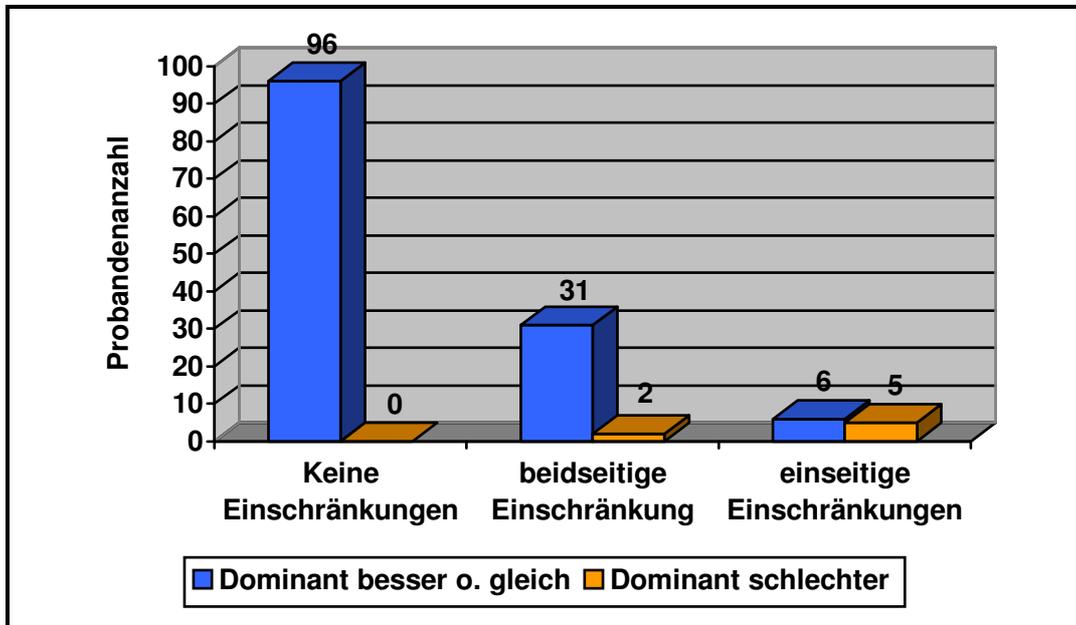


Abbildung 3-14: Verteilung der Angaben über Alltagseinschränkungen

Die Abbildung 3-14 stellt die Verteilung der Alltagseinschränkungen der jeweiligen Schulter dar. Etwa 69 % aller Probanden, das sind 96 Personen, bewerten ihre Schultern als vollkommen alltagstauglich. Insgesamt 44 Personen, 31 %, fühlen sich durch ihre Schultern im Leben eingeschränkt. Auffällig ist, dass der dominanten Schulter eine bessere Leistungsfähigkeit zugesprochen wird. Dies ist im Vergleich zu dem später beschriebenen Endergebnis des ASES-Scores (s. S. 47) genau entgegengesetzt.

In dem Unterpunkt „Dinge des täglichen Lebens“ können die Testpersonen insgesamt 30 Antwortpunkte erhalten. Die Spannbreite der Punktvergabe ist groß. Die Testpersonen mit einseitigen Beschwerden weichen nur gering von der vollen Antwortpunktzahl ab: achtmal wurden 29 Punkte, zweimal 28 Punkte und einmal 27 Punkte vergeben. Bei den beidseitigen Schulterdefiziten erweitert sich die Antwortpunktspannbreite wesentlich. Einen Wert zwischen 29 und 26 Antwortpunkten erreichen 27 Probanden. Fünf Testpersonen vergeben mindestens für eine Schulter einen Wert zwischen 25 und 20 Antwortpunkten. Eine Testperson fühlt sich auf-

grund ihrer Schulter sehr stark eingeschränkt und notiert für die dominante Schulter nur 17 und für die nicht-dominante 13 Antwortpunkte.

Da sich 31 % aller Probanden bei den Dingen des täglichen Lebens durch ihre Schultern eingeschränkt fühlen, ist eine Reduktion des Mittelwertes möglich. Er liegt für beide Schultern bei 29 der 30 zu vergebenen Antwortpunkten. Wie schon beschrieben, bewerten sich einige Probanden schlechter als der Durchschnitt. Aufgrund der großen empirischen Spannweite ist eine negative Beeinflussung des Mittelwertes durch diese abzählbaren Personen zu erklären.

Bei der Umrechnung der Antwortpunkte zu dem ASES-Scorewert werden die Antwortpunkt mit $5/3$ multipliziert (Gleichung 1, S. 11). Dies bedeutet, dass der Scoremittelwert für die Alltagseinschränkung bei 48,3 Punkten liegt. Einzig und allein für diesen Unterpunkt des ASES-Scores fällt die Standardabweichung für die linke Schulter schlechter aus als für die rechte. Die linke liegt bei 3,1, die rechte Schulter bei 2,0 Punkten.

3.3.1.3 Gesamtergebnis des ASES-Scores

Bei der Betrachtung des Gesamtpools der Probanden in Abbildung 3-15 fällt auf, dass die Trendlinie der rechten Schulter leicht tiefer verläuft als die der linken. Die rechte Schulter wird also auch bei diesem Schultertest als etwas schlechter eingeschätzt.

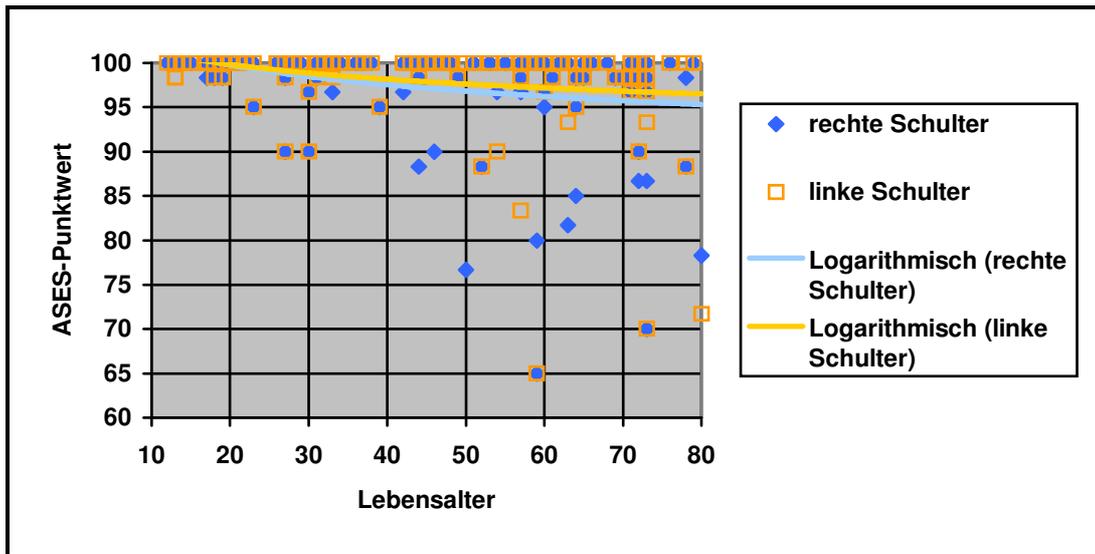


Abbildung 3-15: ASES-Endergebnisse des Gesamtprobandenpools in Bezug zum Alter

Dieses spiegelt sich auch bei den berechneten Mittelwerten des Gesamtkollektivs für die rechte und linke Schulter wider. Rechtsseitig erreicht das Probandenpool einen Wert von 97,6 Punkten mit einer Standardabweichung von 6,3 Punkten. Der Wert der linken Schulter liegt ein wenig höher, bei 98,2 Zählern, mit einer Standardabweichung von 5,8 Punkten. Aus den hohen Werten für die Standardabweichung und der hohen empirische Reichweite von 35 lässt sich entnehmen, dass vereinzelte Probanden stark abweichen und den Wert beeinflussen.

Bei den Männern und Frauen erreichen in allen Altersgruppen mehrere Personen die volle Punktzahl. Die Häufigkeit der maximalen Punktzahl nimmt mit dem Alter ab, Abbildung 3-15.

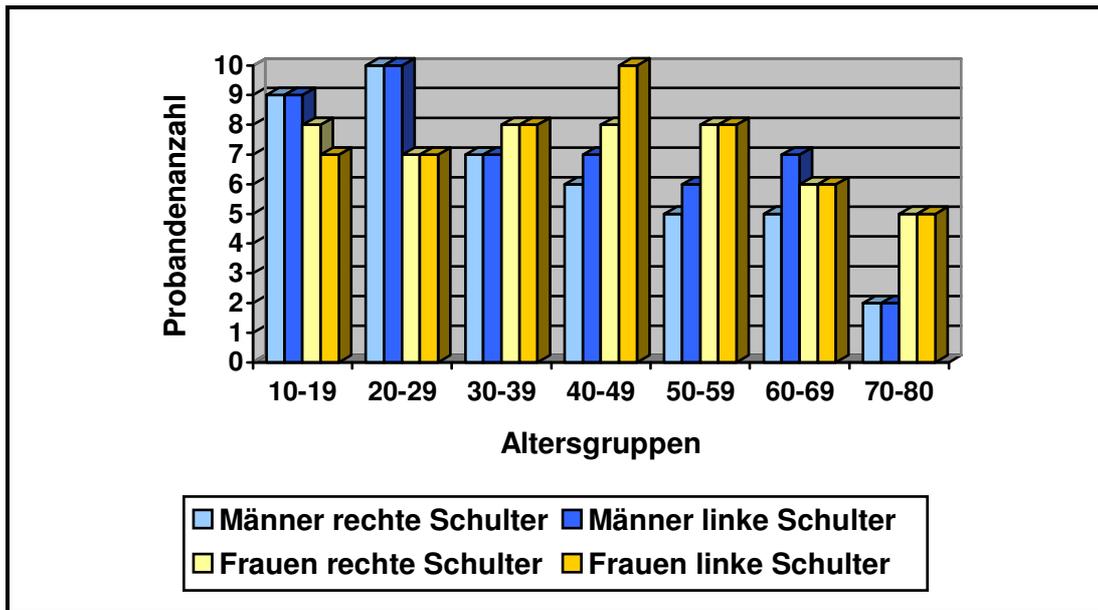


Abbildung 3-16: Häufigkeitsverteilung der vollen ASES-Score-Punktzahl aufgliedert nach dem Geschlecht und Alter

Aus der Abbildung 3-16 erkennt man, dass sich in den beiden jüngsten Altersgruppen bei den Männern wenigstens neun Probanden befinden, die die 100 Punkte erreichen. In den vier folgenden Altersgruppen, zwischen 30 und 69 Jahren, werden die vollen Punkte noch von fünf bis sieben Personen erreicht. Die Häufigkeit nimmt in der letzten Altersgruppe stark ab. Hier erhalten nur zwei Personen die volle ASES-Score-Punktzahl

Eine ähnliche, allerdings nicht so eine kontinuierliche Abnahme der Maximalwerthäufigkeit ist bei den Frauen ersichtlich. Bis einschließlich dem 59. Lebensjahr befinden sich mindestens acht Probanden in den einzelnen Gruppen, die die 100 Punkte erreichen. Als Ausnahme ist die Gruppe der 20- bis 29jährigen zu nennen, in der nur sieben Testpersonen das Maximum erreichen. Trotzdem liegen sie mit ihrem Mittelwert deutlich über dem allgemeinen Mittel (Abbildung 3-17).

Wie aus der Abbildung 3-16 wieder zu entnehmen ist, können die Übersechzigjährigen Frauen aufgrund ihrer Häufigkeit des erreichten Maximums zusammengefasst werden. In den beiden Gruppen erhalten jeweils fünf bis sechs Personen die volle Punktzahl.

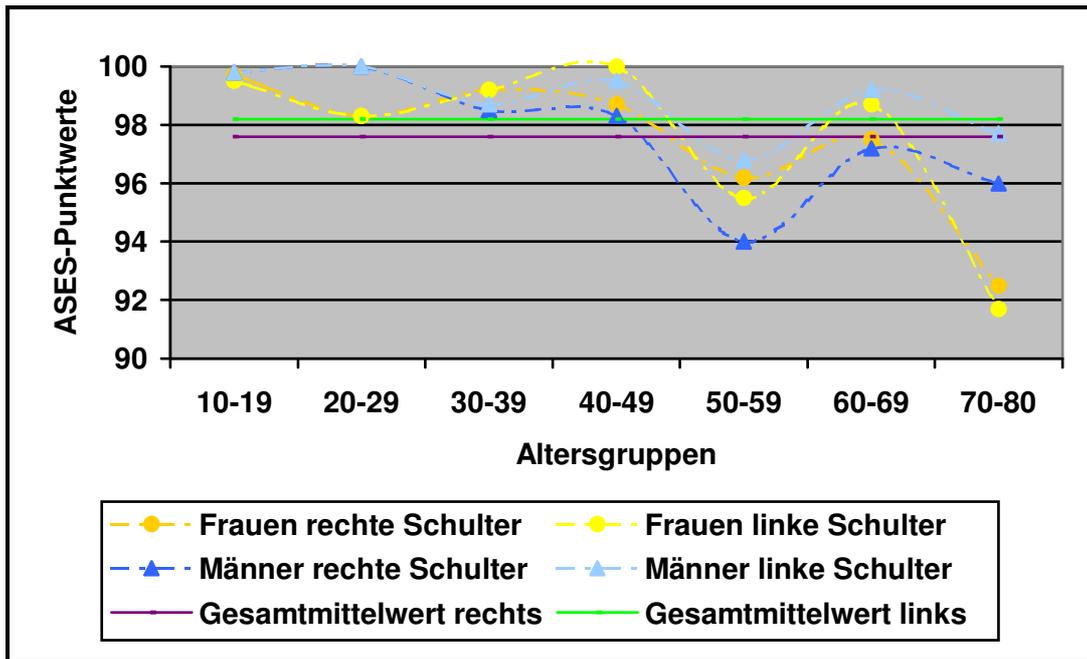


Abbildung 3-17: Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen zu dem Gesamtscores-Mittelwert

Abbildung 3-17 zeigt den Vergleich des Mittelwertes der verschiedenen Altersgruppen mit dem Mittelwert des Gesamtpools. Bis einschließlich des 49. Lebensjahres liegen die Mittelwerte der Gruppen über dem Gesamtmittel.

In der folgenden Altersgruppe, von 50 bis 59 Jahren, fällt der Gruppenmittelwert bei Männern und Frauen stark ab. Dies ist damit zu begründen, dass in dieser Altersgruppe ein hoher Anteil an Schmerzangaben vorhanden ist. In allen anderen Altersklassen wurde maximal dreimal über Schmerzen geklagt, während in dieser Dekade fünfmal über Schmerzen geklagt wurde. Da der Schmerz den Gesamt-ASES-Score-Wert stärker beeinflusst als die Alltagseinschränkungen, ist hiermit die deutliche Abweichung in dieser Altersgruppe begründet.

Bei den 60- bis 69jährigen ist eine leichte Verbesserungstendenz zu registrieren. Hier liegen die Mittelwerte der rechten Schulter geringfügig unter und die der linken Schulter leicht über dem Gesamtmittelwert.

Bei den Ältesten reduzieren sich die Gruppenmittelwerte wieder, so dass sie unter dem Gesamtmittelwert liegen. In diesem Jahrzehnt ist eine geschlechtsspezifische Aufteilung zu erkennen. Die Männer schneiden in der Bewertung besser als die Frauen ab.

3.3.2 Analytische Statistik in Bezug zum ASES-Scores

3.3.2.1 Altersabhängigkeit des ASES-Scores

In der Abbildung 3-18 sind die ASES-Score-Punktwerte gegenüber dem Alter aufgeführt.

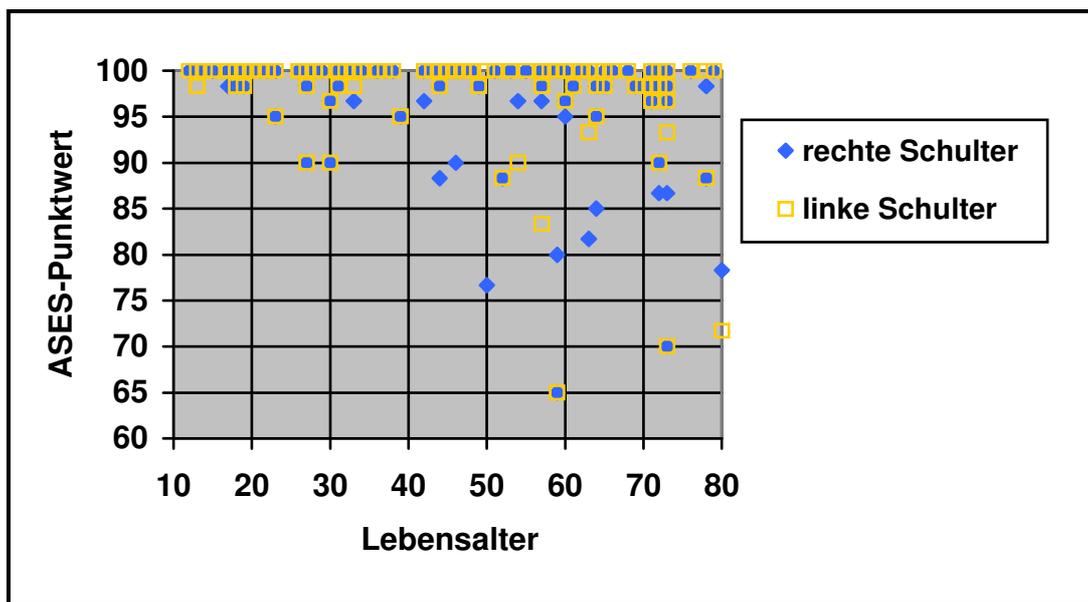


Abbildung 3-18: Punktwerte des ASES-Scores in Abhängigkeit vom Alter

Die Punktwolke lockert sich mit zunehmendem Alter immer weiter auf. Dies ist damit begründet, dass die Häufigkeit der vollen Punktzahl abnimmt und die Spannweite der reduzierten Punkte zunimmt. Hieraus kann gefolgert werden, dass der ASES-Score altersabhängig sein kann. Mit Hilfe einer Vierfeldertafel (Tabelle 3-7), in der die Häufigkeiten der erreichten Punkte dem Alter gegenübergestellt werden, und dem χ^2 -Test wird der Beweis durchgeführt.

Tabelle 3-7: Anzahl der Häufigkeiten der erreichten ASES-Punktwerte in Bezug zum Alter

	ASES-Score \geq 95	ASES-Score $<$ 95
50 – 80 Lebensjahre	98	22
10 – 49 Lebensjahre	154	6

Mit einer hohen Signifikanz von $\alpha < 0,001$ ist die Behauptung der Altersabhängigkeit des ASES-Scores als abgesichert anzusehen.

Die in der Tabelle 3-8 aufgeführten Mittelwerte aller Altersstufen können als Vergleichsmöglichkeit bei Patientenuntersuchung herangezogen werden, so dass der erreichte ASES-Scorewert des Patienten zu seinem Alter abgewägt werden kann. Hiermit kann verhindert werden, dass eine altersbedingte Verschlechterung des Score-Wertes als Krankheitssymbol gewertet wird.

Tabelle 3-8: Mittelwerte des ASES-Scores der verschiedenen Altersgruppen

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Rechte Schulter	99,8	99,2	98,9	98,5	95,1	97,4	94,3
Linke Schulter	99,7	99,2	99,0	99,8	96,2	99,0	94,7

Die Tabelle 3-8 zeigt, dass die Werte bis einschließlich des 49. Lebensjahres alle dicht beisammen liegen. Die altersabhängige Reduktion des Punktwertes ist erst im hohen Alter zu erwarten. Es ist augenscheinlich, dass bei den 60- bis 69jährigen eine leichte Verbesserung ihrer Schulterfunktion vorliegt. Die Werte der linken Schulter sind wegen ihrer gering besseren ASES-Punktwerte extra aufgeführt.

3.3.2.2 *Geschlechtsabhängigkeit des ASES-Scores*

Der Vergleich der erreichten ASES-Punktwerte zwischen Männern und Frauen der gleichen Altersgruppen fällt des Öfteren zu Gunsten der Männer aus. Somit kann angenommen werden, dass der ASES-Score vom Geschlecht abhängig ist.

Der Beweis wird mit Hilfe des Mann-Whitney-Wilcoxon-Test für unverbundene Stichproben an der Altersgruppe der über 70jährigen durchgeführt. Es wird diese Altersgruppe gewählt, weil hier der Unterschied zwischen Männern und Frauen am deutlichsten erkennbar ist.

Bei dem Test ist kein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen bei einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ ermittelbar. Dies bedeutet, dass die Nullhypothese „Es besteht keine Geschlechtsabhängigkeit des ASES-Scores“ beibehalten werden muss. Somit sind die in der Studie auftretenden Unterschiede zwischen Männern und Frauen als zufällig zu bezeichnen.

3.3.2.3 *Sportabhängigkeit des ASES-Scores*

Auch beim ASES-Score sind kurz vor Beendigung der Berufstätigkeit stark reduzierte Punktwerte zu erkennen (Abbildung 3-17). Mit dem Eintritt in das Rentenalter verbessert sich der ASES-Score wieder. Bei den Übersiebzjährigen verschlechtert sich der Wert stark. Dieser gleiche Wellenverlauf ist auch in der Anzahl der körperlich Aktiven erkennbar (Abbildung 3-12). Aus diesem Grund könnte eine Sportabhängigkeit des ASES-Scores möglich sein. Um die Behauptung zu untersuchen, werden die Häufigkeiten der ASES-Punktwerte nach Sportlern und Inaktiven getrennt (Tabelle 3-9).

Tabelle 3-9: Konstanztafel zur Beweisführung der Sportabhängigkeit des ASES-Scores

	ASES = 100	ASES \geq 95	ASES < 95
Sportler	129	39	20
Inaktive	64	20	8

Der Chi²-Test lässt bei einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ keine Abhängigkeit des ASES-Scores von der körperlichen Betätigung erkennen.

3.4 Vergleich des ASES-Scores mit dem Constant-Score

Die beiden Schultertests haben mehrere Gemeinsamkeiten. Sie sind:

1. altersabhängig (s. Kapitel 3.2.2.1 S. 47 und Kapitel 3.3.2.1 S. 58)
2. geschlechtsunabhängig (s. Kapitel 3.2.2.2 S. 49 und Kapitel 3.3.2.2 S.60)
3. und sportunabhängig (s. Kapitel 3.2.2.3 S. 51 und Kapitel 3.3.2.3 S.61)

Die Punktergebnisse der beiden Tests fallen jedoch im selben Probandenpool unterschiedlich aus. Der Vergleich der Abbildungen 3-9 und 3-15 zeigt, dass die Werte des Constant-Scores von der ersten bis zur letzten Altersgruppe einer stärkeren Streuung unterliegen. Die Anzahl der Punktmaxima ist beim Constant-Score geringer als beim ASES-Score.

Als weiteres Beispiel wird die kleine Fraktion der Linkshänder herausgegriffen. An der Untersuchung haben 14 Linkshänder teilgenommen. Beim Constant-Score erreichen aus dieser Gruppe nur vier Personen für beide Schultern die volle Punktzahl. Im Gegensatz dazu erhalten beim ASES-Score neun Personen der gleichen Gruppe beid-

seitig die maximale Punktzahl. Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass in den Schulterfunktionstests unterschiedlich gewichtet wird. Infolgedessen erhalten dieselben Personen unterschiedliche Ergebnisse.

In der abschließenden Tabelle 3-10 werden die Mittelwerte des Constant-Scores denen des ASES-Scores gegenüber gestellt. Es fällt auf, dass ab dem 30. Lebensjahr die Werte des Constant-Scores für das selbe Kollektiv wesentlich schlechter ausfallen. Somit ist auch hier zu sehen, dass der Constant-Score bei Schultergesunden sensibler reagiert als der ASES-Score.

Tabelle 3-10: Mittelwerte des Constant- und des ASES-Scores in den jeweiligen Altersgruppen

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Constant-Score rechts	99,5	98,8	98,2	96,6	94,4	95,8	86,3
ASES-Score rechts	99,8	99,2	98,9	98,5	95,1	97,4	94,3
Constant-Score links	99,6	99,3	98,7	98,6	96,0	97,3	87,0
ASES-Score links	99,7	99,2	99,0	99,8	96,2	99,0	94,7

3.5 Der SF-36

In dieser Studie wird ein besonderes Augenmerk auf die vier Subskalen: körperliche Funktionsfähigkeit, körperlicher Schmerz, allgemeines Gesundheitsempfinden und die Vitalität geworfen, da die Fragestellungen dieser Unterpunkte in den Schultertests auch gestellt wurden.

Die Probanden dieser Arbeit werden mit dem Normkollektiv, welches Bullinger 1994 für Deutschland ermittelte, verglichen (Abbildung 3-19). Es ist zu erkennen, dass die Mittelwerte der Männer und Frauen dieser Studie über den Mittelwerten des Normkollektivs liegen.

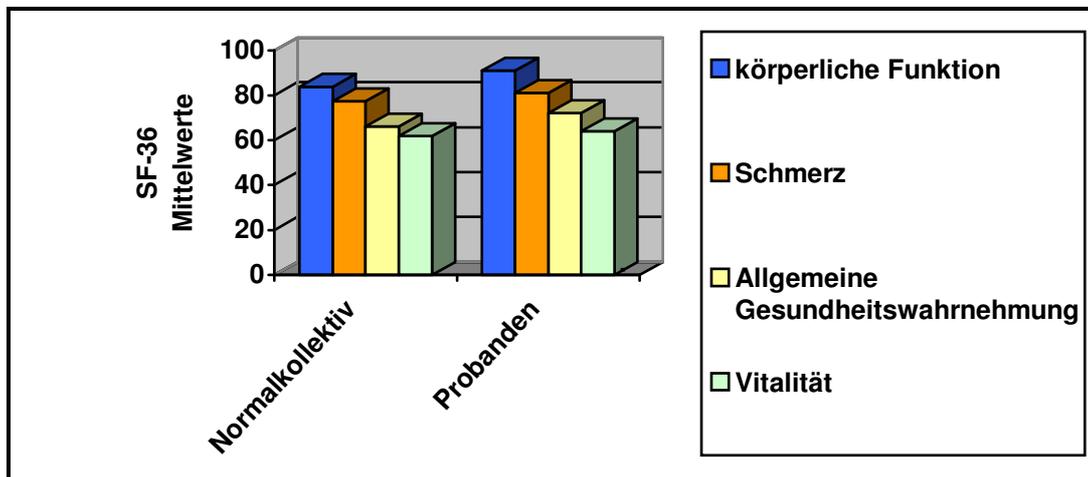


Abbildung 3-19: Gegenüberstellung der erreichten Mittelwerte der Probanden dieser Studie zu dem Normkollektiv

Zusätzlich werden die Testpersonen dieser Untersuchung mittels eines Vorzeichen- tests mit dem Normkollektiv verglichen. Auch hier stellt sich heraus, dass die Test- personen dieser Studie im Mittel bessere Ergebnisse als das Normkollektiv er- reichen. Die Probanden dieser Erhebung scheinen gesünder zu sein als der ange- nommene Durchschnitt in Deutschland.

3.5.1 Abhängigkeitsuntersuchung des SF-36 zu den Schultertests

Als weiteres interessiert, ob eine Abhängigkeit der Schultertests von dem SF-36 be- steht. Dies würde bedeuten, dass alle Probanden mit demselben Schultertestwert einen ähnlichen Wert im SF-36 erhalten müssten. Trägt man die Ergebnisse eines SF-36-Unterpunktes auf der Abszisse und die der Schultertests auf der Ordinate auf, so müssten bei einer Abhängigkeit die Punktwolken auf einer Diagonalen liegen. In den folgenden vier Diagrammen ist jeweils einer der SF-36 Unterpunkte den Schulterfunktionstest gegenüber gestellt.

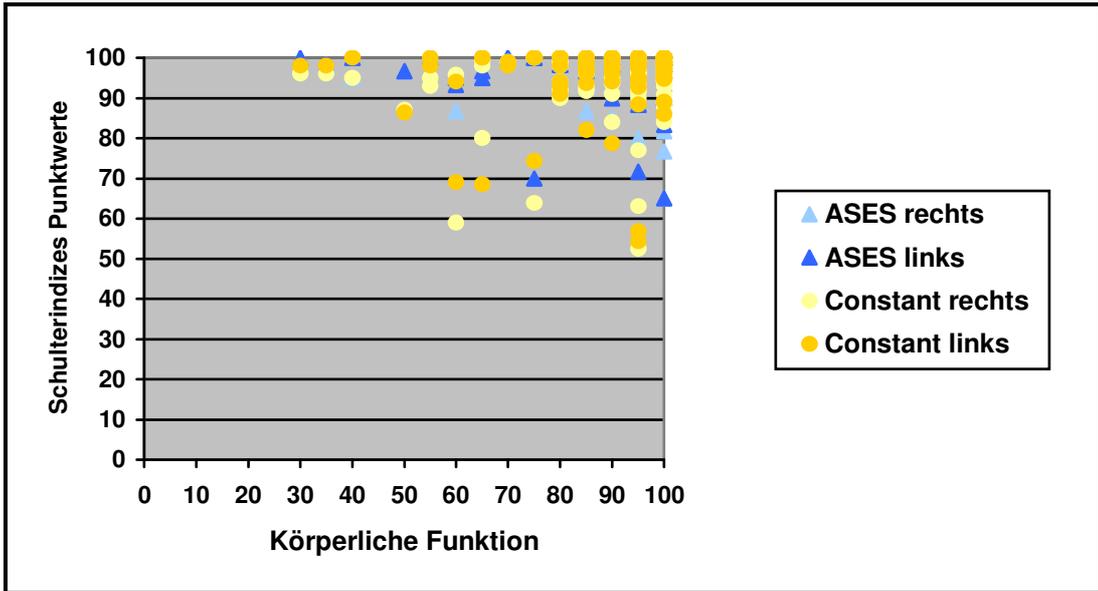


Abbildung 3-20: Körperliche Funktion in Bezug zu den Schultertests

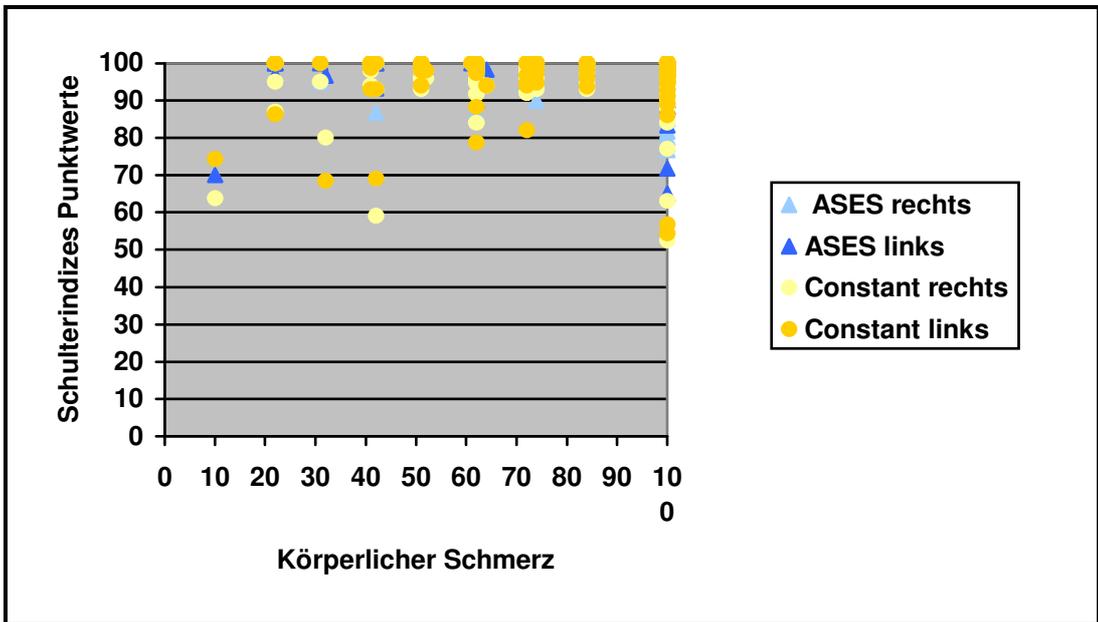


Abbildung 3-21: Körperlicher Schmerz in Bezug zu den Schultertests

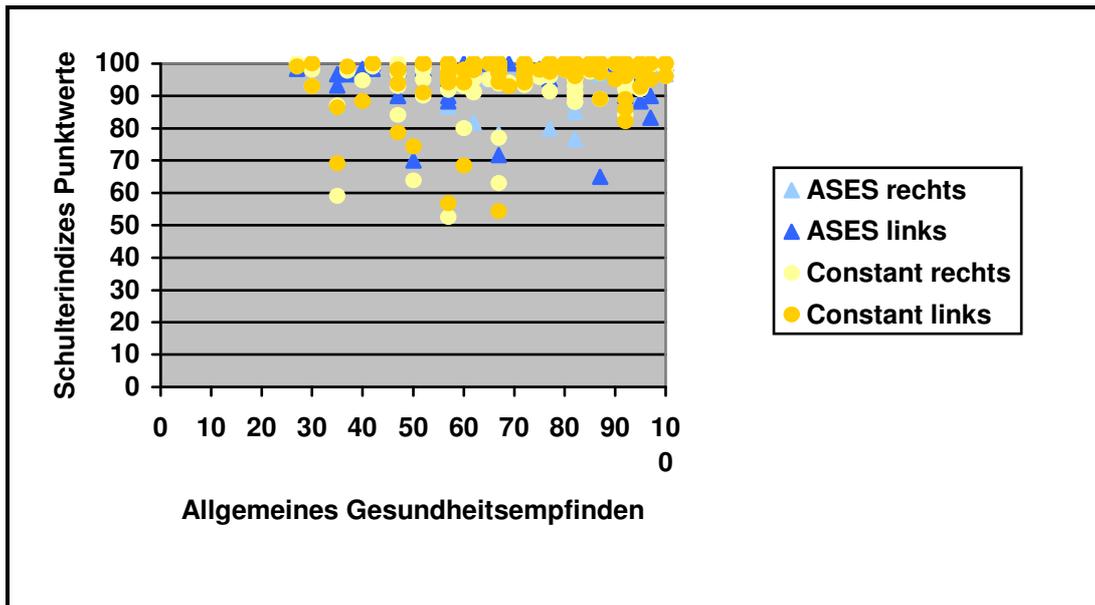


Abbildung 3-22: Allgemeine Gesundheit in Bezug zu den Schultertests

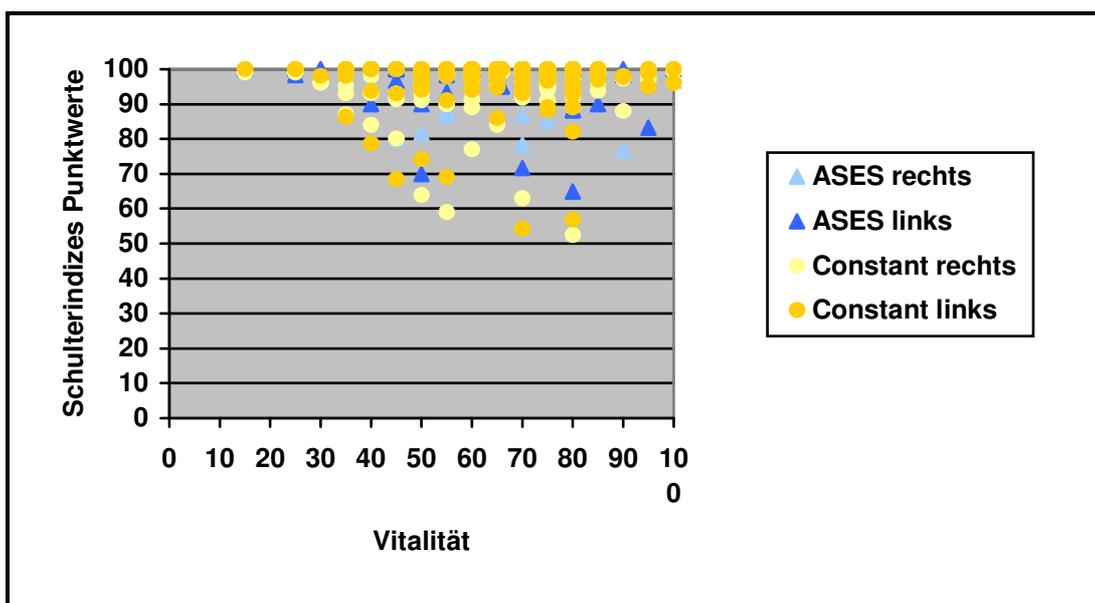


Abbildung 3-23: Vitalität in Bezug zu den Schultertests

Aus den Punktwolken der Abbildungen 3- 20 bis 3-23 lässt sich keine Abhängigkeit der Parameter voneinander vermuten. Trotzdem wird für die oben genannten Subskalen körperliche Funktion, körperlicher Schmerz, allgemeine Gesundheit und Vitalität eine Korrelation zu den Schulterindizes durchgeführt. Die Alternativhypothese H_1 : „Es besteht eine Abhängigkeit der Schultertests vom SF-36“, wird mit der Spearmanschen-Rangkorrelation untersucht.

Auf einem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ lässt sich die Alternativhypothese nicht in allen Fällen bestätigen. Bei der Gegenüberstellung des Constant-Scores zu den Unterpunkten: körperlicher Schmerz, allgemeine Gesundheit und Vitalität ist keine Signifikanz festzustellen. Es besteht eine Abhängigkeit auf dem Signifikanzniveau von $\alpha \leq 0,05$ zwischen der körperlichen Funktion und dem Constant-Score der rechten Schulter. Für die linke Schulter konnte dies wiederum nicht sichergestellt werden.

In allen Beziehungen des ASES-Scores zum SF-36 ist keine Abhängigkeit festzustellen.

3.5.2 Abhängigkeitsuntersuchung des SF-36 zum Alter

Als letztes ist die Aussage, die gesundheitsbezogene Lebensqualität sei Altersabhängig, zu beurteilen. Die Parameter des SF-36 werden in Beziehung zum Alter gesetzt. In diesem Fall sind die Werte der SF-36-Unterpunkte auf der Ordinate und das Alter der Probanden auf der Abszisse aufgetragen.

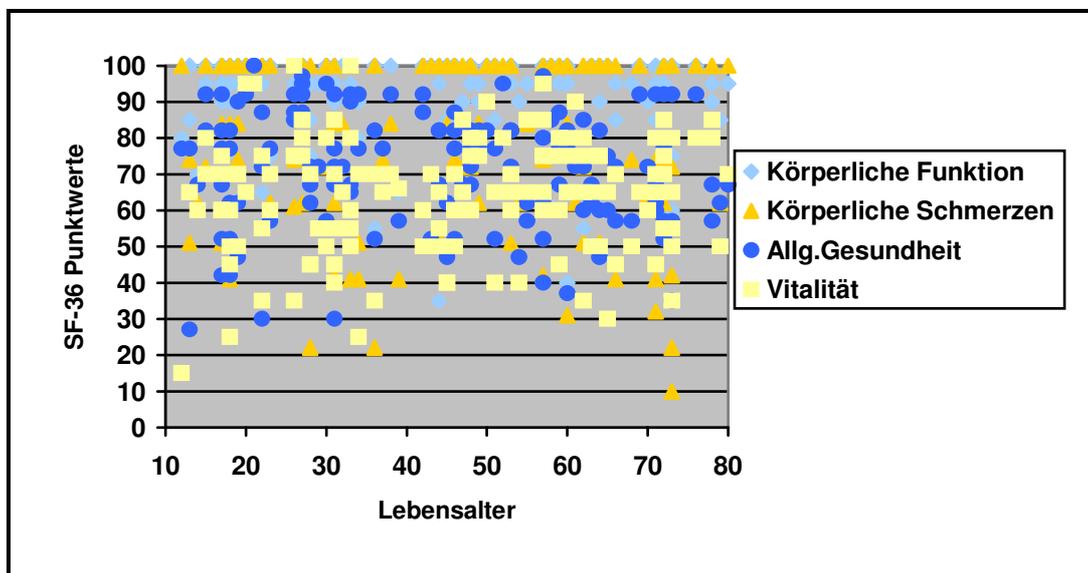


Abbildung 3-24: Verschiedene SF-36-Unterpunkte in Bezug zum Alter

Aus allen dargestellten Punktwolken des SF-36 in Bezug zum Alter ist eine „schulbuchmäßige“ Unabhängigkeit zu erkennen. Daraufhin wird auf eine statistische Untersuchung verzichtet.

4 Diskussion:

4.1 Probanden

Aufgrund der in dem Kapitel „Probanden und Methoden“ beschriebenen Ausgangsvoraussetzungen liegt in der Studie keine natürliche Alters- und Geschlechtsverteilung vor. Darauf hin kann keine Aussage auf die Gesamtbevölkerung getroffen werden, sondern nur für bestimmte Gruppen, z. B. Altersgruppen.

Das Probandenkollektiv zeichnet sich durch seine Vielfältigkeit aus. Dies ist möglich, da die Datenaufnahme an verschiedenen Orten wie z. B. Schulen, Firmen, Institutionen und Vereine erfolgen konnte. Um ein repräsentatives Probandenpool zu erhalten, wurde auf Strukturähnlichkeit zwischen dem Probandenpool und Münster geachtet. Die Erwerbsstruktur der Probanden ähnelt der der Münsteraner [31]. Der Ausländeranteil in der Studie ist jedoch etwas geringer. Selbst bei Jahrzehnte langem Deutschlandaufenthalt der Ausländer treten teilweise Verständigungsschwierigkeiten auf. Durch diese Sprachprobleme könnten Falschaussagen entstehen, so dass das Ergebnisse der Studie verfälscht würde.

4.1.1 Verhältnis zwischen Rechts- und Linkshändern

Von den Probanden sind 126 Rechtshänder und die restlichen 14 sind Linkshänder. Somit besteht in der vorliegenden Studie ein Verhältnis zwischen Rechts- zu Linkshändern von 9:1. In dem Buch „Der Umgeschulte Linkshänder“ von J. B. Sattler [30] wird davon ausgegangen, dass etwa jeder Fünfte eine linksseitige Dominanz aufweist. Manche Forscher gehen von einer 1:1 Dominanzverteilung aus. Da das Verhältnis von Rechts- und Linkshändern dieser Studie stark von den Literaturangaben abweicht, können die ermittelten Ergebnisse in Bezug auf das Verhalten der dominanten Seite nur als Tendenzhinweis herangezogen werden.

4.1.2 Körperlich aktive Probanden

Von den 140 Probanden betätigen sich 94 (67,1 %) sportlich, hierzu zählen Leistungssportler sowie Freizeitsportler, wie z. B. die Wanderer.

Es ist auffällig, dass die sportliche Aktivität mit zunehmenden Alter und Berufsausübung abnimmt. In den beiden letzten berufstätigen Altersgruppen, 40. bis 59. Lebensjahr, ist der prozentuale Anteil an körperlich Aktiven am geringsten. Er liegt zwischen 55 bis 60 %. Mit dem Ausscheiden aus dem Berufsleben steigt die Zahl der sportlich Tätigen auf 75 %. Das Phänomen der Zunahme der körperlichen Aktivität im Rentenalter ist durch die vermehrte freie Zeit, die sinnvoll genutzt werden will, zu erklären. Der Mensch ändert mit dem Eintritt ins Rentenalter seinen Lebensinhalt. Meusel betitelt einen Menschen nach dem Ausscheiden aus dem Berufsleben als eine Person, die sich im „dritten Alter“ befindet. Hier erfolgt eine „soziale Neuorientierung, die Bindungen im Beruf lösen sich, frühere Bindungen werden verstärkt oder neue geknüpft [24]“. Der Alltag muss nun komplett neu gestaltet und ausgefüllt werden. Durch die sportlichen Wiedereinsteiger und Neueinsteiger ist die Zunahme der körperlich aktiven Probanden in der Altersgruppe von 60 bis 69 Jahren zu erklären.

In der letzten Altersgruppe, der 70- bis 80jährigen, sinkt die Anzahl der körperlich Aktiven auf 55 %. Laut Meusel [24] „beginnt spätestens im achten Lebensjahrzehnt, manchmal aber schon früher, das Bewegungsverhalten des alten Menschen“. Die Bewegungen werden langsamer ausgeführt, die Bewegungspräzision und -sicherheit nehmen ab. Diese körperlichen Einschränkungen können zur Reduktion oder gar zur Einstellung der körperlich aktiven Freizeitgestaltung führen.

Die Ambition, den Sport auf einem Leistungsniveau durchzuführen, nimmt mit dem Alter rasch ab. So fordern sich die meisten jüngern Probanden (bis 30 Jahre) eine gewisse Leistung in ihrem Sport ab bzw. nehmen regelmäßig an Wettkämpfen teil. Nur 11 % aller unter 30jährigen Sportler betreiben ihren Sport allein als Freizeitbeschäftigung.

Die älteren Probanden betreiben den Sport eher als Hobby und Freizeitbeschäftigung ohne den Anspruch, hohe Leistungen zu erbringen. Der Anteil an Alterssportarten wie Gymnastik und Ausdauersportarten wie Schwimmen, Wandern und Radfahren nimmt mit dem Alter zu, da diese in ihrem Bewegungsmuster dem alternden Menschen entgegenkommen. Diese Sportarten zählen J. Jerosch und J. Heisel [20] größten Teils zu den schulterfreundlichen Sportarten.

Als Ausnahme ist ein 70jähriger Proband zu erwähnen, der noch regelmäßig an Leichtathletikwettkämpfen teilnimmt, wobei dieser sich sein Leben lang hohe Leistungen im Sport abforderte. Dadurch gehört er zu den sog. „Lebenszeitsportlern“ [24], welche sich durch ihre permanente Aktivität körperlich jünger gehalten haben als gleichaltrige Wiedereinsteiger.

4.2 Constant-Score

Dieser von C. R. Constant entwickelte Schulterfunktionstest besteht aus den vier Unterpunkten: die subjektiv empfundenen Parameter „Schulterschmerzen“ und „Alltagsaktivitäten“ sowie die objektiv messbaren Parameter „Schulterbeweglichkeit“ und „isometrische Schulterkraft“. Die Daten werden, wie im Kapitel „Probanden und Methode“ beschrieben, für beide Schultern einzeln aufgenommen.

4.2.1 Constant-Score: Schulterschmerzen

Da in dieser Studie nur Probanden mit unauffälligem Schulterstatus teilnehmen durften, kann keine Aussage zu dem Schulterschmerzempfinden der Gesamtbevölkerung aufgestellt werden. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass bei der Suche nach Probanden mehrere Personen, meist älter als 40, aufgrund von Schulterproblemen nicht an der Studie teilnehmen konnten. Bei einer Untersuchung der Ge-

samtbevölkerung würden schlechtere Werte ermittelt werden als bei diesem sich schultergesundfühlenden Kollektiv.

Die schultergesunden Probanden geben vereinzelt Schulterschmerzen an. Es ist zu erkennen, dass leichte Beschwerden oder zeitweise auftretende Beschwerden als normal toleriert werden. Häufig wurde von diesen Leuten erwähnt, dass die Beschwerden nach ungewohnter Arbeit auftreten.

4.2.2 Constant-Score: Alltagsaktivitäten

Dieser Constant-Score-Schwerpunkt ist ein subjektiv zu beantwortender Parameter. Bei einer subjektiven Datenerhebung werden alle Menschen, die sich gesund fühlen, kaum Einschränkungen angeben. Somit sind für das schultergesunde Kollektiv keine starken Einschränkungen zu erwarten.

Durch die Frage nach dem „nächtlichen Schulterschmerz“ wird auf die Symptomatik eines Rotatorenmanschettendefekts [15, 18] zurückgegriffen. Der nächtliche Schulterschmerz wird von R. Beickert und V. Bühren [5] als eines der ersten Symptome der „schleichenden“ Veränderungen in der Schulter beschrieben. Wie von einem schultergesunden Kollektiv zu erwarten ist, wird bei dieser Fragestellung im Mittel die volle Punktzahl erreicht. Nur zwei Überfünfzigjährige teilten Schlafbeeinträchtigungen durch die Schulter mit. Aufgrund des Alters können diese beiden Probanden eine bisher symptomlos verlaufende Schultergelenkserkrankung haben.

Die zweite Komponente, die „Arbeitsreichweite der Hand“, wird von 139 Probanden für beide Schultern als uneingeschränkt empfunden. Nur ein über 70jähriger gibt eine Einschränkung seiner dominanten rechten Schulter an. Er kann nur noch mit der Hand auf Scheitelniveau arbeiten.

Der Constant-Score-Schwerpunkt „Alltagsaktivitäten“ wird in diesem schultergesunden Kollektiv durch die Parameter „Berufs- und Sportfähigkeit“ gestaltet. Einschränkungen in ihrer Berufsfähigkeit haben sieben Personen angegeben. In ihrer Sport- bzw. Freizeitgestaltung fühlen sich zehn Personen gehandicapt.

Trotz dieser Angaben liegt der Gesamtpunktwert in dem Constant-Score-Schwerpunkt „Alltagsaktivitäten“ im Mittel bei der vollen Punktzahl, wie es auch für ein schultergesundes Kollektiv zu erwarten ist. Erst bei den Probanden des siebten Lebensjahrzehnts reduziert sich der Punktwert der „Alltagsaktivitäten“ im Mittel um einen Punkt. Zur Punktreduktion führten keine nächtlichen Schulterschmerzen, sondern die eingeschränkt empfundene Arbeitsreichweite der Hand und die Berufs- und Freizeiteinschränkungen. Diese Erscheinung kann auf den normalen Alterungsprozess zurückgeführt werden. In dem Buch „Bewegung, Sport und Gesundheit im Alter“ spricht man beim siebten und achten Lebensjahrzehnt vom „Bremsalter“ [24], in dem die Altersmotorik beginnt. Als Altersmotorik wird ein Nachlassen der Qualität der Gesamtmotorik bezeichnet. Hierzu zählen die Verlangsamung der Bewegung, Präzisionsverminderung, Steifheit und Stereotypie. Zudem ist eine Einschränkung der Kombinationsmotorik zu erkennen, so dass nicht mehrere Dinge gleichzeitig ablaufen können. Durch zunehmende Steifigkeit und Präzisionsminderung kann der Einsatzbereich der Arme vermindert werden. Aufgrund dieser Phänomene ist die Reduktion bei den „Alltagsaktivitäten“ im siebten Lebensjahrzehnt zu erklären.

4.2.3 Constant-Score: Schulterbewegungsumfang

Bei dem dritten Schwerpunkt des Constant-Scores, der objektiv bewerteten Schulterbeweglichkeit, ist eine Altersabhängigkeit wegen der schon aufgeführten Gründe zu erwarten. Diese Annahme wird bestätigt, da ab dem 40. Lebensjahr eine Abnahme der Beweglichkeit im Mittel zu erkennen ist.

Möglicher Grund für die altersbedingte Bewegungsumfangabnahme ist die nachlassende Elastizität der Muskulatur. Zudem zeigen Sehnen, Bänder und Gelenkknorpel Degenerationserscheinungen [5]. Aus dem Buch von Meusel [24] ist zu entnehmen, dass im Altersprozess diejenigen Bewegungsdimensionen am stärksten eingeschränkt werden, welche im Alltag am wenigsten gebraucht werden: z. B. die Rotation im Hüftgelenk und die wenig genutzten Dimensionen der Schulter. Badtke [24] führt auf, wie sich welche Schultermuskeln verändern. Ich zitiere:

„Schultermuskeln, die zur Abschwächung neigen sind die unteren Schulterblatthalter

- M. rhomboideus minor et major: ziehen das Schulterblatt nach medial
- M. trapezius: zieht das Schulterblatt nach unten
- M. serratus anterior: unterstützt das Heben der Arme nach vorn über die Waagerechte

Schultermuskeln, die zur Verkürzung tendieren

- M. pectoralis major: heranführen des seitlich abgespreizten Armes (Adduktion) und Einwärtsführen vor die Brust (Anteversion)
- M. levator scapulae und M. trapezius“

Durch Inaktivität können diese Veränderungen an den Muskeln frühzeitig eintreten.

In der durchgeführten Studie ist auffällig, dass die Innenrotation teilweise schon bei den Jüngsten eingeschränkt ist. Eine ab dem zehnten Lebensjahr stattfindende kontinuierliche Abnahme der Schulterbeweglichkeit erwähnen N. W. Germain und S. N. Blair in ihrem Artikel [16]. Eine andere Arbeit beschreibt eine Reduktion der Beweglichkeit im frühen Schulkindalter (siebte bis zehnte Lebensjahr) bei nicht beanspruchten Bewegungsrichtungen [24]. Scheinbar ist die Innenrotation die Bewegungsdimension, die im Alltag am wenigsten gebraucht wird. Dadurch ist in diesem Bewegungsbereich so eine frühzeitige geringe Bewegungseinschränkung festzustellen. Diese aus der Untersuchung zu entnehmende, frühzeitig eintretende Bewegungseinschränkung bei der Innenrotation steht zur Aussage von Barnes et al. [2] im Widerspruch, der hier keine Bewegungsabnahme mit dem Alter feststellte.

Wenn man davon ausgeht, dass ein Rechtshänder hauptsächlich die rechte Hand einsetzt und die linke eher passiv ist, müsste aufgrund des geringeren Trainings mit einer Bewegungseinschränkung in der linken Schulter zu rechnen sein. Bei Linkshändern wäre dieses dann umgekehrt. Im Rahmen dieser Studie erkennt man, dass bei einer Bewegungseinschränkung der Rechtshänder zu 65 % die nicht-dominante Schulter besser bewertet ist als die rechte. Dieses widerspricht der zuvor beschrieb-

nen Aussage. Vermutlich ist die Inaktivität der Schulter nicht der Hauptgrund der Bewegungsabnahme. Ständige einseitige Belastungen - z. B. Überkopfarbeiten oder unphysiologisch verkrampfte Sitzpositionen - können zur Fehl- oder Überbelastung der dominanten Schulter führen, welche eine Schädigung hervorruft [5, 20, 33]. Aufgrund dieses Arguments ist die in der Studie häufig auftretende schlechtere Beweglichkeit der dominanten Schulter bei Rechtshändern zu verstehen.

Bei den Linkshändern dieser Befragung wird die dominante Schulter zu 70 % besser bewertet als die rechte. Gesetzt den Fall, dass die nicht-dominante Schulter bei Linkshändern passiver ist, bestätigt dieses die Behauptung „Inaktivität führt zur Verschlechterung der Beweglichkeit“ [24]. Doch durch den Umstand, dass die Umwelt auf Rechtshänder ausgerichtet ist, sind die Linkshänder dazu gezwungen, viele Tätigkeiten auch mit der rechten Hand durchzuführen [30], wie z. B. mit der Schere schneiden. Als weiteres kann die Umerziehung, mit der rechten Hand zu schreiben, angeführt werden. Somit kann die Behauptung, die nicht-dominante Schulter werde weniger eingesetzt, nicht für die Linkshänder bestehen bleiben. Durch die vermehrten Tätigkeiten mit der rechten Schulter kann eine Überlastung der nicht-dominanten Schulter entstehen. Durch Überbelastungen können Degenerationen entstehen [5, 20, 33], wodurch der Bewegungsumfang wiederum eingeschränkt wird.

Es ist zu vermuten, dass die Inaktivität zu geringen Bewegungseinschränkungen führen kann. Diese werden kaum in dem Constant-Score wiedergegeben, da in dem Score größere Bewegungsumfänge mit derselben Punktzahl bewertet werden. Die stärkeren Bewegungseinschränkungen, die der Constant-Score wahrnimmt, sind möglicherweise durch Degenerationserscheinungen entstanden.

In dieser Untersuchung sind nur Probanden befragt worden, die sich selber als schultergesund beschreiben. Es können also auch Probanden mit symptomlosen Schultergelenkserkrankungen [5, 33], wie z. B. kompensierte Rotatorenmanschettenläsionen [38], aufgenommen sein. In dem Artikel von M. Loew et al. [22] wird dargestellt, dass in „vielen Fällen Rotatorenmanschettenläsionen klinisch symptomlos verlaufen. Insbesondere degenerative, kinematisch balancierte Defekte können funktionell durch die erhaltenen Strukturen der Rotatorenmanschette und des M. deltoideus weitgehend kompensiert werden.“ Aus diesem Grund können Probanden

ihre mögliche Schultereinschränkung als einen normalverlaufenden Alterungsprozess ansehen.

Zu den auftretenden Rotatorenmanschettendefekten schreiben R. Beickert und V. Bührenen [5] in ihrem Artikel: „

1. Unter dem 40. Lebensjahr sind symptomlose Defekte an der Supraspinatussehne selten, die Wahrscheinlichkeit liegt unter 5 %.
2. Zwischen dem 40. – 50. Lebensjahr nehmen die sog. „Partialrupturen“ zu, der symptomlose Defekt bleibt die Ausnahme.
3. Zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr werden die meisten Rotatorenmanschettenschäden symptomatisch, d.h. sie treten mit Krankheitsmerkmalen hervor. Bei beschwerdefreien Probanden derselben Altersgruppe bestehen in 13-30 % der Fälle Partial- oder Totaldefekte der Rotatorenmanschette.
4. Nach dem 60. Lebensjahr steigt die Wahrscheinlichkeit eines Rotatorendefekts rasch an, sie liegt – je nach Studie, Patientengut und Alter - zwischen 20 und 100 %.“

Dies bedeutet für die Studie, dass möglicherweise ab dem 50. Lebensjahr in dem Probandengut symptomlos Erkrankte sein können. Hieraus lässt sich das schlechtere Abschneiden der älteren Probanden erklären.

In der Literatur wird den Frauen eine bessere Beweglichkeit nachgesagt [3, 6, 24, 33]. Weineck [24] beschreibt, dass „Frauen lebenslang eine bessere Beweglichkeit haben als Männer. Der höhere Oestrogenspiegel der Frauen hält mehr Wasser in der Muskulatur zurück und erhöht den Fettanteil in der Muskelmasse. Dadurch kommt es zu einer geringeren Gewebsdichte und einer erhöhten Dehnfähigkeit der Muskulatur.“ Eine generalisierte bessere Beweglichkeit der Frauen im Vergleich zu den Männern kann in diesem Experiment nicht statistisch abgesichert werden, welches möglicherweise an dem schon erwähnten, grob gegliederten Score-Maßstab liegt.

Dadurch kann die Situation verzerrt sein, sodass die in der Literatur beschriebene Besser-Beweglichkeit der Frauen nicht mit dem Constant-Score wahrgenommen werden kann.

4.2.4 Constant-Score: Isometrische Schulterkraft

Der vierte Parameter des Constant-Scores ist die isometrische Schulterkraft. Hierfür wird als Kraftpunkt der Federwaage der Deltoidansatz gewählt, wie es in dem Bericht von C. R. Constant und A. H. G. Murley [11] beschrieben ist. Dadurch kann eine Beeinflussung des Ergebnisses durch Ellenbogenerkrankungen und Handgelenkserkrankungen verhindert werden. Hervorzuheben ist, dass bei dem Constant-Score nicht das absolute Maximum an Schulterkraft ermittelt wird, sondern nur bis 12,5 kg gemessen wird. Moseley [25] ermittelte, dass schultergesunde 25jährige Männer bei einer Abduktion von 90° eine isometrische Schulterkraft von 12,5 kg ohne Mühe erreichen. Für diese 12,5 kg erhalten die Probanden 25 Punkte in dem Constant-Score. Reduziert sich die isometrische Schulterkraft, werden weniger Punkte vergeben.

Dieser Score-Schwerpunkt wird häufig in der Literatur kritisiert. V. Conboy et al. [10] empfinden ein korrektes Ablesen der Federwaage als schwierig. Zudem bezeichnen sie die Kraftmessung nur in einer Position als unzureichend, da die Schulterstellungsvervielfalt sehr groß sei und diese dadurch nicht abgedeckt werde. Die Schwierigkeit einer korrekten Durchführung der Kraftmessung beziehen M. Bankes et al. [3] auf die Variabilität der Federwaage, wodurch häufig der Wert nur vermutet werde. Auch C. R. Constant und A. H. G. Murley sahen diese Probleme [11]. Sie waren auch der Meinung, dass die Kraftmessung zwar nicht sehr genau sei, aber sie gebe ein vernünftiges Spiegelbild der Schulterkraft ab.

In dieser Studie ist auffällig, dass in allen Altersgruppen Probanden vorhanden sind, die die volle Punktzahl erhalten. Bei den unter 20jährigen und über 70jährigen Probanden nimmt die absolute Häufigkeit des maximalen Punktwertes ab, und die Mit-

telwerte des Punktwertes sinken. Zusätzlich lässt sich bei den Frauen eine kontinuierliche Kraftabnahme ab dem 50. Lebensjahr erkennen.

Dieses Verhalten der Kraftentwicklung im Laufe des Lebens haben E. Backman et al. [1] beschrieben. Mit 18 Jahren werde die maximale Kraft erlangt. Sie bleibe etwa bis zum 40. Lebensjahr erhalten und nehme dann allmählich ab. Nach dem 60. Lebensjahr werde der Kräfteverfall merklicher. Als weiteres stellten sie fest, dass die Kraft der Frau etwa 65 – 70 % der des Mannes ausmache. Hollenmann und Hettinger [32] haben aufgrund von Literaturanalysen eine ähnliche Kraftkurve beschrieben. Zudem berichtet Hettinger [4], dass ein Mensch mit dem 70. Lebensjahr nur noch ein Drittel seiner maximalen Kraft der Skelettmuskulatur habe. Aus weiteren Literaturen kann auch die Kraftabnahme im Alter [19, 23, 24, 33] und Differenz der Stärke zwischen Männern und Frauen [19, 23, 32] entnommen werden.

Der zuvor beschriebene Kraftunterschied zwischen Männern und Frauen konnte in dieser Arbeit nicht statistisch belegt werden. Dies erklärt sich dadurch, dass im Constant-Score nicht nach der maximal möglichen Kraft gefragt wird, sondern nur nach der 12,5 kg Widerstandskraft. Dieses ist die Kraft, die man zur Bewältigung des Alltags gebraucht. Zudem ist der Kraftansatzpunkt gelenknah gewählt, und zwar am Deltoidansatz, welcher nach dem Hebelgesetz die Effekte reduziert. Würde man die Federwaage weiter handwärts anlegen, wäre der Hebelarm länger, und es müsste einer stärkeren Kraft entgegengewirkt werden. In diesem Falle könnte der Constant-Score geschlechtsspezifisch werden. Doch durch einen weiter handwärts gelegenen Kraftansatzpunkt würden auch Ellenbogen- oder Händerkrankungen den Scorewert beeinflussen, welches Constant verhindern wollte.

Von der Kraftverteilungskurve von Backman et al. [1] weicht das Ergebnis der Untersuchung in einem weiteren Punkt ab. Bei den Männern dieser Studie ist kein allmählicher Abfall des Kraftpunktwertes zu erkennen. Dies kann auch daran liegen, dass in dem Constant-Score nicht die maximale Kraft ermittelt wird. Somit könnte der allmähliche Kraftabbau, obwohl er möglicherweise stattfindet, noch nicht in der Studie registriert werden, da sich dieser oberhalb der im Constant-Score ermittelten 12,5 kg abspielt.

Zudem könnte der Verlauf der Kraftkurve durch den Anteil an körperlich arbeitenden Probanden [23, 24] beeinflusst werden. Petrofsky und Lind [24] haben festgestellt, dass bei körperlich Arbeitenden sich die Kraft länger halte. Erst nach dem 60. Lebensjahr ist von Novikov und Matveen [24] ein bedeutender Kraftabfall bei körperlich Tätigen nachgewiesen. Diese positive Beeinflussung der Kraftkurve durch Arbeiter ist in diesem Experiment nicht zu erwarten, da die Erwerbsstruktur in der Studie eine ähnliche ist wie in Münster. Somit kann kein überproportionaler Anteil an körperlich arbeitenden Testpersonen vorhanden sein.

Als Zusammenfassung ist zu erwähnen, dass durch die statistischen Analysen eine Alterabhängigkeit, aber keine Geschlechtsabhängigkeit des Score-Schwerpunktes „isometrische Schulterkraft“ dargelegt ist.

4.3 Der Constant-Score-Gesamtpunktwert

4.3.1 Allgemeines zum Constant-Score-Gesamtpunktwert

Constant räumt in seinem Artikel [12] ein, dass eine rein objektive Beurteilung die idealen Voraussetzungen für die Schulterfunktionsbeurteilung bieten würde. Doch dies sei wenig praktikabel, da in dem Falle viele Parameter zur Bewertung der Schulterfunktion herangezogen werden müssten. Bei einem schnell durchführbaren Schulterfunktionstest könne aber nur eine begrenzte Anzahl von Parametern in Betracht gezogen werden, deswegen müsse auf die Selbstauskunft durch den Patienten zurückgegriffen werden.

In dem Artikel [12] von Constant wird gezeigt, dass die prozentuale Aufteilung von subjektiven (35 %) und objektiven (65 %) Parametern zu der genauesten Bewertung führt. Bei größerer oder geringerer Gewichtung des objektiven Anteils des Constant-Scores würde das Constant-Score-Ergebnis von den Aussagen der glaubwürdigen Patienten mehr oder weniger stark abweichen. So kann ein übersensibler Patient den Constant-Scorewert nur gering beeinflussen. Die objektiv zu erhebenden Daten glei-

chen die negativ übertriebene Selbsteinschätzung eines eingebildeten Kranken wieder aus. Auch der gegensätzliche Fall kann aufgrund der prozentualen Verteilung relativiert werden. Diese zu gute Bewertung im subjektiven Anteil kann z. B. bei älteren Menschen entstehen, wenn sie sich mit der verschlechterten Situation arrangiert haben. Sie nehmen sich mehr Zeit für die Dinge des täglichen Lebens oder sie benützen Hilfsmittel wie z. B. zum Rückenwaschen eine Bürste mit verlängertem Griff. Hackenbrock [4] erklärt, dass eine Abnahme der subjektiven Beschwerden im Alter aufgrund der sinkenden Belastung bzw. der reduzierten Ansprüche an das tägliche Leben entstehen.

Der Constant-Score soll immer bilateral aufgenommen werden [11, 12]. Dies soll auch einen kontralateralen Vergleich ermöglichen. Gerade vor dieser Gegenüberstellung warnen C. Barnes et al. [2], da messbare Differenzen im Bewegungsausmaß zwischen der dominanten und der nicht-dominanten Schulter bestünden. Somit könnte der kontralaterale Vergleich bei einseitigen Schultergelenkserkrankungen irreführend sein.

4.4 Eigene Ergebnisse des Constant-Scores

4.4.1 Constant-Score in Bezug auf das Alter

Eine Altersabhängigkeit des Constant-Scores ist mit $\alpha = 0,0001$ nachgewiesen. Je älter die Probanden sind, desto geringer wird der Punktwert. Die Möglichkeit, dass die Schulterfunktion in Beziehung zum Alter steht, räumt Constant in seinen Artikeln [11, 12] ein. Verschiedene Dinge können als mögliche Gründe aufgezählt werden:

1. die körperliche Inaktivität [6, 16, 24, 33] im Alter
2. das biologische Altern:
 - Degenerationen von Sehnen [18, 20, 22, 33], Bändern und Gelenken [5, 20, 33]

- Abbau an Muskelmasse [13, 24] und Ersatz durch Bindegewebe und Fett, wodurch die Elastizität abnimmt [13, 16, 24]
- Abnahme an Muskelkraft [13, 24, 32]
- Abnahme an Beweglichkeit [2, 6, 16, 24, 33]
- Abnahme an Bewegungskoordination und Feinmotorik [13, 24]
- Abnahme an Leitungsgeschwindigkeit der Nerven [13, 33]

Deutlichere Mittelwertabweichungen des Gesamtscorewertes von der vollen Punktzahl sind erst ab dem 50. Lebensjahr festzustellen. Hier können die degenerativen Erscheinungen in der Schulter eine Rolle spielen. Sobell [33] geht davon aus, dass schon in der zweiten Dekade die degenerativen Erscheinungen an den Strukturen der Schulter beginnen. Ab der vierten Dekade werden die Veränderungen merklicher. Wie schon berichtet, geben Beickert und Bühren [5] an, dass bei Personen zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr bis zu 30 % einen symptomlosen Rotatormanschettendefekt haben. Die Wahrscheinlichkeit einer Rotatormanschettenläsion steigt mit dem Alter an.

Als weiterer Grund für die altersabhängige Punktreduktion des Constant-Scores ab dem 50. Lebensjahr ist die nachlassende körperliche Aktivität zu nennen. Durch Inaktivität erfolgt eine schnellere körperliche Alterung [24]. Bell und Hoshizaki zeigen [6], dass die Beweglichkeit von der Aktivität abhängig ist. In der Studie von N. W. Germain und S. N. Blair [16] wurde eine Gruppe von Probanden zur sportlichen Aktivität angewiesen. Im Vergleich zu vorher und zu einer Kontrollgruppe verbesserte sich die Beweglichkeit der Aktiven. Zusätzlich empfanden diese Probanden eine Verbesserung bei den alltäglichen Dingen des Lebens.

Bei den Testpersonen des frühen Rentenalters dieser aktuell durchgeführten Untersuchung, ist eine Verbesserungstendenz bei den Mittelwerten des Constant-Scores zu registrieren. Durch die Umstrukturierung des Alltags im Rentenalter wird häufig

mehr Wert auf körperliche Aktivität gelegt, wodurch die allgemeine körperliche und seelische Verfassung verbessert wird.

Zum anderen wird es von den „Älteren“ mehr und mehr akzeptiert, dass ihr Körper nicht mehr so leistungsfähig ist wie in jungen Jahren. Ein Grund hierfür kann sein, dass sie sich im Rentenalter nicht mehr mit den Jüngeren messen müssen, wie es zwangsläufig im Berufsleben der Fall ist. Zudem nehmen sich die Älteren mehr Zeit für die alltäglichen Dinge als zuvor. Beides führt zur Steigerung der Zufriedenheit und damit zu einer Verbesserung der Werte in den subjektiven Anteilen des Constant-Scores. Dieses ist auch in der Publikation von L. Galtz [14] hervorgehoben. Dort steigerte sich mit den Jahren die Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis, welches sich in dem Constant-Score niederschlug. Diese Scoreverbesserung wurde durch steigende subjektive Werte bei etwa gleichbleibenden oder verschlechterten objektiven Werten hervorgerufen.

In dem letzten untersuchten Lebensjahrzehnt dieser Studie, von 70 bis 80 Jahren, nimmt der Mittelwert beim Gesamtwert des Constant-Scores stark ab. Dies kann an dem normalen biologischen Altern liegen. Carl Diem spricht hier von dem „Bremsenalter“ [24], bei dem es zur Altersmotorik kommt. Zu den Auswirkungen der Altersmotorik zählen die Verlangsamungen der Bewegungen, die Präzisionsverminderung, Steifheit und Stereotypie. Zudem ist eine Einschränkung der Kombinationsmotorik zu erkennen, sodass nicht mehrere Dinge gleichzeitig ablaufen können. Wie schon vorher angeführt, bleiben ältere Wanderer zum Naseschnäuzen stehen. Zudem wird die Muskelmasse abgebaut [32], so dass auch die Kraft im Alter nachlässt. In diesem Alter soll die Kraftabnahme sehr ausgeprägt sein. Hettinger [4] wirft ein, dass ein Übersiebzigjähriger nur noch rund ein Drittel seiner maximalen Kraft der Skelettmuskulatur hat. All diese Dinge wirken sich auf die Score-Schwerpunkte „Dinge des täglichen Lebens“, „Beweglichkeit“ und „Schulterkraft“ aus und führen zu einer Reduktion des Gesamtscorewertes.

4.4.2 Constant-Score in Bezug auf das Geschlecht

In der Literatur wird häufig eine Differenz zwischen den Geschlechtern in Bezug auf die Beweglichkeit [2, 6, 24] und die Kraft [1, 19, 23, 24, 32, 33] beschrieben. Nur N. W. Germain und S. N. Blair [16] konnten keine Beweglichkeitsdifferenz bei Männern und Frauen feststellen. Einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen bei dem Gesamtergebnis des Constant-Scores ist in dieser Studie nicht zu erkennen. Dies kann daran liegen, dass

1. bei dem Unterpunkt „Beweglichkeit“ für größere Winkelspannen der gleiche Punktwert im Constant-Score vergeben wird
2. bei der „isometrischen Schulterkraftmessung“ nicht nach der maximalmöglichen Kraft gefragt wird
3. die Federwaage um den Deltoideusansatz angelegt wird, so dass der Hebelarm relativ kurz ist. Hierdurch wird eine relativ geringe Kraft abverlangt, die auch Frauen bis ins hohe Alter aufbringen können.

All diese aufgeführten Dinge führen zu einer Geschlechtsunabhängigkeit des Constant-Scores, so dass die wissenschaftlich belegten Unterschiede zwischen Männern und Frauen, Beweglichkeit und Kraft, sich nicht auf den Constant-Score auswirken.

4.4.3 Constant-Score in Bezug auf den SF-36

Der SF-36 ist ein standardisiertes Instrument zur krankheitsübergreifenden Erfassung gesundheitsbezogener Lebensqualität [8, 9, 26]. Die Lebensqualität bezogen auf den Gesundheitszustand ist folgendermaßen definiert [36]: „Sie ist eine persönliche Wahrnehmung des eigenen körperlichen und psychischen Befindens und der sozialen Integration einer Person, nach Einbeziehung des Einflusses von Krankheit und Behandlung“. Gerade diese Wahrnehmung der Patienten wird zur Beurteilung von Therapien herangezogen [35, 36, 37]. Dass sich die Wahrnehmung des eigenen Körpers durch äußere Begleitumstände ändern kann, erkennt man aus der Studie von L.

Galatz et al.[14]. In ihr fällt auf, dass dieselben Menschen nach einer Zeitspanne von acht Jahren, in der sie zum größten Teil von ihrer körperlich anstrengende Arbeit zu weniger belastenden Jobs gewechselt haben oder sogar in Rente gegangen sind, die Funktionsfähigkeit ihrer Schulter besser bewerten als zuvor.

Es besteht die Frage, ob und wie sich die Schultergesundheit in diesem psychometrischen Test widerspiegelt. Von den acht SF-36-Subskalen wurden die vier bedeutendsten für die Schulterfunktion ausgewählt und mit dem Ergebnis des Constant-Scores korreliert. Die untersuchten Subskalen sind:

- Körperliche Funktionsfähigkeit
- Körperlicher Schmerz
- Allgemeine Gesundheitswahrnehmung
- Vitalität.

Nur in einem Fall verläuft die Korrelation positiv. Es besteht eine Abhängigkeit zwischen der „körperlichen Funktionsfähigkeit“ und dem Constant-Score für die rechte Schulter bei einem Signifikanzniveau von 0,05. Für den Constant-Score der linken Schulter wird zu diesem Unterpunkt des SF-36 knapp eine Abhängigkeit verfehlt. Aufgrund dessen kann man nicht davon ausgehen, dass eine generelle Abhängigkeit zwischen der „körperlichen Funktionsfähigkeit“ und dem Constant-Score besteht.

Die Korrelation der anderen Unterpunkte des SF-36 zum Constant-Score verlaufen negativ. Dieses lassen schon die Punktwolken (Abbildung 3-20 bis 3-23) erahnen.

4.5 ASES-Score

Der ASES-Score ist von einem Forschungskomitee der amerikanischen Schulter- und Ellbogenchirurgen entwickelt worden, um über einheitliche Bewertungskriterien für

die Untersuchung von Schultergelenken zu verfügen [28]. Hierdurch soll eine bessere Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Ärzten und gesundheitsbezogenen Berufsgruppen sichergestellt werden. Der ASES-Score ist ein rein subjektiver Test. Er besteht aus einem Datenpool von elf Fragen [21].

Die erste Frage nach dem „heutigen Schmerzempfinden“ ist genauso stark gewichtet wie die restlichen zehn Fragen zusammen, welche sich mit den „alltäglichen Dingen“ beschäftigen. Die maximal mögliche Punktzahl beträgt 100. Das Gesamtergebnis des ASES-Scores wird mit Hilfe folgender Formeln erhoben. Für die in Anführungsstrichen gesetzten Ausdrücke werden die erreichten Punkte der jeweiligen Parameter eingesetzt.

(10-„heutiger Schmerz“)*5= a (ASES-Punktwert der Schmerzangabe)

(5/3)*(„Dinge des täglichen Lebens“)= b (ASES-Punktwert des täglichen Lebens)

a+b=c (ASES-Score-Punktwert)

Gleichung 3: ASES-Score-Umrechnungsformel [28]

Aus der Gleichung 3 ist zu ersehen, dass der heutige Schmerz stark ins Gewicht fällt. Gibt ein Proband einen leichten Schmerz an, dem er eine 1 zuteilt, verändert sich der Gesamtwert schon um 5 Zähler.

Im Vergleich dazu ist die Wirkung auf den Gesamtscorewert der einzelnen Fragen des zweiten ASES-Score-Anteils viel geringer. Vergibt ein Proband einmal nicht die volle Punktzahl, sondern einen Punkt weniger, weicht das Gesamtergebnis dann nur um 5/3 Punkte von dem maximalen Wert ab.

4.5.1 ASES-Score: Heutiger Schulterschmerz

Da in dieser Studie schultergesunde Probanden befragt werden, besteht im Mittel „kein Schulterschmerz“. Nur 15 Probanden haben einen „heutigen Schulterschmerz“ angegeben. In diesen Fällen wurde nur von geringen oder mittleren Schmerzen berichtet. Oft erwähnten die Probanden, dass es sich um einen Ausnahmezustand nach

anstrengenden Tätigkeiten handele. Gerade in diesem Experiment, in der Schultergesunde gefragt wurden, ist die Frage nach dem „Heutigen Schulterschmerz“ verhänglich. Es wird eine Momentaufnahme erhoben, die in ein paar Tagen nicht mehr zutreffen braucht. Durch einen ausnahmsweise auftretenden Schulterschmerz kann das Bild im ASES-Score stark verfälscht werden, da diese Frage dreimal so stark bewertet wird wie jede der zehn weiteren Fragen. Dies hätte man in dieser Studie umgehen können, wenn man nach der „generellen Schulterschmerzhaftigkeit“ gefragt hätte. Doch damit hätte man die festgelegte Fragestellung des ASES-Scores verändert.

Ein anderer Grund für die aufgetretenen Schulterschmerzangaben der schultergesunden Testpersonen besteht darin, dass es sich um geringe Schmerzen handelt, die als Dauerzustand toleriert werden. Die Testpersonen sehen sich trotz dieser Erscheinung nicht als schulterkrank an.

Im Endeffekt weicht der Mittelwert durch diese 15 Schmerzfälle nicht von der besten Antwortpunktzahl - von 0 - ab. Es sind nur Auswirkungen auf die Standardabweichung festzustellen.

Aufgrund der Umrechnung zu dem ASES-Punktwert wird die Aussage des Schmerzes verfünffacht. Die Probanden mit den Schmerzenangaben weichen dadurch in ihrem ASES-Gesamtpunktwert stark von der Allgemeinheit ab. Diese Fünffachbewertung des heutigen Schmerzes ist kritisch zu sehen, da das Schmerzempfinden von Person zu Person variiert. Zum anderen werden Schmerzen von Menschen eher wahrgenommen als Funktionseinschränkungen, wodurch der ASES-Score sensibler ist.

Beickert und Bühren [5] bezeichnen den nächtlichen Schulterschmerz als eines der ersten Anzeichen einer Verletzung der Rotatorenmanschette. Durch ein starkes Schmerzempfinden wird auch eine starke Einschränkung dargestellt. Somit hat die Frage nach dem heutigen Schmerz bei einem Bewertungsverfahren für die Schulterfunktion große Wichtigkeit. Deshalb kann die Fünffachbewertung des Schmerzes korrekt sein.

4.5.2 ASES-Score: Dinge des täglichen Lebens

Als zweites Bewertungskriterium des ASES-Scores wird nach den alltäglichen Dingen des Lebens gefragt. Durch diese zehn Fragen können auch 50 ASES-Score-Punkte, somit die Hälfte der Gesamtpunktzahl, erreicht werden. Eine um einen Antwortpunkt von der maximalen Antwortpunktzahl abweichende Bewertung einer Frage ergibt im Gesamtscore eine Abweichung von $5/3$ Punkten. Dies bedeutet, dass die einzelnen Dinge des alltäglichen Lebens dreimal weniger gewichtet sind als der heutige Schmerz. Ein schulterkranker Patient wird sich in vielen Dingen eingeschränkt fühlen. Ein Proband mit einmaligen Schmerzen fühlt sich möglicherweise vorübergehend nur in wenigen Bewegungen eingeschränkt. Dies ist eventuell ein Unterscheidungskriterium zwischen erkrankten und vorübergehend überarbeiteten Personen.

Bei den untersuchten schultergesunden Probanden fühlen sich 44 in irgendeiner Weise durch ihre Schultern eingeschränkt. Zu 25 % besteht diese Einschränkung einseitig. In den anderen 75 % existiert eine beidseitige Einschränkung. In diesen Fällen wird die dominante Schulter zu 71,8 % gleich gut oder besser eingeschätzt als die andere. Im Vergleich zu dem Gesamtergebnis des ASES-Scores ist dies verwunderlich, da hier die dominante Schulter etwas schlechter als die andere abschneidet. Es mag daran liegen, dass die meisten Menschen sich mit der nicht-dominanten weniger zutrauen bzw. diese nicht trainieren und dadurch die Bewegungsmuster nicht so beherrschen wie mit der dominanten Schulter. Hierdurch kann bei der rein subjektiven Auskunft in dem ASES-Score die nicht-dominante Schulter minder bewertet werden.

Dieses Ergebnis dieser Untersuchung ist möglicherweise aufgrund der erwähnten Aspekte entstanden. Demgegenüber stehen die Aussagen der Literatur, es wird häufig über ein gleiches Erscheinungsbild der dominanten und nicht-dominanten Seite berichtet. N. W. Germain und S. N. Blair[16] haben in ihrem Artikel keine Beweglichkeitsdifferenz zwischen den Schultern feststellen können. Zwar zeigen C. Barnes et al. [2], dass die dominante Schulter bei der Außenrotation besser, aber auch dass sie bei der Innenrotation sowie Extention schlechter zu bewerten ist. Doch in allen anderen Bewegungsrichtungen seien keine Unterschiede zu bemerken. In dieser Publikation wurden vier weitere Studien erwähnt, die keinerlei Abweichungen im

Beweglichkeitsausmaß zwischen der dominanten und nicht-dominanten Seite wiedergeben. In Bezug auf die Kraft verschiedener Muskelgruppen seien ebenfalls keine statistisch auswertbaren Unterschiede zwischen der nicht-dominanten Schulter zur anderen erkennbar [1, 23]. Dieses sei möglicherweise durch ein gleichmäßiges Training im Alltag provoziert [23].

Doch beobachtet man einen Durchschnittsmenschen, so erkennt man, dass die gesamten Bewegungsabläufe auf die dominante Seite zugeschnitten sind und somit diese Seite mehr trainiert wird. Aufgrund dessen ist die häufig bessere bzw. gleichgute Bewertung der dominanten Schulter in der aktuellen Untersuchung bei den subjektiv zu beurteilenden „Alltäglichen Dingen des Lebens“ zu begreifen.

Es ist auffällig, dass die Häufigkeit der Einschränkungen bei den „alltäglichen Dingen des Lebens“ mit dem Alter zunehmen. Bei den Männern ist dieses schon im geringen Maße ab dem 50. Lebensjahr zu erkennen. In dem siebten Lebensjahrzehnt nimmt die Häufigkeit der Einschränkungsangabe stark zu. Hier weicht der Mittelwert um 1 bis 2 Punkte von dem Maximalwert ab. Bei den Frauen ist die Häufigkeitszunahme bei der Alltagseinschränkung erst ab dem 60. Lebensjahr zu sehen, auch bei ihnen verstärkt sie sich im siebten Lebensjahrzehnt.

Dieses Erscheinungsbild der altersabhängigen Einschränkungen im Alltag kann zum einen durch die Altersmotorik [13, 24] erklärt werden, zum anderen durch die häufig unbemerkten langsam schleichenden degenerativen Vorgänge [5, 18, 20, 22, 33] der Schultergewebe. Bei alten Menschen liegen häufig erhebliche, aber symptomlose Defekte der Rotatorenmanschette vor. Nach dem 60. Lebensjahr steigt die Wahrscheinlichkeit eines Rotatorendefekts rasch an. Sie liegt –je nach Studie, Patientengut und Alter- zwischen 20 und 100 % [5]. Zudem verändert sich der Körper im Alter so, dass sich die Bewegungsabläufe verlangsamen und die Feinmotorik bzw. Bewegungspräzision nachlässt. Hierdurch kann die altersbedingte Verschlechterung der Alltagsaktivitäten verursacht werden.

4.6 Der ASES-Scores Gesamtpunktwert

4.6.1 ASES-Score in Bezug auf das Alter

In allen Altersgruppen gibt es bei den Männern sowie Frauen Probanden, die die volle Punktzahl erreicht haben. In den beiden letzten Altersgruppen, ab dem 60. Lebensjahr, nimmt die Häufigkeit der vollen Punktzahl stetig ab. Mit Hilfe des Chi²-Test konnte eine Altersabhängigkeit des ASES-Scores mit dem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,001$ festgestellt werden. Diese Altersabhängigkeit ist, wie zuvor beschrieben, durch die Altersmotorik [24] und die degenerativen Vorgänge [22] in der Schulter zu begreifen.

Im Vergleich zu dem Constant-Score fallen die Ergebnisse des ASES-Scores besser aus. Es mag daran liegen, dass dem ASES-Score nur subjektive Angaben zu Grunde liegen. Häufig werden die Alterungsprozesse akzeptiert bzw. verlaufen über viele Jahre, so dass ein direkter Vergleich unterbleibt. Somit fällt ein subjektiver Test besser aus als ein Test mit subjektiven und objektiven Angaben.

4.6.2 ASES-Score in Bezug auf das Geschlecht

Mit Hilfe des Mann-Whitney-Wilcoxon-Tests konnte gezeigt werden, dass der ASES-Score auf dem Signifikanzniveau von 0,05 nicht geschlechtsabhängig ist. Hier verhält er sich wie der Constant-Score. Bei einem subjektiven Test wäre eine Geschlechtsabhängigkeit auch erstaunlich, da viele geschlechtsspezifische Unterschiede ein Leben lang toleriert werden bzw. nicht am eigenen Leib erfahren werden.

4.6.3 ASES-Score in Bezug auf den SF-36

Bei der Korrelation zwischen ASES-Score und SF-36 wurde in keinem Punkt eine Abhängigkeit festgestellt.

4.7 Vergleich der beiden Schulterfunktionstests untereinander

Im Vergleich zu dem Constant-Score fallen die Ergebnisse des ASES-Scores besser aus. Es wird den Grund haben, dass dem ASES-Score nur subjektive Angaben zu Grunde liegen [21, 28]. Bei einem sich gesund fühlendem Kollektiv, welches eine Grundvoraussetzung der Studie ist, werden bei einem subjektiven Schulterfunktionstest gute Werte erwartet. Erst durch objektive Beurteilung können bei so einem Probandenpool Differenzen aufgezeigt werden. Um dies zu verdeutlichen, wird die Abbildung 4-1 eingefügt.

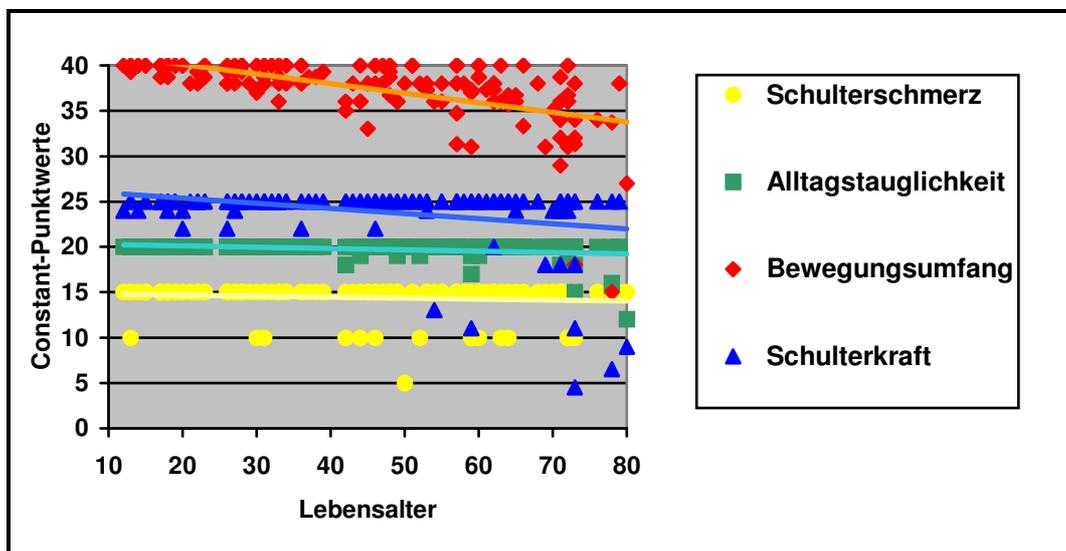


Abbildung 4-1: Constant-Punktwertvariabilität der einzelnen Parameter für die rechte Schulter

Aus der Abbildung 4-1 ist ersichtlich, dass der Constant-Score sich durch seine subjektiven Parameter bei dem schultergesunden Kollektiv relativ konstant verhält. Erst durch seine objektiven Werte entsteht eine größere Bandbreite. Somit ist die schlechtere Bewertung der Probanden durch den Constant-Score einzusehen.

Vergleicht man die Schulterfunktionspunktwerte des ASES- und des Constant-Scores einzelner Personen miteinander, so stellt man fest, dass die Ergebnisse für die gleiche Schulter mitunter stark voneinander abweichen. In manchen Fällen liegt sogar ein reziprokes Ergebnis vor. Beim ASES-Score liegt z. B. bei einem Probanden ein besseres Ergebnis für die dominante Schulter vor, doch im Constant-Score ist die

dominante Schulter schlechter als die nicht-dominante bewertet. Dieses Phänomen kann auch durch die reine Subjektivität des ASES-Scores erklärt werden. Die meisten Menschen trauen der nicht-dominanten Schulter weniger bzw. gebrauchen diese weniger, so dass ihnen die Bewegungsabläufe schwerer fallen. Hierdurch kommt die niedrigere Bewertung der nicht-dominanten Schulter bei der rein subjektiven Auskunft des ASES-Scores zustande. Bei dem Constant-Score gehen auch objektive Werte ein, die durch eine annähernd symptomlose Veränderung am Gelenk beeinflusst werden. Zu den Symptomen zählen Beweglichkeitseinbußen, Kraftverlust (besonders bei Überkopfarbeiten), Nachtschmerz und Schmerzen im allgemeinen [18]. Da diese Veränderungen eher an der dominanten Schulter auftreten, [5] ist eine schlechtere Bewertung für diese Schulter bei einem objektiven Test zu erwarten.

Bei einem Probandenpool mit Schmerzpatienten wird das Ergebnis des ASES-Scores sehr wahrscheinlich tiefer liegen als beim Constant-Score, da beim ASES die Schmerzsensation einen größeren Einflussfaktor besitzt [21]. Bei dem ASES-Score kann durch die Schmerzangabe die Hälfte der zu erreichenden Punkte beeinflusst werden. Im Gegensatz dazu kann in dem Constant-Score [21] die Schmerzsensation das Gesamtergebnis nur um 15 Punkte (also um 15 %) reduzieren.

5 Auswirkungen für die Orthopädie

5.1.1 Altersabhängigkeit?

Die beiden Schultertests Constant- und ASES-Score sind altersabhängig. Ihre Punktwerte nehmen mit dem Alter ab. In jeder Altersgruppe sind Probanden vorhanden, die die volle Punktzahl erreichen, wobei deren Häufigkeit mit dem Alter abnimmt.

Diese Altersabhängigkeit der Schulterscores ist auf die normalen Alterungsprozesse zurückzuführen. Hierzu zählen Einschränkungen der Beweglichkeit [2, 6, 16, 24, 33], Abnahme der Kraft [1, 13, 19, 23, 24, 32, 33] und Degenerationen [5, 18, 20, 33] im Gelenk.

Durch geringe, dem Alter entsprechende sportliche Aktivität kann eine Verbesserung der ersten beiden Faktoren gefördert werden. So ist Sobell [33] aufgefallen, dass aktive Ältere eine bessere Beweglichkeit und eine höhere Bewegungsschnelligkeit aufweisen als träge Jüngere. Dasselbe gilt für die Kraft. F. Mayer [23] erkannte, dass bei den körperlich Aktiven bzw. Arbeitenden der normale, altersbedingte Kraftabfall viel später beginnt. Bis zum 75. Lebensjahr bleibt die Trainierbarkeit der Muskulatur erhalten [13], wobei sie im Laufe des Lebens nachlässt [32]. Diese Verbesserungsmöglichkeit der Schulterfunktion wird durch die Sporttherapie genutzt [20]. Hier soll durch die Aktivierung und Kräftigung der Schulter die Lebensqualität im allgemeinen positiv beeinflusst werden.

5.1.2 Geschlechtsabhängigkeit?

In dem Constant-Score wird mit zwei Parametern gearbeitet, die in der Literatur meistens als geschlechtsspezifisch angesehen werden. So wird eine lebenslange bessere Beweglichkeit den Frauen zugesprochen [2, 24]. Dem gegenüber steht der Artikel von N. W. Germain und S. N. Blair [16], in dem kein Unterschied zwischen den Geschlechtern gefunden wurde. In Bezug auf die Kraft wurde in allen Literaturen [1, 19, 23, 32] den Männern eine Überlegenheit zugesprochen. Auch C. R. Constant

selber erwägt Wechselbeziehungen seines Scores zu äußeren Begleitumständen [11]. Obgleich der Constant-Score mit zwei für sich stehenden geschlechtsabhängigen Parametern arbeitet, ist in dieser Studie keine Geschlechtsabhängigkeit der einzelnen Parameter noch des Gesamt-Scores mit dem Mann-Whitney-Wilcoxon-Test nachzuweisen. Die ansonsten geschlechtsspezifischen Parameter können in dem Constant-Score von beiden Geschlechtern gleichermaßen erfüllt werden. Dies kann durch die folgenden Punkte verursacht sein:

1. ein relativ breites Bewegungsfeld wird bei der Bewertung mit dem selben Wert belohnt,
2. als weiteres wird die Federwaage an einem relativ kurzen Hebelarm mit geringer Kraftforderung angesetzt und
3. nicht nach der maximalen Kraft gefragt.

Somit können die geschlechtsspezifischen Parameter weder zu einem geschlechtsspezifischen Ergebnis des Gesamt-Scores noch der einzelnen Unterpunkte führen.

Der rein subjektive ASES-Score basiert auf für beide Geschlechter gleichermaßen betreffenden bzw. ausführbaren Dingen. Daraufhin ist eine Geschlechtsabhängigkeit unwahrscheinlich. Mit Hilfe des Mann-Whitney-Wilcoxon-Test konnte diese Vermutung sichergestellt werden.

5.1.3 Sportabhängigkeit?

Mit Hilfe des Chi²-Tests, auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$, konnte keine Auswirkung der sportlichen Aktivität im Allgemeinen auf die beiden Schulterfunktionstests ermittelt werden.

Mit einem anderen Versuchsaufbau ist ein anderes Ergebnis denkbar. Hierzu würde man ein schultergesundes Probandenpool in zwei Testgruppen unterteilen. Mit der

einen Gruppe führt man ein schulterförderndes Trainingsprogramm durch. Die anderen erhalten die Anweisung, sich für die Testphase nicht anders als sonst zu verhalten. Die Teilnehmer der ersten Gruppe werden vermutlich zum Abschluss des Tests individuell bessere Ergebnisse erhalten als zu Anfang. Die Probanden der zweiten Gruppe werden ähnliche Testergebnisse wie zu Anfang aufweisen. So eine ähnliche Studie wurde schon von N. W. Germain und S. N. Blair [16] durchgeführt. Sie wiesen nach, dass durch die Aktivierung der Testpersonen sich ihre Beweglichkeit steigert. Diese Verbesserung der Schulterfunktion durch ein Schultertrainingsprogramm macht man sich in der Sporttherapie zu nutze [20].

5.1.4 Abhängigkeit zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36)

Ein Zusammenhang zwischen dem SF-36 und dem Constant-Score ist nicht ganz auszuschließen. Für die rechte Schulter konnte mit Hilfe der Spearman-Rangkorrelation ein Zusammenhang zwischen der körperlichen Funktion und dem Schultertest abgesichert werden. Doch für die linke Schulter erbrachte die Korrelation keinen Zusammenhang auf dem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$, dieser Wert wurde leicht überschritten. Dies lässt nur eine Tendenz zur Beziehung erahnen. Zu allen anderen Unterpunkten des SF-36 ist eine Abhängigkeit zu dem Constant-Score statistisch ausgeschlossen.

Die Korrelation von dem ASES-Score und dem SF-36 ergab keinerlei Abhängigkeit von einander. Dies erscheint anfangs verwunderlich, da beide Tests nur auf subjektiven Angaben basieren und in beiden Tests nach den alltäglichen Dingen des Lebens sowie nach Schmerzen gefragt wird. Doch durch die unterschiedliche Gewichtung und Umrechnung der Antworten [8, 9, 21, 28] weichen die Ergebnisse der beiden Tests von einander so stark ab, dass kein Zusammenhang zwischen ihnen besteht.

5.1.5 Altersabhängigkeit des SF-36

In dieser Studie ist der SF-36 nicht altersabhängig. Dies ist schon aus den Punktwolken zu entnehmen. Die Aussage von Bullinger und Kirchberger [9], dass der SF-36 nicht altersabhängig sei, wird bestätigt.

5.2 Nutzen der Studie für die praktische Orthopädie

Mit Hilfe dieser Studie ist ausschließlich eine Altersabhängigkeit der beiden Schulterfunktionstests als gesichert anzusehen.

Tabelle 5-1: Mittelwerte des Constant- und des ASES-Scores der jeweiligen Altersgruppen

Lebensalter	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80
Constant-Score <u>rechts</u>	99,5	98,8	98,2	96,6	94,4	95,8	86,3
ASES-Score <u>rechts</u>	99,8	99,2	98,9	98,5	95,1	97,4	94,3
Constant-Score links	99,6	99,3	98,7	98,6	96,0	97,3	87,0
ASES-Score links	99,7	99,2	99,0	99,8	96,2	99,0	94,7

Die Mittelwerte der Altersgruppen können als Richtlinie zur Beurteilung der Patientenscorewerte dienen. Somit kann abgeschätzt werden, ob die reduzierten Scorewerte alters- oder krankheitsbedingt sein können. Zudem kann der Therapieverlauf auch zu den „altersbedingten Normalwerten“ ins Verhältnis gesetzt werden.

6 Literaturverzeichnis

1. **Bäckman** E., Johansson V., Häger B., Sjöblom P., Henriksson K. G.: Isometric muscle strength and muscular endurance in normal persons aged between 17 and 70 years / Scand J Rehab Med (1995) Vol. 27: 109-117
2. **Barnes** Christopher J., Von Steyn Scott J., Fischer Richard A.: The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder / J. Shoulder Elbow Surg (2001) Vol. 10, No. 3: 242-246
3. **Bankes** Marcus J. K., Crossman John E., Emery Roger J. H.: A standard method of shoulder strength measurement for the Constant score with a spring balance / J. Shoulder Elbow Surg. (1998), Vol. 7: 116-121
4. **Becker**, F.: Orthopädie im Alter, 17. Fortbildungstagung des Berufsverbandes der Fachärzte für Orthopädie e.V. München / Hrsg.: Rausch, Ernst / Vordruckverlag GmbH, Bruchsal (1978)
5. **Beickert** R., Bühren V.: Zusammenhänge bei Verletzungen an der Rotatorenmanschette und der langen Beizepssehne / Trauma Berufskrankh (1998), 1: 61-67
6. **Bell** R. D., Hoshizaki T. B.: Relationships of Age and Sex with Range of Motion of Seventeen Joint Actions in Humans / Canadian Journal of Applied Sport sciences (1981), 6 (4): 202-206
7. **Boss** A., Pellegrini L., Hintermann B.: Prognostisch relevante Faktoren in der Behandlung des posttraumatisch instabilen Schultergelenks / Der Unfallchirurg (4.2000) 103: 289-294
8. **Bullinger** M., Kirchberger I., Ware J.: Der deutsche SF-36 Health Survey / Z. f. Gesundheitswiss. (1995), 3. Jg., H.1: 23-33
9. **Bullinger** M., Kirchberger I.: SF-36, Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung / Hogrefe Verlag, Göttingen (1998)
10. **Conboy** Veronica B., Morris Richard W., Kiss Jenö, Carr Andrew J.: An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment / The journal of bone and joint surgery (march 1996), Vol. 78-B, No. 2: 229-332

11. **Constant** C. R. und Murley A. H. G.: A clinical method of funktional assessment of the shoulder / *Clinical Orthopaedics and Related Research* (Januar 1987), 214:160-164
12. **Constant** C. R.: Schulterfunktionsbeurteilung / *Orthopäde* (1999), 20:289-294
13. **Dorner** H.:Skelettmuskulatur / In: Platt, D. (Hrsg.):*Biologie des Alterns – Ein Handbuch* / de Gruyter / Berlin, New York, 1991, S. 280-290
14. **Galatz** Leesa M., Griggs Sean, Cameron Brian D., Iannotti Joseph P.: Prospective Longitudinal Analysis of Postoperative Shoulder Function / *The Journal of Bone and Joint Surgery* (2001) Vol. 83-a, No. 7: 1052-1056
15. **Gerber** Christian, Fuchs Bruno, Hodler Jürgen: The results of repair of massive tears of the rotator cuff / *The Journal of Bone and joint Surgery* (2000) Vol. 82-a, No. 4: 505-515
16. **Germain** N. W., Blair S. N.: Variability of shoulder flexion with age, activity and sex / *Am. Correct. Ther . J.* (1983) Vol. 37, No. 6: 156-160
17. **Gore** D. R., Murray M. P., Sepic S. B., Gardner G. M.: Shoulder-muscle strength and range of motion following surgical repair of full-thickness rotator-cuff tears / *The Journal of Bone and Joint Surgery* (1986) Vol. 68-a, No. 2: 266-272
18. **Habermeyer** P., Lehmann L., Lichtenberg S.: Rotatorenmanschetten-Ruptur – Diagnostik und Therapie / *Orthopäde* (2000), 29: 196-208
19. **Hughes** Richard E., Johnson Marjorie E., O’Driscoll Shown W., Kai-Nan An: Age-Related changes in normal isometric shoulder strength / *The American Journal of Sports Medicine* (1999) Vol. 27, No. 5: 651-657
20. **Jerosch** J., Heisel J.: *Meine Schulter schmerzt, Ratgeber für Patienten / Schöningh Verlag; Münster* (2001)
21. **Krämer** K.-L. und Maichl F.-P. unter Mitarbeit von Stock M., Biskup Th. und Wiedemann J.: *Scores Bewertungsschemata und Klassifikationen in der Orthopädie und Traumatologie / Georg Thieme Verlag; Stuttgart, New York;* (1993)

22. **Loew M.**, Habermeyer P., Wiedmann E., Rickert M., Gohlke F.:
Empfehlungen zu Diagnostik und Begutachtung der traumatischen
Rotatorenmanschettenläsion / Unfallchirurg (2000), 103: 417-426
23. **Mayer F.**, Horstmann T., Röcker K., Heitkamp H.-C., Dickhuth H.-H.:
Normal Values of Isokinetic Maximum Strength, the Strength - Velocity
Curve, and the Angle at Peak Torque of All Degrees of Freedom in the
Shoulder / Int. J. Sports Med. (1994) No. 15, 19-25
24. **Meusel H.**: Bewegung, Sport und Gesundheit im Alter / Quelle & Meyer
Verlag; Wiesbaden, (1996)
25. **Moseley H. F.**: Shoulder Lesions, ed. 2. / Edinburgh, Churchill Livingstone;
(1972)
26. **Nasri A.F.**: Der Short-Form-36 Health Survey (SF-36) / <http://www.uni-mainz.de/~nasri/SF-36.html>, (2001)
27. **Oestern H.-J.**, Jansen T., Meyer-Schell R.: Traumatische Schulterluxation /
Trauma Berufskrankh (2000), 2 (Suppl 1): 104-109
28. **Research Committee American Shoulder and Elbow Surgeons / Richards**
R. R., Chairman K.-N. A., Bigliani L. U., Friedman R. J., Gartsman G. M.,
Gristina A. G., Iannotti J. P., Van Mow C., Sidles J. A., Zuckerman J. D.: A
standardized method for the assessment of shoulder function / J. Shoulder
Elbow Surg. (Nov./Dec. 1994), Volume 3, Number 6: 347-352
29. **Rittmeister Markus**, Kerschbaumer Fridun: Grammont reverse total shoulder
arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis and nonreconstructible
rotator cuff lesions / Journal of Shoulder and Elbow Surgery (2001) Vol. 10:
17-22
30. **Sattler J. B.**: Der umgeschulte Linkshänder / 6. Auflage / Auer Verlag,
Donauwörth (2000)
31. **Statistischer Jahresbericht 1999** / 51. Jahrgang / Hrsg.: Stadt Münster, Amt
für Stadt- und Regionalentwicklung, Statistik / Joh. Burlage, Münster, 2000
32. **Singer R.**(Hrsg.), Meusel H., Rost R., Karvonen M. J., Rutenfranz J., Voigt
D., Willimczik K.: Alterssport – Versuch einer Bestandsaufnahme / Verlag
Karl Hofmann; Schondorf; (1981)

33. **Sobel J.:** The Shoulder in the Older Athlete / Topics in Geriatric Rehabilitation (June 1991), Vol. 6, No.4: 34-46
34. **Sommerfeld** Frank P., Pape H., Siebert W.: Schulterstabilisierung mit dem Laser – Fünf Jahre Erfahrung und Ergebnisse aus einer Orthopädischen Klinik
35. **Tingart M.,** Bähis H., Lefering R., Bouillon B., Tiling T.: Constant-Score und Neer-Score / Der Unfallchirurg (2001) 104: 1048-1054
36. **Troidl H.:** Lebensqualität. Ein relevantes Zielkriterium in der Chirurgie / Der Chirurg (1989) 60 : 445-449
37. **Troidl** Hans, Kusche Jürgen, Vestweber Karl-Heinz, Eypasch Ernst, Koeppen Ludwig, Bouillon Bertil: Quality of Life: An important endpoint both in surgical practice and research / J. Chronic Dis. (1987) Vol. 40, No. 6: 523-528
38. **Weinstabl R.,** Huber G., Kropik K., Khakpour Z., Barisani G.R., Fialka C., Krösel P.: Biomechanik der Schulter und ihre therapeutische Anwendung / Radiologe (1996), 36: 981-990

Lebenslauf

Danksagung

Herrn Univ.-Prof. Dr. med. W. Winkelmann, Direktor der Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie des Universitätsklinikums Münster, danke ich für die Möglichkeit, die vorliegende Arbeit in seiner Klinik zu erstellen.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich sehr herzlich bei Herrn PD. Dr. med. J. Steinbeck für die freundliche Überlassung des Themas. Für die hilfreiche Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit geht mein Dank an das gesamte Schultersprechstudententeam, im besonderen an Herrn Dr. med. W. Pötzl.

Herzlich gedankt sei auch Herr PD. Dr. rer. medic. R.-J. Fischer, der mir in Sachen Statistik und bei computerbedingten Problemen mit Rat und Tat zur Seite stand.

Ein großer Dank gilt meinem Bekanntenkreis und den Vereinen, Schulen, Betrieben, Arztpraxen, dem Altersheim Lengerich und der Zahnklinik Münster, über die ich Probanden erreicht habe.

Schließlich sei noch mein Dank an meine Familie für die stete Unterstützung gerichtet.