

**Alter und Lebensqualität -**  
Auswirkung eines speziellen Trainingsprogramms  
bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz

INAUGURALDISSERTATION  
ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES DR. PHIL.  
AN DER FAKULTÄT FÜR VERHALTENS- UND EMPIRISCHE  
KULTURWISSENSCHAFTEN  
DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

von  
Andrea Radzewitz

Gutachter:  
Prof. Dr. Manfred Amelang  
PD Dr. med. Eckart Mische

Rastatt, Juli 2004

## **Danksagung**

Mein besonderer Dank geht an Herrn PD Dr. Eckart Mische, durch dessen Engagement und Unterstützung die Erstellung dieser Dissertationsschrift erst möglich wurde. Unter seiner Anleitung gelang es, Wissenschaft und Klinik zu verknüpfen. Durch seinen Optimismus gelang es ihm immer wieder, meine Motivation zu stärken.

Ganz herzlich möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Manfred Amelang für die Betreuung der Arbeit bedanken. Ihm verdanke ich, neben der Begutachtung der Arbeit, wichtige methodische und inhaltliche Anregungen.

Julia Halasz danke ich herzlichst für ihre gute Unterstützung bei der statistischen Auswertung und ihre besonders gute Zusammenarbeit.

Den Patienten des Rehabilitationszentrums/Gernsbach danke ich für ihre Teilnahme an meiner wissenschaftlichen Arbeit.

Den Mitarbeitern des Reha-Teams im Rehabilitationszentrum/Gernsbach, die bei der Erhebung der Daten mitgeholfen haben, gilt ebenfalls mein Dank.

Mein Dank geht an Sarah L. Kirkby, die mir bei Korrekturarbeiten behilflich war.

Meinen Freunden, insbesondere Nanni und Ralf, spreche ich meinen Dank für das Korrekturlesen der vorliegenden Inauguraldissertation und den computertechnischen Support aus.

Schließlich danke ich meinen Eltern. Es war insbesondere mein Vater, der mir als Vorbild diente und den Grundstein für solch ein Schaffen in mir legte.

Zuletzt danke ich meinem lieben Jörg, der an mich glaubte und mir Kraft gab, dass mir die Arbeit gelingen konnte.

Wie jede Blüte welkt und jede Jugend  
dem Alter weicht, blüht jede Lebensstufe  
blüht jede Weisheit auch und jede Tugend  
zu ihrer Zeit und darf nicht ewig dauern.  
Es muss das Herz bei jedem Lebensrufe  
bereit zum Abschied sein und Neubeginne,  
um sich in Tapferkeit und ohne Trauern  
in andre, neue Bindungen zu geben.  
Und jedem Anfang wohnt ein Zauber inne,  
der uns beschützt und der uns hilft, zu leben.

Hermann Hesse (1877-1962)

## Zusammenfassung

*Hintergrund:* Die chronische Herzinsuffizienz wird in den nächsten Dekaden eine der größten medizinischen Herausforderungen sein. Therapieziel ist eine Senkung der Mortalität und eine Verbesserung der Lebensqualität. Eine effiziente Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz umfasst neben medizinischer Diagnostik und medikamentöser Therapie auch Training und Nachsorge. Zur Beurteilung all dieser Maßnahmen sollte die Erfassung der Lebensqualität dienen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die gesundheitsbezogene Lebensqualität und das psychische Befinden älterer Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz zu erfassen, deren Beeinflussung durch ein adaptiertes vierwöchiges Trainingsprogramm inklusive Muskelaufbautraining zu beurteilen und die Veränderung nach einem halben Jahr Nachuntersuchung zu bewerten.

*Methoden und Ergebnisse:* 116 Patienten, unterteilt nach Alter in Gruppe 1 ( $\geq 70$  Jahre, Durchschnittsalter =  $74 \pm 3$  Jahre, 32 männlich, 14 weiblich) und Gruppe 2 ( $< 70$  Jahre, Durchschnittsalter =  $61 \pm 6$  Jahre, 60 männlich, 10 weiblich) nahmen vier Wochen lang an einem Trainingsprogramm teil, welches aus moderatem Krafttraining, 6-Minuten-Gehtest als Trainingseinheit, Fahrradergometertraining und Schulung bestand. Vor Beginn (T1), am Ende (T2) des Trainingsprogramms und einem halben Jahr (T3) danach wurden die Patienten untersucht.

Die aufgezeigten Ergebnisse eines speziellen, standardisierten Trainingsprogramms inklusive Muskelaufbautraining zeigten sowohl nach vier Wochen als auch bei der Nachuntersuchung nach sechs Monaten eine Verbesserung der medizinischen Parameter und der körperlichen Leistungsdaten. Damit einhergehend konnte eine subjektive Verbesserung der Lebensqualität erreicht werden. Die Skalenwerte von Angst und Depressivität zeigten keine Abweichung von der Norm. Unterschiede der zuvor genannten Zielwerte ergaben sich zwischen den älteren und den jüngeren sowohl nach vier Wochen als auch bei einer Nachuntersuchung nach einem halben Jahr. Die älteren Patienten wiesen erneut eine schlechtere Lebensqualität als die jüngeren nach einem halben Jahr auf.

Psychosoziale Faktoren und deren Einfluss auf die Lebensqualität waren geschlechtsabhängig. Ein spezielles Trainingsprogramm, das die Komponenten medizinische Behandlung, körperliches Training und Schulung beinhaltet, hat eine anhaltende positive Wirkung auf medizinische Parameter und die Lebensqualität. *Schlussfolgerung:* Die Ergebnisse der Arbeit unterstreichen die Notwendigkeit einer umfassenden und effektiven Intervention, gerade bei älteren Patienten, zur Verbesserung der Lebensqualität.

## Summary

*Background:* Chronic heart failure will become one of the greatest medical challenges to face us in the decades to come. Therapy is targeted at lowering mortality and improving quality of life. Besides medical diagnostics and drug therapy, efficient treatment of chronic heart failure also includes instruction and aftercare. These measures can all be evaluated by recording quality of life.

The study objective was to record health-related quality of life and mental well-being in elderly patients with chronic heart failure, to evaluate the extent to which they were influenced by an adapted 4-week training program including muscle strengthening, as well as to evaluate any changes detected in a follow-up examination after six months.

*Methods and results:* 116 patients, divided according to age into Group 1 ( $\geq 70$  years, mean age =  $74 \pm 3$  years, 32 male, 14 female) and Group 2 ( $< 70$  years, mean age =  $61 \pm 6$  years, 60 male, 10 female), took part in a 4-week training program consisting of moderate weight training, a six-minute walk test, bicycle ergometry and instruction. Patients were examined before the program (T1), immediately after the program (T2) and at six months follow-up (T3).

The results of this special, standardized training program including muscle strengthening showed an improvement in medical parameters and physical performance both at the end of the 4-week program and at the follow-up after six months. These results were accompanied by a subjective improvement in quality of life. The anxiety and depression scales showed no deviation from the norm. There were differences in the previously recorded target values between the older and the younger patients both after 4 weeks and at the follow-up after 6 months. After six months, however, the older patients again recorded having an inferior quality of life to that of the younger patients. Psychosocial factors and their influence on quality of life were gender-dependent.

A special training program comprising the components medical treatment, physical exercise and instruction has a lasting and positive effect on medical parameters and quality of life.

*Conclusion:* The results of this study underline the necessity of comprehensive intervention, especially in elderly patients, to improve quality of life.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>LITERATURÜBERSICHT.....</b>	<b>10</b>
1.1	EINLEITUNG .....	10
1.2	LEBENSQUALITÄT .....	12
1.2.1	<i>Definition von Lebensqualität.....</i>	<i>12</i>
1.2.2	<i>Messinstrumente zur Erfassung der Lebensqualität .....</i>	<i>13</i>
1.3	AKTUELLER STAND DER FORSCHUNG ZUR LEBENSQUALITÄT .....	14
1.3.1	<i>Lebensqualität und chronische Herzinsuffizienz.....</i>	<i>16</i>
1.3.2	<i>Lebensqualität und Alter bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz.....</i>	<i>17</i>
1.3.3	<i>Psychosoziale Einflussfaktoren wie Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand auf die Lebensqualität.....</i>	<i>18</i>
1.3.4	<i>Psychisches Befinden und Lebensqualität bei chronischer Herzinsuffizienz.....</i>	<i>20</i>
1.3.4.1	<i>Angst und Depressivität .....</i>	<i>20</i>
1.4	CHRONISCHE HERZINSUFFIZIENZ .....	22
1.4.1	<i>Definition .....</i>	<i>22</i>
1.4.2	<i>Ursachen, Prävalenz, Inzidenz und Prognose der chronischen Herzinsuffizienz.....</i>	<i>23</i>
1.4.3	<i>Pathophysiologie .....</i>	<i>25</i>
1.4.4	<i>Diagnostik.....</i>	<i>26</i>
1.4.5	<i>Therapieprinzipien.....</i>	<i>27</i>
1.4.5.1	<i>Medikamentöse Therapie der chronischen Herzinsuffizienz.....</i>	<i>27</i>
1.4.5.2	<i>Herzglykoside .....</i>	<i>28</i>
1.4.5.3	<i>Diuretika .....</i>	<i>28</i>
1.4.5.4	<i>ACE-Hemmer .....</i>	<i>28</i>
1.4.5.5	<i>Betarezeptorenblocker (Betablocker).....</i>	<i>29</i>
1.4.6	<i>Training bei chronischer Herzinsuffizienz.....</i>	<i>30</i>
1.4.6.1	<i>Trainingsprogramme bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz .....</i>	<i>30</i>
1.4.6.2	<i>Multidisziplinäre Interventionen - körperliches Training und Schulung.....</i>	<i>32</i>
<b>2</b>	<b>METHODEN .....</b>	<b>33</b>
2.1	ALLGEMEINES .....	33
2.2	FRAGESTELLUNG DER STUDIE .....	33
2.3	DARSTELLUNG DER UNTERSUCHUNG.....	34
2.4	BESCHREIBUNG DER DURCHGEFÜHRTEN METHODEN .....	37
2.4.1	<i>Psychologische Instrumente.....</i>	<i>37</i>
2.4.1.1	<i>Psychologische Einzelintervention / Anamneseinterview.....</i>	<i>37</i>
2.4.1.2	<i>SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand - deutsche Version des Short Form 36 Health Survey (Bullinger &amp; Kirchberger, 1998).....</i>	<i>37</i>
2.4.1.3	<i>HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version (Herrmann et al., 1995)..</i>	<i>38</i>

2.4.2	<i>Medizinische Methodik</i> .....	39
2.4.2.1	Ärztliche Untersuchung.....	39
2.4.2.2	Echokardiographie .....	39
2.4.2.3	Spiroergometrie.....	39
2.4.3	<i>Trainingsprogramm</i> .....	40
2.4.3.1	Muskelaufbautraining (MAT).....	40
2.4.3.2	6-Minuten-Gehtest (Guyatt, Sullivan, Thompson, Fallen, Pugsley, Taylor & Berman, 1985) ....	41
2.4.3.3	Ergometertraining .....	41
2.4.4	<i>Schulung</i> .....	42
2.4.4.1	Schulung und Unterrichtung der Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz.....	42
2.5	VERSUCHSPLANUNG UND STUDIENDESIGN.....	43
2.6	STUDIENPOPULATION .....	44
2.7	STATISTISCHE PROZEDUREN .....	47
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE</b> .....	<b>48</b>
3.1	DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE FÜR DIE GRUPPE 1 UND DIE GRUPPE 2 VOR BEGINN UND AM ENDE DES TRAININGSPROGRAMMS .....	48
3.1.1	<i>Echokardiographie</i> .....	49
3.1.2	<i>Spiroergometrie und trainingsbedingte Leistungsdaten</i> .....	49
3.1.3	<i>Psychosoziale Faktoren zu Beginn und am Ende des Trainingsprogramms</i> .....	53
3.1.3.1	Einschätzung der Lebensqualität.....	53
3.1.3.2	Einschätzung des psychischen Befindens .....	55
3.2	ERGEBNISSE FÜR DIE GRUPPE 1 UND DIE GRUPPE 2 NACH EINEM HALBEN JAHR NACHUNTERSUCHUNG .....	56
3.2.1	<i>Echokardiographie</i> .....	56
3.2.2	<i>Spiroergometrie</i> .....	57
3.2.3	<i>Psychosoziale Faktoren</i> .....	59
3.2.3.1	Einschätzung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität .....	59
3.2.3.2	Einschätzung der Angst und Depressivität.....	62
3.3	EINFLUSS PSYCHOSOZIALER FAKTOREN AUF MEDIZINISCHE PARAMETER UND LEBENSQUALITÄT .....	63
3.3.1	<i>Einfluss von Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand auf medizinische Parameter</i> .....	63
3.3.2	<i>Einfluss von Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand auf die Lebensqualität und das psychische Befinden</i> .....	65
3.4	ERGEBNISSE DER KORRELATIONSBERECHNUNGEN.....	68
3.4.1	<i>Korrelationsberechnungen für die Gruppe 1 und Gruppe 2 vor Beginn des Trainings, am Ende und nach sechs Monaten Nachuntersuchung</i> .....	68
3.4.1.1	Korrelationsberechnungen zwischen den medizinischen Messwerten und der Lebensqualität	

	in der Gruppe 1 und der Gruppe 2 .....	68
	3.4.1.2 Korrelationsberechnungen zwischen den medizinischen Messwerten und den körperlichen Leistungsdaten in der Gruppe 1 und der Gruppe 2.....	70
	3.4.1.3 Korrelationsberechnungen zwischen den Untersuchungszeitpunkten vor Beginn, am Ende und nach sechs Monaten Nachuntersuchung für die Gruppe 1 und die Gruppe 2.....	71
<b>4</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>73</b>
4.1	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE .....	73
4.2	INTERPRETATION.....	75
<b>5</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>80</b>
<b>6</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>91</b>

# 1 Literaturübersicht

## 1.1 Einleitung

Herzinsuffizienz gehört zu den häufigsten Erkrankungen der inneren Medizin, mit steigender Tendenz, und wird in den nächsten Dekaden eine der größten medizinischen Herausforderungen sein. Etwa 20% aller Europäer im Alter von 70 Jahren leiden unter Symptomen der Herzinsuffizienz. 70% aller Krankenhausaufnahmen in medizinischen Kliniken gehen auf Symptome der Herzinsuffizienz zurück (Erdmann, 1998). Mit steigendem Lebensalter ist in vielen Ländern ein Anstieg der Inzidenz der Erkrankung zu beobachten (Maack, 2000). Die Gründe sind zum einen in der immer älter werdenden Bevölkerung und zum anderen in der verbesserten diagnostischen, medikamentösen und chirurgischen Behandlung von akuten koronaren Herzkrankungen zu sehen (McMurray, Petrie, Murdoch & Davie, 1998; McMurray & Stewart, 2002).

Lange Zeit standen für die Behandlung und Beurteilung des Verlaufs der chronischen Herzinsuffizienz allein die Mortalität, Morbidität und Rehospitalisierungsrate im Mittelpunkt des Interesses. Untersuchungen zur Erforschung der Auswirkungen von Krankheit und Behandlung auf den subjektiven Gesundheitszustand zeigten, dass neben den klassischen obengenannten Kriterien die Lebensqualität und das psychische Wohlbefinden der Patienten wichtige Faktoren der Erkrankung und für die Therapie darstellen (Bullinger, Kirchberger & Ware, 1995). Um eine effiziente Therapie der chronischen Herzinsuffizienz zu gewährleisten, müssen viele Determinanten berücksichtigt werden. Hierbei spielt das Alter der Patienten eine besondere Rolle. Das höhere Lebensalter bedeutet für viele Patienten neben dem natürlichen Alterungsprozess auch Multimorbidität. Hierdurch ist der letzte Lebensabschnitt häufig durch die Verminderung der Lebensqualität und die Unfähigkeit, alltägliche Tätigkeiten eigenständig durchzuführen, geprägt (Shephard & Franklin, 2001). Die im Alter entstehenden körperlichen und sozialen Beeinträchtigungen müssen mitbewertet und angepassten therapeutischen Konzepten

zugeführt werden. Es gilt, die Selbsthilfefähigkeit älterer Menschen zu fördern sowie eine Pflegebedürftigkeit zu vermeiden oder zu reduzieren (Platt & Schuster, 2002). Somit erscheint eine Verbesserung der Lebensqualität und der körperlichen Leistungsfähigkeit entscheidend für den Therapieerfolg zu sein (Hambrecht & Schuler, 2000).

Aufgrund dieser Erkenntnisse ist es ein Hauptanliegen dieser Untersuchung, die gesundheitsbezogene Lebensqualität und das psychische Befinden älterer Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz zu erfassen und deren Beeinflussung durch ein adaptiertes Trainingsprogramm unter Einschluss eines moderaten Krafttrainings zu bewerten. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität ist hierfür ein geeignetes multidimensionales Konstrukt, das durch vier wesentliche Komponenten operationalisiert wird: das psychische Befinden, die körperliche Verfassung, die sozialen Beziehungen und die funktionale Kompetenz.

## 1.2 Lebensqualität

Eine kurze Beschreibung des Konzepts der Lebensqualität und deren Messung werden einleitend gegeben (Bullinger et al., 1995; Shephard & Franklin, 2001).

### 1.2.1 Definition von Lebensqualität

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert Lebensqualität als:

"an individuals perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live and in relation to their goals, expectations, standards and concerns" ("Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group," 1998).

Es existieren eine Reihe konzeptueller Modelle zur Lebensqualität (Wenger, Mattson, Furberg & Elinson, 1984; Wenger, 1989; Ferrans, 1996; Ventegodt, Merrick & Andersen, 2003).

Laut Bullinger (2003) besteht in der Forschung zumindest darüber Konsens, dass Lebensqualität ein multidimensionales Konstrukt ist, welches psychische, soziale, körperliche und funktionale Aspekte von Wohlbefinden und Funktionsfähigkeit aus Patientenperspektive beschreibt (Abbildung 1.1).

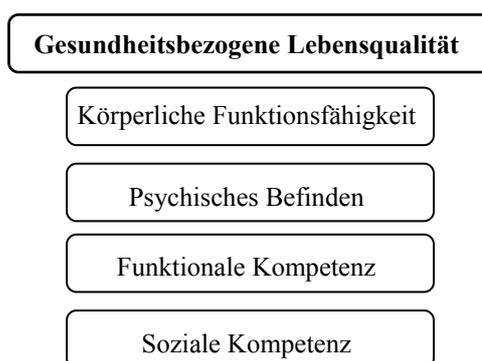


Abbildung 1.1: *Lebensqualität ein multidimensionales Konstrukt (aus Majani et al., 1999, S. 1580)*

Die Lebensqualität als ein Konstrukt kann mittels sozialwissenschaftlicher Verfahren wie Interview und Fragebogen bestimmt werden (Hasford, 1991).

### 1.2.2 Messinstrumente zur Erfassung der Lebensqualität

Zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz kommen Fragebogenverfahren zum Einsatz. Mittels dieser standardisierten Messverfahren können zum einen die Lebensqualität durch die betroffenen Patienten selbst beurteilt und zum anderen die individuell variierenden, qualitativ unterschiedlich ausgeprägten Sachverhalte vergleichbar gemacht werden. Die somit gewonnenen Informationen können nicht nur zur Bewertung von Therapien, sondern auch zu deren Planung herangezogen werden (Siegrist, 1990).

In den letzten Jahrzehnten hat die Lebensqualitätsforschung eine Reihe von Messinstrumenten zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität entwickelt (Bullinger et al., 1995). Diese Instrumente lassen sich in sogenannte generische (krankheitsübergreifende) und krankheitsspezifische Verfahren differenzieren (Shephard & Franklin, 2001). Generische Fragebögen erfassen die gesundheitsbezogene Lebensqualität umfassend und unabhängig von der zugrundeliegenden Erkrankung. Aufgrund guter Reliabilität und Inhaltsvalidität eignen sie sich zur Messung von Veränderungen (Shephard & Franklin, 2001). Grenzen dieser Verfahren liegen in ihrer niedrigeren Sensitivität vor allem in Bezug auf die Erfassung der sozialen und emotionalen Funktionen.

Ein Instrument, welches sowohl von seiner Ökonomie als auch von seiner psychometrischen Qualität und seiner internationalen Verbreitung her führend ist, ist der Short Form 36 Health Survey (Bullinger & Kirchberger, 1998). Der Fragebogen erfasst Lebensqualität mit 36 Fragen (Items) auf acht Dimensionen: körperliche Funktionen, physische Rollenerfüllung, emotionale Rollenerfüllung, soziale Funktionen, psychisches Wohlbefinden, Schmerz, Vitalität und allgemeine Gesundheitswahrnehmung. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren mit guter Validität, Reliabilität und Sensibilität bei der Beurteilung von Gruppenunterschieden (DeVon & Ferrans, 2003). Die Akzeptanz des SF-36 erweist sich insgesamt als positiv. Besonders für ältere Patienten ist zu vermerken, dass der Bogen nicht nur in Fragebogen-Form, sondern auch als Interview vorliegt.

Im Unterschied zu diesen generischen Fragebögen zielt die Entwicklung krankheitsspezifischer Verfahren darauf ab, die Lebensqualität anhand einer spezifischen Erkrankung zu erfassen. Ein Beispiel eines solchen Verfahrens ist der Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (Quittan, Wiesinger, Crevenna, Nuhr, Posch, Hulsmann, Muller, Pacher & Fialka-Moser, 2001). Der LHFQ ist ein aus 21 Items bestehender Selbstbeurteilungsfragebogen, der körperliche, sozioökonomische und psychische Beeinträchtigungen bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz erfasst. Der LHFQ gibt durch die Rangskalierung an, wie hoch der Patient seine Beeinträchtigung durch die bestehende Herzinsuffizienz einschätzt und wie sehr eine Behandlung auf diese Einfluss nimmt. Zur krankheitsspezifischen Selbstbeurteilung der Lebensqualität ist der LHFQ ein Verfahren mit guter Retest-Reliabilität, diskriminanter und konstruktiver Validität (Rector, Kubo & Cohn, 1987).

Der Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ) zählt ebenso zu den krankheitsspezifischen Verfahren (Green, Porter, Bresnahan & Spertus, 2000). Der KCCQ ist ein Selbstbeurteilungsfragebogen bestehend aus 23 Items, die körperliche Einschränkungen, Beschwerden, self-efficacy Selbstaufmerksamkeit, soziale Fähigkeiten und Lebensqualität abbilden. Bei dem Verfahren handelt es sich um einen validen und reliablen Fragebogen, der den Gesundheitsstatus bei herzinsuffizienten Patienten darstellt (Green et al., 2000). Allerdings liegt dieser Fragebogen in keiner deutschen Version vor.

### **1.3 Aktueller Stand der Forschung zur Lebensqualität**

Viele Forschungsarbeiten zur Herzinsuffizienz beschäftigen sich mit Prävalenz, Inzidenz, Morbidität, Mortalität, Rehospitalisierung und sozioökonomischen Kosten der Erkrankung. Die alleinige Diskussion über klinische Kriterien zur Beurteilung des Krankheitsprozesses und deren Therapie hat sich als nicht ausreichend erwiesen. Darüber hinaus haben vor allem die Lebensqualität und das psychische Befinden von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz eine besondere Stellung erhalten. Ebenso spielt die Frage nach weiteren Einflussfaktoren wie höheres Lebensalter, Geschlecht, Bildung und Lebenssituation eine entscheidende Rolle (Jaarsma & Dracup, 2001). Dies hat zu einer ganzen Reihe von sehr unterschiedlichen Forschungsaktivitäten geführt.

Einige der Studien haben als wichtigen Gegenstand der Forschung die Überprüfung und Messung der Lebensqualität bei chronischer Herzinsuffizienz (Hobbs, Kenkre, Roalfe, Davis, Hare & Davies, 2002; Juenger, Schellberg, Kraemer, Haunstetter, Zugck, Herzog & Haass, 2002). Die steigende Zahl der immer älter werdenden Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz und deren häufige Krankenhauswiedereinweisungen (Rich, Beckham, Wittenberg, Leven, Freedland & Carney, 1995; Krumholz, Chen, Wang, Vaccarino, Radford & Horwitz, 2000) haben zu einer Vielzahl von Studien geführt, die sich mit Fragen nach der Lebensqualität und dem Alter chronisch herzinsuffizienter Patienten beschäftigen (Cline, Willenheimer, Erhardt, Wiklund & Israelsson, 1999; van Jaarsveld, Sanderman, Miedema, Ranchor & Kempen, 2001). Ebenso spielt die Frage nach der Art der medizinischen Behandlung, nach der Art des körperlichen Trainings und der Betreuung dieser älteren Patientengruppe und deren Lebensqualität eine wichtige Rolle (Jenkinson, Jenkinson, Shepperd, Layte & Petersen, 1997; Witham, Struthers & McMurdo, 2003).

Als weitere Einflussfaktoren auf die Lebensqualität bei Patienten mit Herzinsuffizienz werden derzeit unter anderen die emotionale Unterstützung (Krumholz, Butler, Miller, Vaccarino, Williams, Mendes de Leon, Seeman, Kasl & Berkman, 1998), der familiäre Status, das soziale Umfeld (Coyne, Rohrbaugh, Shoham, Sonnega, Nicklas & Cranford, 2001) und das Geschlecht angesehen (Burstein, Yan, Weller & Abramson, 2003; Masoudi, Havranek, Smith, Fish, Steiner, Ordin & Krumholz, 2003). Darüber hinaus ist die Auseinandersetzung mit der Diagnosestellung der Herzinsuffizienz als ein weiterer wichtiger Einflussfaktor auf die Lebensqualität zu bewerten (Blyth, Lazarus, Ross, Price, Cheuk & Leeder, 1997).

Als eine Erweiterung des umfassenden Begriffs der Lebensqualität sind Angst und Depressivität zu sehen. Die Auftretenshäufigkeit von Angst und Depressivität bei Patienten mit Koronarerkrankungen (Herrmann-Lingen & Buss, 2002) hat zu einer Reihe von Untersuchungen geführt, die zum einen Angst und Depressivität als Prädiktor für den Verlauf der Erkrankung überprüften (Majani, Pierobon, Giardini, Callegari, Opasich, Cobelli & Tavazzi, 1999) und sich zum anderen mit der Depressivität als Einflussfaktor beschäftigten (Murberg, Bru, Aarsland & Svebak, 1998; Horsten, Mittleman, Wamala, Schenck-Gustafsson & Orth-Gomer, 2000).

### **1.3.1 Lebensqualität und chronische Herzinsuffizienz**

Die Untersuchung der Lebensqualität von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz nimmt in der modernen kardiologischen Rehabilitation einen immer größeren Platz ein (Benzer & Oldridge, 2001). Die demographischen Veränderungen und die Auswirkungen der Überalterung fordern von einer effizienten und wirksamen Therapie, die bisher gültigen Endpunkte zu überdenken und die Lebensqualität als eine Herausforderung zwischen Medizin und Psychologie anzunehmen (Bullinger, Ludwig & von Steinbüchel, 1991). In einer Vielzahl großangelegter Studien zur Überprüfung der Mortalität und Morbidität gewann zunehmend die Lebensqualität an Bedeutung ("Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fractions and congestive heart failure. The SOLVD Investigators," 1991; "Effect of enalapril on mortality and the development of heart failure in asymptomatic patients with reduced left ventricular ejection fractions. The SOLVD Investigators," 1992; Rogers, Johnstone, Yusuf, Weiner, Gallagher, Bittner, Ahn, Schron, Shumaker & Sheffield, 1994). Hobbs et al. (2002) untersuchten 426 Patienten, die aus der Echocardiographic Heart of England Screening (ECHOES) study stammten. Diese Patienten mit diagnostizierter Herzinsuffizienz wurden mit Patienten aus der gesamten Population hinsichtlich ihrer Lebensqualität verglichen. Die Studie konnte zeigen, dass Patienten mit Herzinsuffizienz gegenüber der Vergleichsgruppe ihre Lebensqualität als eingeschränkt beschrieben. Die Einschränkung war umso stärker, je schwerer die Herzinsuffizienz ausgeprägt war.

Auch Juenger et al. (2002) untersuchten die Lebensqualität von 205 Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz, um diese sowohl mit einer gesunden als auch mit einer Stichprobe chronisch Kranker zu vergleichen und deren Zusammenhang mit medizinischen Parametern zu überprüfen. Die Studie ergab, dass Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz ihre Lebensqualität als umso beeinträchtigt beurteilten, je höher die festgestellte New York Heart Association (NYHA)-Klassifikation lag (Goldman, Hashimoto, Cook & Loscalzo 1981). Im Vergleich zur gesunden Stichprobe schätzen die untersuchten Patienten ihre Lebensqualität schlechter ein. Die Stichprobe der chronisch Kranken zeigte ein uneinheitliches Bild. Die untersuchten Zusammenhänge zeigten sich vor allem zwischen der Lebensqualität und der NYHA-

Klassifikation, der maximalen Sauerstoffaufnahme und der Leistung im durchgeführten 6-Minuten-Gehtest.

### **1.3.2 Lebensqualität und Alter bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz**

Die chronische Herzinsuffizienz ist eine Erkrankung, die mit zunehmendem Alter immer häufiger auftritt. 20% aller Krankenhauseinweisungen der über 65-jährigen gehen auf eine Herzinsuffizienz zurück (Jessup & Brozena, 2003).

Rich et al. (1995) vermuteten, dass das Alter selbst und damit verbunden das Verhalten älterer Patienten, wie z.B. die schlechte Medikamentencompliance, Ursache für die häufige Krankenhauswiedereinweisung war. Eine Anzahl von Unterschieden liegt zwischen älteren und jüngeren Patienten mit Herzinsuffizienz vor. Ältere Patienten weisen eine veränderte Muskulatur auf, leiden unter komorbiden Erkrankungen und haben häufig Beeinträchtigungen im Sehen, Hören und Gleichgewicht (Piña, Apstein, Balady, Belardinelli, Chaitman, Duscha, Fletcher, Fleg, Myers & Sullivan, 2003; Witham et al., 2003). Somit muss das Alter in einem engen Zusammenhang mit der Ausprägung der Herzinsuffizienz und der Art und Weise der Behandlung der Patienten gesehen werden (Masoudi et al., 2003).

Cline et al. (1999) untersuchten die Lebensqualität bei älteren Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz und deren Zusammenhang mit sozio-demographischen und klinischen Variablen. Die Autoren zeigten, dass die Lebensqualität der Patienten beeinträchtigt war. Allerdings schien ihnen nicht nur die allgemeine Beeinträchtigung der LQ als wichtig, sondern auch welche Bereiche der LQ beeinträchtigt und welche Subgruppen betroffen waren. Als weitere signifikante Einflussfaktoren auf die LQ erwiesen sich das Geschlecht, die NHYA-Klasse und der Familienstatus der untersuchten Patientengruppe. Van Jaarsveld et al. (2001) führten eine prospektive Kohortenstudie durch, in denen sie die Veränderung der Lebensqualität älterer Patienten mit akutem Myokardinfarkt mit Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz verglichen. Der Vergleich der Gruppen erbrachte keinen wesentlichen Unterschied, beide Gruppen wiesen zu allen Untersuchungszeitpunkten Beeinträchtigungen hinsichtlich ihrer Lebensqualität auf. Dies zeigte sich vor allem in einer Verminderung der körperlichen Funktionsfähigkeiten. Hinsichtlich des psychischen Befindens, Angst und Depressivität

zeigten sich ebenfalls keine Gruppenunterschiede, jedoch wiesen auch hier beide Gruppen schlechtere Werte im Verlauf der Erkrankung auf. Jenkinson et al. (1997) setzten die Erfassung der Lebensqualität zur Überprüfung der Behandlung mit ACE-Hemmern von Patienten mit Herzinsuffizienz ein. Dabei stellten sie fest, dass die Patienten zwar ihr körperliches und psychisches Befinden stark von der Herzinsuffizienz beeinflusst sahen, jedoch die Behandlung mit Medikamenten wie einem ACE-Hemmer wenig Einfluss auf die Lebensqualität nahm.

Witham et al. (2003) machten in ihrer Übersicht die Wichtigkeit eines Trainingsprogramms für ältere Patienten deutlich. Sie fassten die Ergebnisse der Studien dahingehend zusammen, dass Trainingsprogramme positive Wirkungen auf die maximale körperliche und die submaximale Leistungsfähigkeit haben. Die Beschwerden und die funktionellen Fähigkeiten der Patienten mit Herzinsuffizienz verbesserten sich. Weniger eindeutig sind die Ergebnisse hinsichtlich der Lebensqualität, des „daily activity levels“, der Angst und Depressivität, der Mortalität und der Rehospitalisierung. Des Weiteren wurden Einflüsse von körperlichem Training auf pathophysiologische Mechanismen beschrieben. Abschließend gingen die Autoren Fragen zur Sicherheit von körperlichem Training, zu Gruppenunterschieden, zu Verhaltensmodifikationen und zur Kosteneffektivität von Trainingsprogrammen bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz nach.

Witham und seine Kollegen (2003) betonten die Wichtigkeit weiterer Studien, vor allem an älteren Patienten, und empfahlen, einen Bogen zwischen den Ergebnissen der bisherigen Studien und dem klinischen Alltag zu spannen. Denn die Kluft zwischen den untersuchten Studienpopulationen und den Patienten in der Praxis sollte laut Witham et al. (2003) überwunden werden.

### **1.3.3 Psychosoziale Einflussfaktoren wie Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand auf die Lebensqualität**

In einer Übersicht von Rozanski, Blumenthal und Kaplan (1999) wurden eine Vielzahl von Einflussfaktoren, wie soziale Unterstützung, Familienstatuts, soziales Netzwerk, sozioökonomischer Status und Geschlechtsdifferenzen auf Herzerkrankungen beschrieben. Schon 1998 untersuchten Krumholz et al. den Einfluss emotionaler

Unterstützung als wichtigen prognostischen Faktor bei älteren Patienten mit Herzinsuffizienz. Die Autoren kamen zu folgenden Ergebnissen: Fehlende soziale Unterstützung und fehlende häusliche Versorgung haben einen hohen Vorhersagewert für kardiovaskuläre Ereignisse inklusive erneuter stationärer Aufnahme. Gleiche Ergebnisse wurden von Coyne et al. (2001) berichtet, die insbesondere die soziale Unterstützung im Zusammenhang mit einer Verbesserung des Krankheitsverlaufs und einer Reduktion der Mortalität sahen. Hier schien vor allem ein gutes eheliches Zusammenleben von besonderer Bedeutung zu sein. So hatten die Auswertungen ergeben, dass die Qualität der ehelichen Beziehung als ein unabhängiger prognostischer Faktor für die Vier-Jahres-Überlebenszeit galt. Umgekehrt stellte die Diagnose der Herzinsuffizienz eine große Belastung für das soziale Umfeld dar. Dies wurde anhand der Daten von Blyth et al. (1997) deutlich, die zeigten, dass eine große Anzahl von Patienten häusliche Hilfe benötigten.

Die Ergebnisse zum Einfluss von Geschlechtsunterschieden auf die Lebensqualität herzinsuffizienter Patienten sind uneinheitlich. So zeigten Masoudi et al. (2003), dass Unterschiede zwischen der linksventrikulären Auswurfraction von Frauen und Männern mit Herzinsuffizienz bestehen. Auch Burstein und seine Kollegen (2003) wiesen auf Unterschiede zwischen Frauen und Männern bezüglich der Erkrankung und deren Behandlung hin. Jedoch fehlen Studien, die diese biologischen Unterschiede ins Verhältnis zur Lebensqualität der Patienten setzen.

### **1.3.4 Psychisches Befinden und Lebensqualität bei chronischer Herzinsuffizienz**

Der Verlauf der koronaren Herzerkrankung wird neben medizinischen Parametern auch entscheidend von psychischen und psychosozialen Bedingungen beeinflusst (Herrmann-Lingen & Buss, 2002). Es kann als gesichert gelten, dass z.B. Angst und depressive Symptomatik mit hoher Sicherheit negativ zur Genese und zum Verlauf einer schwerwiegenden somatischen Erkrankung wie der chronischen Herzinsuffizienz beitragen (Rozanski, Blumenthal & Kaplan, 1999).

#### **1.3.4.1 Angst und Depressivität**

Angst und Depressivität treten bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung durchaus häufig auf (Herrmann-Lingen & Buss, 2002). Angesichts der Auftretenshäufigkeit dieser psychischen Symptome erscheint die valide Messung des psychischen Befindens als notwendig und angemessen (Herrmann, Buss & Snaith, 1995). Ein anerkanntes Instrument ist die deutsche Version der Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D), die zur Erhebung des psychischen Befindens, Angst und Depressivität im Zusammenhang mit somatischen Erkrankungen wie z.B. der Herzinsuffizienz, zum Einsatz kommt (Herrmann et al., 1995).

Angst und Depressivität als eine Erweiterung der Lebensqualität einzubeziehen, erscheint sinnvoll. Auf der einen Seite ist die alleinige Erfassung der Lebensqualität nicht ausreichend, um psychische Komponenten vollständig abzubilden. (Majani et al., 1999). Auf der anderen Seite wirken Angst und Depressivität auf den Verlauf der Erkrankung als unabhängige Prädiktoren. Herrmann-Lingen und Buss (2002) konnten zeigen, dass Angst und Depressivität, die vor einer Erkrankung oder kurz nach Krankheitseintritt bestanden, zur Persistenz neigten. Majani et al. (1999) hatten neben Zusammenhängen zwischen der Lebensqualität und kardiologischen Variablen, als Erweiterung auch nach Zusammenhängen zwischen psychischem Wohlbefinden und medizinischen Faktoren gefragt. Sie stellten einen Zusammenhang zwischen der subjektiv eingeschätzten körperlichen Funktionsfähigkeit und den kardiologischen Variablen fest. Keinen Einfluss schien die Schwere der Erkrankung auf psychologische Faktoren zu haben. So waren die Patienten, trotz Herzinsuffizienz, mit ihrem psychischen Befinden und ihren sozialen Beziehungen zufrieden.

Eine ganze Reihe von Studien beschäftigten sich mit depressiven Symptomen und Herzinsuffizienz (Murberg et al., 1998; Horsten et al., 2000). Ziel der Untersuchung von Murberg et al. (1998) war 1) die Prävalenz von Depression bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz zu erheben, 2) Zusammenhänge zwischen fremdbeurteilter NYHA-Klassifikation und selbsteingeschätzten Depressionswerten zu untersuchen und 3) die erwarteten Zusammenhänge auf Geschlechtsdifferenzen hin zu überprüfen. Die Ergebnisse stellten sich wie folgt dar: Murberg und seine Kollegen (1998) konnten keine höheren Prävalenzdaten der herzinsuffizienten Stichprobe als bei der gesunden Stichprobe finden. Ebenso wurden keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der NYHA-Klassifikation und den Depressionswerten festgestellt, allerdings zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen Männern und Frauen.

Der Annahme, dass Geschlechtsunterschiede bezüglich Depressivität und Herzinsuffizienz Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung nehmen, gingen auch Horsten et al. (2000) nach. Sie konnten zeigen, dass Depression und fehlende soziale Integration bei jüngeren Frauen negative Auswirkungen auf die Prognose von Herzinsuffizienz haben. Zu ähnlichen Ergebnissen kam die Gruppe um Vaccarino, Kasl, Abramson, & Krumholz (2001), die den Einfluss depressiver Symptome auf den Ausgang der Herzinsuffizienz untersuchte. Hohe Depressionswerte standen signifikant in engem Zusammenhang mit schlechter körperlicher Funktionsfähigkeit und Tod. Je höher die Depressionswerte lagen, desto höher lag das Risiko, eine Verschlechterung oder den Tod zu erleiden und das unabhängig von soziodemographischen Faktoren, Ausgangsstatus, medizinischer Historie und anderen Basisdaten.

Zusammenfassend halten Herrmann-Lingen und Buss (2002) fest: je früher im Verlauf einer Erkrankung Angst, aber vor allem Depressivität auftreten, desto mehr sind sie von Bedeutung. Sie beeinflussen negativ den Verlauf der Erkrankung. So erscheinen die frühzeitige Erkennung und Erfassung der Angst und Depressivität als wichtige Punkte in der Behandlung der Herzinsuffizienz.

## 1.4 Chronische Herzinsuffizienz

Im Folgenden wird ein Abriss über die medizinischen Aspekte der Herzinsuffizienz gegeben. Daran schließen sich Darstellungen über die Wichtigkeit körperlichen Trainings für Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz an. Die Komplexität des Krankheitsbildes zum einen, aber auch die vielfältigen therapeutischen Konsequenzen zum anderen, haben zu einer Formulierung von Leitlinien in Diagnostik und Therapie geführt ("Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology," 2001; Hoppe & Erdmann, 2001; Piña et al., 2003).

Jedoch darf nicht erwartet werden, dass körperliche Bewegung allein den Krankheitsverlauf verbessert. Multidisziplinäre Interventionen und Patientenschulung sind nach einem Krankenhausaufenthalt, im Sinne eines Team-Managements für ein umschriebenes Krankheitsbild, wie die chronische Herzinsuffizienz, ein wichtiger Ansatz zur Reduktion von erneuten Krankenhausaufnahmen, Mortalität und Verbesserung der Lebensqualität (Rich et al., 1995; Krumholz, Amatruda, Smith, Mattera, Roumanis, Radford, Crombie & Vaccarino, 2002). Diese multifaktoriellen Interventionsprogramme machen die Wichtigkeit einer umfassenden Therapie inklusive Bewegungstraining, Schulung und Nachsorge des Patienten deutlich (Stewart, Blue, Walker, Morrison & McMurray, 2002).

### 1.4.1 Definition

Das Krankheitsbild „chronische Herzinsuffizienz“ konnte lange Zeit nicht umfassend definiert werden. Erst bedeutende Fortschritte im Verständnis der zugrundeliegenden pathophysiologischen Mechanismen, neue Erkenntnisse der Diagnostik und daraus folgend neue Ansätze der Therapie konnten zum besseren Verständnis und der Herzinsuffizienz beitragen. Die aus dem Jahre 1995 stammende Definition der WHO versucht, diesem neuen Verständnis gerecht zu werden. Laut dieser Definition ist die Herzinsuffizienz die Unfähigkeit des Herzens, genügend Sauerstoff und Substrate in ausreichendem Maße zu den Organen wie Gehirn, Niere, Muskulatur usw. zu

transportieren (Vasan, Benjamin & Levy, 1995). Unter klinischen Gesichtspunkten ist die Herzinsuffizienz eine Erkrankung, die zeitweise zu Symptomen wie Luftnot, Müdigkeit und Erschöpfbarkeit führt. Die Task Force der European Society of Cardiology (2001) definiert die chronische Herzinsuffizienz mittels dreier Kriterien (siehe Tabelle 1.1): der objektivierbaren Evidenz für eine abnormale Funktion des Herzens, typische Symptome (wie Leistungseinschränkung) und das Ansprechen auf eine Therapie (Böhm, 2000).

Tabelle 1.1 : *Definition der chronischen Herzinsuffizienz*

Kriterium 1 und 2 müssen erfüllt sein
1. Herzinsuffizienzsymptome in Ruhe und unter Belastung
2. Objektivierte kardiale Dysfunktion
3. Ansprechen auf Herzinsuffizienztherapie

Wird die Diagnose der Herzinsuffizienz gestellt, ist es jedoch eher selten, dass alle Kriterien gleichzeitig erfüllt sind. So gibt es neben den symptomatischen auch asymptomatische Formen der Herzinsuffizienz, die mittels der bisher definierten Kriterien nicht festzustellen sind und die vor allen Dingen durch die eingeschränkte Pumpleistung des Herzens charakterisiert sind (Böhm, 2000).

#### **1.4.2 Ursachen, Prävalenz, Inzidenz und Prognose der chronischen Herzinsuffizienz**

Herzinsuffizienz gehört zu den häufigsten Erkrankungen der inneren Medizin, mit steigender Tendenz, und wird in den nächsten Dekaden eine der größten medizinischen Herausforderungen sein. Etwa 20% aller Europäer im Alter von 70 Jahren leiden unter Symptomen der Herzinsuffizienz. 70% aller Krankenhausaufnahmen in medizinischen Kliniken gehen auf Symptome der Herzinsuffizienz zurück (Erdmann, 1998). Die Gründe sind zum einen in der immer älter werdenden Bevölkerung und zum anderen in der verbesserten diagnostischen, medikamentösen und chirurgischen Behandlung von akuten koronaren Herzerkrankungen zu sehen (McMurray et al., 1998). Die durchschnittliche Inzidenz der Herzinsuffizienz beträgt 0,5-1,5%, die Prävalenz zwischen 1-9% (Timmis & Davies, 1998; Maack, 2000). Insgesamt erkranken Männer häufiger an einer Herzinsuffizienz als Frauen. Für beide Geschlechter ist ein Anstieg

sowohl der Inzidenz als auch der Prävalenz mit steigendem Lebensalter zu beobachten (Maack, 2000). Die Ursachen einer Herzinsuffizienz sind vielfältig, zu ihnen zählen koronare Herzerkrankung, arterieller Hypertonus, Herzklappenerkrankung, Kardiomyopathie und andere Erkrankungen wie z.B. Alkoholabusus. Darstellung der Ursachen nach Ho, Anderson, Kannel, Grossman und Levy (1993) in der Tabelle 1.2.

Tabelle 1.2: *Ursachen der Herzinsuffizienz (absolute und relative Häufigkeiten einer Studie mit 349 Patienten)*

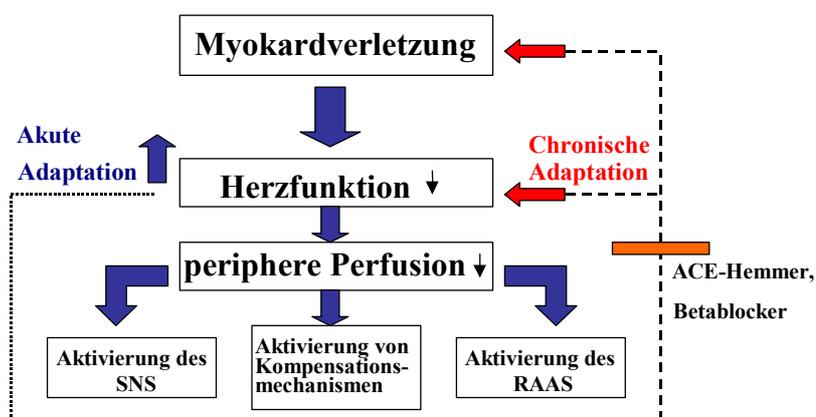
	KHK (n / %)	Vitium (n / %)	Hypertonus (n / %)	Andere (n / %)
Männer	196/59	40/12	71/21	24/7
Frauen	153/48	64/20	83/26	21/7
Gesamt	349/54	104/16	154/24	45/7

*Anmerkung: KHK=Koronare Herzkrankheit; Vitium=Herzklappenerkrankung; Hypertonus= Aterielle Hypertonie (aus Ho et al., 1993, p. 109)*

Die Prognose der Herzinsuffizienz ist trotz der verbesserten Behandlung nach wie vor schlecht. Die Hälfte der Patienten mit Herzinsuffizienz stirbt innerhalb der ersten vier Jahre nach Diagnosestellung (McMurray & Stewart, 2002). Bei Patienten, die an einer chronischen Herzinsuffizienz leiden, sterben mehr als 50% innerhalb des ersten Jahres (ESC Guidelines, 2001). Durch die modernen Therapiekonzepte ist aber die Prognose der Erkrankung gegenüber den Vorjahren gebessert (MacIntyre, Capewell, Stewart, Chalmers, Boyd, Finlayson, Redpath, Pell & McMurray, 2000).

### 1.4.3 Pathophysiologie

Die chronische Herzinsuffizienz geht mit einer eingeschränkten Pumpfunktion des Herzmuskels einher. Die Pumpfunktion ist von der Kontraktilität, der Herzfrequenz, der Größe der Herzkammern, der Wanddicke, dem Füllungsdruck und der Auswurffraktion abhängig. Ist das Herz nicht mehr in der Lage, die Körperperipherie ausreichend zu versorgen, kommt es zu einer Reihe von Kompensationsmechanismen. Hierzu gehört vor allen Dingen die Aktivierung des sympatho-adrenergen Systems und des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems (RAAS) sowie dem Vassopressin. Diese in einem akuten Stadium der chronischen Herzinsuffizienz kompensatorischen neuroendokrinen wirkenden Mechanismen führen im Verlauf der Erkrankung zu einem Circulus vitiosus (Abbildung 1.2) mit zahlreichen negativen Auswirkungen auf das hormonelle System, den zentralen und peripheren chemischen Rezeptoren und das Myokardgewebe (Timmis & Davies, 1998; Braunwald, 2001; Herold, 2001).



Anmerkung: Durch die chronische Aktivierung der Kompensationsmechanismen SNS (=Sympathisches Nervensystem) und RAAS (=Renin-Angiotensin-Aldosteron-System) kommt es zu einer zunehmenden Verschlechterung der kardialen Kontraktilität. Durch die Therapie mit ACE-Hemmern und Betablockern wird dieser Circulus medikamentös durchbrochen.

Abbildung 1.2: *Circulus vitiosus bei chronischer Herzinsuffizienz (aus Timmis & Davies, 1998, p. 18; Braunwald, 2001)*

Neben den genannten Veränderungen des Kontraktilitätsstatus des Herzens sind auch Veränderungen in der Gefäßperipherie und der Skelettmuskulatur auf histologischer, metabolischer und funktioneller Ebene zu beobachten (Zolk, 2000).

#### **1.4.4 Diagnostik**

Das Verständnis der Komplexität des Krankheitsgeschehens Herzinsuffizienz erfordert eine umfassende Diagnostik. Der Diagnose Herzinsuffizienz sollte eine ausführliche Anamnese zur Feststellung der Ursachen und des Schweregrads der Erkrankung vorausgehen. Eine Vielzahl von Untersuchungen und bildgebenden Verfahren können sich daran anschließen (Herzkatheteruntersuchung, Myokardbiopsie, nuklearmedizinische Untersuchungen, Positronen-Emissions-Tomographie, Magnetresonanztomographie, Untersuchungen zur kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit). Die echokardiographische Messung, der Ultraschall vom Herzen, liefert die wichtigsten Ergebnisse zur Beurteilung der linksventrikulären Auswurf fraktion. Daneben erscheint die körperliche Untersuchung richtungsweisend in der Diagnose der akuten und chronischen Herzinsuffizienz zu sein. Neben diesen zahlreichen Methoden nehmen die allgemein verfügbaren diagnostischen Verfahren der kardiologischen Untersuchung (Elektrokardiogramm - EKG, Ergometrie, Röntgenthorax) einen ebenso wichtigen Platz in der Diagnostik primärer Veränderungen wie Morphologie und Funktion des Herzens ein, als auch bei sekundären Veränderungen wie Ausmaß, Dilatation oder Dynamik der Wandbewegungen (Böhm & Erdmann, 1996). Der Schweregrad der Herzinsuffizienz wird üblicherweise mittels der Kriterien der NYHA-Klassifikation entsprechend der funktionellen Leistungseinschränkung in vier Stadien eingeteilt (Goldman et al., 1981).

### 1.4.5 Therapieprinzipien

Aufgrund der Komplexität und Chronizität des Verlaufs der Herzinsuffizienz müssen die therapeutischen Bemühungen neben der Behandlung der Ursachen, Reduktion der Symptomatik und Verlängerung der Überlebenszeit, heute vor allem auch die Verbesserung der Lebensqualität und Steigerung der Compliance der Patienten beinhalten (Schnabel, 2000).

#### 1.4.5.1 Medikamentöse Therapie der chronischen Herzinsuffizienz

Um eine effiziente Therapie der chronischen Herzinsuffizienz zu gewährleisten, müssen viele Determinanten berücksichtigt werden. Im Laufe der Zeit haben sich verschiedene Behandlungsregime bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz etabliert (siehe Tabelle 1.3). Eine moderne Therapie der chronischen Herzinsuffizienz zeichnet sich durch eine medikamentöse Kombinationstherapie und mit unterschiedlichen Zielrichtungen aus.

Tabelle 1.3: *Medikamentöse Therapie der chronischen Herzinsuffizienz*

Medikamentöse Maßnahmen	
Senkung der Vor- und Nachlast	Diuretika Vasodilanzien (ACE-Inhibitoren)
Steigerung und Entlastung der Kontraktilität	Herzglykoside
Verlängerung der diastolischen Füllungszeit	Digitalis β-Adrenozeptorenblocker Betarezeptoren-Blocker
Hemmung der Kompensationsmechanismen	ACE-Hemmer Herzglykoside Betarezeptoren-Blocker

#### 1.4.5.2 Herzglykoside

Herzglykoside gehören schon lange zur Therapie kardialer Erkrankungen. Gesicherte Daten bezüglich der Wirksamkeit von Herzglykosiden bei der Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz wurden durch wissenschaftliche Untersuchungen erbracht (RADIANCE, 1993; PROVED, 1993; DIG, 1997). Herzglykoside steigern die Kontraktionskraft, und ihre positiv-inotrope Wirkung führt zu einer Zunahme der Druckanstiegsgeschwindigkeit im linken Ventrikel. Beim insuffizienten Herzen führt die Kontraktionskraftzunahme des Herzmuskels zu einem erhöhten Schlagvolumen, einer Abnahme der enddiastolischen Füllungsdrucke und einer Abnahme des linksventrikulären Volumens. Neben der inotropen Wirkung weisen Herzglykoside eine negativ dromotrope Wirkung auf, die zu einer Abnahme der Kammerfrequenz mit Zunahme der diastolischen Füllungszeit führt (Flesch, 2000). Herzglykoside bewirken bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz eine Besserung der klinischen Symptomatik und eine Besserung der Pumpfunktion (Böhm, 2000).

#### 1.4.5.3 Diuretika

Diuretika gehören zur Standardtherapie der chronischen Herzinsuffizienz. Zeichen der Herzinsuffizienz manifestieren sich bei zunehmender Überwässerung in pulmonaler Kongestion oder peripheren Ödemen (ESC Guidelines, 2001). Die Gabe von Diuretika führt zu einer Verminderung des pathologisch erhöhten extrazellulären Flüssigkeitsvolumens und hierdurch zur Vorlast- und Nachlastsenkung. Die pulmonale Stauung nimmt dann ebenso wie das endsystolische Volumen des linken Ventrikels ab (Böhm & Erdmann, 1996). Die Kombinationstherapie der Diuretika mit einem ACE-Hemmer hat sich als besonders effektiv erwiesen und wird von der Task Force der European Society of Cardiology empfohlen (2001).

#### 1.4.5.4 ACE-Hemmer

Durch die chronische Herzinsuffizienz kommt es zu einer Abnahme der Kontraktilität und Verminderung der Pumpleistung. Die in Folge auftretenden neurohumoralen Reaktionen, insbesondere die Aktivierung des sympathischen Nervensystems und des Renin-Angiotensin-Systems, führen im Verlauf zu einer Verschlechterung der

Erkrankung (Nickening, Waßmann & Böhm, 2000). In diese Prozesse können mittels Angiotensin-Konversions-Enzym-Hemmer (ACE-Hemmer) eingegriffen werden. In einer Reihe großangelegter kontrollierter Studien (CONSENSUS, 1987; SOLVD I + II, 1991, 1992; AIRE, 1993; ATLAS, 1998) konnte die Wirksamkeit von ACE-Hemmern hinsichtlich Überlebenszeit, Lebensqualität und Rehospitalisierung belegt werden. Eine ACE-Hemmer-Therapie führt beim herzinsuffizienten Patienten zu einer Verbesserung der Ventrikelgeometrie, einer Verminderung der linksventrikulären Dilatation und zu einer Steigerung der Auswurfleistung (Nickening et al., 2000). Im Verlauf der Erkrankung spielen pathologische Veränderungen der Skelettmuskulatur und des Gefäßsystems hinsichtlich der Belastbarkeit eine bedeutende Rolle. Die Hemmung der Bildung von Angiotensin II scheint positiven Einfluss auf den peripheren Gefäßwiderstand und den anaeroben Skelettmuskelstoffwechsel zu haben (Nickening et al., 2000).

#### 1.4.5.5 Betarezeptorenblocker (Betablocker)

Lange Zeit galt die Betablockertherapie wegen ihrer negativ-inotropen Wirkung bei Patienten mit Herzinsuffizienz als kontraindiziert (Herold, 2001). Mittlerweile konnte durch eine Vielzahl kontrollierter randomisierter Studien die Wirksamkeit von Betablockern (Carvediol, Metoprolol und Bisoprolol) nachgewiesen werden (CIBIS Investigators, 1994; MERIT-HF study Group, 1999). So kann die Gabe von Betablockern zwar zu Beginn der Therapie eine Verschlechterung der Symptome bewirken, nach längerer Zeit zeigt sich jedoch eine Umwandlung des negativ-inotropen Wirkprinzips. So führt eine Betablockertherapie zur Steigerung der Kontraktilität, Zunahme der linksventrikulären Ejektionsfraktion und Steigerung der Belastungstoleranz (Maack, 2000). Es zeigt sich, dass neben der Kombination von Diuretika und ACE-Hemmern, die zusätzliche Gabe von Betablockern zu einer sinkenden Mortalität führt (Task Force der European Society of Cardiology, 2001).

### 1.4.6 Training bei chronischer Herzinsuffizienz

Neben den herkömmlichen Therapien gilt inzwischen körperliches Training als wesentlicher Bestandteil im Management der chronischen Herzinsuffizienz. Laut des Task Force Reports der European Society of Cardiology (2001) wird bei stabiler chronischer Herzinsuffizienz ein körperliches Training zur Verbesserung der eingeschränkten Leistungsfähigkeit und Belastungstoleranz empfohlen. Als Folge eines chronisch reduzierten Herzzeitvolumens, körperlicher Schonung und vorprogrammiertem Zelltod kommt es zu einem Verlust an Muskelmasse mit Atrophie der oxidativen Fasern (Huonker & Keul, 2001). Darüber hinaus liegt eine verminderte periphere Durchblutung vor, welche durch eine erhöhte Vasokonstriktion mitbeeinflusst wird (Hornig, Maier & Drexler, 1996). Diese Veränderungen führen zu einer eingeschränkten Leistungsfähigkeit und Belastungstoleranz, können aber zumindest teilweise durch Ausdauertraining und Krafttraining behoben werden (Meyer, 2001). Hierzu liegen bereits Empfehlungen der Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology (2001), des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung (2001) und des Komitees der American Heart Association on Exercise, Rehabilitation and Prevention (2003) vor.

#### 1.4.6.1 Trainingsprogramme bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz

Die Arbeitsgruppe Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group of Heart Failure der European Society of Cardiology (2001) weist darauf hin, dass bisher keine Richtlinien für ein standardisiertes Trainingsprogramm vorliegen. Jede Empfehlung für ein körperliches Training sollte laut Working Group (2001) unter Berücksichtigung der spezifischen Pathophysiologie des Patienten, der Ergebnisse der Spiroergometrie sowie individueller Belastungsreaktionen (Herzfrequenz, Blutdruck, Symptome) aufgestellt werden. Einschlusskriterien für ein körperliches Training sind Patienten mit einer stabilen chronischen Herzinsuffizienz (linksventrikuläre Ejektionsfraktion (EF)  $\leq$  40%), der NYHA-Klassifikation (II/III) und asymptotische Patienten mit NYHA-Klassifikation IV. Die lange Zeit aufrechterhaltene Meinung, dass Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz nicht trainieren sollten, konnte durch eine

Vielzahl von Untersuchungen ("Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. Protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance. European Heart Failure Training Group," 1998), insbesondere randomisierter Studien, widerlegt werden (Coats, Adamopoulos, Radaelli, McCance, Meyer, Bernardi, Solda, Davey, Ormerod, Forfar, Conway & Sleight, 1992; Belardinelli, Georgiou, Cianci & Purcaro, 1999; Wielenga, Huisveld, Bol, Dunselman, Erdman, Baselier & Mosterd, 1999).

Schon 1992 konnte die Gruppe um Coats zeigen, dass bei Patienten mit stabiler chronischer Herzinsuffizienz ein Training die körperliche Leistungsfähigkeit steigert. Die randomisierten Studien von Wielenga et al. (1999) und Belardinelli et al. (1999) konnten endgültig unter Beweis stellen, dass Trainingsprogramme bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz eine hohe Effektivität aufweisen. Körperliches Training führt zu einer signifikanten Verbesserung der maximalen Sauerstoffaufnahme als Indikator für die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit und zu einer Verbesserung der Lebensqualität. Es hat keinerlei Auswirkung auf die Herzinsuffizienz im Sinne einer Verschlechterung der Pumpfunktion des Herzens.

Die neuroendokrinen, immunologischen und metabolischen Veränderungen im Zusammenhang mit chronischer Herzinsuffizienz sind sehr vielfältig (Anker, Ponikowski, Clark, Leyva, Rauchhaus, Kemp, Teixeira, Hellewell, Hooper, Poole-Wilson & Coats, 1999). Ein Hauptaugenmerk im Zusammenhang mit der bestehenden peripheren Muskelatrophie sollte der peripheren Vasokonstriktion gelten (Ponikowski, Chua, Anker, Francis, Doehner, Banasiak, Poole-Wilson, Piepoli & Coats, 2001). Um den Teufelskreis der muskulären Veränderungen zu durchbrechen, sollte bei der Durchführung von Trainingsprogrammen für Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz ein peripheres Muskelaufbautraining oder Krafttraining mitberücksichtigt werden (Hambrecht, Fiehn, Yu, Niebauer, Weigl, Hilbrich, Adams, Riede & Schuler, 1997; Meyer, 2001). Eine Reihe neuerer Untersuchungen konnte die Sicherheit und den hohen Nutzen von Muskelaufbautraining bei chronischer Herzinsuffizienz nachweisen (McKelvie, McCartney, Tomlinson, Bauer & MacDougall, 1995; Hare, Ryan, Selig, Pellizzer, Wrigley & Krum, 1999; Grosse, Hubert, Nägele, Reer, Petersen, Braumann &

Rüdiger, 2001; Selig, Carey, Menzies, Patterson, Geerling, Williams, Bamroongsuk, Toia, Krum & Hare, 2002).

#### 1.4.6.2 Multidisziplinäre Interventionen - körperliches Training und Schulung

Die multidisziplinäre Intervention, verstanden als ein Team-Management für ein definiertes Krankheitsbild wie die chronische Herzinsuffizienz, nimmt entscheidenden Einfluss auf den Krankheitsverlauf und die Rehospitalisierungsrate. Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, dass die Durchführung multidisziplinärer Interventionen bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz zur Verbesserung der Lebensqualität und zur deutlichen Reduzierung von Rehospitalisierung, Mortalität und Kosten führen (Rich et al., 1995; Krumholz et al., 2002). Dieser Wandel hin zur multidisziplinären Intervention eröffnet eine viel weitere Betrachtungsweise der Erkrankung und deren Behandlung. Sie schließt die Erfassung von Krankheitsdaten, der Lebensqualität und des psychischen Befindens als festen Bestandteil mit ein. Vor diesem Hintergrund spielen die Lebensqualität und das psychische Befinden in der Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz, insbesondere auch in der Behandlung älterer Patienten, eine besondere Rolle.

## **2 Methoden**

### **2.1 Allgemeines**

Die vorliegende Darstellung der Forschungsergebnisse zur chronischen Herzinsuffizienz hat neben der medizinischen Relevanz der Erkrankung, die Bedeutung der Lebensqualität und des psychischen Befindens für die Behandlung der Patienten unterstrichen. Um eine effiziente Therapie der chronischen Herzinsuffizienz zu gewährleisten, müssen eine Vielzahl von Determinanten berücksichtigt werden.

Aufgrund dieser Erkenntnisse, ist es ein Hauptanliegen der vorliegenden Untersuchung die gesundheitsbezogene Lebensqualität und das psychische Befinden älterer Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz zu erfassen, deren Beeinflussung durch ein adaptiertes vierwöchiges Trainingsprogramm unter Einschluss eines moderaten Krafttrainings zu bewerten und die Veränderungen nach einem halben Jahr Nachuntersuchung zu beurteilen.

### **2.2 Fragestellung der Studie**

Vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen lassen sich somit folgende Hauptfragestellungen formulieren:

1. Welche Unterschiede zwischen über 70-jährigen Patienten (Gruppe 1) und unter 70-jährigen Patienten (Gruppe 2) zeigen sich bezüglich der Lebensqualität und des psychischen Befindens nach Durchführung eines speziellen Trainingsprogramms (T2) unter Einschluss eines moderaten Krafttrainings?
2. Gibt es Unterschiede zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 nach einem halben Jahr Nachuntersuchung (T3) in der Lebensqualität und dem psychischen Befinden?
3. Gibt es Unterschiede zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 hinsichtlich ihres Geschlechts bezüglich der Lebensqualität und des psychischen Befindens nach einem halben Jahr Nachuntersuchung?

4. Gibt es Unterschiede zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 hinsichtlich ihrer Bildung (Volksschule versus Andere) und des zuletzt ausgeübten Berufes (Angestellte/Beamte versus Andere) bezüglich der Lebensqualität und des psychischen Befindens nach einem halben Jahr Nachuntersuchung?
5. In welchem Zusammenhang stehen die medizinischen Faktoren mit der Lebensqualität und dem psychischen Befinden der Patientengruppen mit chronischer Herzinsuffizienz?
  - 5.1 In welchem Zusammenhang stehen die medizinischen Faktoren mit den Leistungsdaten wie der erbrachten Muskelkraft im Shuttletraining und der Gehstrecke im 6-Minuten-Gehtest?
  - 5.2 In welchem Zusammenhang stehen die untersuchten Faktoren zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten T1, T2 und T3 für die beiden Gruppen?

### **2.3 Darstellung der Untersuchung**

Die Patienten wurden innerhalb eines Aufenthaltes im Herz-Kreislauf-Zentrum Gernsbach/Schwarzwald einem standardisierten 4-wöchigen Trainingsprogramm unterzogen. Zu Beginn und zum Abschluss des Programms wurde eine Datenerhebung durchgeführt. Vor Beginn des Trainingsprogramms erfolgte eine Eingangsvisite zur Feststellung, ob die Einschlusskriterien erfüllt waren. Die Datenerhebung umfasste unter anderem eine echokardiographische Untersuchung zur Bestimmung der linksventrikulären Auswurffraktion, eine Spiroergometrie und eine Gehstreckenbestimmung mittels des 6-Minuten-Gehtests. Zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und des psychischen Befindens erfolgte eine erste Befragung der Patienten. Während des Trainingsprogramms erfolgte die Kontrolle von trainingsbedingten Symptomen wie Dyspnoe, Puls- und Blutdruckverhalten. Alle Patienten wurden vor Beginn des Trainingsprogramms über den Ablauf und die notwendigen Eingangs- und Abschlussuntersuchungen schriftlich informiert. Zum Abschluss erfolgte eine Erfassung von Daten mittels der obengenannten Methoden. Der Zeitraum zwischen dem ersten und dem zweiten Gespräch betrug durchschnittlich  $30 \pm 6$  Tage. Nach einem halben Jahr wurden die Patienten mit einem Schreiben aufmerksam

gemacht, dass mit ihnen telefonisch Kontakt aufgenommen werden sollte. Etwa nach einer Woche fand der Telefonkontakt durch die Psychologin statt, bei dem die Patienten zu einer Nachuntersuchung eingeladen wurden. Die Patienten, die nicht kommen konnten, bekamen die Fragebögen zugeschickt. Die genauen Angaben zu den Untersuchungen und angewandten Methoden sind der Tabelle 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 2.1: *Übersicht über die eingesetzten Verfahren*

<b>Methoden</b>		
Zielkriterien	Operationalisierung	Datenquelle/Erfassungsmethoden
Lebensqualität	Psychisches Befinden Körperliche Verfassung Soziale Beziehungen Funktionale Kompetenz	Quelle: Subjektive Einschätzung der Patienten Methoden: Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36 Health Survey deutsche Version)
Psychisches Befinden	Angst Depressivität	Quelle: Subjektive Einschätzung der Patienten Methode: Fragebogen zur Angst und Depressivität (HADS-D)
Soziodemographische Daten	Alter Geschlecht Bildung Beruf Familienstand	Quelle: Patienten Methode: Befragung

Tabelle 2.1: Fortsetzung

<b>Methoden</b>		
Zielkriterien	Operationalisierung	Datenquelle/Erfassungsmethoden
Medizinische Daten		
Ursache der chronischen Herzinsuffizienz	Koronare Herzerkrankung (KHK) Dilatative Kardiomyopathie (DCM) Klappenerkrankung	Quelle: Ärzte Methode: Untersuchungen
Nebendiagnosen	Hypertonus Hyperlipoproteinämie Diabetes mellitus Adipositas	Quelle: Ärzte Methode: Blutdruckmessung Blutentnahme Blutzuckermessung Gewichtskontrolle
Body-Mass-Index (BMI)	$\text{Gewicht}/(\text{Größe} * 0.01)^2$	Quelle: Ärzte Methode: Berechnung
Kardiopulmonale Leistung	VO <sub>2</sub> max	Quelle: Ärzte Methode: Spiroergometrie
Maximale Ausdauerleistung	Wattmax	Quelle: Patienten Methode: Spiroergometrie
Herzleistung	Linksventrikuläre Auswurf fraktion (LVEF) Linksventrikuläres enddiastolisches Volumen (LVED) Linksventrikuläres endsytolisches Volumen (LVES)	Quelle: Ärzte Methode: Echokardiographie nach Simpson
Dyspnoe	NYHA-Stadium (I-IV)	Quelle: Ärzte Methode: Befragung
Körperliche Leistungsdaten		
Periphere Muskelleistung	Trainingsumfang Belastungskriterien: Reizintensität, Reizdauer, Reizumfang	Quelle: Patienten Methode: MAT – Muskelaufbau- training (Shuttle)
Gehstrecke	Standardisierter Test zur Erhebung und Erhöhung der körperlichen Leistungsfähigkeit	Quelle: Patienten Methode: 6-Minuten-Gehtest

## **2.4 Beschreibung der durchgeführten Methoden**

### **2.4.1 Psychologische Instrumente**

#### **2.4.1.1 Psychologische Einzelintervention / Anamneseinterview**

Bei Aufnahme wurden in einem einstündigen psychologischen Einzelgespräch mit dem Patienten die soziodemographischen Daten wie Alter, Geschlecht, Bildung, letzte Berufstätigkeit und Familienstand mittels eines standardisierten Anamnesebogens (siehe Anhang A1) in Anlehnung an die DKPM Basisdokumentation erhoben (Broda, Dahlbender, Schmidt, von Rad & Schors, 1993). Des Weiteren fand eine Unterrichtung und Aufklärung der Patienten über die Teilnahme am Schulungsprogramm Herzinsuffizienz statt. Anschließend wurden die Patienten aufgefordert, eine kurze Zusammenfassung über den bisherigen Verlauf der Erkrankung zu geben. Nach Einschätzung der kognitiven Fähigkeiten und Zumutbarkeit wurde das Interview zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und des psychischen Befindens durchgeführt.

#### **2.4.1.2 SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand - deutsche Version des Short Form 36 Health Survey (Bullinger & Kirchberger, 1998)**

Mittels des SF-36 Health Survey (deutsche Version), einem Fragebogen zum Gesundheitszustand, wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität erfasst (Bullinger & Kirchberger, 1998). Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wird als ein multidimensionales Konstrukt angesehen, welches durch die vier wesentlichen Komponenten charakterisiert ist: psychisches Befinden, körperliche Verfassung, soziale Beziehungen und funktionale Kompetenz im Alltagsleben. Der Fragebogen besteht aus 36 Items, welche acht Skalen zugeordnet werden, nämlich die Körperliche Funktionsfähigkeit (KÖFU), die Körperliche Rollenfunktion (KÖRO), die Körperlichen Schmerzen (SCHM), die Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (AGES), die Vitalität (VITA), die Soziale Funktionsfähigkeit (SOFU), die Emotionale Rollenfunktion (EMRO) und das Psychische Wohlbefinden (PSYCH). Aus deren Summenwerten wird die körperliche und psychische Summenskala gebildet. Der Fragebogen liegt in zwei

Versionen (36 und 12 Items), in unterschiedlichen Formen (Selbst- und Fremdbeurteilung und Interview) und in unterschiedlichem zeitlichen Bezug (4-Wochen und 1-Wochen Bezug) vor. Die Aufgabe des Patienten besteht darin, für jedes der Items die Antwortalternative anzugeben, die seinem Erleben am besten entspricht. Die Antwortkategorien der SF-36-Items variieren zwischen Ja-Nein-Antworten bis hin zu sechs-stufigen Antwortskalen. Der Interviewbogen ist dem Anhang A2 zu entnehmen.

#### 2.4.1.3 HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version

(Herrmann et al., 1995)

Neben der gesundheitsbezogenen Lebensqualität wurden die Bereiche Angst und Depressivität mittels der deutschen Version der Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-D), einem Selbstbeurteilungsfragebogen, erfasst (Herrmann et al., 1995). Hierbei handelt es sich um ein deskriptives Screening-Verfahren, welches in der somatischen Medizin zur Erfassung von Angst und Depressivität im Sinne von psychischer Beeinträchtigung bei primär somatischen Beschwerden eingesetzt wird. Der Fragebogen besteht aus 14 Items, die zu gleichen Teilen (7 Items) in die Subskalen Angst und Depressivität eingehen. Die Items der Angstskala stehen für Allgemeine Befürchtungen und Sorgen (A2, A3), für Nervosität (A1) und für Aspekte motorischer Spannung bzw. Entspannungsdefizite (A4, A5, A6). Eine Sonderstellung nimmt das Angst-Item A7 mit seinem Bezug zu Panikattacken ein. Die Depressionsskala bildet die Items Interessenverlust (D5, D7), Freudlosigkeit (D1, D2, D3, D6) und Verminderung des Antriebs (D4) ab. Die Antwortmöglichkeiten liegen in vierstufiger Form und wechselnder Schlüsselrichtung vor. Der Fragebogen ist im Anhang A3 aufgeführt.

## 2.4.2 Medizinische Methodik

### 2.4.2.1 Ärztliche Untersuchung

Alle medizinischen Daten wurden aus dem Aufnahmebogen entnommen. Hierbei wurden Grunddiagnose, Nebendiagnose und klinische Basisdaten erfasst.

### 2.4.2.2 Echokardiographie

Mittels der zweidimensionalen Echokardiographie (Acuson Siemens Aspen) erfolgt die standardisierte Darstellung des linken Ventrikels im 2- und 4-Kammerblick. Die echokardiographische Untersuchung erfolgt nach der Empfehlung der American Society of Echocardiography (Schiller, Shah, Crawford, DeMaria, Devereux, Feigenbaum, Gutgesell, Reichek, Sahn, Schnittger, Silverman & Tajik, 1989). Es werden enddiastolisches (LVED) und endsystolisches (LVES) Volumen des linken Ventrikels bestimmt. Die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) wird prozentual aus den obengenannten Volumina nach der Simpson-Formel erstellt (Armstrong & Feigenbaum, 2001).

### 2.4.2.3 Spiroergometrie

Die spiroergometrischen Daten werden auf einem Fahrradergometer (Ergoline 900, Marquette/Hellige) und die Gasaustauschparameter über eine Maske (Ganshorn, Ergoscope) erhoben. Die Durchführung erfolgt mittels einer rampenförmigen Belastung auf dem Fahrradergometer. Einer initialen Aufwärmphase von 3 Minuten ohne Belastung folgt die erste Belastungsstufe mit 25 Watt. Eine Steigerung der Belastungsstufen um 10 Watt wird alle zwei Minuten durchgeführt. Damit ist gewährleistet, dass auch Patienten mit erheblicher Muskelatrophie eine ausreichende Ergometerleistung zur Bestimmung der spiroergometrischen Daten erbringen. Die Blutdruckmessung erfolgt alle zwei Minuten automatisch mit einem oszillometrischen Messinstrument. In der 3-minütigen Nachbelastungsphase erfolgt ein komplettes Monitoring der spiroergometrischen Daten. Die Spiroergometrie wird symptomlimitiert durchgeführt, bei Dyspnoe oder körperlicher Erschöpfung wird die Untersuchung beendet. Es gelten die üblichen Abbruchkriterien für eine vorzeitige Beendigung von

ergometrischen Belastungen. Die maximale Sauerstoffaufnahme ( $VO_2\text{max}$ ) wird mittels der V-Slope-Methode bestimmt (Wasserman, Stringer, Casaburi, Koike & Cooper, 1994). Die  $VO_2\text{max}$  ist diejenige Menge Sauerstoff, die pro Zeiteinheit von der Lunge aufgenommen wird (in ml/kg/KG). Die  $VO_2\text{max}$  des Körpers stellt einen adäquaten Parameter zur Messung der körperlichen Leistungsfähigkeit, insbesondere der Ausdauerleistung, dar. Bei körperlicher Belastung besteht eine lineare Beziehung zwischen Leistung und  $VO_2\text{max}$ . Sie ist somit ein geeigneter Parameter zur Verlaufsbeobachtung der körperlichen Leistungsfähigkeit im Rahmen eines Trainingsprogramms.

### **2.4.3 Trainingsprogramm**

Das komplette wöchentliche Trainingsprogramm umfasste Ergometertraining (dreimal), 6-Minuten-Gehtest (zweimal) und Muskelaufbautraining (zweimal) über den Zeitraum der Rehabilitation.

#### **2.4.3.1 Muskelaufbautraining (MAT)**

Das Muskelaufbautraining wird zum Training der Beinmuskulatur eingesetzt. Nach einer Aufwärmphase auf dem Fahrradergometer mit geringer Wattzahl nimmt der Patient auf dem Shuttle-Trainingsgerät (Shuttle, Proxomed, 2000) Platz. Durch Streckung der Beine gegen einen individuell einzustellenden Widerstand bewegt sich der Patient in halbliegender Position auf einer Schiene. Der Widerstand wird über die Anzahl der Gummizüge bestimmt. Aus der Anzahl der Gummizüge und dem zurückgelegten Weg auf dem Shuttle definiert sich der Kraftaufwand in Kilogramm pro Weg (Wiederholungseinheit). Eine Trainingseinheit besteht aus mehreren aufeinanderfolgenden Serien einer Wiederholungseinheit. Daraus errechnet sich der Kraftaufwand in Kilogramm, im Weiteren bezeichnet als Muskelaufbautrainingseinheit (MAT). So ergeben z.B. 5 Serien mit 15 Wiederholungseinheiten bei 3 (24 kg) eingesetzten Gummizügen mit einer Wegstrecke von 26 cm 1.8 MAT ( $5 \times 15 \times 24 \text{ kg} = 1.8 \times 10^3 \text{ kg}$  entspricht 1.8 MAT).

#### 2.4.3.2 6-Minuten-Gehtest (Guyatt, Sullivan, Thompson, Fallen, Pugsley, Taylor & Berman, 1985)

Der 6-Minuten-Gehtest wird als ein bewährtes Verfahren zur Messung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit eingesetzt (Guyatt et al., 1985). Neben der Objektivierung der körperlichen Leistungsfähigkeit, der Kontrolle des Krankheitsverlaufs und Therapieerfolges, ermöglicht der 6-Minuten-Gehtest eine Abschätzung der Prognose bei herzinsuffizienten Patienten (Haass, Zugck & Kübler, 2000). Innerhalb eines Zeitraumes von sechs Minuten werden die Patienten nach eingehender standardisierter Instruktion (Aufklärung über Zweck, Ziel und Durchführung) aufgefordert, eine abgesteckte Wegstrecke mit forciertem Gehen zurückzulegen. Die zurückgelegte Strecke wird in Metern gemessen. Eine Standardisierung dieser Gehstreckenmessung wird durch Markierung in einer Gymnastikhalle erreicht, die Reproduzierbarkeit war bei gleichbleibender Raumtemperatur von 22 Grad Celsius und Luftfeuchtigkeit von 68% gegeben.

#### 2.4.3.3 Ergometertraining

Das Ergometertraining erfolgt unter standardisierten Bedingungen. Die maximale Wattleistung im Ergometertraining wurde aufgrund der spiroergometrischen Daten definiert. Diese entsprach der Pulsfrequenz, die bei 60-80% der maximalen Sauerstoffaufnahme vorlag. Nach einer initialen Aufwärmphase von 5 Minuten über 15 Watt erfolgt ein kontinuierliches Training über weitere 15-20 Minuten. Die pro Trainingseinheit erreichbare maximale Leistung ist individuell und symptomlimitiert.

## **2.4.4 Schulung**

### 2.4.4.1 Schulung und Unterrichtung der Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz

Während der psychologischen Einzeltermine und den ärztlichen Visiten wurden die Patienten basierend auf den Richtlinien der European Society of Cardiology (2001) über die Entstehung und Ursachen der Herzinsuffizienz, klinische Zeichen der Erkrankung, Medikamente und deren Wirkmechanismen, Selbstkontrolle von Gewicht, Ernährung insbesondere Salzzufuhr, Trinkmenge und Training für zu Hause unterrichtet. In den Trainingsgruppen wurden neben dem speziellen Krafttraining die genannten Lerninhalte vertieft und insbesondere die Notwendigkeit eines Trainings für zu Hause dem Patienten nähergebracht. Individuell wurde für jeden Patienten ein Trainingsprogramm für zu Hause zusammengestellt, das neben Spazieren gehen, Fahrrad fahren und Aufsuchen einer Herzsportgruppe, vor allem Kraftübungen mit Hilfe eines Therabandes beinhaltete. Ziel der Schulung und des körperlichen Trainings war es, dem Patienten die Wichtigkeit und Unbedenklichkeit körperlicher Bewegung im Zusammenhang mit der Erkrankung zu vermitteln und ihm durch die Selbstkontrolle wichtiger Parameter die Erkrankung begreifbar und beeinflussbar zu machen.

## 2.5 Versuchsplanung und Studiendesign

Der dieser Untersuchung zugrunde liegende Datensatz soll hinsichtlich der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und des psychischen Befindens bei älteren Patienten mit Herzinsuffizienz im Verlauf analysiert und ausgewertet werden. Die Stichprobe wurde hinsichtlich Lebensalter dichotomisiert. Die Daten wurden unter der Leitung von Herrn Privatdozent Dr. med. Eckart Miche, Arzt für Innere Medizin/Kardiologie und Angiologie im Herz-Kreislauf-Zentrum Gernsbach erhoben. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Patienten betrug  $29 \pm 6$  Tage. Einschlusskriterien waren das Vorliegen einer stabilen Herzinsuffizienz mit einer linksventrikulären Ejektionsfraktion von  $\leq 45\%$ . Ausgeschlossen waren Patienten mit schweren pulmonalen Erkrankungen, mit erheblichen kognitiven Defiziten und Beeinträchtigungen des Bewegungsapparates, die es nicht erlaubten, am Trainingsprogramm teilzunehmen. Auch wurden Patienten ausgeschlossen, die nicht in der Lage waren, in adäquater Form die Fragen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität und zum psychischen Befinden zu beantworten. In Tabelle 2.2 wird das zugrundegelegte Design der Untersuchung dargestellt.

Tabelle 2.2: Übersicht des Designs

	<b>Versuchsgruppen</b>	
	Gruppe 1 ( $\geq 70$ Jahre)	Gruppe 2 ( $< 70$ Jahre)
<b>Messzeitpunkte</b>	<b>Zielkriterien</b>	
T1 Vor Beginn der Rehabilitation	<b>Lebensqualität</b> Physische Komponente Psychische Komponente Soziale Komponente Funktionale Komponente <b>Psychisches Befinden</b> Angst Depressivität <b>Soziodemographische Daten</b> <b>Medizinische Daten</b> <b>Leistungsdaten des körperlichen Trainings</b>	
T2 Am Ende der Rehabilitation		
T3 Nachuntersuchung (nach sechs Monaten)		

Die Patienten wurden einem standardisierten 4-wöchigen Trainingsprogramm inklusive Krafttraining unterzogen. Das Trainingsprogramm bestand aus Ergometertraining, Muskelaufbautraining und Gehtraining. Vor Beginn (T1) und am Ende (T2) des Programms wurde eine Datenerhebung durchgeführt. Vor Beginn des Trainingsprogramms erfolgte eine Eingangsvsiste zur Feststellung, ob die Einschlusskriterien erfüllt waren. Die Datenerhebung umfasste unter anderem eine echokardiographische Untersuchung zur Bestimmung der linksventrikulären Auswurffraktion, eine Spiroergometrie und eine Gehstreckenbestimmung mittels des 6-Minuten-Gehtests. Daneben wurde die NYHA-Klassifikation in vier Stadien (I-IV) festgestellt. Die Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und des psychischen Befindens erfolgte mittels Befragung der Patienten.

Neben dem genannten Behandlungsprogramm wurden die Patienten mit einer dem heutigen Stand der Wissenschaft entsprechenden optimalen medikamentösen Therapie behandelt. Am Ende der Rehabilitation erfolgte eine erneute Datenerhebung, die analog zur ersten Datenerfassung formuliert war. Nach sechs Monaten fand eine Nachuntersuchung (T3) statt, dabei wurden linksventrikuläre Auswurffraktion, maximale Sauerstoffaufnahme, gesundheitsbezogene Lebensqualität und psychisches Befinden erfasst. Die Erhebung der Daten erfolgte mittels bewährter Verfahren (siehe Anhang A4).

## 2.6 Studienpopulation

Es handelte sich um Patienten, die mit der Diagnose Herzinsuffizienz stationär aufgenommen wurden und sich im Herz-Kreislauf-Zentrum Gernsbach/Schwarzwald einer Rehabilitation unterzogen. Die Patienten wurden zu drei Zeitpunkten (Beginn, Ende der Rehabilitation und nach sechs Monaten) untersucht. In die Untersuchung wurden 116 Patienten eingeschlossen und dem Trainingsprogramm unterzogen. Die Stichprobe wurde hinsichtlich Lebensalter dichotomisiert. Die Daten der Gruppe 1 ( $\geq 70$  Jahre) wurden mit denen der Gruppe 2 ( $< 70$  Jahre) verglichen. Die Patienten der Gruppe 1 waren zu Beginn der Rehabilitation durchschnittlich  $74 \pm 3$  Jahre alt, der Anteil der Männer lag bei 69.6%, der Frauen bei 30.4%. Das Durchschnittsalter der Gruppe 2

betrug  $61 \pm 6$  Jahre. Von den 70 untersuchten Personen der Gruppe 2 waren 85.7% männlich und 14.3% weiblich. Hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Gruppen ist anzumerken, dass in Gruppe 2 der Frauenanteil deutlich geringer war als in der Gruppe 1. Die Basisdaten sind in Tabelle 2.3 ausführlich zusammengefasst.

Tabelle 2.3: *Basisdaten der Gruppe 1 und der Gruppe 2 vor Beginn des Trainings*

	Gruppe 1 ( $\geq 70$ Jahre) (N=46)	Gruppe 2 ( $< 70$ Jahre) (N=70)
<b>Soziodemographische Daten</b>		
Alter	74 $\pm$ 3	61 $\pm$ 6
Männer	32	60
Frauen	14	10
<b>Bildung</b>		
Hauptschule/Volksschule	N / % 25/54	N / % 50/74
Realschule/Fachhochschule/Abitur	14/36	18/26
<b>Beruf</b>		
Beamter/Angestellter	N/% 28/62	N/% 43/62
Arbeiter	6/13	16/23
Selbstständiger	6/13	8/12
Hausfrau	5/11	2/3
<b>Familienstand</b>		
verheiratet	N / % 31/67	N / % 51/73
andere	15/33	19/27
<b>Verweildauer</b>	29 $\pm$ 6	30 $\pm$ 7
<b>Ursache der Erkrankung</b>		
KHK	N / % 35/76	N / % 54/77
DCM	5/11	14/20
Klappenerkrankung	6/13	2/3
<b>Nebendiagnosen</b>		
Hypertonus	N / % 33/72	N / % 48/67
Hyperlipoproteinämie	25/54	53/76
Diabetes mellitus	15/33	19/27
Adipositas	21/46	42/60
<b>BMI</b>	25.7 $\pm$ 2.8	27.8 $\pm$ 3.9
<b>NYHA</b>		
I	N / % 15/33	N / % 1/1
II	20/43	32/46
III	10/22	26/37
IV	1/2	11/16
<b>Medizinische Daten</b>		
LVEF	34 $\pm$ 7	33 $\pm$ 9
LVED	122 $\pm$ 50	142 $\pm$ 61
VO <sub>2</sub> max	11.34 $\pm$ 3.75	13.41 $\pm$ 4.47
Wattmax	58 $\pm$ 22	78 $\pm$ 34
<b>Körperliche Leistungsfähigkeit</b>		
6-Minuten-Gehtest	304 $\pm$ 78	356 $\pm$ 101
Muskelaufbautraining	2.42 $\pm$ 0.9	2.77 $\pm$ 0.95

Als Ursache der Herzinsuffizienz lag bei 89 (76.7%) der Patienten eine koronare Herzerkrankung und bei 8 (6.9%) eine Herzklappenerkrankung vor. Bei 19 Patienten (16.4%) handelte es sich um eine dilatative Kardiomyopathie. Als wichtige Nebendiagnosen fanden sich über alle Patienten bei 69.8% ein Bluthochdruck, bei 29.3% ein Diabetes mellitus, bei 54.3% eine Adipositas mit einem durchschnittlichen BMI von  $26.9 \pm 3.6$  und bei 67.2% eine Hyperlipoproteinämie. Während des Trainingsprogramms wurde die vorbestehende Medikation beibehalten und wenn notwendig ergänzt. Die Medikation ist in Tabelle 2.4 wiedergegeben.

Tabelle 2.4: *Medikamentöse Therapie*

	Gruppe 1 ( $\geq 70$ Jahre)	Gruppe 2 ( $< 70$ Jahre)
	% / N	% / N
ACE-Hemmer	65/30	73/51
Betablocker	72/33	70/49
Diuretika	67/31	54/38
Digitalis	13/28	31/22
Statine (Fettsenker)	52/24	50/35
Antikoagulation	41/19	33/23

## 2.7 Statistische Prozeduren

Die in der Untersuchung gewonnenen Daten werden mit dem Statistikprogramm SPSS 11.0.1 für Windows ausgewertet. Die Wahl des adäquaten Testverfahrens ergibt sich aus der Skalenqualität, welches die erhobenen Daten kennzeichnet (Brosius & Brosius, 1998). Für die intervallskalierten Daten wird ein Allgemeines Lineares Modell mit Messwiederholung (ALM) angewandt (Bortz, 1999; Brosius, 2002). Eine Voraussetzung für die Berechnung besteht in der Überprüfung der Normalverteilung. Diese Überprüfung wird für alle Testwerte, die in die Berechnung eingehen, mittels des Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Tests durchgeführt. Für die Fragen, ob Unterschiede nach einem vierwöchigen Trainingsprogramm und nach einem halben Jahr Nachuntersuchung in der Lebensqualität und dem psychischen Befinden für die Gruppe 1 und die Gruppe 2 vorhanden sind, werden Allgemeine Lineare Modelle mit Messwiederholung (ALM) angewandt (Bortz, 1999; Brosius, 2002). Auch die Frage nach Geschlechtsunterschieden, Unterschieden in der Bildung, dem zuletzt ausgeübten Beruf und dem Familienstand wird mit der Berechnung von ALM's beantwortet. Mit Hilfe der Korrelationsberechnungen werden Zusammenhänge von medizinischen Faktoren der Herzinsuffizienz und gesundheitsbezogener Lebensqualität und psychischem Befinden überprüft. Zur Überprüfung wird ein Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient ( $r$ ) berechnet (Bortz, 1999). Ein solcher Korrelationskoeffizient ist darauf beschränkt, lineare Zusammenhänge zwischen -1 und +1 zu identifizieren (Brosius, 2002). Die inferenzstatistische Absicherung von Korrelationskoeffizienten setzt die bivariate Normalverteilung, Homoskedastizität und Intervallskalierung voraus (Bortz, 1999). Zur Absicherung der Normalverteilung werden Kolmogorov-Smirnov-Tests durchgeführt.

## 3 Ergebnisse

In vier Abschnitten wird zuerst der Vergleich hinsichtlich der Lebensqualität und dem psychischen Befinden für die Gruppe 1, den über 70-jährigen und die Gruppe 2, den unter 70-jährigen vor Beginn und am Ende des Trainingsprogramms und nach sechs Monaten Nachuntersuchung dargestellt. Gefolgt von den Einflüssen der psychosozialen Faktoren auf die Lebensqualität und dem psychischen Befinden, werden im letzten Abschnitt die Ergebnisse der Korrelationsberechnungen beschrieben.

### 3.1 Darstellung der Ergebnisse für die Gruppe 1 und die Gruppe 2 vor Beginn und am Ende des Trainingsprogramms

Alle 116 Patienten nahmen an dem Trainingsprogramm teil und führten das Programm während der gesamten Zeit durch. Keiner der Patienten musste wegen der definierten Abbruchkriterien das Programm beenden. Schwerwiegende kardiale Zwischenfälle traten nicht auf. Die beiden Gruppen wiesen vergleichbare Werte der meisten Basisdaten wie der Medikamente sowie weiterer klinischer Parameter auf. Zur Überprüfung wurden Chi-Quadrat-Tests in Kreuztabellen für die Häufigkeitsverteilung der Ursache der Erkrankung, Medikamente und soziodemographische Daten durchgeführt (Brosius, 2002). Die Normalverteilung wurde für alle in die Berechnungen eingegangenen Daten mittels des Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Tests durchgeführt. Die Wahl des adäquaten Testverfahrens ergibt sich aus der Skalenqualität, welches die erhobenen Daten kennzeichnet (Böhm, 2000). Die erhobenen Daten wurden mit einer zweifaktoriellen Varianzanalysen (ALM mit 2x2-Design, Faktor 1: 2-fach gestuft T1 und T2 und Faktor 2: 2-fach gestuft Alte und Junge) statistisch ausgewertet.

### 3.1.1 Echokardiographie

Das linksventrikuläre enddiastolische Volumen (LVED) lag zu Beginn (T1) in der Gruppe 1 bei  $121 \pm 51$  ml und zum Abschluss (T2) bei  $109 \pm 40$  ml ( $p < .05$ ). Die Werte der LVED der Gruppe 2 lag zum Zeitpunkt T1 bei  $140 \pm 53.8$  ml und zum Zeitpunkt T2 bei  $136.1 \pm 43.1$  ml ( $p < .05$ ). In der Gruppe 1 lagen die Werte des linksventrikulären endsystolischen Volumens (LVES) zu T1 bei einem Wert von  $79.8 \pm 38.5$  ml und zu T2 bei  $71.1 \pm 32.2$  ml ( $p < .05$ ). In der Gruppe 2 nahm die LVES von  $96.3 \pm 46.4$  (T1) auf  $86.7 \pm 34$  (T2) ab ( $p < .01$ ). Die daraus errechnete linksventrikuläre Auswurffraktion (LVEF) nahm in der Gruppe 1 ( $\geq 70$  Jahre) von  $34 \pm 6$  auf  $37 \pm 9\%$  zu ( $p = \text{n.s.}$ ). Die LVEF in der Gruppe 2 ( $< 70$  Jahre) betrug  $33 \pm 8\%$  (T1) und nahm auf  $38 \pm 9\%$  (T2) zu ( $p < .001$ ). Die statistisch signifikanten Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse (ALM mit 2x2-Design) sind in der Tabelle 3.1 dargestellt.

### 3.1.2 Spiroergometrie und trainingsbedingte Leistungsdaten

Zu Beginn (T1) lag die maximale Sauerstoffaufnahme ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) in der Gruppe 1 bei  $11.22 \pm 3.76$  ml/kg/KG und zum Abschluss (T2) bei  $12.34 \pm 3.97$  ml/kg/KG ( $p < .001$ ). Für die Gruppe 2 betrug die  $\text{VO}_2\text{max}$  zu T1  $13.27 \pm 4.07$  ml/kg/KG und am Ende war sie mit  $15.61 \pm 4.97$  ml/kg/KG signifikant höher ( $p < .001$ ). Zu Beginn lag die maximale symptomlimitierte ergometrisch bestimmte Wattleistung bei der Gruppe 1 bei  $59 \pm 23$  Watt und zum Abschluss bei  $65 \pm 17$  Watt ( $p < .001$ ). In der Gruppe 2 konnte eine deutliche Verbesserung der maximalen Wattleistung von  $78 \pm 27$  auf  $94 \pm 31$  Watt vermerkt werden ( $p < .001$ ). Der Vergleich der beiden Zeitpunkte erbrachte einen signifikanten Unterschied zwischen der Gruppe 1 und der Gruppe 2 ( $p < .001$ ). Die gefundene Interaktion von maximaler Wattleistung und Alter besagt, dass die zu den beiden Untersuchungszeitpunkten gemessene Wattleistung altersabhängig ist, d.h. jüngere Patienten weisen gegenüber den ältern Patienten bessere Wattleistungen auf (siehe Abbildung 3.1).

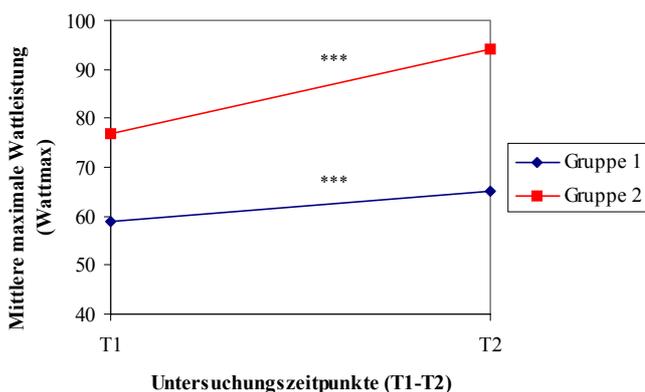


Abbildung 3.1: Darstellung der maximalen Wattleistung vor Beginn (T1) und am Ende (T2) des Trainingsprogramms

In der Gruppe 1 betrug das Rate-Pressure-Produkt (RPP)  $13188.8 \pm 4197.3$  zum Zeitpunkt T1 und zu T2 lag es bei  $13417.7 \pm 4465.9$  ( $p = \text{n.s.}$ ). Auch in der Gruppe 2 kam es zu keiner signifikanten Veränderung zwischen T1 und T2 ( $\text{RPP1} = 15926.9 \pm 5249.2$  und  $\text{RPP2} = 16835.5 \pm 5414.5$ ). Die signifikanten Ergebnisse sind in der Tabelle 3.1 wiedergegeben.

Zu den trainingsbedingten Leistungsdaten werden die Ergebnisse des 6-Minuten-Gehtest und des Muskelaufbautrainings gerechnet. Zu Beginn wiesen die älteren Patienten in sechs Minuten eine Gehstrecke von  $303 \pm 79$  Metern auf, am Ende des Trainingsprogramms kam es zu einer Steigerung auf  $403 \pm 66$  Meter ( $p < .001$ ). Die Gruppe 2 legte am Anfang eine Gehstrecke von  $356 \pm 102$  Metern zurück und am Ende verbesserte sie sich auf  $458 \pm 102$  Meter ( $p < .001$ ). Die im Muskelaufbautraining erbrachte muskuläre Leistung lag in der Gruppe 1 zu Beginn bei  $2.42 \pm 0.9$  MAT und am Ende bei  $4.58 \pm 1.55$  MAT ( $p < .001$ ). Für die Gruppe 2 stieg der geleistete Kraftaufwand von  $2.77 \pm 0.9$  MAT auf  $6.14 \pm 2.29$  MAT an ( $p < .001$ ). Zwischen den beiden Gruppen lag ein signifikanter Unterschied zu den beiden Untersuchungszeitpunkten vor ( $p < .001$ ).

Eine signifikante Wechselwirkung bestand zwischen der muskulären Leistung und dem Alter. Das Muskelaufbautraining führte bei der Gruppe 2, den jüngeren Patienten zu einer signifikant höheren muskulären Kraftleistung als in der Gruppe 1 ( $p < .001$ ). Abbildung 3.2 verdeutlicht diese Interaktion.

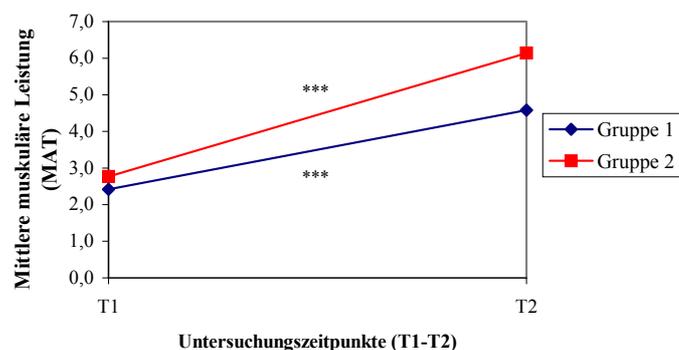


Abbildung 3.2: Darstellung der muskulären Leistung vor Beginn (T1) und am Ende (T2) des Trainingsprogramms der Gruppe 1 und der Gruppe 2

Die Resultate der zweifaktoriellen Varianzanalyse (ALM mit 2X2-Design) sind in Tabelle 3.1 aufgeführt. Die in der Tabelle angegebenen Werte stehen zum einen für die Veränderungen vor Beginn und am Ende des Trainingsprogramms (within groups) und zum anderen werden Werte über die altersspezifischen Unterschiede zwischen Gruppe 1 und 2 (between groups) wiedergegeben. Die Interaktionswerte kennzeichnen einen zusätzlichen Effekt des Alters zu den Untersuchungszeitpunkten (T1 und T2).

Tabelle 3.1 : *Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die medizinischen Messwerte und körperliche Leistungsdaten vor Beginn (T1) und am Ende (T2) des Trainingsprogramms für die Gruppe 1 und die Gruppe 2*

<b>Quelle der Varianz</b>	<b>df</b>	<b>F</b>	<b>Signifikanz</b>
<b>Medizinische Messwerte und Leistungsdaten</b>			
LVED (within groups)	1	5.18	0.025*
Alter (between groups)	1	6.03	0.016*
LVED X Alter	1	1.3	0.3 n.s.
LVES (within groups)	1	11.53	0.001***
Alter (between groups)	1	4.27	0.04*
LVES X Alter	1	0.02	0.88 n.s.
LVEF (within groups)	1	19.13	0.0001***
Alter (between groups)	1	0	0.98 n.s.
LVEF X Alter	1	0.82	0.37 n.s.
VO <sub>2</sub> max (within groups)	1	17.1	0.0001***
Alter (between groups)	1	8.52	0.005***
VO <sub>2</sub> max X Alter	1	2.1	0.15 n.s.
Wattmax (within groups)	1	26.9	0.0001***
Alter (between groups)	1	16.34	0.001***
Wattmax X Alter	1	6.0	0.02*
RPP (within groups)	1	1.00	0.32 n.s.
Alter (between groups)	1	9.93	0.002*
RPP X Alter	1	0.24	0.63 n.s.
6-Minuten-Gehtest (within groups)	1	259.6	0.0001***
Alter (between groups)	1	9.12	0.003***
6-Minuten-Gehtest X Alter	1	0.01	0.91 n.s.
MAT (within groups)	1	264.86	0.0001***
Alter (between groups)	1	12.35	0.001***
MAT X Alter	1	12.71	0.001***

### 3.1.3 Psychosoziale Faktoren zu Beginn und am Ende des Trainingsprogramms

#### 3.1.3.1 Einschätzung der Lebensqualität

Zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität wurde der SF-36 Fragebogen (deutsche Version) eingesetzt (Bullinger & Kirchberger, 1998). Die Überprüfung der internen Konsistenz (Chronbach's Alpha) der Subskalen ergab mehrheitlich einen Alphakoeffizienten über dem Kriterium von  $\alpha = .70$ , mit Ausnahme der Skala „Allgemeine Gesundheit“ mit einem Koeffizienten von  $\alpha = .63$  und „Soziale Funktion“ mit ebenfalls einem Koeffizienten von  $\alpha = .63$ . Zur psychometrischen Prüfung der aus dem SF-36 gewonnenen Daten, wurden  $z$ -Werte ( $M = 0, s = 1$ ) für die jeweiligen Subskalen berechnet (Bullinger & Kirchberger, 1998). Aus den jeweiligen Subskalen wurden die beiden Summenskalen, körperliche und psychische Skala berechnet. Die Summenwerte der beiden Skalen wurden in  $T$ -Werte mit einem Mittelwert von 50 und einer Standardabweichung von 10 umgeformt. Vor Beginn des Trainingsprogramms schätzte die Gruppe 1 ihre "Körperliche Funktionsfähigkeit" ( $M = -1.58, s = 1.01$ ) und ihre "Physische Rollenfunktion" ( $M = -1.39, s = 0.97$ ) als beeinträchtigt ein. In der Summe der körperlichen Skala wies die ältere Gruppe einen beeinträchtigten Summenscore auf ( $M = 35, s = 8$ ). Zu ähnlichen Ergebnissen kam es in der Gruppe 2 zu Beginn des Trainingsprogramms. Sowohl die "Körperliche Funktionsfähigkeit" ( $M = -1.00, s = 0.92$ ) als auch die "Körperliche Rollenfunktion" ( $M = -0.95, s = 1.17$ ) wurden als vermindert eingeschätzt. Die körperliche Summenskala lag an der unteren Durchschnittsgrenze ( $T = 40 \pm 9$ ). Insgesamt zeigte sich auf einem Niveau von 5% eine signifikante Veränderung in den Skalen "Körperliche Funktionen" (KÖFU), "Körperliche Rollenerfüllung" (KÖRO) und "Körperliche Summenskala" (KÖSUM). Vergleicht man die beiden Gruppen, kommt es nach Abschluss des Trainingsprogramms zu signifikanten Unterschieden in den Skalen "Körperliche Funktionen", "Körperliche Rollenerfüllung" und in der "Körperlichen Summenskala" (siehe Tabelle 3.2). Zwischen der "Körperlichen Summenskala" und dem Alter ergab sich eine signifikante Interaktion ( $p < .05$ ). Die Gruppe 1 wies eine stärkere Verbesserung zwischen T1 und T2 als die Gruppe 2 auf. Die Summe der körperlichen Skalen lag zum Zeitpunkt T1 in der Gruppe der älteren Patienten unterhalb der Norm, die Summenwerte

der Gruppe 2, der jüngeren lag an der unteren Grenze des Durchschnitts. Am Ende des Trainingsprogramms zeigte sich in der Gruppe 1 die Summe der körperlichen Funktionen als signifikant nicht mehr beeinträchtigt (siehe Abbildung 3.3).

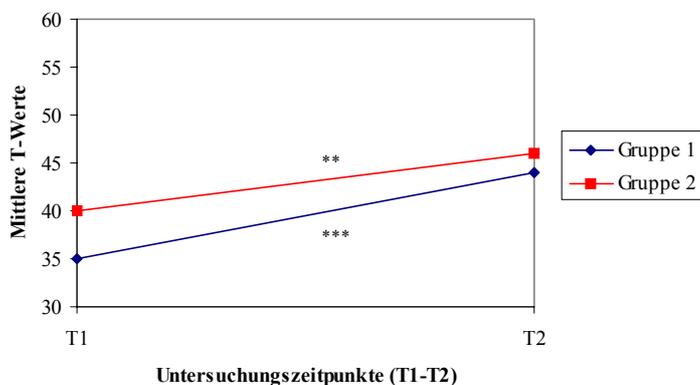


Abbildung 3.3: Darstellung der mittleren T-Werte der "Körperlichen Summenskala" (SF-36 Fragebogen) vor Beginn (T1) und am Ende (T2) des Trainingsprogramms der Gruppe 1 und der Gruppe 2

In den übrigen Skalen des SF-36 wurden keine signifikanten Ergebnisse gefunden. Insbesondere die psychischen Skalenwerte sowie die psychische Summenskala wiesen keine signifikanten Veränderungen auf, ebenso wurden keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gefunden. Die statistisch signifikanten Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 3.2 wiedergegeben.

Tabelle 3.2: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die Lebensqualität vor Beginn (T1) und am Ende (T2) des Trainingsprogramms für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

Quelle der Varianz	df	F	Signifikanz
<b>SF-36 Fragebogen</b>			
KÖFU (within groups)	1	45.4	0.0001***
Alter (between groups)	1	8.93	0.004*
KÖFU X Alter	1	1.04	0.31 n.s.
KÖRO (within groups)	1	58.37	0.0001***
Alter (between groups)	1	3.78	0.05*
KÖRO X Alter	1	1.16	0.28 n.s.
KÖSUM (within groups)	1	68.18	0.001***
Alter (between groups)	1	7.76	0.006***
KÖSUM X Alter	1	5.77	0.02*

### 3.1.3.2 Einschätzung des psychischen Befindens

Es folgt die Darstellung der Ergebnisse der HADS-D (Herrmann et al., 1995). Die Rohwerte für Angst und Depressivität wurden mit Werten für kardiologische Patienten (Männer und Frauen) und mit einer gesunden Stichprobe (Männer und Frauen) verglichen. Man geht dabei von einem Normwert von 50 mit einer Standardabweichung von 10 aus. Daraus folgt, dass ein *T*-Wert von z.B. über 60 bzw. unter 40 nicht im Normbereich im Vergleich zur Normstichprobe liegt (Herrmann et al., 1995). Die Ergebnisse aus der Befragung von Angst und Depressivität lagen zu beiden Untersuchungszeitpunkten (T1 und T2) für beide Gruppen im Normbereich (Angst: Gruppe 1:  $T1 = 47 \pm 8$ ,  $T2 = 44 \pm 8$ , Gruppe 2:  $T1 = 46 \pm 7$ ,  $T2 = 44 \pm 6$ ; Depressivität: Gruppe 1:  $T1 = 49 \pm 8$ ,  $T2 = 47 \pm 8$ , Gruppe 2:  $T1 = 48 \pm 7$ ,  $T2 = 47 \pm 7$ ). Unterschiede der beiden Gruppen traten weder im Vergleich mit der kardiologischen Normstichprobe noch mit der gesunden Stichprobe auf.

## **3.2 Ergebnisse für die Gruppe 1 und die Gruppe 2 nach einem halben Jahr Nachuntersuchung**

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse zwischen der Gruppe 1 und der Gruppe 2 bezüglich medizinischer Parameter, Lebensqualität und psychischem Befinden nach einem halben Jahr dargestellt. In die Nachuntersuchung gingen die Daten von 116 Patienten ein. Davon unterzogen sich 71 der 116 Patienten erneut der medizinischen Untersuchung und der Befragung durch die Psychologin. 42 Patienten, die nicht kommen konnten, bekamen die Fragebögen zugesandt und schickten sie alle ausgefüllt zurück. Drei Patienten waren innerhalb des halben Jahres nach dem Aufenthalt verstorben. Die erhobenen Daten wurden mit einer zweifaktoriellen Varianzanalyse (ALM mit 3x2-Design, Faktor 1: 3-fach gestuft T1, T2 und T3 und Faktor 2: 2-fach gestuft Alte und Junge) statistisch ausgewertet.

### **3.2.1 Echokardiographie**

In der Gruppe 1 betrug die LVED nach einem halben Jahr  $111.1 \pm 50$  ml, in der Gruppe 2 lag sie bei  $116 \pm 35$  ml. Insgesamt ergab sich eine signifikante Veränderung ( $p < .001$ ) über die drei Messzeitpunkte. Allerdings gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen. Nach einem halben Jahr betrug in der Gruppe 1 die LVES  $69 \pm 42$  ml, in der Gruppe 2 wurde ein Wert von  $70 \pm 28$  ml gemessen. Die berechneten Werte der LVES wiesen zu den drei Untersuchungszeitpunkten signifikante Veränderungen auf ( $p < .05$ ). Für die LVES zeigten die beiden Gruppen auf dem 5% Signifikanzniveau keine Unterschiede. Die linksventrikuläre Auswurfraction betrug nach einem halben Jahr in der älteren Gruppe  $41 \pm 9$  %, die LVEF der jüngeren Gruppe lag bei  $42 \pm 9$  %. Zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten (T1, T2, T3) ergaben sich signifikante Veränderungen ( $p < .001$ ). Allerdings wiesen die Gruppen keine signifikanten Unterschiede für die LVEF auf. Die aus der zweifaktoriellen Varianzanalyse (ALM mit 3x2-Design) berechneten statistisch signifikanten Werte sind in der Tabelle 3.3 wiedergegeben. Die in den Tabellen aufgelisteten Werte geben die Veränderungen über die drei Untersuchungszeitpunkte (within groups), die Gruppenunterschiede (between groups) sowie die Interaktions-Terme an.

### 3.2.2 Spiroergometrie

Die maximale Sauerstoffaufnahme betrug nach einem halben Jahr in der älteren Gruppe  $13.9 \pm 4.2$  ml/kg/KG und in der jüngeren Gruppe  $15.8 \pm 5.1$  ml/kg/KG. Zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten zeigte sich eine signifikante Veränderung ( $p < .01$ ). Der Unterschied zwischen den Gruppen ist auf dem 1% Niveau signifikant. Die Abbildung 3.4 zeigt die maximale Sauerstoffaufnahme der beiden Gruppen zu den drei Messzeitpunkten, sowie die signifikanten Differenzen innerhalb der Gruppe 1 und der Gruppe 2. So zeigte sich in der Gruppe 1 zwischen den Stufen T1 und T2 keine Veränderungen, jedoch zwischen den Stufen T2 und T3 lag eine signifikante Verbesserung vor. In der Gruppe 2 lag eine signifikante Verbesserung zwischen den Stufen T1 und T2 vor, nicht jedoch zwischen T2 und T3 (siehe Abbildung 3.4).

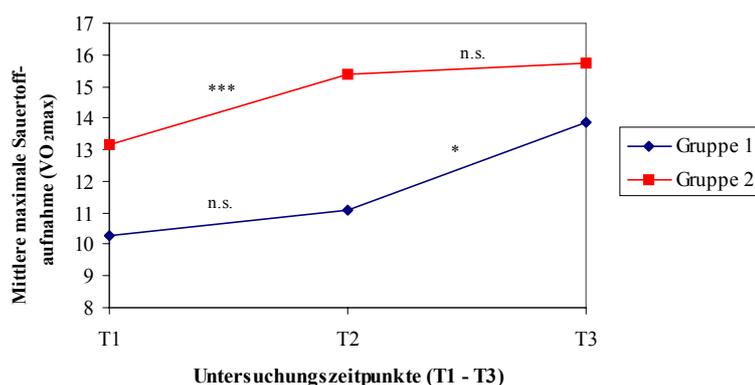


Abbildung 3.4: Darstellung der maximalen Sauerstoffaufnahme vor Beginn (T1), am Ende (T2) des Trainingsprogramms und nach sechs Monaten (T3)

Ebenso signifikante Ergebnisse berechneten sich für die maximale Wattleistung. Zum Zeitpunkt der dritten Untersuchung wies die Gruppe 1 eine Wattleistung von  $78 \pm 24$  Watt auf, die Gruppe 2 erbrachte eine Wattzahl von  $108 \pm 45$  Watt. Insgesamt war die Veränderung zwischen T1 und T3 nach sechs Monaten hochsignifikant ( $p < .001$ ). Die genauen Veränderungen zwischen den einzelnen Stufen der Gruppen 1 und 2 sind in Abbildung 3.5 dargestellt. Der Vergleich der beiden untersuchten Gruppen erbrachte einen signifikanten Unterschied ( $p < .01$ ) zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten.

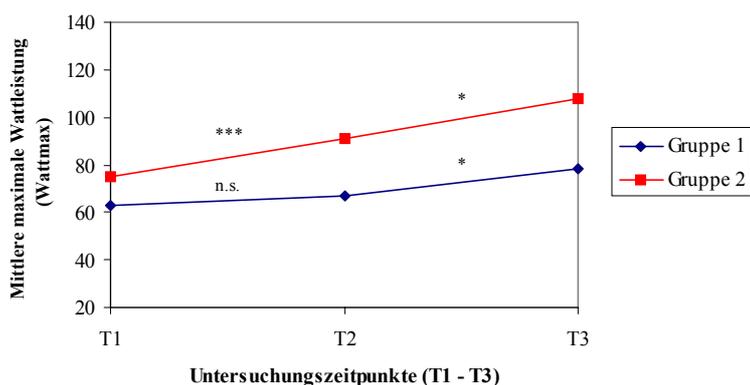


Abbildung 3.5: Darstellung der maximalen Wattleistung vor Beginn (T1), am Ende (T2) des Trainingsprogramms und nach sechs Monaten (T3)

Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse ist in Tabelle 3.3 wiedergegeben.

Tabelle 3.3: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse für die medizinischen Parameter und die Leistungsdaten nach einem halben Jahr in der Gruppe 1 und der Gruppe 2

Quelle der Varianz	df	F	Signifikanz
<b>Medizinische Parameter und Leistungsdaten</b>			
LVED (within groups)	2	4.16	0.02*
Alter (between groups)	1	2.1	0.15 n.s.
LVED X Alter	2	2.0	0.14 n.s.
LVES (within groups)	2	8.5	0.0001***
Alter (between groups)	1	1.56	0.22 n.s.
LVES X Alter	2	2.42	0.09 n.s.
LVEF (within groups)	2	27.9	0.0001***
Alter (between groups)	1	0.005	0.94 n.s.
LVEF X Alter	2	0.61	0.55 n.s.
VO <sub>2</sub> max (within groups)	2	14.98	0.0001***
Alter (between groups)	1	6.32	0.015***
VO <sub>2</sub> max X Alter	2	2.32	0.1 n.s.
Wattmax (within groups)	2	11.67	0.0001***
Alter (between groups)	1	7.53	0.009***
Wattmax X Alter	2	1.64	0.2 n.s.

### 3.2.3 Psychosoziale Faktoren

#### 3.2.3.1 Einschätzung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität

Nach sechs Monaten wurde zum dritten Mal der SF-36 Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Bullinger & Kirchberger, 1998) durchgeführt, um mögliche Veränderungen hinsichtlich der Lebensqualität zu erfassen. Sechs Monate nach Abschluss des Trainingsprogramms schätzte die Gruppe 1 ihre "Körperliche Funktionsfähigkeit" (KÖFU) mit  $z = -0.82 \pm 1.1$  als beeinträchtigt ein. Die Gruppe 2 lag zu T3 mit einem  $z$ -Wert von  $-0.57 \pm 1.04$  im Normbereich. Zwischen der ersten und der letzten Befragung konnte eine signifikante Veränderung festgestellt werden ( $p < .001$ ). Bezüglich der "Körperlichen Funktionsfähigkeit" unterschieden sich die Altersgruppen signifikant ( $p < .01$ ). Die "Körperliche Rollenfunktion" (KÖRO) lag zum Zeitpunkt T3 für die Gruppe 1 bei  $z = -0.88 \pm 1.29$  und in der Gruppe 2 bei  $z = -0.34 \pm 1.1$ . Über alle drei Zeitpunkte trat eine signifikante Veränderung auf. ( $p < .001$ ). Dies zeigte sich sowohl zwischen T1 und T2, als auch zwischen T2 und T3. Der Vergleich der beiden Gruppen ergab, dass die älteren Personen eine schlechtere "Physische Rollenfunktion" aufwiesen als die jungen ( $p < .01$ ). Fragen zu "Schmerzen" (SCHM) wurden innerhalb und zwischen den Gruppen als nicht beeinträchtigt beurteilt ( $p = n.s.$ ). Zwar zeigten sich hinsichtlich der "Schmerzen" Veränderungen zwischen dem Beginn und dem Ende des Trainingsprogramms, nicht jedoch nach sechs Monaten Nachuntersuchung. Die Beurteilung der "Allgemeinen Gesundheit" (AGES) lag nach einem halben Jahr in der älteren Gruppe bei  $z = -0.71 \pm 0.96$  und bei der jüngeren Gruppe bei  $z = -0.39 \pm 0.88$ . Die "Allgemeine Gesundheitswahrnehmung" hatte sich signifikant über die drei Untersuchungszeitpunkte verändert ( $p < .001$ ). Die Beurteilung der Skala "Allgemeine Gesundheitswahrnehmung" zeigte keine Veränderung zwischen T1 und T2, veränderte sich allerdings zwischen T2 und T3. Jedoch wies die Subskala "Allgemeine Gesundheitswahrnehmung" keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen auf. Fragen bezüglich "Vitalität" (VITA) wurden von den älteren und jüngeren Befragten als nicht beeinträchtigt beschrieben (Gruppe 1:  $z = 0.1 \pm 1.04$ ; Gruppe 2:  $z = 0.48 \pm 1.0$ ). Die subjektive Einschätzung der "Sozialen Funktionsfähigkeit" (SOFU) ergab für den dritten Untersuchungszeitpunkt für die Älteren einen  $z$ -Wert von

-0.78±0.97 und für die Jüngeren einen  $z$ -Wert von -0.44±0.78. Sowohl innerhalb der drei Untersuchungszeitpunkte als auch zwischen den beiden Gruppen zeigten sich keine signifikanten Ergebnisse.

Ebenso keine signifikanten Ergebnisse wurden innerhalb und zwischen den Gruppen in den Skalen "Emotionale Rollenfunktion" (Gruppe 1:  $z = -0.3±1.2$ ; Gruppe 2:  $z = 0.29±0.77$ ) und in der Skala "Psychisches Wohlbefinden" (Gruppe 1:  $z = 0.17±1.1$ ; Gruppe 2:  $z = 0.19±1.0$ ) berechnet. Die genauen Angaben zu den Veränderungen (within groups), den Unterschieden (between groups) und den Interaktionen sind in der Tabelle 3.4 wiedergegeben.

Die mittleren  $T$ -Werte der "Körperlichen Summenskala" lagen nach einem halben Jahr für die ältere Gruppe bei einem  $T$ -Wert von 39±11 und für die jüngere Gruppe bei einem  $T$ -Wert von 46±9. Eine auf dem 1%-Niveau signifikante Veränderung vor und nach Abschluss des Trainingsprogramms und nach sechs Monaten wurde für die "Körperliche Summenskala" berechnet. Zwischen den mittleren Summenwerten lag nach einem halben Jahr ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen vor ( $p < .01$ ). Die ältere Patientengruppe wies über alle drei Untersuchungszeitpunkte signifikant niedrigere körperliche Summenwerte auf. Die genaue Betrachtung der Stufen zwischen T1, T2 und T3 stellte sich wie folgt dar. Die beiden Gruppen schätzten zwischen T1 und T2 in der Summe ihre körperlichen Fähigkeiten wieder als gebessert ein. In der Zeit zwischen T2 und T3 kam es dann zu unterschiedlichen Beurteilungen. Die Gruppe der älteren Patienten zeigte gegenüber der Gruppe der jüngeren eine signifikante Verschlechterung der körperlichen Summenskala zwischen T2 und T3 (siehe Abb. 3.6).

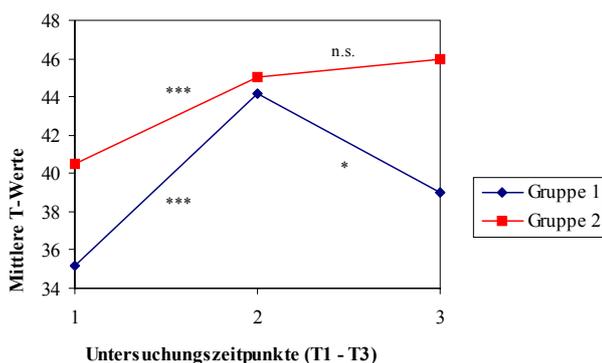


Abbildung 3.6: Darstellung der mittleren  $T$ -Werte der "Körperlichen Summenskala" (SF-36 Fragebogen) vor Beginn (T1), am Ende (T2) des Trainingsprogramms und nach sechs Monaten (T3)

Keine statistisch signifikanten Ergebnisse ergaben sich für die "Psychische Summenskala". Nach einem halben Jahr lagen die mittleren  $T$ -Werte für die Gruppe der über 70-jährigen bei  $T = 52 \pm 11$  und für die Gruppe der unter 70-jährigen bei  $T = 53 \pm 8$ .

Die statistisch signifikanten Ergebnisse sind in Tabelle 3.4 dargestellt.

Tabelle 3.4: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse der Daten des SF-36 Fragebogens nach einem halben Jahr für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

Quelle der Varianz	$df$	$F$	Signifikanz
<b>SF-36 Fragebogen</b>			
KÖFU (within groups)	2	28.1	0.0001***
Alter (between groups)	1	8.38	0.005***
KÖFU X Alter	2	0.6	0.55 n.s.
KÖRO (within groups)	2	24.1	0.0001***
Alter (between groups)	1	6.34	0.014***
KÖRO X Alter	2	0.6	0.55 n.s.
AGES (within groups)	2	3.33	0.04*
Alter (between groups)	1	2.02	0.16 n.s.
AGES X Alter	2	1.27	0.28 n.s.
KÖSUM (within groups)	2	30.14	0.0001***
Alter (between groups)	1	7.17	0.009***
KÖSUM X Alter	2	3.0	0.05*

### 3.2.3.2 Einschätzung der Angst und Depressivität

Für die Angst und Depressivität konnten auf dem 1%-Niveau keine signifikanten Ergebnisse zwischen den drei Messzeitpunkten nachgewiesen werden, d.h. es waren keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen aufgetreten. Die mittleren Angst- und Depressivitätswerte lagen über alle drei Zeitpunkte im Normbereich, unabhängig davon, ob die kardiologische oder die gesunde Normstichprobe zugrundegelegt wurde. Die Ergebnisse aus der Befragung von Angst und Depressivität lagen für beide Gruppen nach einem halben Jahr (T3) im Normbereich (Angst: Gruppe 1:  $T = 47 \pm 8$ , Gruppe 2:  $T = 45 \pm 9$ ; Depressivität: Gruppe 1:  $T = 49 \pm 8$ , Gruppe 2:  $T = 47 \pm 8$ ). Unterschiede der beiden Gruppen traten weder im Vergleich mit der kardiologischen Normstichprobe noch mit der gesunden Stichprobe auf.

### **3.3 Einfluss psychosozialer Faktoren auf medizinische Parameter und Lebensqualität**

In der Literatur zeigt sich, dass neben dem Alter eine ganze Reihe weiterer Einflussfaktoren eine Rolle bezüglich medizinischer Parameter als auch der Lebensqualität und dem psychischen Befinden spielen (Bullinger et al., 1991; Siegrist & Rugulies, 1997). Im folgenden wird dargestellt, wie neben dem Alter, auch Faktoren wie Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand Einfluss auf medizinische Messwerte, Lebensqualität und psychisches Befinden nimmt.

#### **3.3.1 Einfluss von Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand auf medizinische Parameter**

Neben der Analyse der Gruppenunterschiede hinsichtlich des Alters sollte nun das Geschlecht als weiterer Faktor in die Untersuchung mit einfließen. Die echokardiographischen Daten zeigten, dass sich die Frauen von den Männern sowohl für die LVED, LVES als auch die LVEF signifikant unterschieden ( $p < .05$ ). Unabhängig vom Alter wiesen Männer schlechtere Werte in den echokardiographischen Daten als Frauen auf. Hinsichtlich der Leistungsdaten zeigte sich ein umgekehrtes Bild, hier zeigten sowohl ältere als auch jüngere Frauen schlechtere Leistungen in der maximalen Sauerstoffaufnahme und maximalen Wattleistung als die älteren und jüngeren Männer ( $p < .05$ ). Mittelwerte und Standardabweichungen über die drei Untersuchungszeitpunkte sind in Tabelle 3.5 aufgelistet.

Tabelle 3.5: *Deskriptive Statistik der medizinischen Messwerte und der Leistungsdaten (T1, T2, T3) der älteren und der jüngeren Patienten unter Berücksichtigung des Einflussfaktors Geschlecht*

Med. Parameter	Geschlecht	Gruppe 1			Gruppe 2		
		T1 (M/SD)	T2 (M/SD)	T3 (M/SD)	T1 (M/SD)	T2 (M/SD)	T3 (M/SD)
LVED	Männer	129±39	119±40	120±53	139±57	141±42	120±35
	Frauen	85±23	87±21	81±27	100±36	87±19	87±19
LVES	Männer	84±28	79±33	77±45	98±50	92±33	73±28
	Frauen	54±15	54±20	44±17	65±39	52±22	42±18
LVEF	Männer	34±6	35±8	39±10	33±7	37±8	41±8
	Frauen	35±5	39±9	48±5	37±13	42±13	53±12
VO <sub>2</sub> max	Männer	10.2±3.5	11.8±3.8	13.9±3.9	13.6±4.3	15.8±5.1	16.4±4.7
	Frauen	9.5±4.5	8.9±1.6	13.8±5.7	8.2±2.1	10.5±2.8	8.5±1.1
Wattmax	Männer	71±29	74±19	87±20	77±25	95±27	114±43
	Frauen	41±10	49±14	54±16	50±16	54±11	48±13

Die berechneten Werte der dreifaktoriellen Varianzanalyse (ALM mit 3x2x2-Design) sind in der Tabelle 3.6 ausführlich dargestellt.

Tabelle 3.6: *Darstellung der dreifaktoriell-varianzanalytischen Ergebnisse der medizinischen Messwerte und der Leistungsdaten nach einem halben Jahr für die älteren und die jüngeren Patienten unter Berücksichtigung des Einflussfaktors Geschlecht*

Quelle der Varianz	df	F	Signifikanz
LVED (within groups)	2	1.48	0.23 n.s.
Geschlecht (between groups)	1	8.56	0.005**
LVED X Geschlecht	2	2.02	0.14 n.s.
LVES (within groups)	2	4.49	0.01**
Geschlecht (between groups)	1	7.77	0.007**
LVES X Geschlecht	2	2,42	0,09 n.s.
LVEF (within groups)	2	27.87	0.0001***
Geschlecht (between groups)	1	5.75	0.02*
LVEF X Geschlecht	2	0.61	0.55 n.s.
VO <sub>2</sub> max (within groups)	2	5.91	0.004**
Geschlecht (between groups)	1	5.61	0.02*
VO <sub>2</sub> max X Geschlecht	2	2.32	0.11 n.s.
Wattmax (within groups)	2	2.7	0.07 n.s.
Geschlecht (between groups)	1	15.1	0.0003***
Wattmax X Geschlecht	2	1.64	0.20 n.s.

Bildung, zuletzt ausgeübter Beruf und Familienstand zeigten weder statistisch bedeutsame Veränderungen zu den drei Untersuchungszeitpunkten, noch signifikante gruppenspezifischen Unterschiede.

### **3.3.2 Einfluss von Geschlecht, Bildung, Beruf und Familienstand auf die Lebensqualität und das psychische Befinden**

Signifikante Unterschiede ergaben sich in vier der acht Skalen sowie in der "Körperlichen Summenskala". Sowohl ältere als auch jüngere Frauen schätzten sich gegenüber den Gruppen der Männer in ihren körperlichen Funktionen geringer ein ( $p < .01$ ) und fühlten sich stärker in ihrer "Körperlichen Rollenfunktion" beeinträchtigt ( $p < .05$ ). Die gefundene Interaktion zwischen der "Körperlichen Funktion" und dem Geschlecht besagt, dass zu den drei Untersuchungszeitpunkten das Geschlecht wirksam war ( $p < .05$ ). Ebenso wurde eine signifikante Wechselwirkung für die "Körperliche Rollenfunktion" und das Geschlecht festgestellt ( $p < .01$ ). In den Skalen "Soziale Funktionen" und "Psychisches Wohlbefinden" hatten Frauen in beiden Altersgruppen weitestgehend geringere Werte als Männer ( $p < .05$ ). Mittelwerte und Standardabweichungen über die drei Untersuchungszeitpunkte sind in Tabelle 3.7 aufgelistet. Nach einem halben Jahr beurteilten vor allem die jüngeren Frauen sowohl gegenüber den älteren Frauen als auch gegenüber den Männern ihr "Psychisches Wohlbefinden" als beeinträchtigt. Nach einem halben Jahr (T3) hatten ältere und jüngere Frauen (Frauen  $\geq 70$  Jahre:  $T = 36 \pm 7$  und Frauen  $< 70$  Jahre  $T = 39 \pm 12$ ) signifikant geringere körperliche Summenscores als die Männer. Zwischen der "Körperlichen Summenskala" und dem Geschlecht wurde eine signifikante Interaktion gefunden ( $p < .05$ ). Die Frauen wiesen unabhängig vom Alter eine Verschlechterung über die drei Zeitpunkte gegenüber den Männern auf. Die Werte der "Körperlichen Summenskala", die für die Frauen beider Altersgruppen nach dem Trainingsprogramm (T2) im Normbereich lagen (Frauen  $\geq 70$  Jahre:  $T = 44 \pm 6$  und Frauen  $< 70$  Jahre:  $T = 44 \pm 5$ ), verschlechterten sich nach einem halben Jahr deutlich ( $p < .05$ ). Der Summenscore für das "Psychische Befinden" wies keine signifikanten Unterschiede für Frauen beider Altersgruppen im Vergleich zu den Männergruppen auf.

Tabelle 3.7: Deskriptive Statistik der Lebensqualität (T1, T2, T3) der älteren und jüngeren Patienten unter Berücksichtigung des Einflussfaktors Geschlecht

Lebens- qualität	Geschlecht	Gruppe 1			Gruppe 2		
		T1 (M/SD)	T2 (M/SD)	T3 (M/SD)	T1 (M/SD)	T2 (M/SD)	T3 (M/SD)
KÖFU	Männer	-1.46±1.2	-0.77±0.98	-0.59±1.1	-0.92±0.93	-0.43±0.74	-0.20±0.87
	Frauen	1.72±0.89	-1.1±0.93	-1.40±0.82	-1.52±0.47	-1.15±0.63	-1.34±1.1
KÖRO	Männer	-1.21±0.99	-0.34±1.02	-0.63±1.28	-0.81±1.17	-0.11±0.84	-0.63±1.28
	Frauen	-1.73±0.84	0.08±0.83	-1.51±1.13	-1.76±1.0	0.05±0.65	-0.92±1.31
SOFU	Männer	-0.46±0.78	-0.38±0.61	-0.62±0.84	0.43±0.67	-0.39±0.71	-0.32±0.64
	Frauen	-0.45±1.02	-0.36±0.46	-1.18±1.2	-1.05±0.73	-0.79±0.85	-1.31±1.03
PSYCH	Männer	-0.23±1.01	0.28±1.0	0.16±1.07	-0.11±0.94	0.39±0.88	0.35±0.89
	Frauen	-0.07±0.84	0.49±1.01	0.18±1.1	-1.23±1.11	-0.13±1.06	-0.85±1.35
KÖSUM	Männer	36±7	44±7	43±11	41±9	45±7	47±9
	Frauen	32±8	44±5	36±7	38±6	44±5	39±12

Die statistisch bedeutsamen Ergebnisse der dreifaktoriellen Varianzanalyse (ALM mit 3x2x2-Design) werden in der folgenden Tabelle 3.8 wiedergegeben.

Tabelle 3.8: Darstellung der dreifaktoriell-varianzanalytischen Ergebnisse des SF-36 Fragebogens : nach einem halben Jahr für die älteren und die jüngeren Patienten unter Berücksichtigung des Einflussfaktors Geschlecht

Quelle der Varianz	df	F	Signifikanz
KÖFU (within groups)	2	12.35	0.0001***
Geschlecht (between groups)	1	11.72	0.001***
Alter X Geschlecht	2	0.023	0.99 n.s.
KÖRO (within groups)	2	24.1	0.000***
Geschlecht (between groups)	1	4.84	0.03*
Alter X Geschlecht	2	0.47	0.62 n.s.
SOFU (within groups)	2	4.45	0.01*
Geschlecht (between groups)	1	10.12	0.002*
Alter X Geschlecht	2	0.11	0.89 n.s.
PSYCH (within groups)	2	11.52	0.0001***
Geschlecht (between groups)	1	4.17	0.04*
Alter X Geschlecht	2	0.59	0.57 n.s.
KÖSUM (within groups)	2	21	0.0001***
Alter (between groups)	1	4.83	0.03*
Alter X Geschlecht	2	0.19	0.83 n.s.

Patienten mit höherer Schulbildung und dem Beruf Angestellte/Beamten schätzten ihre "Körperliche Funktionsfähigkeit" als weniger beeinträchtigt ein als die Gruppe mit der niedrigeren Schulbildung und der geringfügigeren Berufsausbildung ( $p < .001$ ). Allerdings gab es für beide Einflussfaktoren keinen signifikanten Unterschied zwischen den Altersgruppen. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich in der subjektiven Einschätzung der sozialen Funktionen. Die älteren Patienten mit geringfügigerer Berufsausbildung schätzten ihre sozialen Funktionen als stärker beeinträchtigt ein als die Gruppe der jungen Angestellten und Beamten ( $p < .05$ ). Auch in der "Körperlichen Summenskala" wiesen die Patienten mit höherer Schulbildung und höherer Berufsausbildung die signifikant höheren Werte auf ( $p < .05$ ). Jedoch gab es auch hier keine signifikanten Gruppenunterschiede bezüglich des Alters. Die Bildung und der zuletzt ausgeübte Beruf hatten keinen Einfluss auf die Angst und Depressivität der Patienten. Die Ergebnisse zum Familienstand waren auf einem Niveau von 5% nicht signifikant. Weder die beiden Altersgruppen noch der Familienstand hatte Einfluss auf die Lebensqualität und das psychische Befinden.

### 3.4 Ergebnisse der Korrelationsberechnungen

Die Korrelationsberechnungen dienten zur Feststellung von Zusammenhängen zwischen medizinischen Daten, Lebensqualität und psychischem Befinden.

Da angenommen wird, dass Zusammenhänge zwischen den medizinischen Daten, Gehstrecke im 6-Minuten-Gehtest und geleisteter Muskelkraft (MAT) bestehen, werden Zusammenhänge in dieser Richtung überprüft. Die Korrelationsberechnungen werden über die drei Untersuchungszeitpunkte T1, T2, T3 für die beiden Gruppen sowie zwischen den Untersuchungszeitpunkten T1/T2, T2/T3, T1/T3 gerechnet. Zur Überprüfung des Zusammenhangs wird ein Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient berechnet (Bortz, 1999). Für die intervallskalierten Daten liegen Pearsonsche Korrelationskoeffizienten ( $r$ ) vor. Die Normalverteilung wird mittels Kolmogorov-Smirnov-Tests überprüft. Allerdings halten nicht alle Skalen des SF-36 Fragebogens der Überprüfung der Normalverteilung stand. Die Verletzung dieser Voraussetzung kann jedoch aus zwei Gründen akzeptiert werden. Zum einen kommt es in der Praxis häufig zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Überprüfung und zum anderen kann nachgewiesen werden, dass trotz der Verletzung der Normalverteilung die Signifikanztests für Korrelationskoeffizienten als sehr robust angesehen werden können (Bortz, 1999).

#### 3.4.1 Korrelationsberechnungen für die Gruppe 1 und Gruppe 2 vor Beginn des Trainings, am Ende und nach sechs Monaten Nachuntersuchung

Im folgenden werden die berechneten Zusammenhänge zwischen den medizinischen Variablen und der Lebensqualität der Gruppe 1 und der Gruppe 2 aufgezeigt. Anschließend folgt die Ergebnisdarstellung der Korrelationsberechnungen zwischen den medizinischen Messwerten und den körperlichen Leistungsdaten für die untersuchten Gruppen.

##### 3.4.1.1 Korrelationsberechnungen zwischen den medizinischen Messwerten und der Lebensqualität in der Gruppe 1 und der Gruppe 2

In der Gruppe 1 zeigten sich statistisch bedeutsame Zusammenhänge für die Skala der "Körperlichen Funktionsfähigkeit" und die maximale Wattleistung über alle drei

Erhebungszeitpunkte (Gruppe 1: T1:  $r = .53$ ;  $p < .01$ , T2:  $r = .56$ ;  $p < .001$ , T3:  $r = .55$ ;  $p < .01$ ). Auch in der Gruppe 2 bestand eine positive Korrelation für alle drei Untersuchungszeitpunkte für die "Körperliche Funktionsfähigkeit" und die maximale Wattleistung (Gruppe 2 : T1:  $r = .34$ ;  $p < .01$ , T2:  $r = .46$ ;  $p < .001$ , T3:  $r = .69$ ;  $p < .001$ ). Des Weiteren stellte sich in der Gruppe 2 vor Beginn des Trainingsprogramms ein positiver Zusammenhang zwischen der "Körperliche Funktionsfähigkeit" und dem enddiastolischen Volumen heraus (Gruppe 2: T1:  $r = .26$ ;  $p < .05$ ). Keine Zusammenhänge ergaben sich nach dem Trainingsprogramm und ein halbes Jahr später. In der Gruppe 2 zeigte sich vor Beginn des Programms kein Zusammenhang zwischen der "Körperliche Funktionsfähigkeit" und der maximalen Sauerstoffaufnahme, anders am Ende des Trainingsprogramms und bei der Nachuntersuchung nach einem halben Jahr (T2:  $r = .42$ ;  $p < .01$ , T3:  $r = .50$ ;  $p < .001$ ). Die Korrelationen zwischen der "Rollenfunktion körperlich" und den medizinischen Daten erbrachte in der Gruppe 2 eine positive Korrelation für die initiale maximale Sauerstoffaufnahme (T1:  $r = .33$ ;  $p < .01$ ). Ebenso korrelierte die "Allgemeine Gesundheit" mit der maximalen Sauerstoffaufnahme nach einem halben Jahr (Gruppe 2:  $r = .37$ ;  $p < .05$ ). Die Gruppe 2 schätzte bei guter körperlicher Leistungsfähigkeit ihren allgemeinen Gesundheitszustand als normal ein. Die ausführlichen Ergebnisse der Korrelationsberechnungen sind im Anhang A5 wiedergegeben.

Ein signifikant negativer Zusammenhang wurde in der Gruppe 1 zwischen der Skala "Psychisches Wohlbefinden" und der maximalen Wattleistung vor Beginn des Programms festgestellt (T1:  $r = -.43$ ;  $p < .05$ ). Ebenfalls negativ korrelierte die "Psychische Summenskala" mit der maximalen Wattleistung in der Gruppe 1 (T1:  $r = -.58$ ;  $p < .001$ ). Die ausführlichen Ergebnisse können dem Anhang A5 entnommen werden.

In der Gruppe 1 zeigten sich zwischen allen drei Untersuchungszeitpunkten positive Korrelationen für die körperlichen Summenscores und der maximal erreichten Wattleistungen (Gruppe 1: T1:  $r = .55$ ;  $p < .01$ , T2:  $r = .50$ ;  $p < .01$ , T3:  $r = .57$ ;  $p < .01$ ). Auch in der Gruppe 2 zeigten sich zu allen drei Zeitpunkten positive Korrelationen zwischen der "Körperlichen Summenskala" und den maximalen Wattleistungen (Gruppe 2: T1:  $r = .43$ ;  $p < .001$ , T2:  $r = .32$ ;  $p < .05$ , T3:  $r = .62$ ;  $p < .001$ ). In der Gruppe 2 wurde zwischen der "Körperlichen Summenskala" und der maximalen

Sauerstoffaufnahme am Ende und nach sechs Monaten Nachuntersuchung ein positiver Zusammenhang errechnet (Gruppe 2: T2:  $r = .34$ ;  $p < .05$ , T3:  $r = .36$ ;  $p < .01$ ). Die ausführliche Ergebnisdarstellung kann dem Anhang A5 entnommen werden.

In der Gruppe 1 bestand ein sehr hoher positiver Zusammenhang zwischen der Angst sowohl für die kardiologische als auch für die gesunde Normstichprobe und der initialen Wattleistung (Gruppe 1: T1:  $r = .61$ ;  $p < .001$ ). Je geringer die Wattleistung der älteren Gruppe war, desto ängstlicher waren die Patienten.

#### 3.4.1.2 Korrelationsberechnungen zwischen den medizinischen Messwerten und den körperlichen Leistungsdaten in der Gruppe 1 und der Gruppe 2

Es waren Zusammenhänge zwischen den medizinischen Parametern, der zurückgelegten Gehstrecke im 6-Minuten Gehtest und der erbrachten Muskelkraft für die beiden untersuchten Gruppen angenommen worden.

Vor Beginn des Trainingsprogramms bestätigte sich diese Annahme bei den älteren Patienten zwischen dem linksventrikulären enddiastolischen Volumen und dem 6-Minuten-Gehtest (Gruppe 1: T1:  $r = .52$ ;  $p < .01$ ). Ebenso korrelierte die aus der Spiroergometrie gewonnene maximale Sauerstoffaufnahme positiv vor und nach dem Trainingsprogramm mit der nach sechs Minuten zurückgelegten Gehstrecke. Die Stärke des Zusammenhangs lag in der Gruppe 1 bei  $r = .41$ ;  $p < .05$  zum Zeitpunkt T1 und bei  $r = .36$ ;  $p < .05$  zu T2. Auch die maximale Wattleistung der Gruppe 1 wies einen hoch signifikanten Zusammenhang mit der sechs Minuten Gehstrecke auf (Gruppe 1: T1:  $r = .57$ ;  $p < .001$ , T2:  $r = .61$ ;  $p < .001$ ). Vor Beginn und am Ende des Trainingsprogramms korrelierte die maximale Sauerstoffaufnahme und die gemessene Gehstrecke der Gruppe 2. Der Zusammenhang lag vor Beginn bei  $r = .29$ ;  $p < .05$  und am Ende des Trainingsprogramms bei  $r = .42$ ;  $p < .001$ . Ebenso zeigte sich für die Gruppe 2 ein signifikanter Zusammenhang zwischen maximaler Wattleistung und dem 6-Minuten-Gehtest vor Beginn und am Ende des Trainingsprogramms (Gruppe 2: T1:  $r = .54$ ;  $p < .001$ , T2:  $r = .73$ ;  $p < .001$ ). Je höher die maximale Wattleistung der Gruppe 2 war, desto länger war die in sechs Minuten zurückgelegte Gehstrecke in Metern. Die Ergebnisse sind im Anhang A6 ausführlich dargestellt.

In der Gruppe 1 wurde eine positive Korrelation zwischen der maximalen Wattleistung und dem Zuwachs an Muskelarbeit im Shuttletraining vor Beginn und zum Abschluss des Programms festgestellt (Gruppe 1 : T1:  $r = .46$ ;  $p < .01$ , T2:  $r = .43$ ;  $p < .01$ ). Auch in der Gruppe 2 lag vor Beginn und am Ende des Trainingsprogramms zwischen der maximalen Wattleistung und dem Zuwachs an Muskelarbeit im Shuttletraining eine positive Korrelation vor (Gruppe 2 : T1:  $r = .43$ ;  $p < .001$ , T2:  $r = .42$ ;  $p < .01$ ).

Zusammenfassend bestätigte sich, dass vor allem die körperlichen Skalen des SF-36 mit der körperlichen Leistungsfähigkeit der älteren Gruppe korrelierte. Ein enger Zusammenhang bestand zwischen medizinischen Messwerten und den Leistungsdaten des Trainings. Bei der älteren Gruppe zeigte sich, dass je besser die medizinischen Messwerte ausfielen, desto besser der subjektiv körperliche Zustand eingeschätzt wurde. Auch in der jüngeren Gruppe konnte dies bestätigt werden, je besser die medizinischen Messwerte waren, desto länger war die zurückgelegte Gehstrecke im 6-Minuten-Gehtest und desto höher lag die erbrachte Muskelkraft im Shuttletraining. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse ist im Anhang A6 aufgeführt.

#### 3.4.1.3 Korrelationsberechnungen zwischen den Untersuchungszeitpunkten vor Beginn, am Ende und nach sechs Monaten Nachuntersuchung für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

Abschließend wurden die Korrelationen zwischen den Untersuchungszeitpunkten T1/T2, T2/T3, T1/T3 über die medizinischen Parameter, die Lebensqualität, Angst und Depressivität sowie die Leistungsdaten berechnet.

Korrelationen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten lagen für nahezu alle medizinischen Parameter in der Gruppe 1 und der Gruppe 2 vor. Die mittels der Echokardiographie erhobenen Daten zeigten in beiden Gruppen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten signifikante Zusammenhänge. Aufgrund der großen Anzahl der Ergebnisse wird auf den Anhang A7 verwiesen. Signifikante Korrelationen wurden ebenso für die Daten der Spiroergometrie in den beiden Gruppen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten gefunden. Insgesamt wiesen nahezu alle medizinischen Messwerte der beiden Gruppen zwischen den Untersuchungszeitpunkten gute Reliabilitäten auf. Die ausführlichen Ergebnisse sind im Anhang A7 für die Gruppe 1 und die Gruppe 2 dargestellt.

Die Überprüfung der Zusammenhänge zwischen den drei Zeitpunkten für die Daten der Lebensqualität stellten sich in den beiden Gruppen nicht ganz so einheitlich dar. Für die "Körperliche Funktionsfähigkeit", die "Allgemeine Gesundheitswahrnehmung", das "Psychische Wohlbefinden", die "Körperliche Summenskala" und die "Psychische Summenskala" lagen Zusammenhänge für beide Gruppen vor. Die Skalen wiesen sehr gute Reliabilitäten sowohl in der Gruppe 1 als auch in der Gruppe 2 zwischen den Zeitpunkten auf. In den Skalen "Körperliche Rollenfunktion", "Schmerzen", "Vitalität", "Soziale Funktionsfähigkeit" und "Emotionale Rollenfunktion" zeigten sich nicht zwischen allen Untersuchungszeitpunkten der beiden Gruppen statistisch bedeutsame Zusammenhänge. Die Ergebnisse sind im Anhang A7 dargestellt.

Die mittels der HADS-D erfasste Angst und Depressivität, verglichen sowohl an der kardiologischen als auch an der gesunden Normstichprobe, zeigte für beide Gruppen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten hohe Zusammenhänge. Die Angst und Depressivität wies für beide Gruppen hohe Reliabilitäten auf. Die Korrelationen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten sind im Anhang A7 aufgeführt.

Die im 6-Minuten Gehtest gemessene Gehstrecke wies zwischen den Untersuchungszeitpunkten T1/T2 für beide Gruppen positive statistisch bedeutsame Zusammenhänge auf (Gruppe 1:  $r = .69$ ;  $p < .001$ ; Gruppe 2:  $r = .81$ ;  $p < .001$ ). Ähnlich verhielt es sich mit der im Muskelaufbautraining geleisteten Kraft, die zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten T1/T2 für beide Gruppen einen hoch signifikanten Zusammenhang aufwies (Gruppe 1:  $r = .57$ ;  $p < .001$ ; Gruppe 2:  $r = .56$ ;  $p < .001$ ).

Zusammenfassend zeigten sich keine extremen Abweichungen zwischen den drei Untersuchungszeitpunkten für die beiden Gruppen. Die Korrelationen zwischen den Zeitpunkten für die medizinischen Parameter, die Lebensqualität und die Leistungsdaten der beiden Gruppen sprechen für eine gute Reliabilität der erhobenen Daten.

## 4 Diskussion

### 4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Lebensqualität und das psychische Befinden älterer Patienten ( $\geq 70$  Jahre) im Vergleich zu jüngeren Patienten ( $< 70$  Jahre) mit chronischer Herzinsuffizienz zu erfassen. Es wurde die Beeinflussung der Lebensqualität durch ein adaptiertes Trainingsprogramm unter Einschluss eines moderaten Krafttrainings nach vier Wochen bewertet und nach einem halben Jahr überprüft. Des Weiteren wurde der Einfluss psychosozialer Faktoren auf die Lebensqualität und auf das psychische Befinden untersucht. Abschließend wurde überprüft, ob Zusammenhänge von medizinischen Messwerten und körperlichen Leistungsdaten mit Lebensqualität und psychischem Befinden bestehen.

Die Ergebnisse eines speziellen, standardisierten Trainingsprogramms inklusive Muskelaufbautraining zeigten sowohl nach vier Wochen als auch nach sechs Monaten Nachuntersuchung eine Verbesserung von medizinischen Parametern und körperlichen Leistungsdaten. Dadurch konnte eine subjektive Verbesserung der Lebensqualität erreicht werden. Angst und Depressivität blieben unbeeinflusst.

Der Vergleich der Daten älterer und jüngerer Patienten am Ende des vierwöchigen Trainingsprogramms erbrachte, dass die Verbesserung der Lebensqualität bei den älteren Patienten ein geringeres Ausmaß gegenüber den jüngeren hatte. Sechs Monate danach kam es bei den älteren Patienten wieder zu einer subjektiv empfundenen Verschlechterung der Lebensqualität, insbesondere der körperlichen Funktionen.

Psychosoziale Faktoren nahmen im wesentlichen keinen Einfluss auf die Lebensqualität, nur die geschlechtsspezifischen Unterschiede hatten sowohl auf die medizinischen Parameter als auch auf die Lebensqualität Einfluss. Dies zeigte sich in der Nachuntersuchung insofern, als Frauen gegenüber Männern verbesserte echokardiographische Ergebnisse aufwiesen, und zwar unabhängig vom Alter. Insgesamt jedoch waren die körperlichen Leistungsdaten, wie nicht anders zu erwarten, bei den älteren und jüngeren Frauen gegenüber den Männern vermindert. Körperliche Funktionsfähigkeit, funktionale Kompetenz und das psychische Wohlbefinden

beurteilten Frauen jedoch, trotz der verbesserten medizinischen Parameter, als eingeschränkt. Dies gilt vor allem für die Gruppe der jüngeren Frauen, die ihre soziale Kompetenz und ihr psychisches Wohlbefinden insbesondere nach einem halben Jahr als erneut stark eingeschränkt empfanden.

Die Gruppe der älteren Patienten zeigte einen signifikanten Zusammenhang zwischen medizinischen Faktoren, körperlichen Leistungsdaten und der Lebensqualität. Am engsten korrelierte die maximale Sauerstoffaufnahme (spiroergometrische Daten) mit der Lebensqualität. Erhaltene und unter Umständen auch verbesserte körperliche Leistungsfähigkeit erscheint demnach, vor allem bei älteren Patienten, unmittelbar positive Auswirkungen auf die Lebensqualität zu haben.

Bei jüngeren Patienten ist insbesondere hervorzuheben, dass es keinen direkten Zusammenhang zwischen der Pumpfunktion des Herzens, gemessen an der linksventrikulären Auswurffraktion, und der Lebensqualität gibt. Dies bestätigt die Erfahrung, dass die Pumpfunktion des Herzens nicht alleine ausschlaggebend für die gesamte körperliche Verfassung eines Patienten ist.

## 4.2 Interpretation

Die hier aufgezeigten Ergebnisse unterstreichen die Durchführbarkeit eines speziellen Trainingsprogramms bei älteren Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz. Ebenso wie Witham et al. (2003) berichteten, konnten wir die Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit und der Lebensqualität durch das speziell durchgeführte Trainingsprogramm, vor allem auch bei älteren Patienten, nachweisen. Hierzu liegen bereits Empfehlungen der Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology (2001), des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung (2001) als auch des Komitees der American Heart Association on Exercise, Rehabilitation and Prevention (2003) vor.

Art und Umfang eines Trainingsprogramms sind jedoch noch in der Diskussion und bedürfen weiterer Evaluierung. In dem von uns durchgeführten Trainingsprogramm haben wir eine Kombination aus Ergometertraining, einem 6-Minuten-Gehtest als Trainingseinheit und einem speziellen Muskelaufbautraining vorgenommen. In dieser Kombination wird sowohl ein statisches als auch ein dynamisches Training vollzogen. Unerwünschte Nebeneffekte aufgrund eines moderaten Krafttrainings traten nicht auf, obwohl in die eigene Untersuchung ein deutlich älteres Patientenkollektiv (Gruppe 1:  $74 \pm 3$  Jahre; Gruppe 2:  $61 \pm 6$  Jahre) mit chronischer Herzinsuffizienz zum Training eingeschlossen wurde als in vergleichbaren Untersuchungen. Coats und Kollegen (1992) führten ein Training bei Patienten mit einem mittleren Alter von  $61 \pm 2$  Jahren durch. Das durchschnittliche Alter bei Belardinelli et al. (1999) betrug  $59 \pm 14$  Jahre und lag in der Studie von Wielenga et al. (1999) bei  $57 \pm 8$  Jahre. Das Alter der Patienten hatte bei der eigenen Fragestellung der vorliegenden Arbeit eine besondere Bedeutung gespielt. Hier konnten positive Effekte vor allem auch für die ältere Gruppe hinsichtlich der Steigerung der maximalen Sauerstoffaufnahme in Übereinstimmung mit Arbeiten von Coats et al. (1992), Belardinelli et al. (1999) und Hambrecht et al. (2000) aufgezeigt werden. Allerdings lag die Ejektionsfraktion der eigenen Gruppen vor Beginn des Trainingsprogramms mit  $34 \pm 7\%$  für die älteren und mit  $33 \pm 9\%$  für die jüngeren etwas höher als bei Belardinelli et al. (1999). In Bellardinellis (1999)

Untersuchung lag die Ejektionsfraktion vor Beginn des Trainingsprogramms in der Studiengruppe bei  $28\pm 6\%$  und in der Kontrollgruppe bei  $30\pm 5\%$ . Belardinelli et al. (1999) stellten keine Veränderungen für die Ejektionsfraktion nach zwei und nach vierzehn Monaten Nachuntersuchung fest. Im Gegensatz dazu konnte eine signifikante Steigerung der Ejektionsfraktion für beide hier untersuchte Gruppen nach einem halben Jahr festgestellt werden (Gruppe 1:  $41\pm 9\%$ ; Gruppe 2:  $42\pm 9\%$ ).

Der 6-Minuten-Gehtest erscheint als eine sehr einfache Alternative zur Messung der Belastbarkeit bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz (Guyatt et al., 1985). Im Einklang mit der Arbeit von Haass et al. (2000) stehen die hier gefundenen Resultate zum positiven Zusammenhang zwischen der maximalen Sauerstoffaufnahme und der im 6-Minuten-Gehtest zurückgelegten Gehstrecke. Allerdings gehen Haass und seine Kollegen (2000) in ihrer Bewertung zur Gehstrecke noch einen Schritt weiter und empfehlen, den 6-Minuten-Gehtest als eine Alternative zur Risikostratifizierung bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz einzusetzen. Sie wiesen darauf hin, dass eine Gehstrecke von unter 300 Metern mit einer 1-Jahres-Mortalität von 50% verbunden war. Liegt diese jedoch über 450 Meter, so beträgt die 1-Jahres-Mortalität nur noch wenige Prozent. Inwieweit ein körperliches Training, unter Einbezug der Erfassung der maximalen Gehstrecke und deren Verbesserung, diese Aussagen bestätigen kann, ist noch nicht überprüft. Jedoch erscheint uns der 6-Minuten-Gehtest als ein geeignetes Messinstrument, welches die Trainingseffekte in unseren beiden Gruppen sehr gut reflektierte. Auch Meyer konnte dies schon 1998 demonstrieren und zeigte, dass die Zunahme der Gehstrecke umso größer war, je schlechter die funktionelle Ausgangssituation der Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz war.

Die chronische Herzinsuffizienz ist nicht nur durch das Bild einer eingeschränkten Pumpfunktion des Herzens geprägt, sondern geht mit bedeutsamen Veränderungen verschiedener Organsysteme einher. Ein wichtiger Faktor spielt auch die periphere Skelettmuskulatur (Ponikowski et al., 2001). Dabei erscheint der Verlust der peripheren Skelettmuskulatur in Beziehung zu signifikanten Veränderungen auf neurohumoraler und immunologischer Ebene zu stehen (Anker et al., 1999). Muskuläre Dysfunktion kann als ein Bestandteil der Erkrankung angesehen werden und korreliert mit der maximalen Sauerstoffaufnahme. So konnten Opasich, Ambrosino, Felicetti, Aquilani,

Pasini, Bergitto, Mazza, Cobelli, & Tavazzi, (1999) bei Patienten mit einer Sauerstoffaufnahme von unter 14 ml/kg/KG eine deutlich verminderte Kraft sowohl der respiratorischen als auch der peripheren Muskulatur feststellen. Somit erscheint dem Training der peripheren Muskulatur eine besondere Bedeutung bei chronischer Herzinsuffizienz zuzukommen. Das von uns durchgeführte Krafttraining mittels eines Shuttles erlaubt aufgrund der guten Reproduzierbarkeit, Dokumentation und Dosierung eine optimale Anpassung an die Leistungsfähigkeit der Patienten. Die von uns vorgenommene Erfassung des Kraftaufwandes mittels der Vereinheitlichung durch die Kombination von Gummizügen, zurückgelegter Wegstrecke auf dem Shuttle und Anzahl der Serien und Wiederholungseinheiten erscheint optimal, um eine standardisierte Dokumentation zu gewährleisten. Der während unseres Trainingsprogramms erzielte Zugewinn an körperlicher Leistungsfähigkeit ist bedeutend und unterstreicht den Stellenwert der peripheren Skelettmuskulatur bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz. Die eigenen zum Muskelaufbautraining vorliegenden Ergebnisse stehen im Einklang mit Resultaten aus der Literatur (McKelvie et al., 1995; Hare et al., 1999; Grosse et al., 2001; Selig et al., 2002). Praktikable Trainingsprogramme mit optimaler Betreuung der Patienten können sogar zu einer Reduktion erneuter Krankenhauswiedereinweisungen führen (Rich et al., 1995; Krumholz, et al., 2002).

Neben den medizinischen Parametern und dem Trainingsprogramm stand vor allem die Lebensqualität und das psychische Befinden der älteren Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz im Mittelpunkt der Arbeit. Die eigenen Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit zur Erfassung der Lebensqualität. Die Lebensqualität wurde durch ein Trainingsprogramm beeinflusst und zeigte auch Veränderung bei der Nachuntersuchung nach einem halben Jahr. Zwischen den älteren und den jüngeren Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz konnten signifikante Unterschiede bezüglich der Lebensqualität aufgezeigt werden. Zu einer deutlichen Verbesserung der subjektiv eingeschätzten körperlichen Fähigkeiten kam es vor allem für die älteren Patienten am Ende des vierwöchigen Trainingsprogramms, wie auch Witham et al. (2003) in ihrer Übersicht berichteten. Möglicherweise liegt dies daran, dass das Erfahren einer Zunahme der körperlichen Leistungsfähigkeit nach einem kurzangelegten

Trainingsprogramm von älteren Patienten als sehr positiv wahrgenommen wird und somit auch dementsprechend subjektiv hoch bewertet wird.

Der körperlichen Leistungsfähigkeit scheint im Zusammenhang mit der Lebensqualität eine besondere Bedeutung zuzukommen. Wie die Ergebnisse der hier vorliegenden Arbeit für die älteren und jüngeren Patienten zeigen konnten, hing von einer gut objektivierten körperlichen Leistungsfähigkeit die subjektive Einschätzung der körperlichen Funktionsfähigkeit in entscheidendem Maße ab. Auch Juenger und ihre Kollegen (2002) sahen einen Zusammenhang zwischen maximaler Leistungskapazität, 6-Minuten-Gehtest und der subjektiv eingeschätzten gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Ähnliche Ergebnisse berichteten Arena, Humphrey und Peberdy (2002), die einen Zusammenhang zwischen der maximalen Sauerstoffaufnahme und der krankheitsspezifischen Selbstbeurteilung der Lebensqualität sahen. Die Lebensqualität steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Pumpfunktion des Herzens. Dies unterstreichen unsere Resultate sowie Arbeiten von Chomsky, Lang, Rayos, Shyr, Yeoh, Pierson, Davis & Wilson, (1996) und von Juenger et al. (2002).

Angst und Depressivität traten bei unseren Patienten zu allen drei Zeitpunkten der Untersuchung im wesentlichen nicht auf. Gründe hierfür sind möglicherweise zum einen im höheren Alter der untersuchten Patienten und zum anderen im höheren Anteil männlicher Patienten an der Gesamtstichprobe zu sehen. Einen weiteren Grund sahen Fahrenberg, Myrtek, Schumacher und Brähler (2000) darin, dass ältere Menschen ihrer Umwelt vermutlich zufriedener begegnen.

Insgesamt ergab die Betrachtung der Ergebnisse zur Angst und Depressivität kein einheitliches Bild (Majani et al., 1999; Hermann-Lingen & Buss, 2002). Als gesichert kann jedoch gelten, dass je früher Angst, aber vor allem Depressivität vor und im Verlauf einer Erkrankung bestehen, sie Einfluss auf diese nehmen (Vaccarino et al., 2001; Hermann-Lingen & Buss, 2002). Bei den hier untersuchten Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz wurden keine erhöhten Angst- und Depressivitätswerte vor Beginn des Trainingsprogramms gemessen und sie wiesen auch keine Veränderungen über die weiteren Untersuchungszeitpunkte auf. Ähnliche Ergebnisse berichteten auch Majani et al. (1999), die zeigten, dass Lebensqualität zwar von der Schwere der Erkrankung beeinträchtigt war, nicht jedoch das psychische Wohlbefinden.

Das Ergebnis zum Einfluss psychosozialer Faktoren auf die Lebensqualität hat vor allem Unterschiede zwischen Frauen und Männern erbracht. Wie erwartet, waren die körperlichen Leistungsfähigkeiten bei Frauen geringer als bei Männern. Überraschenderweise gaben Frauen, insbesondere jüngere, trotz verbesserter medizinischer Messwerte und körperlicher Leistungsdaten, ihre Lebensqualität nach sechs Monaten Nachuntersuchung erneut als eingeschränkt an. Frauen profitieren zwar ähnlich wie Männer von einem kurzangelegten Trainingsprogramm, doch dauerhaft schien kein Zusammenhang zwischen der Offenlegung der körperlichen Fähigkeiten, den besseren medizinischen Parametern und der Lebensqualität bei Frauen zu bestehen. An diese Ergebnisse schließt sich folgende Überlegung, ob nicht ein spezielles Interventionsprogramm für Frauen mit chronischer Herzinsuffizienz, mit dem Ziel der Darstellung körperlicher Leistungsdaten, Schulung und Therapie, eine anhaltende Verbesserung der Lebensqualität hervorrufen kann.

Multidisziplinäre Interventionen bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz werden als ein Ansatz zur ganzheitlichen Therapie der Erkrankung angesehen. Dies umfasst neben der üblichen Diagnostik und medikamentösen Therapie auch häusliche Visiten durch ein speziell ausgebildetes Pflegepersonal (McMurray & Stewart, 2002). Die eigenen Ergebnisse unterstreichen diese Notwendigkeit und zeigen, insbesondere für ältere Patienten, dass nach erlerntem körperlichen Training und Verbesserung der Lebensqualität, die Lebensqualität der älteren Patienten nach einem halben Jahr wieder deutlich zurückfällt.

Gerade die älteren Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz bedürfen besonderer Aufmerksamkeit, Motivierung und Nachsorge, um einmal Erlerntes im Alltag dauerhaft umzusetzen. Ein Team-Management für chronische Herzinsuffizienz muss daher insbesondere auf die Bedürfnisse älterer Patienten ausgerichtet sein.

## 5 Literaturverzeichnis

- A randomized trial of beta-blockade in heart failure. The Cardiac Insufficiency Bisoprolol Study (CIBIS). CIBIS Investigators and Committees. (1994). *Circulation*, 90(4), 1765-1773.
- Anker, S. D., Ponikowski, P. P., Clark, A. L., Leyva, F., Rauchhaus, M., Kemp, M., Teixeira, M. M., Hellewell, P. G., Hooper, J., Poole-Wilson, P. A. & Coats, A. J. (1999). Cytokines and neurohormones relating to body composition alterations in the wasting syndrome of chronic heart failure. *European Heart Journal*, 20(9), 683-693.
- Arena, R., Humphrey, R. & Peberdy, M. A. (2002). Relationship between the Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire and key ventilatory expired gas measures during exercise testing in patients with heart failure. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 22(4), 273-277.
- Armstrong, W. F. & Feigenbaum, H. (2001). Echocardiography. In E. Braunwald, D. P. Zipes & P. Libby (Eds.), *Heart Disease - A Textbook of Cardiovascular Medicine* (6th ed., Vol. 1, Ch. 7, pp. 160-236). Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Belardinelli, R., Georgiou, D., Cianci, G. & Purcaro, A. (1999). Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation*, 99(9), 1173-1182.
- Benzer, W. & Oldridge, N. B. (2001). Aktuelle Konzepte in der kardiologischen Rehabilitation - Medizinische Überlegungen und Endpunktbewertungen. *Journal of Clinical and Basic Cardiology*, 4(3), 211-219.
- Blyth, F. M., Lazarus, R., Ross, D., Price, M., Cheuk, G. & Leeder, S. R. (1997). Burden and outcomes of hospitalisation for congestive heart failure. *The Medical Journal of Australia*, 167(2), 67-70.
- Böhm, M. (2000). Einführung und Definition der Herzinsuffizienz. In M. Böhm (Hrsg.), *Herzinsuffizienz* (Kap. 1, S. 1-3). Stuttgart: Thieme.
- Böhm, M & Erdmann, E. (1996). Chronischer Herzinsuffizienz. In E. Erdmann (Hrsg.), *Klinische Kardiologie - Krankheiten des Herzens, des Kreislaufs und der herznahen Gefäße* (4., vollkommen überarb. und erw. Aufl., Kap. 10, S. 752-908). Berlin: Springer.

- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Hrsg.). Berlin: Springer.
- Braunwald, E. (2001). The Denolin lecture. Congestive heart failure: a half century perspective. *European Heart Journal*, 22(10), 825-836.
- Broda, M., Dahlbender, R. W., Schmidt, J., von Rad, M. & Schors, R. (1993). DKPM-Basisdokumentation. Eine einheitliche Basisdokumentation für die stationäre Psychosomatik und Psychotherapie. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie*, 43(6), 214-223.
- Brosius, F. & Brosius, G. (1998). *SPSS : Base System und Professional Statistics* (Vol. 2., unveränd. Nachdruck). Bonn: International Thomson Publishing.
- Brosius, F. (2002). *SPSS 11*. Bonn: mitp Verlag.
- Bullinger, M., Ludwig, M. & von Steinbüchel, N. (1991). Nachwort: Lebensqualität: Die Herausforderung wurde angenommen. In M. Bullinger, M. Ludwig & N. von Steinbüchel (Hrsg.), *Lebensqualität bei kardiovaskulären Erkrankungen - Grundlagen, Meßverfahren und Ergebnisse* (S. 211-213). Göttingen: Hogrefe.
- Bullinger, M., Kirchberger, I. & Ware, J. (1995). Der deutsche SF-36 Health Survey. Übersetzung und psychometrische Testung eines krankheitsübergreifenden Instruments zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften*, 3, 21-36.
- Bullinger, M. & Kirchberger, I. (1998). *SF- 36 Fragebogen zum Gesundheitszustand (deutsche Version des Short Form 36 Health Survey)*. Göttingen: Hogrefe.
- Bullinger, M. (2003). *Lebensqualität chronisch kranker Menschen*. Vortrag präsentiert auf dem Kongress für Psychosoziale Versorgung in der Medizin, zugleich 2. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung, Hamburg
- Burstein, J. M., Yan, R., Weller, I. & Abramson, B. L. (2003). Management of congestive heart failure: a gender gap may still exist. Observations from a contemporary cohort. *BMC Cardiovascular Disorders*, 3(1), 1.
- Chomsky, D. B., Lang, C. C., Rayos, G. H., Shyr, Y., Yeoh, T. K., Pierson, R. N., 3rd, Davis, S. F. & Wilson, J. R. (1996). Hemodynamic exercise testing. A valuable tool in the selection of cardiac transplantation candidates. *Circulation*, 94(12), 3176-3183.

- Cline, C. M., Willenheimer, R. B., Erhardt, L. R., Wiklund, I. & Israelsson, B. Y. (1999). Health-related quality of life in elderly patients with heart failure. *Scandinavian Cardiovascular Journal*, 33(5), 278-285.
- Coats, A. J., Adamopoulos, S., Radaelli, A., McCance, A., Meyer, T. E., Bernardi, L., Solda, P. L., Davey, P., Ormerod, O., Forfar, C., Conway, J. & Sleight, P. (1992). Controlled trial of physical training in chronic heart failure. Exercise performance, hemodynamics, ventilation, and autonomic function. *Circulation*, 85(6), 2119-2131.
- Coyne, J. C., Rohrbaugh, M. J., Shoham, V., Sonnega, J. S., Nicklas, J. M. & Cranford, J. A. (2001). Prognostic importance of marital quality for survival of congestive heart failure. *The American Journal of Cardiology*, 88(5), 526-529.
- Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. (1998). *Psychological Medicine*, 28(3), 551-558.
- DeVon, H. A. & Ferrans, C. E. (2003). The psychometric properties of four quality of life instruments used in cardiovascular populations. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 23(2), 122-138.
- Effects of enalapril on mortality in severe congestive heart failure. Results of the Cooperative North Scandinavian Enalapril Survival Study (CONSENSUS). The CONSENSUS Trial Study Group. (1987). *New England Journal of Medicine*, 316(23), 1429-1435.
- Effect of enalapril on survival in patients with reduced left ventricular ejection fractions and congestive heart failure. The SOLVD Investigators. (1991). *New England Journal of Medicine*, 325(5), 293-302.
- Effect of enalapril on mortality and the development of heart failure in asymptomatic patients with reduced left ventricular ejection fractions. The SOLVD Investigators. (1992). *New England Journal of Medicine*, 327(3), 685-691.
- Effect of ramipril on mortality and morbidity of survivors of acute myocardial infarction with clinical evidence of heart failure. The Acute Infarction Ramipril Efficacy (AIRE) Study Investigators. (1993). *Lancet*, 342(8875), 821-828.
- Effect of metoprolol CR/XL in chronic heart failure: Metoprolol CR/XL Randomised Intervention Trial in Congestive Heart Failure (MERIT-HF). (1999). *Lancet*, 353(9169), 2001-2007.

- Erdmann, E. (1998). Health economics and quality of life issues in heart failure. Foreword. *European Heart Journal, 19 Supplement P*, P1.
- Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. Protocol and patient factors in effectiveness in the improvement in exercise tolerance. European Heart Failure Training Group. (1998). *European Heart Journal, 19(3)*, 466-475.
- Fahrenberg, J., Myrtek, M., Schumacher, J. & Brähler, E. (2000). *Fragebogen zur Lebenszufriedenheit (FLZ)*. Göttingen: Hogrefe.
- Ferrans, C. E. (1996). Development of a conceptual model of quality of life. *Scholarly Inquiry for Nursing Practice, 10(3)*, 293-304.
- Flesch, M. (2000). Herzglykoside. In M. Böhm (Hrsg.), *Herzinsuffizienz* (Kap. 9, S. 56-66). Stuttgart: Thieme.
- Gheorghide, M. & Pitt, B. (1997). Digitalis Investigation Group (DIG) trial: a stimulus for further research. *American Heart Journal, 134(1)*, 3-12.
- Goldman, L., Hashimoto, B., Cook, E. F. & Loscalzo, A. (1981). Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. *Circulation, 64(6)*, 1227-34.
- Green, C. P., Porter, C. B., Bresnahan, D. R. & Spertus, J. A. (2000). Development and evaluation of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire: a new health status measure for heart failure. *Journal of the American College of Cardiology, 35(5)*, 1245-1255.
- Grosse, T., Hubert, K., Nägele, H., Reer, R., Petersen, B., Braumann, K.-M. & Rüdiger, W. (2001). Peripheres Muskeltraining bei schwerer Herzinsuffizienz. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 52(1)*, 11-14.
- Guyatt, G. H., Sullivan, M. J., Thompson, P. J., Fallen, E. L., Pugsley, S. O., Taylor, D. W. & Berman, L. B. (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Canadian Medical Association Journal, 132(8)*, 919-923.
- Haass, M., Zugck, C. & Kübler, W. (2000). Der 6-Minuten-Gehtest: Eine kostengünstige Alternative zur Spiroergometrie bei Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz? *Zeitschrift für Kardiologie, 89(2)*, 72-80.

- Hambrecht, R., Fiehn, E., Yu, J., Niebauer, J., Weigl, C., Hilbrich, L., Adams, V., Riede, U. & Schuler, G. (1997). Effects of endurance training on mitochondrial ultrastructure and fiber type distribution in skeletal muscle of patients with stable chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 29(5), 1067-1073.
- Hambrecht, R. & Schuler, G. (2000). Die körperliche Belastbarkeit des herzinsuffizienten Patienten. Training bei Herzinsuffizienz? *Internist*, 41(3), 269-275.
- Hare, D. L., Ryan, T. M., Selig, S. E., Pellizzer, A. M., Wrigley, T. V. & Krum, H. (1999). Resistance exercise training increases muscle strength, endurance, and blood flow in patients with chronic heart failure. *The American Journal of Cardiology*, 83(12), 1674-1677, A1677.
- Hasford, J. (1991). Unerwünschte Wirkungen antihypertensiver Therapien - Anmerkungen zum Verhältnis zwischen unerwünschten Arzneimittelwirkungen und Lebensqualität aus methodischer Sicht. In M. Bullinger, M. Ludwig & N. von Steinbüchel (Hrsg.), *Lebensqualität bei kardiovaskulären Erkrankungen - Grundlagen, Meßverfahren und Ergebnisse* (Kap. 1, S. 14-23). Göttingen: Hogrefe.
- Herold, G. (2001). *Innere Medizin*. Köln: Herold.
- Herrmann, C., Buss, U. & Snaith, R. P. (1995). *HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version - Ein Fragebogen zur Erfassung von Angst und Depressivität in der somatische Medizin*. Göttingen: Verlag Hans Huber.
- Herrmann-Lingen, C. & Buss, U. (2002). *Angst und Depressivität im Verlauf der koronaren Herzkrankheit* (Kap. 5). Frankfurt (Main): VAS.
- Ho, K. K., Anderson, K. M., Kannel, W. B., Grossman, W. & Levy, D. (1993). Survival after the onset of congestive heart failure in Framingham Heart Study subjects. *Circulation*, 88(1), 107-115.
- Hobbs, R. E. (1998). Results of the ATLAS study. High or low doses of ACE inhibitors for heart failure? *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 65(10), 539-542.

- Hobbs, F. D., Kenkre, J. E., Roalfe, A. K., Davis, R. C., Hare, R. & Davies, M. K. (2002). Impact of heart failure and left ventricular systolic dysfunction on quality of life: a cross-sectional study comparing common chronic cardiac and medical disorders and a representative adult population. *European Heart Journal*, 23(23), 1867-1876.
- Hoppe, U. C. & Erdmann, E. (2001). Leitlinien zur Therapie der chronischen Herzinsuffizienz. Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung. *Zeitschrift für Kardiologie*, 90(3), 218-237.
- Hornig, B., Maier, V. & Drexler, H. (1996). Physical training improves endothelial function in patients with chronic heart failure. *Circulation*, 93(2), 210-214.
- Horsten, M., Mittleman, M. A., Wamala, S. P., Schenck-Gustafsson, K. & Orth-Gomer, K. (2000). Depressive symptoms and lack of social integration in relation to prognosis of CHD in middle-aged women. The Stockholm Female Coronary Risk Study. *European Heart Journal*, 21(13), 1072-1080.
- Huonker, M. & Keul, J. (2001). Stellenwert von trainingsbedingten Rückwirkungen am arteriellen Gefäßsystem und der Skelettmuskulatur in der Therapie der Herzinsuffizienz NYHA II/III. *Zeitschrift für Kardiologie*, 90(11), 813-823.
- Jaarsma, T. & Dracup, K. (2001). Determinants of health-care utilisation by patients with chronic heart failure. In S. Stewart & L. Blue (Eds.), *Improving outcomes in chronic heart failure: A practice guide to specialist nurse intervention* (Vol. 2, pp. 16-31). London: BMJ.
- Jenkinson, C., Jenkinson, D., Shepperd, S., Layte, R. & Petersen, S. (1997). Evaluation of treatment for congestive heart failure in patients aged 60 years and older using generic measures of health status (SF-36 and COOP charts). *Age Ageing*, 26(1), 7-13.
- Jessup, M. & Brozena, S. (2003). Heart failure. *New England Journal of Medicine*, 348(20), 2007-2018.
- Juenger, J., Schellberg, D., Kraemer, S., Haunstetter, A., Zugck, C., Herzog, W. & Haass, M. (2002). Health related quality of life in patients with congestive heart failure: comparison with other chronic diseases and relation to functional variables. *Heart*, 87(3), 235-241.

- Krumholz, H. M., Butler, J., Miller, J., Vaccarino, V., Williams, C. S., Mendes de Leon, C. F., Seeman, T. E., Kasl, S. V. & Berkman, L. F. (1998). Prognostic importance of emotional support for elderly patients hospitalized with heart failure. *Circulation*, 97(10), 958-964.
- Krumholz, H. M., Chen, Y. T., Wang, Y., Vaccarino, V., Radford, M. J. & Horwitz, R. I. (2000). Predictors of readmission among elderly survivors of admission with heart failure. *American Heart Journal*, 139(1 Pt 1), 72-77.
- Krumholz, H. M., Amatruda, J., Smith, G. L., Mattera, J. A., Roumanis, S. A., Radford, M. J., Crombie, P. & Vaccarino, V. (2002). Randomized trial of an education and support intervention to prevent readmission of patients with heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 39(1), 83-89.
- Maack, C. (2000). Ursachen und Epidemiologie. In M. Böhm (Hrsg.), *Herzinsuffizienz* (Kap. 2, S. 4-11). Stuttgart: Thieme.
- MacIntyre, K., Capewell, S., Stewart, S., Chalmers, J. W., Boyd, J., Finlayson, A., Redpath, A., Pell, J. P. & McMurray, J. J. (2000). Evidence of improving prognosis in heart failure: trends in case fatality in 66 547 patients hospitalized between 1986 and 1995. *Circulation*, 102(10), 1126-1131.
- Majani, G., Pierobon, A., Giardini, A., Callegari, S., Opasich, C., Cobelli, F. & Tavazzi, L. (1999). Relationship between psychological profile and cardiological variables in chronic heart failure. The role of patient subjectivity. *European Heart Journal*, 20(21), 1579-1586.
- Masoudi, F. A., Havranek, E. P., Smith, G., Fish, R. H., Steiner, J. F., Ordin, D. L. & Krumholz, H. M. (2003). Gender, age, and heart failure with preserved left ventricular systolic function. *Journal of the American College of Cardiology*, 41(2), 217-223.
- McKelvie, R. S., McCartney, N., Tomlinson, C., Bauer, R. & MacDougall, J. D. (1995). Comparison of hemodynamic responses to cycling and resistance exercise in congestive heart failure secondary to ischemic cardiomyopathy. *The American Journal of Cardiology*, 76(12), 977-979.
- McMurray, J. J., Petrie, M. C., Murdoch, D. R. & Davie, A. P. (1998). Clinical epidemiology of heart failure: public and private health burden. *European Heart Journal*, 19 Supplement P, P9-16.

- McMurray, J. J. & Stewart, S. (2002). The burden of heart failure. *European Heart Journal Supplements*, 4(Supplement D), D50-D58.
- Meyer, K., Peters, K. & Roskamm, H. (1998). Verbesserung der aeroben Kapazität bei chronischer Herzinsuffizienz. Welche Trainingsmethode ist geeignet? *Zeitschrift für Kardiologie*, 87(1), 8-14.
- Meyer, K. (2001). Exercise training in heart failure: recommendations based on current research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(4), 525-531.
- Murberg, T. A., Bru, E., Aarsland, T. & Svebak, S. (1998). Functional status and depression among men and women with congestive heart failure. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 28(3), 273-291.
- Nickening, G., Waßmann, S. & Böhm, M. (2000). ACE-Hemmer. In M. Böhm (Hrsg.), *Herzinsuffizienz* (Kap. 11, S. 71-75). Stuttgart: Thieme.
- Opasich, C., Ambrosino, N., Felicetti, G., Aquilani, R., Pasini, E., Bergitto, D., Mazza, A., Cobelli, F. & Tavazzi, L. (1999). Heart failure-related myopathy. Clinical and pathophysiological insights. *European Heart Journal*, 20(16), 1191-1200.
- Packer, M., Gheorghiade, M., Young, J. B., Costantini, P. J., Adams, K. F., Cody, R. J., Smith, L. K., Van Voorhees, L., Gourley, L. A. & Jolly, M. K. (1993). Withdrawal of digoxin from patients with chronic heart failure treated with angiotensin-converting-enzyme inhibitors. RADIANCE Study. *New England Journal of Medicine*, 329(1), 1-7.
- Piña, I. L., Apstein, C. S., Balady, G. J., Belardinelli, R., Chaitman, B. R., Duscha, B. D., Fletcher, B. J., Fleg, J. L., Myers, J. N. & Sullivan, M. J. (2003). Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation*, 107(8), 1210-1225.
- Platt, D. & Schuster, H.-P. (2002). Fortschreitende Entwicklungen in der Altersmedizin. *Der Internist*, 43(8), 929.
- Ponikowski, P., Chua, T. P., Anker, S. D., Francis, D. P., Doehner, W., Banasiak, W., Poole-Wilson, P. A., Piepoli, M. F. & Coats, A. J. (2001). Peripheral chemoreceptor hypersensitivity: an ominous sign in patients with chronic heart failure. *Circulation*, 104(5), 544-549.
- Quittan, M., Wiesinger, G. F., Crevenna, R., Nuhr, M. J., Posch, M., Hulsmann, M., Muller, D., Pacher, R. & Fialka-Moser, V. (2001). Cross-cultural adaptation of

- the Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire for German-speaking patients. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 33(4), 182-186.
- Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology. (2001). *European Heart Journal*, 22(2), 125-135.
- Rector, T., Kubo, S. & Cohn, J. (1987). Patients' Self-Assessment of their Congestive Heart Failure. *Heart Failure*, 198-210.
- Rich, M. W., Beckham, V., Wittenberg, C., Leven, C. L., Freedland, K. E. & Carney, R. M. (1995). A multidisciplinary intervention to prevent the readmission of elderly patients with congestive heart failure. *New England Journal of Medicine*, 333(18), 1190-1195.
- Rogers, W. J., Johnstone, D. E., Yusuf, S., Weiner, D. H., Gallagher, P., Bittner, V. A., Ahn, S., Schron, E., Shumaker, S. A. & Sheffield, L. T. (1994). Quality of life among 5,025 patients with left ventricular dysfunction randomized between placebo and enalapril: the Studies of Left Ventricular Dysfunction. The SOLVD Investigators. *Journal of the American College of Cardiology*, 23(2), 393-400.
- Rozanski, A., Blumenthal, J. A. & Kaplan, J. (1999). Impact of psychological factors on the pathogenesis of cardiovascular disease and implications for therapy. *Circulation*, 99(16), 2192-2217.
- Schiller, N. B., Shah, P. M., Crawford, M., DeMaria, A., Devereux, R., Feigenbaum, H., Gutgesell, H., Reichek, N., Sahn, D., Schnittger, I., Silverman, N. H. & Tajik, A. (1989). Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *Journal of the American Society of Echocardiography : Official Publication of the American Society of Echocardiography.*, 2(5), 358-367.
- Schnabel, P. (2000). Therapieprinzipien. In M. Böhm (Hrsg.), *Herzinsuffizienz* (Kap. 8, S. 54-55). Stuttgart: Thieme.

- Selig, S. E., Carey, M. F., Menzies, D. G., Patterson, J., Geerling, R. H., Williams, A. D., Bamroongsuk, V., Toia, D., Krum, H. & Hare, D. L. (2002). Reliability of isokinetic strength and aerobic power testing for patients with chronic heart failure. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 22(4), 282-289.
- Shephard, R. J. & Franklin, B. (2001). Changes in the quality of life: a major goal of cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 21(4), 189-200.
- Siegrist, J. (1990). *Grundannahmen und gegenwärtige Entwicklungsperspektiven einer gesundheitsbezogenen Lebensqualitätsforschung*. Vortrag präsentiert auf dem Symposium der Akademie der Wissenschaften und der Literatur.
- Siegrist, J. & Rugulies, R. (1997). Lebensqualität bei fortgeschrittener koronarer Herzkrankheit. *Zeitschrift für Kardiologie*, 86 Supplement 1, 1-7.
- Stewart, S., Blue, L., Walker, A., Morrison, C. & McMurray, J. J. (2002). An economic analysis of specialist heart failure nurse management in the UK; can we afford not to implement it? *European Heart Journal*, 23(17), 1369-1378.
- Timmis, A. D. & Davies, S. W. (1998). *Epidemiologie und Pathophysiologie der Herzinsuffizienz* (Band 1). London: Mosby-Wolfe Medical Communications.
- Uretsky, B. F., Young, J. B., Shahidi, F. E., Yellen, L. G., Harrison, M. C. & Jolly, M. K. (1993). Randomized study assessing the effect of digoxin withdrawal in patients with mild to moderate chronic congestive heart failure: results of the PROVED trial. PROVED Investigative Group. *Journal of the American College of Cardiology*, 22(4), 955-962.
- Vaccarino, V., Kasl, S. V., Abramson, J. & Krumholz, H. M. (2001). Depressive symptoms and risk of functional decline and death in patients with heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 38(1), 199-205
- van Jaarsveld, C. H., Sanderman, R., Miedema, I., Ranchor, A. V. & Kempen, G. I. (2001). Changes in health-related quality of life in older patients with acute myocardial infarction or congestive heart failure: a prospective study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(8), 1052-1058.
- Vasan, R. S., Benjamin, E. J. & Levy, D. (1995). Prevalence, clinical features and prognosis of diastolic heart failure: an epidemiologic perspective. *Journal of the American College of Cardiology*, 26, 1565-1574.

- Ventegodt, S., Merrick, J. & Andersen, N. J. (2003). Quality of life theory I. The IQOL theory: an integrative theory of the global quality of life concept. *Scientific World Journal*, 3, 1030-1040.
- Wasserman, K., Stringer, W. W., Casaburi, R., Koike, A. & Cooper, C. B. (1994). Determination of the anaerobic threshold by gas exchange: biochemical considerations, methodology and physiological effects. *Zeitschrift für Kardiologie*, 83 Suppl 3, 1-12.
- Wenger, N. K., Mattson, M. E., Furberg, C. D. & Elinson, J. (1984). Assessment of quality of life in clinical trials of cardiovascular therapies. *The American Journal of Cardiology*, 54(7), 908-913.
- Wenger, N. K. (1989). Quality of life: can it and should it be assessed in patients with heart failure? *Cardiology*, 76(5), 391-398.
- Wielenga, R. P., Huisveld, I. A., Bol, E., Dunselman, P. H., Erdman, R. A., Baselier, M. R. & Mosterd, W. L. (1999). Safety and effects of physical training in chronic heart failure. Results of the Chronic Heart Failure and Graded Exercise study (CHANGE). *European Heart Journal*, 20(12), 872-879.
- Witham, M. D., Struthers, A. D. & McMurdo, M. E. (2003). Exercise training as a therapy for chronic heart failure: can older people benefit? *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(5), 699-709.
- Zolk, O. (2000). Pathophysiologie. In M. Böhm (Hrsg.), *Herzinsuffizienz* (Kap. 4, S. 12-32). Stuttgart: Thieme.

## **6 Anhang**

Anhang A1: Anamnesebogen

Anhang A2: SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand - deutsche Version des Short Form 36 Health Survey (Bullinger & Kirchberger, 1998)

Anhang A3: HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version (Herrmann et al., 1995)

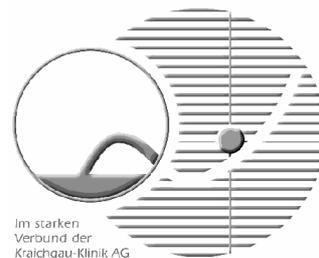
Anhang A4: Katamnesebogen

Anhang A5: Korrelationen zwischen medizinischen Messwerten und Lebensqualität für die Gruppe 1 und Gruppe 2

Anhang A6: Korrelationen zwischen medizinischen Messwerten und Leistungsdaten für die Gruppe 1 und Gruppe 2

Anhang A7: Korrelationen zwischen den Untersuchungszeitpunkten für die medizinischen Parameter, die Lebensqualität und die Leistungsdaten für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

# ANAMNESE - HERZINSUFFIZIENZ



Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht:  m  w

Untersuchungszeitpunkt:  t<sub>1</sub>

t<sub>2</sub>

t<sub>3</sub>

Datum: \_\_\_\_\_

## I. Familienstand

alleinstehend

verheiratet seit: \_\_\_\_\_  geschieden seit: \_\_\_\_\_

getrennt lebend seit: \_\_\_\_\_  verwitwet seit: \_\_\_\_\_

## II. Kinder

keine Kinder

Anzahl der Kinder: \_\_\_\_\_

Anzahl der Enkelkinder: \_\_\_\_\_

Sonstiges: \_\_\_\_\_

## III. Beruf

*Welchen Schulabschluss haben Sie?*

Sonderschulabschluss

Abitur/Fachhochschulreife

Hauptschul-/Volksschulabschluss

ohne Abschluss

Realschule/Mittlere Reife

Sonstiges: \_\_\_\_\_

*Welchen Beruf haben Sie zuletzt ausgeführt?*

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

*Ruhestand*

Rentner/-in seit wann? \_\_\_\_\_

*Sonstiges:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

In diesen Fragen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Die Fragen ermöglichen es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Die ersten Fragen betreffen Ihre derzeitige Gesundheit und Ihre täglichen Aktivitäten. Bitte versuchen Sie jede der Fragen so genau wie möglich zu beantworten.

Ich werde Ihnen jede Frage und die dazugehörigen Antwortmöglichkeiten vorlesen.

Bitte nennen sie mir dann die auf Sie zutreffende Antwort.

[Interviewer(in): bitte vorlesen]	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

	derzeit viel besser als vor einem Jahr	derzeit etwas besser als vor einem Jahr	etwa wie vor einem Jahr	derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr	derzeit viel schlechter als vor einem Jahr
2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben? Würden Sie sagen, er ist ...	1	2	3	4	5

Ich werde Ihnen nun eine Reihe von Tätigkeiten vorlesen, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Bitte sagen Sie mir, ob Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt sind.	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.a... anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben. Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt? [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).	1	2	3

	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
<p><b>3.b... mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?  [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?]  Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.c ... Einkaufstaschen heben oder tragen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?  [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?]  Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.d... mehrere Treppenabsätze steigen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?  [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?]  Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.e ... einen Treppenabsatz steigen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?  [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?]  Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.f ... sich beugen, knien, bücken.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt?  [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?]  Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3

	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
<p><b>3.g ... mehr als einen Kilometer zu Fuß gehen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt? [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.h ... mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt? [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.i ... eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei dieser Tätigkeit stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt? [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3
<p><b>3.j ... sich baden oder anziehen.</b> Sind Sie durch Ihren Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten stark eingeschränkt, etwas eingeschränkt oder überhaupt nicht eingeschränkt? [Wenn der Patient/die Patientin sagt, daß er/sie diese Tätigkeit nicht ausübt, fragen Sie nach: Ist das wegen Ihres Gesundheitszustandes?] Wenn ja, als 1 kodieren (Ja, stark eingeschränkt).</p>	1	2	3

<b>Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihrer körperlichen Gesundheit und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.</b>	Ja	Nein
4.a In den vergangenen 4 Wochen, konnten Sie nicht so lange wie üblich tätig sein wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?	1	2
4.b In den vergangenen 4 Wochen, haben Sie weniger geschafft als Sie wollten wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?	1	2
4.c In den vergangenen 4 Wochen, konnten Sie nur bestimmte Dinge tun wegen Ihrer körperlichen Gesundheit?	1	2

<b>Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihrer körperlichen Gesundheit und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.</b>	Ja	Nein
4.d In den vergangenen 4 Wochen, hatten Sie Schwierigkeiten bei der Ausführung wegen Ihrer körperlichen Gesundheit, z.B. mußten Sie sich besonders anstrengen?	1	2

<b>Die folgenden Fragen beschäftigen sich mit Ihren seelischen Problemen und Ihren Schwierigkeiten bei der Arbeit oder bei anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause.</b>	Ja	Nein
5.a In den vergangenen 4 Wochen, konnten Sie nicht so lange wie üblich tätig sein wegen seelischer Probleme, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?	1	2
5.b In den vergangenen 4 Wochen, haben Sie weniger geschafft als Sie wollten wegen seelischer Probleme, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?	1	2
5.c In den vergangenen 4 Wochen, konnten Sie nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten wegen seelischer Probleme, z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten?	1	2

	Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
6. Wie sehr haben in den vergangenen 4 Wochen Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	Keine Schmerzen	Sehr leicht	Leicht	Mäßig	Stark	Sehr stark
7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen?	1	2	3	4	5	6

	Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In den nächsten Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist. Bitte geben Sie mir zu jeder Frage die Antwort, die Ihrem Befinden am besten entspricht.	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
9.a Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
9.b Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
9.c Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen so niedergeschlagen, daß Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5	6
9.d Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
9.e Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen voller Energie?	1	2	3	4	5	6
9.f Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
9.g Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen erschöpft?	1	2	3	4	5	6
9.h Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen glücklich?	1	2	3	4	5	6
9.i Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen müde?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (z.B. Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

<p><b>Die nächsten Fragen betreffen Ihre Gesundheit und Dinge, die mit Ihrer Gesundheit zu tun haben. Ich werde mehrere Aussagen vorlesen. Nach jeder Aussage, sagen Sie mir bitte, ob diese Aussage ganz auf Sie zutrifft, weitgehend zutrifft, weitgehend nicht zutrifft oder überhaupt nicht zutrifft. Wenn Sie es nicht wissen, sagen Sie es mir auch.</b></p>	<p>Trifft ganz zu</p>	<p>Trifft weitgehend zu</p>	<p>Weiß nicht</p>	<p>Trifft weitgehend nicht zu</p>	<p>Trifft überhaupt nicht zu</p>
<p>11.a Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden.</p>	1	2	3	4	5
<p>11.b Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne.</p>	1	2	3	4	5
<p>11.c Ich erwarte, daß meine Gesundheit nachläßt.</p>	1	2	3	4	5
<p>11.d Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit.</p>	1	2	3	4	5

**Vielen Dank.**

**Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!**

Sie werden von uns wegen körperlicher Beschwerden untersucht und behandelt. Zur vollständigen Beurteilung Ihrer vermuteten oder bereits bekannten Erkrankung bitten wir Sie im vorliegenden Fragebogen um einige persönliche Angaben. Man weiß heute, daß körperliche Krankheit und seelisches Befinden oft eng zusammenhängen. Deshalb beziehen sich die Fragen ausdrücklich auf Ihre allgemeine und seelische Verfassung. Die Beantwortung ist selbstverständlich freiwillig. Wir bitten Sie jedoch, jede Frage zu beantworten, und zwar so, wie es für Sie persönlich **in der letzten Woche** am ehesten zutrifft. Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie bitte keine Frage aus! Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint! Alle Ihre Antworten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht.

**Ich fühle mich angespannt oder überreizt**

- meistens  
 oft  
 von Zeit zu Zeit/gelegentlich  
 überhaupt nicht

**Ich kann mich heute noch so freuen wie früher**

- ganz genau so  
 nicht ganz so sehr  
 nur noch ein wenig  
 kaum oder gar nicht

**Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, daß etwas Schreckliches passieren könnte**

- ja, sehr stark  
 ja, aber nicht allzu stark  
 etwas, aber es macht mir keine Sorgen  
 überhaupt nicht

**Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen**

- ja, so viel wie immer  
 nicht mehr ganz so viel  
 inzwischen viel weniger  
 überhaupt nicht

**Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf**

- einen Großteil der Zeit  
 verhältnismäßig oft  
 von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft  
 nur gelegentlich/nie

**Ich fühle mich glücklich**

- überhaupt nicht  
 selten  
 manchmal  
 meistens

**Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen**

- ja, natürlich  
 gewöhnlich schon  
 nicht oft  
 überhaupt nicht

**Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst**

- fast immer  
 sehr oft  
 manchmal  
 überhaupt nicht

**Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend**

- überhaupt nicht  
 gelegentlich  
 ziemlich oft  
 sehr oft

**Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren**

- ja, stimmt genau  
 ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte  
 möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum  
 ich kümmere mich so viel darum wie immer

**Ich fühle mich rastlos, muß immer in Bewegung sein**

- ja, tatsächlich sehr  
 ziemlich  
 nicht sehr  
 überhaupt nicht

**Ich blicke mit Freude in die Zukunft**

- ja, sehr  
 eher weniger als früher  
 viel weniger als früher  
 kaum bis gar nicht

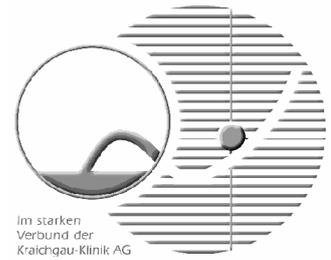
**Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand**

- ja, tatsächlich sehr oft  
 ziemlich oft  
 nicht sehr oft  
 überhaupt nicht

**Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen**

- oft  
 manchmal  
 eher selten  
 sehr selten

# KATAMNESE- HERZINSUFFIZIENZ



Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht:  m  w

Untersuchungszeitpunkt:  t<sub>1</sub>

t<sub>2</sub>

t<sub>3</sub>

## I. Bildung

Datum: \_\_\_\_\_

Volksschule/Hauptschule  Realschule/ Mittlere Reife

Abitur/Fachhochschulreife  ohne Abschluss

## II. Zuletzt ausgeübter Beruf

Ungelernter  Arbeiter  Angestellter/Beamter

Selbständiger  Hausfrau

Bitte Beruf benennen: \_\_\_\_\_

## III: Medikamentenänderung

ASS  Betablocker  Diuretika  Marcumar

Nitrate  Calciumantagonist  Digitalis  Corvaton

ACE-Hemmer  Statin

## IV. Verlauf

Arztbesuche \_\_\_\_\_

Krankenhausaufenthalte \_\_\_\_\_

## Symptome:

Atemnot  \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

Wasser  \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_

## V. Aktivitäten

Ergometertraining \_\_\_\_\_

Gehen / Spazieren \_\_\_\_\_

Fahrrad fahren \_\_\_\_\_

## VI. Soziale Beziehung/ Unterstützung

Partner  Haushaltshilfe  Freunde

Anhang A5: Korrelationen zwischen den medizinischen Messwerten und der Lebensqualität für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

	Untersuchungszeitpunkte											
	T1				T2				T3			
	Medizinische Daten											
Korrelationen für die Gruppe 1 (≥70 Jahre) Gruppe 2 (<70 Jahre)	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max
	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N
<b>SF-36</b>												
Körperl. Funktionsfähigkeit												
Gruppe 1	-0.095 /0.586 35	0.311 /0.074 34	0.147 /0.439 30	0.534** /0.003 29	-0.005 /0.977 37	-0.024 /0.89 37	0.216 /0.227 33	0.563** /0.001 31	-0.204 /0.338 24	0.17 /0.426 24	-0.092 /0.677 23	0.548** /0.008 22
Gruppe 2	0.262* /0.04 61	-0.19 /0.18 62	0.153 /0.266 55	0.342** /0.011 55	0.07 /0.599 59	0.134 /0.313 59	0.424** /0.002 53	0.461*** /0.001 52	0.1 /0.52 44	0.01 /0.949 44	0.502*** /0.001 43	0.694*** /0.001 39
Rollenfunktion körperlich												
Gruppe 1	-0.175 /0.315 35	0.053 /0.767 34	-0.026 /0.892 30	0.173 /0.37 29	-0.28 /0.094 37	-0.011 /0.95 37	-0.181 /0.312 33	0.126 /0.486 33	0.056 /0.796 24	-0.045 /0.836 24	-0.329 /0.125 23	0.365 /0.095 22
Gruppe 2	-0.17 /0.175 60	-0.23 /0.076 61	0.332** /0.01 55	0.300* /0.026 55	-0.094 /0.485 58	0.247 /0.062 58	0.269 /0.051 53	0.302* /0.029 52	-0.029 /0.85 44	0.046 /0.768 44	0.052 /0.74 43	0.340* /0.042 36
Schmerz												
Gruppe 1	-0.024 /0.892 35	-0.17 /0.36 34	-0.225 /0.232 30	-0.009 /0.963 29	0.287 /0.084 37	-0.341* /0.04 37	0.214 /0.232 33	0.203 /0.257 33	-0.173 /0.419 24	0.106 /0.623 24	-0.013 /0.951 23	0.59** /0.002 21
Gruppe 2	0.0385 /0.843 63	-0.056 /0.664 63	0.076 /0.582 55	0.275* /0.042 55	-0.095 /0.476 59	0.061 /0.646 59	-0.025 /0.856 54	-0.052 /0.709 53	0.306 /0.083 47	-0.029 /0.851 44	0.046 /0.769 43	0.014 /0.93 40
Allg. Gesundheitswahrnehmung												
Gruppe 1	-0.06 /0.733 35	0.098 /0.582 34	0.086 /0.651 30	0.197 /0.306 29	-0.14 /0.41 37	-0.026 /0.877 37	0.016 /0.93 33	-0.06 /0.742 33	-0.219 /0.305 24	0.063 /0.771 24	-0.056 /0.799 23	-0.254 /0.243 23
Gruppe 2	0.039 /0.759 63	-0.047 /0.713 63	0.019 /0.89 55	0.143 /0.293 56	-0.033 /0.806 59	0.109 /0.41 59	0.179 /0.196 54	0.087 /0.537 53	0.292 /0.055 44	-0.156 /0.311 44	0.368* /0.02 43	0.274 /0.087 40
Vitalität												
Gruppe 1	0.019 /0.915 34	0.212 /0.236 33	0.107 /0.582 29	0.12 /0.534 28	-0.142 /0.401 37	0.064 /0.707 37	0.013 /0.942 33	0.234 /0.19 33	0.153 /0.476 24	-0.077 /0.72091 24	-0.389 /0.066 23	-0.029 /0.894 23
Gruppe 2	-0.032 /0.803 62	0.022 /0.868 62	0.063 /0.653 54	0.092 /0.505 55	-0.043 /0.746 59	-0.053 /0.69 59	0.354** /0.009 54	0.282* /0.041 53	0.103 /0.505 44	-0.189 /0.22 44	0.231 /0.137 43	0.439** /0.006 38
Soziale Funktionsfähigkeit												
Gruppe 1	-0.227 /0.191 35	0.321 /0.064 34	-0.066 /0.731 30	0.172 /0.373 29	-0.061 /0.72 37	0.027 /0.875 37	0.085 /0.639 33	0.011 /0.95 33	0.081 /0.706 24	-0.103 /0.633 24	-0.059 /0.788 23	-0.056 /0.801 23
Gruppe 2	0.187 /0.15 61	-0.19 /0.22 62	0.242 /0.075 55	0.121 /0.38 55	0.094 /0.477 59	0.044 /0.739 59	-0.044 /0.75 54	-0.012 /0.929 53	0.208 /0.174 44	-0.276 /0.069 44	0.307 /0.054 40	-0.173 /0.285 40
Rollenfunktion emotional												
Gruppe 1	-0.187 /0.281 35	0.014 /0.939 34	-0.113 /0.551 30	-0.03 /0.21 26	0.005 /0.978 37	-0.106 /0.533 37	-0.014 /0.938 33	0.082 /0.65 33	0.227 /0.287 24	-0.084 /0.697 24	0.06 /0.756 23	-0.021 /0.924 23
Gruppe 2	0.232 /0.067 63	-0.14 /0.82 63	0.014 /0.921 55	0.01 /0.941 55	-0.244 /0.075 54	-0.038 /0.774 58	-0.068 /0.63 53	-0.071 /0.614 52	-0.247 /0.106 44	-0.107 /0.489 44	-0.142 /0.362 43	0.145 /0.371 40

Fortsetzung Anhang A5

	Untersuchungszeitpunkte											
	T1				T2				T3			
	Medizinische Daten											
Korrelationen für die Gruppe 1 (≥70 Jahre) Gruppe 2 (<70 Jahre)	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max
	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N	r/p/N
<b>SF-36</b>												
Psychisches Wohlbefinden												
Gruppe 1	-0.179 /0.311 34	-0.066 /0.716 33	-0.154 /0.426 29	-0.433* /0.021 28	0.033 /0.848 37	-0.105 /0.535 37	-0.095 /0.6 33	0.083 /0.648 33	0.226 /0.288 24	-0.055 /0.8 24	-0.242 /0.266 23	-0.165 /0.452 23
Gruppe 2	0.225 /0.093 57	-0.08 /0.577 62	0.141 /0.311 54	-0.083 /0.546 55	-0.105 /0.428 59	-0.044 /0.741 59	-0.108 /0.435 54	0.111 /0.427 53	0.237 /0.121 44	-0.255 /0.095 44	0.03 /0.849 43	0.014 /0.93 40
Körperliche Summenskala												
Gruppe 1	-0.052 /0.768 35	0.075 /0.675 34	0.043 /0.82 30	0.551** /0.002 29	-0.093 /0.582 37	-0.102 /0.548 37	0.1731 /0.335 33	0.503** /0.003 32	-0.225 /0.29 24	0.113 /0.6 24	-0.154 /0.483 23	0.568** /0.005 23
Gruppe 2	0.129 /0.313 63	-0.108 /0.398 63	0.222 /0.104 55	0.423*** /0.001 55	0.019 /0.887 59	0.24 /0.067 59	0.339* /0.02 51	0.322* /0.02 53	0.171 /0.266 44	0.052 /0.74 44	0.356* /0.02 43	0.621** /0.0002 39
Psychische Summenskala												
Gruppe 1	-0.179 /0.304 35	0.044 /0.806 34	-0.14 /0.459 30	-0.576*** /0.001 29	-0.016 /0.925 37	-0.051 /0.766 37	-0.088 /0.626 33	0.0002 /0.99 33	0.27 /0.189 24	-0.125 /0.561 24	-0.082 /0.701 23	-0.326 /0.129 23
Gruppe 2	0.12 /0.351 63	-0.177 /0.165 63	0.023 /0.867 55	-0.124 /0.361 56	-0.145 /0.274 59	-0.13 /0.326 59	-0.14 /0.311 54	-0.031 /0.826 53	0.157 /0.309 44	-0.281 /0.072 42	-0.02 /0.9 43	-0.132 /0.418 40
<b>HADS-D</b>												
Angst (Kardios)												
Gruppe 1	0.255 /0.14 35	0.132 /0.458 34	0.289 /0.122 30	0.609*** /0.0001 29	0.2613 /0.119 37	0.042 /0.804 37	0.094 /0.604 33	0.112 /0.536 33	0.129 /0.549 24	-0.126 /0.557 24	0.316 /0.141 23	0.125 /0.569 23
Gruppe 2	-0.161 /0.203 64	0.124 /0.956 63	0.11 /0.39 57	0.13 /0.31 58	0.06 /0.609 57	0.18 /0.159 57	-0.00 /0.957 52	0.01 /0.935 51	0.00 /0.995 42	0.06 /0.664 42	-0.09 /0.556 41	-0.06 /0.715 38
Depressivität (Kardios)												
Gruppe 1	0.219 /0.207 35	-0.264 /0.132 34	0.276 /0.14 30	0.164 /0.395 29	0.02 /0.887 37	0.093 /0.583 37	0.172 /0.338 33	-0.003 /0.988 33	0.036 /0.87 23	0.006 /0.979 23	0.346 /0.115 22	0.152 /0.498 22
Gruppe 2	-0.06 /0.636 64	0.069 /0.586 64	0.043 /0.75 57	-0.036 /0.79 58	-0.03 /0.826 55	0.035 /0.799 55	-0.127 /0.374 51	-0.185 /0.50 50	-0.24 /0.127 42	0.189 /0.23 42	-0.21 /0.187 41	-0.214 /0.197 38
Angst/Gesunde												
Gruppe 1	0.214 /0.216 35	0.173 /0.327 34	0.35 /0.058 30	0.638*** /0.0001 29	0.173 /0.307 37	0.12 /0.479 37	-0.004 /0.983 33	0.015 /0.934 33	0.16 /0.456 24	-0.154 /0.472 24	0.329 /0.125 23	0.065 /0.767 23
Gruppe 2	-0.131 /0.302 64	0.134 /0.75 63	0.180 /0.18 57	0.256 /0.053 58	0.129 /0.338 57	0.145 /0.281 57	-0.018 /0.898 52	0.095 /0.505 51	-0.055 /0.729 42	0.16 /0.312 42	-0.097 /0.548 41	-0.062 /0.712 38
Depressivität/Gesunde												
Gruppe 1	0.154 /0.377 35	-0.219 /0.214 34	0.268 /0.153 30	0.102 /0.597 29	-0.088 /0.606 37	0.168 /0.32 37	0.026 /0.888 33	-0.097 /0.593 33	-0.0210 /0.923 24	0.013 /0.952 24	0.299 /0.166 23	0.092 /0.675 23
Gruppe 2	-0.098 /0.443 64	0.116 /0.363 64	0.004 /0.974 57	-0.004 /0.974 58	-0.061 /0.658 55	0.088 /0.522 55	-0.167 /0.240 51	-0.216 /0.131 50	-0.273 /0.08 42	0.273/ /0.08 42	-0.254 /0.11 41	-0.259 /0.117 38

Anmerkung: Produkt-Moment-Korrelationen über der medizinischen Daten und die Skalen des SF-36 Fragebogens, sowie der Angst und Depressivität: r = Pearsons Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzniveau, \* = Korrelation auf dem Niveau von .05 (2-seitig) signifikant, \*\* = Korrelation auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant, \*\*\* = Korrelation auf dem Niveau von .001 (2-seitig) signifikant, N = Anzahl der Fälle

Anhang A6: Korrelationen zwischen den medizinischen Messwerten und den Leistungsdaten für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

	Untersuchungszeitpunkte							
	T1				T2			
	Medizinische Daten							
Korrelationen für die Gruppe 1 ( $\geq 70$ Jahre) Gruppe 2 ( $< 70$ Jahre)	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max	LVED	LVEF	VO <sub>2</sub> KG	WATT max
	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>	<i>r/p/N</i>
Leistungsdaten								
6-Minuten Gehstest								
Gruppe 1	0.520** /0.003 31	-0.05 /0.791 30	0.412* /0.03 28	0.566** /0.003 26	0.132 /0.449 35	-0.03 /0.866 35	0.359* /0.044 32	0.609*** /0.0002 31
Gruppe 2	0.066 /0.602 65	0.081 /0.52 65	0.287* /0.032 56	0.538***/ 0.00005 56	0.127 /0.333 60	0.092 /0.484 60	0.422*** /0.001 55	0.726*** /0.0001 54
MAT								
Gruppe 1	0.068 /0.703 34	0.116 /0.52 33	0.346 /0.071 28	0.457** /0.01 28	-0.151 /0.366 38	0.075 /0.655 38	0.159 /0.369 34	0.429** /0.01 33
Gruppe 2	0.024 /0.855 58	0.216 /0.104 58	0.184 /0.187 53	0.434*** /0.001 53	0.182 /0.18 56	-0.115 /0.397 56	0.154 /0.276 52	0.420** /0.003 49

Anmerkung: Produkt-Moment-Korrelationen über die medizinischen Daten und der Leistungsdaten: *r* = Pearsons Korrelationskoeffizient, *p* = Signifikanzniveau, \* = Korrelation auf dem Niveau von .05 (2-seitig) signifikant, \*\* = Korrelation auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant, \*\*\* = Korrelation auf dem Niveau von .001 (2-seitig) signifikant, *N* = Anzahl der Fälle

Anhang A7: Korrelationen zwischen den Untersuchungszeitpunkten für die medizinischen Parameter, die Lebensqualität und die Leistungsdaten für die Gruppe 1 und die Gruppe 2

	Gruppe 1 (≥70 Jahre)			Gruppe 2 (<70 Jahre)		
	T1/T2 r/p/N	T2/T3 r/p/N	T1/T3 r/p/N	T1/T2 r/p/N	T2/T3 r/p/N	T1/T3 r/p/N
<b>Medizinische Daten</b>						
LVED	0.821***/0.0002 /35	0.87***/0.001 /23	0.813***/0.0002 /23	0.78***/0.0003 /60	0.61***/0.0002 /41	0.49**/0.001 /42
LVES	0.81***/0.0006 /35	0.86***/0.0002 /23	0.801***/0.0004 /23	0.79***/0.0007 /60	0.66***/0.0004 /40	0.53***/0.0001 /42
LVEF	0.37*/0.04 /34	0.45**/0.03 /23	0.5*/0.02 /22	0.56***/0.0003 /60	0.65***/0.0005 /41	0.56***/0.0001 /42
VO <sub>2</sub> KG	0.74***/0.0004 /29	0.36*/0.1 /22	0.49*/0.04 /18	0.63***/0.0008 /51	0.68***/0.0002 /39	0.68***/0.0002 /39
WATTmax	0.81**/0.0002 /27	0.67**/0.001 /22	0.49*/0.05 /17	0.77***/0.0007 /50	0.83***/0.0002 /34	0.62***/0.0005 /36
<b>SF-36</b>						
KÖFU	0.65***/0.0005 /40	0.68***/0.0002 /39	0.37*/0.02 /41	0.48***/0.0008 /62	0.64***/0.0002 /63	0.19/0.143 /64
KÖRO	0.13/0.43 /40	0.141/0.4/ /39	0.23/0.15 /41	0.13/0.33 /61	0.164/0.21 /61	0.22/0.08 /62
SCHM	0.23/0.07 /40	0.48**/0.002 /39	0.22/0.17 /41	0.19/0.13 /62	0.27*/0.03 /63	0.27*/0.03 /64
AGES	0.45***/0.004 /40	0.34*/0.01 /39	0.23/0.15 /41	0.41**/0.001 /62	0.58***/0.0007 /62	0.29*/0.02 /63
VITA	0.14/0.41 /39	0.28/0.9 /38	0.41**/0.01 /39	0.19/0.15 /61	0.37**/0.003 /63	0.26*/0.04 /63
SOFU	0.10/0.53 /40	0.1/0.95 /39	0.24/0.13 /41	0.28*/0.03 /62	0.23/0.07 /62	0.24/0.06 /63
EMRO	0.13/0.44 /40	0.03/0.86 /39	0.001/0.99 /41	0.09/0.45 /61	0.1/0.44 /62	0.30*/0.02 /64
PSCH	0.48***/0.002 /39	0.44***/0.006 /38	0.36*/0.02 /39	0.34***/0.0001 /61	0.59***/0.0003 /63	0.47***/0.0001 /63
KÖSUM	0.49***/0.001 /40	0.57**/0.0001 /39	0.56***/0.0001 /41	0.33***/0.0009 /62	0.58***/0.0008 /63	0.28**/0.03 /64
PSYSUM	0.29/0.06 /40	0.32*/0.05 /39	0.26/0.105 /41	0.25*/0.05 /62	0.39***/0.001 /63	0.35*/0.05 /64
<b>HADS-D</b>						
Angst (Kardios)	0.59***/0.0004 /40	0.49***/0.002 /39	0.55***/0.0002 /41	0.65**/0.0002 /62	0.59***/0.0006 /60	0.45***/0.0002 /63
Depressivität (Kardios)	0.73***/0.0001 /40	0.49***/0.002 /38	0.52***/0.001 /40	0.62***/0.0001 /60	0.56***/0.0006 /58	0.31**/0.01 /63
Angst (Gesunde)	0.59***/0.0007 /40	0.46***/0.003 /39	0.53***/0.0003 /41	0.68***/0.0003 /62	0.55***/0.0005 /60	0.45***/0.0002 /63
Depressivität (Gesunde)	0.73***/0.0008 /40	0.55***/0.0003 /39	0.53***/0.0004 /41	0.63***/0.001 /60	0.58***/0.0002 /58	0.33***/0.009 /63
<b>Leistungsdaten</b>						
6-Minuten Gehstest	0.69***/0.0002 /37	–	–	0.81***/0.0001 /67	–	–
MAT	0.57***/0.0001 /40	–	–	0.56***/0.0004 /61	–	–

Anmerkung: Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den Untersuchungszeitpunkten (T1/T2; T2/T3; T1/T3) über die medizinischen Daten, den Skalen des SF-36, der Angst und Depressivität und der Leistungsdaten: r = Pearsons Korrelationskoeffizient, p = Signifikanzniveau, \* = Korrelation auf dem Niveau von .05 (2-seitig) signifikant, \*\* = Korrelation auf dem Niveau von .01 (2-seitig) signifikant, \*\*\* = Korrelation auf dem Niveau von .001 (2-seitig) signifikant, N = Anzahl der Fälle