

Körperlich aktive Herzerkrankte:
Änderungsprozesse und Strategien zur
Aufrechterhaltung von
körperlich-sportlicher Aktivität

Von der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der
Universität Stuttgart zur Erlangung der Würde einer Doktorin der
Philosophie (Dr. phil.) genehmigte Abhandlung.

Vorgelegt von
Martina Kanning
aus Hannover

Hauptberichter: Prof. Dr. Wolfgang Schlicht
Mitberichter: Prof. Dr. Wilfried Alt

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Juli 2006

Institut für Sportwissenschaft, Dezember 2006

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	7
Zusammenfassung.....	9
abstract	12
1. FORSCHUNGSPROBLEM	15
 THEORETISCHER HINTERGRUND 	
2. GESUNDHEITSRISKANTES VERHALTEN ÄNDERN	20
2.1 MODELLE DER VERHALTENSÄNDERUNG.....	22
2.2 DAS TRANSTHEORETISCHE MODELL (TTM)	26
2.2.1 Interventionen und Projekte.....	34
2.3 DER HEALTH ACTION PROCESS APPROACH (HAPA)	37
3. WARUM SOLLTEN KORONAR HERZERKRANKTE IHR VERHALTEN ÄNDERN?	41
3.1 DIE KORONARE HERZKRANKHEIT.....	43
3.2 REHABILITATIONSMAßNAHMEN	45
3.3 RISIKOFAKTOREN DER KORONAREN HERZKRANKHEIT	50
3.3.1 Risikofaktor: Inaktivität	52
4. RISIKO MINDERN DURCH KÖRPERLICHE AKTIVITÄT	54
4.1 AKTIVITÄTSEMPFEHLUNGEN FÜR KARDIOLOGISCH ERKRANKTE	60
4.2 AKTIVITÄTSSTATUS VON HERZERKRANKTEN	62
4.3 ERFASSUNGSMETHODEN VON KÖRPERLICH-SPORTLICHER AKTIVITÄT	65
4.3.1 Die besondere Zielgruppe: Herzerkrankte.....	67

5. FORSCHUNGSFRAGEN DER STUDIE	73
UNTERSUCHUNG	
6. DESIGN UND VARIABLEN DER UNTERSUCHUNG	75
6.1 STICHPROBE	77
6.1.1 Rekrutierung der Studienteilnehmer.....	77
6.1.2 Beschreibung der Stichprobe.....	78
6.2 VARIABLEN DER STUDIE	79
6.2.1 Körperlich-sportliche Aktivität	79
6.2.2 Variablen der beiden Modelle (TTM, HAPA).....	82
6.2.3 Kovariate und Einschlusskriterien.....	85
6.3 PRETEST DES FRAGEBOGENS	87
6.4 MISSING VALUE ANALYSE	89
7. HYPOTHESEN DER STUDIE	92
7.1 AUSWERTEDESIGN.....	94
7.1.1 Strukturgleichungsanalyse	94
7.1.2 Varianzanalyse	97
8. ERGEBNISSE	99
8.1 DESKRIPTIVE AUSWERTUNG	99
8.1.1 Ausprägung der körperlich-sportlichen Aktivität	99
8.1.2 Psychometrische Angaben der Modellvariablen (TTM, HAPA).....	106
8.1.3 Folgen für die inferenzstatistische Prüfung	111

8.2	ANTEZEDENZ ODER KONSEQUENZ, DIE EINFLUSSRICHTUNG IST ENTSCHEIDEND.....	113
8.2.1	H1-1: Modellpassung.....	115
8.2.2	H1-2: Strategien und Prozesse sind Antezedenz.....	117
8.2.3	H1-3: Entscheidungsbalance und Selbstwirksamkeit sind Antezedenz und Konsequenz.....	120
8.3	DURCH PROZESSE UND STRATEGIEN EINE KÖRPERLICH-SPORTLICHE AKTIVITÄT AUFRECHTERHALTEN	121
8.3.1	H1-4: dauerhaft aktiv vs. nicht dauerhaft aktiv.....	122
9.	DISKUSSION.....	126
10.	AUSBLICK	139
11.	LITERATURVERZEICHNIS.....	142

ANHANG

tabellarische Darstellungen im Anhang.....	160
beteiligte Herzkliniken	173
verwendete Fragebögen der Untersuchung.....	174

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsablauf.	76
Abbildung 2: Körperliche Aktivität in MET zu den fünf Messzeitpunkten.	102
Abbildung 3: Misclassification in den Stadien Aktion und Aufrechterhaltung.	106
Abbildung 4: Konfirmatorische Faktorenanalyse der Planungsprozesse (SEM).	110
Abbildung 5: Pfadmodell über die Handlungskontrolle und die körperlich-sportliche Aktivität im <i>cross lagged panel Design</i> über fünf Messzeitpunkte.	119
Abbildung 6: Verlauf der Nutzungshäufigkeit der Planungsprozesse über die fünf Messzeitpunkte.	124

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Demographische Angaben der Stichprobe zum ersten Messzeitpunkt.	79
Tabelle 2: Metabolische Einheiten bestimmter körperlich-sportlicher Aktivitäten.	80
Tabelle 3: Übersicht der relevanten globalen Fit-Indices einer SEM.	96
Tabelle 4: Detaillierte Darstellung der körperlich-sportlichen Aktivität zum ersten Messzeitpunkt.	100

Tabelle 5: Statistische Kennwerte der Variable Freizeit- und Sportaktivität.	104
Tabelle 6: Verteilung der Veränderungsstadien in der Längsschnittstichprobe über fünf Messzeitpunkte.	105
Tabelle 7: Globale Fit-Indices der jeweiligen Pfadmodelle im <i>cross lagged panel Design</i> .	117
Tabelle 8: Arithmetisches Mittel, Standardabweichung und Konfidenzintervall ausgewählter Strategien und Prozesse abhängig von der Gruppenzugehörigkeit.	123
Im Anhang:	
Tabelle 9: Deskriptive Angaben der körperlich-sportlichen Aktivität zu den fünf Messzeitpunkten.	160
Tabelle 10: Reliabilität (innere Konsistenz) der Variablen aus dem TTM und aus dem HAPA zu allen Messzeitpunkten.	162
Tabelle 11: Lokale Fit-Indices der TTM Variablen <i>sportspezifische Selbstwirksamkeit</i> und <i>Entscheidungsbalance</i> .	164
Tabelle 12: Lokale Fit-Indices der TTM Variable <i>Veränderungsprozesse</i> .	166
Tabelle 13: Lokale Fit-Indices der HAPA Variablen.	168
Tabelle 14: Globale Fit-Indices der Variablen aus dem TTM und aus dem HAPA (konfirmatorische Faktorenanalyse).	170
Tabelle 15: Statistische Kennwerte der Paketvariablen.	171

Abkürzungsverzeichnis

AACVPR:	American Association of Cardiovascular and Pulmonar Rehabilitation
AC[V]B:	Aortokoronarer [Venen] Bypass
AD:	Antezedenz-Diagonale
AHA:	American Heart Association
AHB:	Anschlussheilbehandlung
AHG:	ambulante Herzgruppe
BMI:	body mass index
CAD:	coronary artery disease
CDC:	Centers for Disease Control and Prevention
CI:	Konfidenzintervall
DEV:	durchschnittlich erfasste Varianz
DGPR:	Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation
EKG:	Elektrokardiogramm
FFB:	Freiburger Fragebogen
GFI:	Goodness of Fit
HAPA:	Health Action Process Approach
HDL:	high density lipoprotein
KD:	Konsequenz-Diagonale
KG	Körpergewicht
KHK:	Koronare Herzkrankheit
LDL:	low density lipoprotein
M:	Mittelwert
MAR:	missing at random
MCAR:	missing completely at random
MET:	metabolische Einheit
MNAR:	missing not at random
MZP:	Messzeitpunkt
N:	Anzahl der Probanden
NYHA:	New York Heart Association
Pbn:	Proband

POC:	processes of change (Veränderungsprozesse)
PTCA:	perkutane transluminale Coronar-Angioplastie
RMSEA:	Root Mean Square Error of Approximation
SD:	Standardabweichung
SEM:	structural equation modeling
TTM:	Transtheoretisches Modell
VO ₂ max:	maximale Sauerstoffaufnahmekapazität
WHO:	World Health Organization

Variablen der Studie:TTM:

8POC:	acht Veränderungsprozesse
EB:	Entscheidungsbalance
T_SW:	sportspezifische Selbstwirksamkeit des TTM
SW_ext:	externe Barrieren der sportspezifischen Selbstwirksamkeit
SW_int:::	internale Barrieren der sportspezifischen Selbstwirksamkeit

HAPA:

Plan:	Planungsprozesse
A-Plan:	Aktionsplanung
B-Plan:	Bewältigungsplanung
H_SW:	Selbstwirksamkeit des HAPA
co-SW:	stadienspezifische Selbstwirksamkeit: coping
re-SW:	stadienspezifische Selbstwirksamkeit: recovery
HK:	Handlungskontrolle

Aktivität:

FS:	Freizeit- und Sportaktivitäten
-----	--------------------------------

Zusammenfassung

Ein wichtiges Ziel der kardiologischen Rehabilitation und Sekundärprävention ist es, Herzerkrankte dazu zu motivieren, sich ausreichend und regelmäßig in einer empfohlenen Intensität körperlich zu betätigen. Leider fällt diesbezüglich die Ergebnisbewertung nicht immer positiv aus. So wird erwartet, dass Interventionen, die während der stationären Aufenthalte oder als Nachsorge am Wohnort der Betroffenen stattfinden, um körperliche Aktivität zu fördern und in der Vergangenheit schon mehrfach durchgeführt worden sind, effektiver wären, fundierte man sie theoretisch.

In der vorliegenden Untersuchung werden zum einen die Variablen des Transtheoretischen Modells (TTM) und des Health Action Process Approach (HAPA) analysiert, um geeignete Strategien und Prozesse benennen zu können, die koronar Herzerkrankte bei der Aufrechterhaltung einer körperlichen Aktivität effektiv unterstützen könnten.

Die körperliche Aktivität wurde mit dem Freiburger Fragebogen erhoben. Dieser Fragebogen ist speziell für epidemiologische Untersuchungen konzipiert worden, um niedrige bis moderate Intensitäten unabhängig von der Zielgruppe zu erfassen. Anhand des Fragebogens lassen sich Alltags-, Freizeit- und Sportaktivitäten erfassen. Aufgrund erheblicher Validitätsprobleme konnten die durch diesen Fragebogen ermittelten Alltagsaktivitäten schließlich nicht verwertet werden.

Der Untersuchungszeitraum umfasst das erste halbe Jahr nachdem die koronar Herzerkrankten aus der Anschlussheilbehandlung entlassen worden sind. In einem Vier-Wochen-Rhythmus wurden die Probanden an fünf Messzeitpunkten befragt. 94 Herzerkrankte (64% der Ursprungsstichprobe) schickten alle fünf Fragebögen ausgefüllt zurück.

In einem *cross lagged panel* Design wurde mittels Strukturgleichungsanalysen überprüft, ob die Variablen der Modelle eher eine Konsequenz oder eine Antezedenz einer körperlichen Aktivität sind.

Konform mit den modelltheoretischen Überlegungen sind die Strategien und Prozesse einer Verhaltensänderung (*Veränderungsprozesse* aus dem TTM,

Handlungskontrolle und *Planungsprozesse* aus dem HAPA) eher eine Antezedenz. Die *Selbstwirksamkeitskonstrukte* aus den beiden Modellen, sowie die *Konsequenzerwartung* (Entscheidungsbalance aus dem TTM) weisen eher wechselseitige Einflüsse mit dem Aktivitätsverhalten auf. Dabei verdeutlichen die Ergebnisse zur Selbstwirksamkeit außerdem, dass diese Erwartung stadienspezifisch betrachtet werden sollte.

Werden Probanden, die zu allen fünf Messzeitpunkten mindestens 1500kcal durch körperlich-sportliche Aktivitäten verbrauchen, mit jenen verglichen, die diese kalorische Schwelle gar nicht oder nicht an allen Erhebungszeitpunkten erreichen, dann zeigen sich Unterschiede hinsichtlich der Prozessvariablen. Dauerhaft ausreichend Aktive nutzen verstärkt selbstregulative Prozesse und Strategien, um aktiv zu bleiben.

Im HAPA differenziert besonders die *Handlungskontrolle* zwischen den beiden Gruppen. Im TTM werden jene Strategien von den dauerhaft ausreichend Aktiven vermehrt genutzt, die den verschiedenen Aspekten der Selbstregulation theoretisch nahe stehen: *Kontrolle der Umwelt*, *Selbstverstärkung* und *Selbstverpflichtung*. Zudem deuten die Ergebnisse darauf hin, dass dauerhaft ausreichend Aktive den Veränderungsprozess *Gegenkonditionieren* (TTM), sowie den *Planungsprozess* (HAPA) im Verlauf des ersten halben Jahres nach ihrer Entlassung aus der Anschlussheilbehandlung in einem höheren Ausmaß anwenden, als die nicht ausreichend aktiven Herzerkrankten. Außerdem erhöht sich bei beiden Gruppen der Prozess *Neubewertung der persönlichen Umwelt* über die Zeit.

Bereits in der Vergangenheit wurden die Veränderungsprozesse des TTM unter anderem kritisiert, weil die Aufteilung in eher präaktional kognitive und aktional behaviorale Prozesse generell für verschiedene gesundheitsrelevante Verhaltensweisen postuliert wurde, sie aber für den Bereich der körperlichen Aktivität nicht konsistent nachweisbar ist. Eventuell wäre es bei der Beibehaltung von körperlicher Aktivität sinnvoller, Prozesse zusammenzufassen oder verstärkt zu fokussieren, die selbstregulative Aspekte berücksichtigen.

Interventionskampagnen mit dem Ziel, koronar Herzerkrankte effektiv zu einer dauerhaft durchgeführten Aktivität in einem ausreichenden Umfang zu

motivieren, sollten den eigenen Befunden zufolge den Prozess der Selbstregulation verstärkt thematisieren. Hierfür müsste zum einen der Bewertungsprozess geschult werden, in dem die Teilnehmer sich selbst wahrnehmen lernen und beurteilen sollen, ob sie ihre erwünschten Ziele erreicht haben. Zum zweiten erscheint es vielversprechend, selbstregulative Prozesse zu vermitteln, wie beispielsweise Belohnungsstrategien oder Strategien, wie man die eigene Umwelt kontrollieren oder beeinflussen kann (z. B. Stimulus-Kontrolle).

abstract

For patients with coronary artery disease (CAD) it is important to exercise regularly in an individual recommended intensity. Thus, the coronary rehabilitation has the target to support them in realising their recommendations. However, the activity level of these patients is not sufficient. In recent years, some motivation programs have been carried out but they would be more effective if the interventions were based upon a theoretical framework.

This study deals with the question which processes and strategies are effective to help CAD-patients to stay active after discharge. The processes and strategies are extracted from Transtheoretical Model (TTM) and the Health Action Process Approach (HAPA).

The “*Freiburger Fragebogen*” (FFB) was used to quantify the physical activity level of CAD-patients. This questionnaire was designed to study physical activity from low up to moderate intensity, independent of the target population. However, the results of the FFB are not suitable for the daily-activity domain due to the heterogeneity of the subjects’s activities. Therefore, the data for the activity level used in this study refers to exercises like “going for a walk” or “riding a bicycle in the leisure time” but they do not include some daily activities like “going to work by bike” regularly.

The investigation took place over a period of six month starting immediately after discharge. Every subject had to complete the questionnaire once a month, five times overall. 94 CAD-patients (64% of the original sample) filled in every questionnaire.

Structural equation modeling (SEM) was used in a *cross lagged panel Design* to investigate the causal connexion of the determinants of the TTM and the HAPA with physical activity. Up to the present, it had not been clear if the strategies and processes of the two models were a consequence or an antecedents of physical activity.

The results show that the processes and strategies to change a behaviour (*process of change* of the TTM, *planning processes* and *action control* of the HAPA) are an antecedents as they both result in a behaviour change. This

corresponds to the theoretical framework of the TTM and the HAPA. On the other hand, the different constructs of *self efficacy* (TTM and HAPA) and *decision balance* (TTM) are both antecedents and consequence of the target behaviour. In addition, self efficacy seems to be a construct with a different specificity for the stages of behaviour change.

In the second part of the study, the subjects were divided up into two groups: Group one exercises regularly. Thus, the patients has an energy consumption over 1500kcal per week on all of the measuring times ($n = 27$). The second group does not achieve the defined caloric boundary ($n = 67$).

These two groups make different use of the processes and strategies. Subjects who exercise regularly with an energy consumption of more than 1500kcal per week operate with self regulative processes more often than subjects of the second group.

Especially *action control* (HAPA) distinguishes between these two groups. But also the processes of change (TTM), which deal with some aspects of the self regulatory process, distinguish between the two groups of different action levels: *stimulus control*, *reinforcement management*, *self liberation*. In addition, during the first six months, subjects who exercised sufficiently and regularly seem to learn to make use of *counterconditioning* (TTM) and *planning processes* (HAPA) more often than the second group. Both groups show an increase in the process of change *environmental reevaluation* during this period of time.

The processes of change from the TTM have already been criticised as the model postulates cognitive processes in a preactional stage and behavioural processes in an active stage. Earlier studies do not confirm this segmentation for exercise adoption and maintenance. To describe the stage of *Action* and *Maintenance* of physical activity, it would be probably more meaningful, if processes which deal with some aspects of the self regulatory process were combined.

Future interventions that intend to support CAD-patients in exercising regularly and sufficiently should above all focus on self regulatory processes. Therefore, the patients get used to self evaluation, so that they are able to estimate whether they have reached the intended and desired goals. Second,

they should learn how to reward themselves when a specific goal is achieved successfully. Likewise, it will be beneficial for the process of maintaining, if the CAD patients know, how to control or influence their environment.

1. Forschungsproblem

Auf eine gesundheitsförderliche Art und Weise zu leben, sich also gesund zu ernähren, nicht zu rauchen, Alkohol nur mäßig zu trinken u.a., das ist für viele Personen erstrebenswert. Einige haben auch die Absicht, regelmäßig körperlich aktiv zu sein. Allerdings scheint es ein schwieriges Unterfangen, dauerhaft körperliche Betätigungen in den eigenen Alltag zu integrieren. Für die meisten erzeugt beispielsweise das Sofa, auf dem man seinen Abend verbringt, angenehmere Gefühle, als die Vorstellung, draußen joggen zu müssen. Die bloße Aufforderung, sich körperlich aktiver zu verhalten, sorgt allenfalls für ein schlechtes Gewissen.

Im Vergleich zu gesunden Personen hat eine inaktive Lebensweise insbesondere für koronar Herzerkrankte¹ wesentlich riskantere Auswirkungen. Inaktivität wird in epidemiologischen Studien als Risikofaktor gehandelt und steht neben Tabakkonsum und ungesunder Ernährung in einem engen Zusammenhang mit der Inzidenz eines Re-Infarkts. Körperliche Betätigungen können dem fatalen Ereignis entgegenwirken. Sie sind nach Aussage der amerikanischen Gesundheitsorganisationen (z. B. American Heart Association, Center for Disease Control and Prevention) ein wichtiger und beeinflussbarer Risikofaktor (zusammenfassend in Fletcher, et al. 2001). Die Ergebnisse einer Meta-Analyse von Jolliffe und Kollegen (2001), mehrere Veröffentlichungen von der Arbeitsgruppe um Hambrecht und Niebauer (Hambrecht, et al., 1993; Niebauer, et al., 1997; Niebauer & Schuler, 2001), sowie Ergebnisse der British Regional Heart Study (Shaper & Wannamethee, 1991; Wannamethee, Shaper & Walker, 2000) deuten darauf hin, dass körperliche Aktivität und der damit verbundene Energieverbrauch die kardiovaskulär bedingte und die Gesamtmortalität von koronar Erkrankten reduziert.

¹ Da es nicht immer möglich ist, eine Bezeichnung zu finden, die Männer und Frauen gleichermaßen beschreibt, wird an einigen Stellen nur die männliche Form gewählt. Dies erhöht die Lesbarkeit des Textes, soll Frauen aber nicht ausschließen.

Alleine das Wissen um die Zusammenhänge lässt koronar Herzerkrankte jedoch nicht mehrmals in der Woche spazieren gehen oder Fahrrad fahren. Die im Rahmen der CARO II Studie (Müller-Fahrnow, Karoff, & Nowossadeck, 2003) durchgeführte Befragung von über 700 Herzerkrankten kam zu dem nicht gerade ermutigenden Schluss, dass nur jeder zweite den Bewegungsempfehlungen der amerikanischen Gesundheitsorganisationen und der deutschen Gesellschaft für Kardiologie folgt. Nach diesen Empfehlungen sollen mindestens 1000 kcal pro Woche zusätzlich zum Grundumsatz durch körperlich-sportliche Betätigungen in der Freizeit verbraucht werden. Eine 80kg schwere Person müsste sich hierfür in der Woche für etwa drei Stunden in moderater Intensität bewegen. Dieser Aktivitätsumfang sollte eigentlich kein Hinderungsgrund sein und dennoch sind zu wenig Herzerkrankte in einem ausreichenden Umfang körperlich aktiv.

Es ist also nicht leicht, eine inaktive Lebensweise zu Gunsten von regelmäßigen körperlichen Betätigungen aufzugeben. Ein gewohntes Verhalten zu ändern und es zukünftig beizubehalten ist ein langwieriger Prozess. Konrad Lorenz hat die Problematik auf literarische Weise zugespitzt:

Gesagt ist noch nicht gehört.

Gehört ist noch nicht verstanden.

Verstanden ist noch nicht einverstanden.

Einverstanden ist noch nicht angewandt.

Angewandt ist noch nicht beibehalten.

(Konrad Lorenz, n.d.)

Für koronar Herzerkrankte ist aber eine gesunde Lebensführung, und hier auch die körperlich-sportliche Aktivität, eine überlebenswichtige Therapiekomponente. Aus diesem Grund sind in der Vergangenheit Motivierungsprogramme entweder direkt während der stationären Phasen oder als Nachsorge am Wohnort durchgeführt worden. Teilweise konnten beachtliche Erfolge erzielt werden. Budde und Keck (1999) erreichten durch ein spezielles Motivierungsprogramm während der Anschlussheilbehandlung,

dass vier Jahre nach ihrer Entlassung noch gut die Hälfte der einmal motivierten Herzerkrankten an einer ambulanten Herzgruppe (aHG) teilnahmen. Das Programm war ein wesentlicher Teil eines vom gesamten therapeutischen Team getragenen Gesundheitserziehungskonzepts. Thematisiert wurden nicht nur potenzielle Barrieren, welche die Patienten an der Teilnahme an einer aHG hindern könnten, sondern es wurden auch die Angehörigen mit einbezogen und Kontaktadressen (z. B. für eine aHG am Wohnort) vermittelt.

Ähnliche Erfolge berichteten Hillebrand, Frodermann, Lehr und Wirth (1995), die in einem kontrollierten und randomisierten Design einen signifikanten Effekt einer poststationären Nachsorge sichern: Vier persönliche Kontakte (Hausbesuch und Telefonkontakt im Wechsel) sorgten dort für eine 30% höhere aHG-Teilnahmequote der Treatmentteilnehmer im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Ein großes Manko derartiger Interventionen ist jedoch, dass sie häufig nicht theoretisch fundiert sind. Sie erinnern eher an ein theorieloses Basteln, denn an ein wissenschaftlich begründetes Konzept. Nach Verstand und auf der Basis von Plausibilitätsannahmen zu intervenieren, kann aber den heutigen Ansprüchen der *evidence based interventions* nicht genügen.

Biddle und Nigg (2000) fordern denn auch dazu auf, Interventionen zur Verhaltensänderung zu konstruieren, die auf den modelltheoretischen Grundlagen der Gesundheitspsychologie basieren. Anhand dieser Modelle ist es möglich, gesundheitsrelevantes Verhalten zu erklären und vorherzusagen. So lässt sich der Prozess beschreiben, durch den eine Verhaltensänderung initiiert und/oder aufrechterhalten wird. Die Inhalte einer Intervention werden dann nicht einfach willkürlich gesetzt, sondern Handlungsanweisungen können durch die jeweilige Modellstruktur exakt konkretisiert und terminiert werden, da sich definieren lässt, welche einzelne Interventionsstrategie zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Herzerkrankten unterstützen könnte, körperlich aktiv zu werden oder zu bleiben.

Als populär und in den USA als „state of the art“ bei der Gestaltung von Interventionen gilt das Transtheoretische Modell (TTM) von Prochaska und DiClemente (u.a. 1986). Im Modell werden Personen fünf verschiedene

Stadien zugeordnet. Die Stadieneinteilung orientiert sich an der jeweiligen Bereitschaft, ein Verhalten ändern zu wollen. Die Inhalte der Interventionen richten sich nach dem jeweiligen Stadium (tailored interventions) und thematisieren die Vorgaben des zweiten Kernaspekt des TTM: die Veränderungsprozesse (processes of change). Hier werden zehn Prozesse beschrieben, die sich zu gleicher Anzahl in kognitive und behaviorale Prozesse einteilen lassen. Das Modell postuliert, dass zu Beginn einer Verhaltensänderung jene kognitiven Prozesse wichtig sind, die sich eher auf subjektive Bewertungen und das emotionale Erleben beziehen. Handlungsbezogene (behaviorale) Strategien sollen demgegenüber eher in den Stadien genutzt werden, in denen sich das neue Verhalten tatsächlich zeigt. Ursprünglich ist das TTM für die Raucherentwöhnung konzipiert worden, mithin für ein Suchtverhalten, das man sich abgewöhnen sollte. Das Ziel der Verhaltensänderung besteht darin, nicht mehr zu rauchen und auch in Zukunft ohne weitere kognitive oder behaviorale Anstrengung abstinent zu bleiben. Aber, ein Verhalten aufzugeben, das kann man habitualisieren. Regelmäßig körperlich aktiv zu sein, das verlangt dagegen eine stetige Verhaltenskontrolle, die jeweils mit Entscheidungsprozessen verbunden ist (vgl. Fuchs, 1997).

Somit wird der Transfer des TTM auf den Bereich der körperlichen Aktivität kritisiert. Die Einteilung in präaktional kognitive und aktional behaviorale Prozesse scheint nicht zu gelingen und Marshall und Biddle (2001), sowie Adams und White (2002, 2005) bezweifeln überdies, dass die für eine Aufrechterhaltung notwendigen Prozesse und Strategien ausreichend im TTM thematisiert werden.

Der Health Action Process Approach (HAPA) ist ein Modell der Verhaltensänderung, an dessen Weiterentwicklung die Berliner Arbeitsgruppe um Ralf Schwarzer arbeitet (vgl. Schwarzer, 1992, 1999, 2001). Es ist noch ein „junges“ Modell und im Vergleich zum TTM bisher in einem wesentlich geringeren Umfang untersucht worden. Gegenstand der aktuellen Forschung sind die Determinanten der Volitionsphase.

Das Modell hat seine Wurzeln in sozialkognitiven Theorien der Verhaltensänderung. Es beschreibt einen Änderungsprozess, in dem

verschiedene Determinanten die Absicht beeinflussen, beispielsweise körperlich aktiver zu werden. Diese Zielintention beeinflusst daraufhin das Verhalten. Die Absicht scheint aber alleine nicht ausreichend zu sein, um ein tatsächliches Verhalten zu erklären. Die Berliner Arbeitsgruppe will mit ihrem HAPA die „Erklärungslücke“ (intention behavior gap) schließen, indem zum einen neue Variablen zu den gängigen der sozial-kognitiven Modelle hinzugenommen werden (Planungs- und Selbstregulationsprozesse) und zum anderen die bereits im früheren Modell bewährte Selbstwirksamkeit weiter ausdifferenziert wird.

Ob diese Variablen im Vergleich zum TTM tatsächlich die zur Aufrechterhaltung relevanten Prozesse und Strategien präziser beschreiben, ist bis heute noch ungeklärt. Darüber hinaus ist noch nicht hinreichend untersucht, ob die Veränderungsprozesse des TTM, sowie die Planungs- und Selbstregulationsprozesse des HAPA, tatsächlich einer Verhaltensänderung vorausgehen. Die subjektiven Bewertungsprozesse und handlungsbezogenen Strategien könnten ebenso Konsequenzen einer aktiven Lebensweise sein. Dann wären aber die Modelle weniger gut geeignet, ein Verhalten vorherzusagen.

Welche Prozesse und Strategien eignen sich nun, koronar Herzerkrankte dauerhaft zu einer regelmäßigen körperlichen Aktivität zu motivieren?

Diese Frage versucht die vorliegende Untersuchung zu beantworten. Damit will diese Studie eine Voraussetzung für wissenschaftlich begründete Interventionen schaffen; Interventionen, die effektiv das Aktivitätsniveau von koronar Herzerkrankten auf einem ausreichenden Niveau aufrechterhalten sollen.

Theoretischer Hintergrund

2. Gesundheitsriskantes Verhalten ändern

Herzpatienten lernen während ihrer stationären Behandlungen (Akutkrankenhaus und Anschlussheilbehandlung [AHB]), dass sie ihre Lebensweisen ändern müssen, wollen sie nicht Gefahr laufen, einen Re-Infarkt zu erleiden. Nicht mehr zu rauchen, sich gesünder und weniger fettreich zu ernähren und vor allem körperlich aktiv zu sein, sind einige der Empfehlungen der Ärzte und Therapeuten.

Neben anderem werden Bewegungsprogramme angeboten, so dass die Herzerkrankten ihre individuelle Belastungsgrenze kennen lernen können. Ausdauerbetonte Aktivitäten (Ergometertraining, Laufen) werden täglich durchgeführt und deren Sinn und Zweck, sowie praktische und organisatorische Aspekte besprochen. Jedem Herzerkrankten sollte somit nach spätestens drei Wochen AHB bewusst sein, dass eine Arteriosklerose auch nach einer invasiv-medizinischen Behandlung weiter fortschreitet, sich demgegenüber aber eine körperlich aktive Lebensweise protektiv auswirkt. Außerdem sollte jeder Patient wissen, welche Aktivitäten und welche Trainingsgestaltung das Risiko eines Re-Infarkts reduzieren.

Betrachtet man aber das Aktivitätsniveau und die Teilnahmeraten der ambulanten Herzgruppen (aHG; siehe Kap. 4.2, Aktivitätsstatus von Herzerkrankten), dann schaffen es die meisten Patienten nicht, die Empfehlungen dauerhaft in den eigenen Alltag zu integrieren. Das Wissen oder auch die *Risikowahrnehmung* scheinen nicht auszureichen, ein riskantes Verhalten dauerhaft zu verändern.

Ob ein Herzpatient die in der AHB initiierte körperliche Aktivität zu Hause fortführt oder abbricht (Drop out), hängt von einer ganzen Reihe von Bedingungen ab. Diese beziehen sich entweder direkt auf stabile oder veränderliche Merkmale der Person (z. B. wahrgenommene Selbstwirksamkeit, Konsequenzerwartung, Geschlecht oder gesundheitliche Konstitution), oder sie sind struktureller Art (z. B. zeitliche und berufliche Barrieren, sozioökonomische Schicht, Verfügbarkeit des Bewegungsangebots;

vgl. Schlicht, Kanning & Bös, 2003, 2006). Einige für die Aufrechterhaltung wichtige Determinanten können durch gezielte psychosoziale und sportpsychologische Interventionen beeinflusst werden: Verspricht man sich beispielsweise von einer körperlichen Aktivität eher einen Nutzen, als dass man sie als Last empfindet (*positive Konsequenzerwartung*) und ist man selber davon überzeugt, aktiv sein zu können (*Selbstwirksamkeitserwartung*), dann ist man eher motiviert sich zu bewegen.

Selbstwirksamkeits- und *Konsequenzerwartungen*, sowie die subjektive *Risikowahrnehmung* sind in der Gesundheitspsychologie häufig genannte Prädiktoren einer Verhaltensänderung. Die alleinige Deskription dieser Variablen sagt allerdings nur etwas über Umstände aus, die sich förderlich auswirken können, aber noch nichts über deren funktionale Verknüpfung (mit Bezug auf körperliche Aktivität, siehe Biddle & Nigg, 2000).

Therapeutisch gesehen ist die Aufzählung somit interessant, aber welche Interventionen an einem bestimmten Zeitpunkt effektiv dazu beitragen könnten, ein Verhalten zu ändern, muss danach nach gesundem Menschenverstand entschieden werden. Orientiert man sich hingegen an modelltheoretischen Grundlagen zu gesundheitsförderlichem Verhalten, dann lassen sich Handlungsanweisungen formulieren, die Wirksamkeit versprechen.

2.1 Modelle der Verhaltensänderung

Der Klassiker unter den Modellen zum Gesundheitsverhalten ist das *Health-Belief Model* (Rosenstock, 1966; Becker, 1974), das aus den Überlegungen zur Furchtappellforschung stammt. Dieses Modell spiegelt die vorherrschende Denkweise der 1950er und 1960er Jahre wider. Damals glaubte man, durch Drohungen ein Verhalten ändern zu können (Schwarzer, 2004).

Angstappelle können aber auch zu Reaktanz und abwehrendem Verhalten führen, wenn die Person keinen Ausweg aus ihrer Lage sieht. Eine Meta-Analyse über die Wirkweisen von Furchtappellen weist darauf hin, dass starke Appelle besser wirken als schwache, dass aber erstere genau dann effektiv eine Verhaltensänderung unterstützen, wenn der Zielgruppe gleichzeitig deutlich aufgezeigt wird, dass sie kompetent genug ist, die Veränderung durchzuführen (efficacy messages; Witte und Allen, 2000). Positive Selbstwirksamkeitserwartungen sind also unabdingbar, allerdings werden diese Überzeugungen im *Health-Belief Model* nicht thematisiert.

Die *Selbstwirksamkeitserwartung* ist das Kernkonstrukt der sozialkognitiven Theorie von Bandura (1977) und beschreibt, ob sich eine Person selbst als kompetent genug für eine bestimmte Handlung wahrnimmt (Bsp.: *Ich bin überzeugt davon, täglich spazieren gehen zu können*). Bedeutsam wird die Überzeugung, wenn die Person die Handlung trotz Widerstände organisieren und ausführen möchte (Bsp.: *Es regnet, aber ich bin trotzdem davon überzeugt, dass ich spazieren gehen werde*).

Selbstwirksamkeitserwartungen werden gelernt. Am besten gelingt dies durch direkte Erfahrungen, die erfolgreich gemeistert werden. Hat eine Person beispielsweise eine 50 km lange Fahrradtour bewältigt, es als anstrengend empfunden, aber sich gut dabei gefühlt, dann wird sie sich wahrscheinlich in Zukunft ähnlich weite Distanzen zutrauen. Lernen lässt sich die Überzeugung auch durch indirekte Erfahrungen am Modell (eine einem ähnliche Person meistert die Situation), durch symbolische Erfahrungen bzw. „Überredung“ (bei Herzkranken z. B. durch Therapeuten oder Ärzte) oder über physiologische Reaktionen.

Physiologische Reaktionen spielen bei Herzerkrankten vor allem dann eine wichtige Rolle, wenn diese mit einer körperlich-sportlichen Aktivität beginnen. Die ersten Bewegungen mit moderater Intensität rufen meistens eine erhöhte Herzfrequenz und eventuell leichtes Unwohlsein hervor. Auf diese Reaktionen reagieren Herzerkrankte sensibler als gesunde Menschen, da sich ernsthafte Störungen am Herzkreislaufsystem auf ähnliche Weise ankündigen (vgl. das Beschwerdebild der „angina pectoris“ in Kap. 3.1, Die koronare Herzkrankheit). Um dauerhaft aktiv zu bleiben, müssen die Betroffenen aber davon überzeugt sein, sich trotz der als bedrohlich empfundenen physiologischen Reaktionen zu bewegen.

Der Einfluss von Selbstwirksamkeitserwartungen hat sich als sehr bedeutsam für eine Verhaltensänderung erwiesen, so dass in neueren Erklärungsmodellen für gesundheitsförderliches Verhalten auf diese Erwartungen nicht verzichtet wird.

Die *Protection Motivation Theory* (Rogers, 1985) stammt ebenfalls ursprünglich aus der Tradition der Furchtappelle und integriert Konstrukte, die sich in anderen Theorien und Modellen bereits bewährt haben. So fand auch die Selbstwirksamkeitserwartung Eingang in die Verhaltensmodellierung. Ebenso wird der Gedanken der Absichtsbildung aufgegriffen. Dieser stammt ursprünglich aus der *Theory of Reasoned Action* (Ajzen & Fishbein, 1980), ist aber auch ein Kernaspekt der *Theory of Planned Behavior* (TPB; Ajzen & Madden, 1986). In beiden Modellen beeinflussen verschiedene Konstrukte eine Absichtsbildung, die dann wiederum eine Handlung wahrscheinlicher macht. Je konkreter dabei die Intention formuliert wird (*Ich gehe ab nächster Woche mittwochs in die Herzgruppe statt ich werde körperlich aktiv*), desto eher soll die Verhaltensvorhersage gelingen. Somit wird ein Verhalten am stärksten durch die entsprechende Intention vorhergesagt. Dieser Annahme folgt auch die *Protection Motivation Theory*. Des Weiteren postuliert diese Theorie, dass eine Person individuell abschätzt, wie stark sie gesundheitlich bedroht ist (threat appraisal) und ob sie diesbezüglich über ausreichende Bewältigungsmöglichkeiten (coping appraisal) verfügt. Die individuell wahrgenommene Bedrohung ist abhängig von dem subjektiv eingeschätzten Risiko (*Ernsthaftigkeit* und *Vulnerabilität*).

Die Bewältigungsmöglichkeiten beziehen sich hingegen auf die wahrgenommene Handlungskompetenz (*Selbstwirksamkeitserwartung*) und das antizipierte Ergebnis (*Konsequenzerwartung*).

Konsequenzerwartungen bilden sich auf der Grundlage einer Kosten-Nutzen Analyse aus. Herzerkrankte wägen ab, ob sich die Handlung überhaupt lohnt – ob die erhofften Vorteile (z. B. verbesserte Ausdauerleistungsfähigkeit) die erwarteten Nachteile (z. B. Zeitaufwand) aufwiegen. Kognitive Anstrengungen verlangt die Kosten-Nutzen Analyse, wenn die Vorteile nicht sofort erfahrbar oder auch gar nicht direkt erlebbar sind. Ein Herzerkrankter kann beispielsweise nach den ersten körperlichen Betätigungen an Muskelkater leiden, bevor er die erwünschte höhere Fitness wahrnimmt. Nicht direkt erlebbar ist der Vorteil eines verringerten Re-Infarkt Risikos. Erwarten Herzerkrankte von ihren regelmäßig durchgeführten Spaziergängen, dass sich ihr individuelles Risiko senkt, dann müssen die Betroffenen in der Lage sein, das entfernte Ziel (kein Re-Infarkt) als Vorteil oder Belohnung anzusehen. Das Abwägen von Vor- und Nachteilen verlangt dann eine kognitive Anstrengung, wenn der Spaziergang zugunsten einer kurzfristig als angenehm wahrgenommenen Alternative angestrebt wird (z. B. gemütlich auf dem Sofa sitzen).

Plotnikoff und Higginbotham (2002) haben die *Protection Motivation Theory* bei 800 gesunden Erwachsenen zur Vorhersage der Intention herangezogen, sich durch körperliche Aktivität vor einer kardialen Erkrankung zu schützen. Die Ergebnisse ihres Pfadmodells bescheinigen den beiden „Bewältigungskomponenten“ *Selbstwirksamkeit* und *Konsequenzerwartung* eine starke positive Beziehung zur Intention. Die wahrgenommene Ernsthaftigkeit zeigt hingegen einen sehr kleinen, die Vulnerabilität sogar einen negativen Zusammenhang. Eine stark wahrgenommene Bedrohung (threat appraisal) kardial zu erkranken, führt demnach nicht zu der Absicht, sich durch körperliche Aktivität vor dieser Erkrankung schützen zu wollen.

Die beschriebenen Modelle zählen zu den Kontinuumtheorien (ausführliche Darstellung von Modellen aus der Gesundheitspsychologie z. B. bei Schwarzer, 2004 oder Dlugosch und Schmidt, 1992 und in Bezug auf körperliche Aktivität bei Fuchs, 1997). Sie kombinieren verschiedene

Determinanten (z. B. Selbstwirksamkeitserwartung, Konsequenzerwartung, Risikowahrnehmung, Einstellung, Intention), anhand derer sich für jede Person ein Verhalten vorhersagen lässt. Weinstein, Rothman und Sutton (1998) stellen aber in Frage, ob bei jeder Person das Verhalten anhand der gleichen Prädiktoren vorhergesagt werden kann. Es könnte auch sein, dass sich bestimmte Personen hinsichtlich der Determinanten ähneln, sich aber gegenüber anderen Personen unterscheiden. In Bezug auf die Kosten-Nutzen Analyse betont Rothman (2000), dass sich Personen, die eine Verhaltensweise initiieren von jenen unterscheiden, die ein Verhalten aufrechterhalten. Für die erste Gruppe spielen die erwünschten Erwartungen (*favorable expectations*) eine bedeutende Rolle, für die zweite Gruppe ist es die Zufriedenheit mit dem erreichten Ergebnis (*perceived satisfaction*). Es gilt als Konsens, dass der Prozess einer Verhaltensänderung anhand von Kontinuumtheorien nur unzureichend erklärt werden kann.

Aus der Motivationspsychologie stammt das Rubikonmodell, das auch die Verhaltensmodellierung im Gesundheitskontext beeinflusst hat (vgl. u. a. Heckhausen & Gollwitzer, 1987; Gollwitzer, 1996). Das Rubikonmodell, das aus vier Handlungsphasen besteht, die als prädeziSIONal (abwägen), postdeziSIONal (Absicht bilden) aktional (initiieren) und postaktional (bewerten) bezeichnet werden, unterteilt den Prozess der Verhaltensänderung in einen motivationalen und einen volitionalen Abschnitt. Personen beider Abschnitte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Bewusstseinslage. Im Gegensatz zur Volitionsphase wägt eine Person bis zur Bildung der Intention eher ab, statt die Handlung zu planen. Sie schätzt zuerst ihre Realisierungschancen ein, bevor sie die Handlung in die Tat umsetzt (Gollwitzer & Malzacher, 1996).

Die Determinanten der Kontinuumstheorien „greifen“ eher in den motivationalen Phasen, kaum aber in den volitionalen Phasen.

2.2 Das Transtheoretische Modell (TTM)

Das TTM (Transtheoretisches Modell; Prochaska & DiClemente, 1986), ein Stadienmodell, nimmt an, dass es interindividuelle Unterschiede innerhalb einer Gruppe von Personen gibt, die ein bestimmtes Verhalten zeigen, respektive nicht zeigen. Personen, die beispielsweise rauchen oder inaktiv sind, können dies weiterhin verfolgen, sie können aber auch mit dem Gedanken spielen, das ungesunde Verhalten zu ändern oder bereits den ein oder anderen Änderungsversuch konkret planen. Im TTM wird eine Verhaltensänderung nicht nur über das sichtbare Verhalten (aktiv vs. inaktiv) definiert, sondern anhand der Bereitschaft, das Verhalten ändern zu wollen. Inaktive Personen können demnach im Stadium der Absichtslosigkeit (Precontemplation), der Absichtsbildung (Contemplation) oder der Vorbereitung (Preparation) sein, körperlich Aktive hingegen im Stadium der Aktion (Action) oder im Stadium der Aufrechterhaltung (Maintenance). Diese fünf Stadien (Stage of Change) werden bei einer Verhaltensänderung nicht zwangsläufig als „Einbahnstraße“ durchlaufen. Personen können auch mit einer einmal begonnenen Aktivität wieder aufhören (Rückfall vom Handlungs- in das Vorbereitungs- oder Absichtsbildungsstadium) oder lange Zeit keinen Handlungsbedarf sehen (langes Verharren im Stadium der Absichtslosigkeit). Abhängig von diesen Stadien ist die Ausprägung zweier Variablen, die aus diesem Grund auch als Ergebnisvariablen bezeichnet werden: individuell wahrgenommene Vor- und Nachteile eines Verhaltens, sowie die eigene Selbstwirksamkeitserwartung. Diese Variablen eignen sich, den Prozess der Verhaltensänderung noch differenzierter zu beschreiben (Keller, Velicer & Prochaska, 1999).

Die Entscheidungsbalance oder Konsequenzerwartung steht zu Beginn einer Verhaltensänderung im Zusammenhang mit eher von Zweifeln und Skepsis geprägten Selbstwirksamkeitskognitionen. Negative Effekte werden antizipiert. Wird eine Absicht gebildet, befinden sich die wahrgenommenen Vor- und Nachteile dann in einem Spannungsverhältnis. Wird es zugunsten der Vorteile gelöst, startet man mit den ersten Vorbereitungen und Planungen einer körperlich aktiven Lebensweise. Proaktive

Selbstwirksamkeitserwartungen unterstützen den Prozess, so dass diese über die Stadien hinweg immer stärker ausgeprägt sind und in den aktiven Stadien dominieren.

Ein weiteres Kernkonstrukt im TTM sind die Veränderungsprozesse (*Processes of Change*). Sie charakterisieren die Art und Weise, wie die Verhaltensänderung mental begleitet wird. Das TTM postuliert, dass bestimmte Veränderungsprozesse einen bestimmten Stadienwechsel markieren und sich daher als Prädiktoren eignen. Es werden zehn Prozesse genannt, die eklektisch verschiedenen Psycho-Therapieschulen entnommen worden sind. Somit versucht das TTM „... die bedeutendsten Wirkmechanismen der wesentlichen Schulen zu identifizieren und die Stärken einzelner Ansätze zu bündeln“ (Keller, Velicer & Prochaska, 1999, S. 17). Zum Beispiel kann der Einsatz von Belohnungssystemen auf verhaltenstherapeutische Ansätze (Skinner, [positive] Verstärker) zurückgeführt werden. *Selbstverstärkung* (reinforcement management/reward) wird dieser Prozess im TTM genannt. Weitere, im stärkeren Maße handlungsbezogene (behaviorale), Prozesse sind: *Gegenkonditionierung* (counterconditioning), *Selbstverpflichtung* (self-liberation/commitment), *Nutzen hilfreicher Beziehungen* (helping relationships) und die *Kontrolle der Umwelt* (stimulus control). Die verbleibenden fünf Prozesse beziehen sich hingegen vorwiegend auf das emotionale Erleben und die subjektive Bewertung (kognitiv): *Steigern des Problembewusstseins* (consciousness raising), *emotionales Erleben* (emotional arousal/dramatic relief), *Neubewertung der persönlichen Umwelt* (environmental reevaluation), *Selbst-Neubewertung* (self-reevaluation) und das *Wahrnehmen förderlicher Umweltbedingungen* (social liberation).

Die Einteilung in jeweils fünf behaviorale und kognitive Prozesse erfolgte im Übrigen aus pragmatischen Gründen. Ein neues Verhalten bzw. eine Verhaltensalternative wird in den ersten drei Stadien hauptsächlich subjektiv bewertet. Zeigt sich das Verhalten, so werden verhaltensbezogene Prozesse relevant, die das neue Verhalten unterstützen (Selbstverpflichtung, -verstärkung, hilfreiche Beziehungen nutzen) oder es gegen eventuell angenehmere, aber hinsichtlich des neuen Verhaltens kontraproduktive

Alternativen abschirmen (Gegenkonditionieren, Kontrolle der Umwelt). Durch die beiden „Über“-konstrukte (kognitiv und behaviorale Prozesse) lässt sich ein Paket an Prozessen bezeichnen, das eher zu Beginn einer Verhaltensänderung einen Stadienwechsel markiert und ein Bündel an Prozessen, das eher während der aktiven Stadien von Bedeutung ist.

Die Aufteilung der Prozesse in präaktional kognitive und aktional behaviorale funktioniert für den Bereich, für den das TTM ursprünglich konzipiert worden ist: die Raucherentwöhnung. In diesem Fall soll sich eine Person eine gesundheitsschädigende Verhaltensweise abgewöhnen; in der Konsequenz zeigt sie das Verhalten nicht mehr. Für den Bereich der körperlichen Aktivität kehrt sich das Verhaltensziel um. Eine neue protektive Verhaltensweise soll angeeignet und dauerhaft aufrechterhalten werden. Es ist denkbar, dass hierfür intensivere Anstrengungen notwendig sind als beim Unterlassen einer Verhaltensweise.

Marcus und Kollegen merken bereits 1992 in einer der ersten Veröffentlichungen zum Bereich der körperlichen Aktivität an, dass der Peak der kognitiven Prozesse um ein Stadium verschoben und erst während der *Aktion* erreicht ist. Diesen Befund bestätigen Nigg und Courneya (1998) und heben in einer querschnittlichen Untersuchung mit 819 Schüler und Schülerinnen besonders den kognitiven Prozess *Steigern des Problembewusstseins* hervor. Dieser unterscheidet sich beim Vergleich der Mittelwerte nicht nur signifikant in den ersten beiden Stadien, sondern er ist im Stadium der *Handlung* signifikant höher ausgeprägt, als im Stadium der *Vorbereitung*. Gorely und Gordon (1995) konstatieren in ihrer Querschnittstudie mit 583 älteren Personen (50-65 Jahre), dass dieser kognitive Prozess am häufigsten während der *Aufrechterhaltung* genutzt wird. Ebenso lassen die Daten einer Meta-Analyse von Rosen (2000) erkennen, dass besonders während der Stadien *Handlung* und *Aufrechterhaltung* das Problembewusstsein gesteigert wird.

Rosen (2000) analysiert, ob die Veränderungsprozesse über verschiedene gesundheitsrelevante Bereiche stadienspezifisch sind. Ein genereller Verlauf der Prozessnutzung über verschiedene Gesundheitsbereiche (Raucher- oder Drogenentwöhnung, körperliche Aktivität, gesunde Ernährung, psychische

Probleme) lässt sich allerdings nicht finden. So verlangt eine körperliche Aktivität im Gegensatz zur Raucherentwöhnung nicht nur den Gebrauch von kognitiven Strategien während der aktiven Stadien, sondern auch verhaltensbezogene Strategien während der ersten drei Stadien. Unterstützt wird diese Aussage von Marshall et al. (2001), die eine Meta-Analyse nur für den Bereich der körperlichen Aktivität durchgeführt haben. Der Gebrauch der kognitiven und behavioralen Prozesse verändert sich am stärksten zwischen den ersten beiden Stadien, gefolgt von den beiden Stadien *Vorbereitung* und *Handlung*.

Das TTM postuliert, dass kognitive Prozesse in den ersten Stadien und behaviorale Prozesse in den aktiven Stadien genutzt werden. Die Stadienspezifität der Veränderungsprozesse soll aber generell für alle gesundheitsrelevanten Bereiche gültig sein. Diese Annahmen müssen jedoch auf Grund der aufgeführten Studien kritisiert werden. Vielmehr scheinen auch vermehrt kognitive Anstrengungen während der *Aufrechterhaltung* nötig zu sein. Zusätzlich zum erhöhten Einsatz der kognitiven Veränderungsprozesse sprechen hierfür auch die im Gegensatz zur Raucherentwöhnung gleichbleibend stark wahrgenommenen Vorteile in den aktiven Stadien (z.B. *ich habe mehr Energie, wenn ich regelmäßig körperlich aktiv bin*). Im ursprünglichen Modell verliert die positive Entscheidungsbalance dagegen an Bedeutung, je länger eine Person mit dem Verhalten aufgehört hat. Bei einer Änderung zu einem protektiven Gesundheitsverhalten, halten die wahrgenommenen Vorteile auch noch während des Stadiums der *Aufrechterhaltung* ihr hohes Niveau aufrecht. Keller (1999, siehe hierzu auch Rosen, 2000) erklärt dies mit dem Umstand, dass eine Verhaltensweise, die man aktiv zeigt, wiederkehrende Entscheidungsprozesse verlangt. Will man keinen Rückfall in Kauf nehmen, müssen die Konsequenzerwartungen weiterhin positiv ausfallen.

Des Weiteren hat sich, speziell für den Verzicht auf nicht lebensnotwendige Genussmittel, als sechstes Stadium die *Stabilisierung* bewährt. In dieser sind im Gegensatz zur *Aufrechterhaltung* keine Strategien zur Rückfallprophylaxe mehr notwendig, der Verzicht hat sich habitualisiert.

Körperliche Aktivität oder auch eine gesunde Ernährung müssen hingegen immer wieder neu initiiert werden, verlangen ständige Abschirmprozesse und eine positive Bewertung, so dass ein Stadium ohne kognitive und behaviorale Anstrengung für diese Bereiche unrealistisch erscheint (vgl. zum Problem der Habitualisierung von körperlicher Aktivität: Fuchs, 1997).

Adams et al. (2002, 2005) argumentieren in ihren Reviews über TTM-basierte Interventionen, dass sich durchaus positive Effekte verzeichnen lassen. Der positive Effekt zeigt sich aber nur, wenn das Ziel der Intervention darin besteht, eine körperliche Aktivität aufzunehmen. Weniger eindeutig sind die Befunde zur Bindung (Adherence) an das Sporttreiben.

Die bereits formulierte Kritik an den Veränderungsprozessen muss daher erweitert werden. Die Prozesse des TTM repräsentieren die Techniken und Strategien nur ungenügend, die für eine Aufrechterhaltung einer körperlichen Aktivität notwendig sind. Die Ergebnisse der Meta-Analyse von Marshall et al. (2001) stützen diese Kritik. Die Autoren vergleichen die Nutzungshäufigkeit der Veränderungsprozesse zwischen den beiden aktiven Stadien *Aktion* und *Aufrechterhaltung*. Da neun von zehn Prozessen in einem vergleichbaren Umfang genutzt werden, scheinen die postulierten Veränderungsprozesse qualitativ nicht zwischen diesen beiden Stadien zu trennen.

Eine Arbeitsgruppe um Courneya (Courneya & Bobick, 2000; Courneya, Nigg & Estabrooks, 1998) hat versucht, die qualitativen Unterschiede zwischen Personen der unterschiedlichen Stadien, sowie Übergänge zwischen den Stadien mit Hilfe der Determinanten aus der *Theory of Planned Behavior* zu beschreiben. Courneya (1995) argumentiert, dass die Prädiktoren des TPB systematischer und umfassender den Prozess einer Verhaltensänderung erklären als die Veränderungsprozesse des TTM. Die Modellstruktur des TTM bietet hingegen den Vorteil, dass ein Verhalten nicht als dichotom betrachtet wird. Als einflussreichster Prädiktor für alle Stadienübergänge wird in einer Längsschnittstudie die Intention beschrieben (Courneya, Plotnikoff, Hotz & Birkett, 2001). Bei 683 gesunden Erwachsenen zwischen dem 18.ten und 65.sten Lebensjahr wurden die Determinanten des TPB (Einstellung, subjektive Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle, Intention), das jeweilige TTM-Stadium, sowie das Ausmaß an körperlich anstrengenden

Aktivitäten telefonisch erfasst. Die Intention wurde erhoben, indem die Pbn auf einer Prozentskala (0% bis 100%) angaben, wie wahrscheinlich es ist, dass sie sich in den nächsten sechs Monaten körperlich anstrengend bewegen.

Es erscheint nicht verwunderlich, dass die Intention einen Stadienwechsel vorhersagt, da die Stadien des TTM eine Änderungsbereitschaft widerspiegeln, die ebenso als Verhaltensabsicht verstanden werden kann. Die Autoren argumentieren, dass sich die Intention aus dem TPB und die Änderungsbereitschaft des TTM aber unterscheiden. Um Personen in die Stadien im TTM einzuteilen, werden sie nach einer „*Wahlintention*“ gefragt, ob sie in nächster Zeit ein Verhalten zeigen wollen, oder eben nicht. Die Intention des TPB beschreibt demgegenüber die Wahrscheinlichkeit einer „*Verhaltensintention*“.

In einer älteren Studie wurde die „*Verhaltensintention*“ des TPB mit vergangenem Verhalten kombiniert, um die Pbn in die Stadien des TTM einzuteilen (Nguyen, Potvin & Otis, 1997). Die Studie ist Teil eines „Community Heart Health Program“. Einmalig wurden 2269 gesunde und männliche Pbn zwischen dem 30.sten und 60.sten Lebensjahr nach den Determinanten des TPB und ihrer aktuellen, sowie früheren körperlichen Aktivität befragt. In dieser Querschnittsstudie unterscheiden sich die Pbn der unterschiedlichen Stadien hinsichtlich der psychosozialen Determinaten des TPB. Beispielsweise nehmen Pbn im Stadium der *Absichtslosigkeit* eine soziale Norm weniger ausgeprägt war, als Personen in der *Vorbereitung*. Sind hingegen die Pbn körperlich aktiv, dann spielen der normative Einfluss und ein sozialer Druck nur noch eine geringe Rolle. Die Autoren schlussfolgern, dass eine Kombination der beiden Modelle (TPB und TTM) sinnvoll sein könnte, um effektive Interventionen in der Prävention von Herzerkrankten zu planen.

Allerdings sind die Variablen anhand querschnittlich erhobener Daten analysiert worden. Ein Studiendesign dieser Art wurde in der Vergangenheit häufig gewählt, verfehlt aber die Voraussetzung selbst für schwache Kausalaussagen. Vergleicht man die Mittelwerte der Determinanten von querschnittlich erfassten Stadien, so lassen sich zum einen Stadien nicht von

Pseudostadien unterscheiden (zur Kritik, siehe vor allem Weinstein et al., 1998; und die Überprüfung von qualitativ unterschiedlichen Stadien anhand von Diskontinuitätsmustern: Armitage & Arden, 2002; Lippke, 2004). Zum anderen bleibt unklar, ob die Determinanten eine Antezedenz oder eher eine Konsequenz der Stadienzugehörigkeit darstellen. Werden beispielsweise bestimmte Veränderungsprozesse des TTM häufig von jenen genutzt, die sich in den aktiven Stadien befinden, dann können diese Prozesse und Strategien eine Bedingung für ein aktives Verhalten sein. Es könnte aber auch sein, dass die Erfahrungen mit der körperlichen Aktivität diese Prozesse erst ausbilden und dann beeinflussen.

Nigg (2001) hat diese Kritik aufgegriffen und bei 400 Schülern und Schülerinnen die Vorhersagetauglichkeit des TTM zu zwei Messzeitpunkten untersucht. Zwischen den beiden Messungen lagen drei Jahre. Mit Hilfe eines Pfadmodells im Stil eines *cross lagged panel Designs* wurde der Einfluss der Variablen des TTM auf eine spätere Aktivität und umgekehrt analysiert. Signifikante Pfade zeigen sich nur bei den wahrgenommenen Vor- und Nachteilen, sowie der Selbstwirksamkeit. Bei allen drei Variablen ist der Einfluss einer früheren körperlichen Aktivität auf diese Determinanten größer (Konsequenz), als der Einfluss dieser Variablen auf die körperliche Aktivität (Antezedenz). Fehlende Signifikanzen bei den Veränderungsprozessen erklärt der Autor mit dem großen zeitlichen Abstand zwischen den beiden Messzeitpunkten.

Kürzere Zeitintervalle haben Plotnikoff, Hotz, Birkett und Courneya (2001, vgl. die Studie von Courneya, Plotnikoff, Hotz & Birkett, 2001 zu den Determinanten des TPB) gewählt. Innerhalb eines Jahres wurden 683 Erwachsene ($M_{\text{Alter}} = 40$ Jahre) dreimal befragt (Baseline, follow up nach 6 und 12 Monaten). Das Ziel der Studie war, Prädiktoren für Stadienübergänge zu definieren. Es wurden Personen miteinander verglichen, die a) in ein höheres, b) in ein niedrigeres Stadium wechselten oder c) in einem Stadium verweilten. Passend zu den bereits berichteten Studien sind auch hier behaviorale Prozesse notwendig, um von der *Absichtslosigkeit* „aufzusteigen“ (*Gegenkonditionieren, hilfreiche Beziehungen nutzen, Kontrolle der Umwelt und Selbstverstärkung*). Ebenso werden vier der fünf kognitiven Prozesse benötigt,

um in einem aktiven Stadium zu bleiben (*Handlung* und *Aufrechterhaltung* wurden auf Grund geringer Stichprobenanzahl zu einem Stadium zusammengefasst). Außerdem nutzen Personen, die aktiv blieben, gegenüber denjenigen, die in die *Vorbereitung* zurückfielen, von den behavioralen Prozessen alle außer den Prozess „*Nutzen hilfreicher Beziehungen*“. Während der aktiven Phase spielen demnach acht von zehn Veränderungsprozessen eine für die Aufrechterhaltung wichtige Rolle spielen (vgl. Meta-Analyse von Marshall et al., 2001).

Daten von kardiologisch Erkrankten bilden in zwei Studien die Basis. Hellmann (1997) überprüft anhand einer Diskriminanzanalyse die Modellannahmen des TTM bei 349 älteren (Alter > 65), kardiologisch erkrankten Personen. Zwischen den fünf Stadien differenzieren die Selbstwirksamkeit und die Entscheidungsbalance, allerdings nicht die Veränderungsprozesse. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Jue und Cunningham (1998). Mit Hilfe einer Varianzanalyse sollte bei 105 Herzpatienten zwischen 60 und 90 Jahren analysiert werden, ob die Veränderungsprozesse in den Stadien unterschiedlich häufig genutzt werden. Bis auf den behavioralen Prozess *Gegenkonditionieren* ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Stadien. Allerdings ist die Zellenbesetzung der Stadien ungünstig. Die meisten der Probanden ordnen sich in das Stadium der *Aufrechterhaltung* ein (68%), so dass sich in die verbleibenden vier Stadien nur jeweils zwischen 5 und 12 Personen zuordnen.

Stadienmodelle postulieren, dass sich Personen innerhalb eines Stadiums ähneln, sich aber von Personen weiterer Stadien qualitativ unterscheiden. Theoretisch sollen im TTM die Veränderungsprozesse zwischen den Stadien differenzieren, allerdings ist bisher hierfür die wissenschaftliche Evidenz ausgeblieben. Dennoch, die Idee, eine Verhaltensänderung nicht als dichotom zu betrachten, sondern anhand der Veränderungsbereitschaft in mehrere Stadien zu unterteilen, hat das TTM maßgeblich und erfolgreich in den letzten 20 Jahren verbreitet. Es ist ein Verdienst des TTM, dass erstmals auch jene Personen in einem Modell erfasst werden können, die über ein

verändertes Verhalten (noch) nicht nachgedacht haben (Stadium der *Absichtslosigkeit*).

2.2.1 Interventionen und Projekte

Trotz der bestehenden Kritik an den Modellannahmen, ist das TTM im amerikanischen Raum ausgesprochen populär. Es erscheint plausibel, gesundheitsförderliche Interventionen nach den Postulaten des Modells zu gestalten. Formuliert man für jedes der fünf Stadien Interventionen, dann holt man die Betroffenen direkt an der individuellen Veränderungsbereitschaft ab (tailored interventions).

Ursprünglich als Motivationshilfe für eine Raucherentwöhnung geplant, wurde das TTM denn auch inzwischen in den unterschiedlichsten gesundheitsrelevanten Bereichen angewendet (z. B. Abstinenz bei Alkohol bzw. Drogenkonsum, Umstellung zu einer fettarmen Ernährung oder auch Gebrauch von Sonnenschutz und Zahnseide; für einen Überblick, siehe Keller, 1999).

Um eine vermehrte körperliche Aktivität zu fördern, wurde das TTM für den Bereich der Primärprävention besonders von einer Arbeitsgruppe um Bess Marcus in den USA (u. a. Marcus et al., 1998; siehe auch Meta-Analyse von Marshall et al., 2001) genutzt. Marcus und Kollegen (1998) konnten beispielsweise ein signifikant erhöhtes Aktivitätsniveau der Treatment-Teilnehmer nach stadienspezifischer Intervention nachweisen. Steptoe, Kerry, Rink und Hilton (2001) untersuchten anhand einer randomisierten und kontrollierten Studie den Effekt einer stadienspezifischen Beratung bei insgesamt 883 gesunden Männern und Frauen im mittleren Erwachsenenalter. Die Probanden wiesen mindestens einen Risikofaktor für kardiale Erkrankungen auf (gesundheitsriskante BMI-, Cholesterinwerte, sowie Inaktivität und Zigarettenkonsum) und wurden dementsprechend in den Bereichen Ernährung, Rauchen und körperliche Aktivität beraten. Messungen nach vier und zwölf Monaten ergaben, dass sich die Treatment-Personen im Vergleich zur Kontrollgruppe mit höherer Wahrscheinlichkeit dem Handlungsstadium zuordneten. Allerdings profitierten die Probanden unterschiedlicher Baselinestadien nicht gleichermaßen von den Interventionen. Körperlich aktiv wurden am ehesten jene, die sich im

Stadium der *Vorbereitung* befanden und bei denen durch die Intervention individuelle Ziele und sportspezifische Fertigkeiten identifiziert wurden (behaviorale Strategien). Erkenntnisse über das eigene problematische Verhalten (kognitiver Prozess) haben hingegen jenen geholfen, die dauerhaft weniger Fett zu sich nehmen wollten. Für den Bereich Ernährung ist daher die Intervention für das Stadium *Absichtslosigkeit* effektiv gewesen, das Verhalten dauerhaft zu ändern.

In Deutschland hat sich eine Arbeitsgruppe um Basler (u. a. Basler, Jäkel, Keller & Baum, 1999) des TTM angenommen. Sie übersetzten die Instrumente ins Deutsche und bestätigten das Modell an 451 Personen, die aus allgemeinärztlichen Praxen rekrutiert wurden und alle Träger kardiovaskulärer Risikofaktoren waren.

Eine bevölkerungsbezogene Kampagne (Primärprävention) zur Veränderung von Ernährungs- und Bewegungsverhaltensweisen stellt die in Baden-Württemberg durchgeführte *AOK/SWR-PfundsKur* (in 2006 als *PfundsFit*) dar. Die Interventionen basieren unter anderem auf den modelltheoretischen Überlegungen des TTM und setzen Instrumente des Socialmarketings (siehe hierzu Bruhn & Tilmes, 1994) ein. Die Evaluation zeigte, dass sich 84% der teilnehmenden Personen durch die 10-wöchige „Kur“ einen sport- und bewegungsmotivierten Lebensstil aneigneten (echter Längsschnitt: $N = 1059$). Außerdem schätzten während der Maßnahmen ca. ein Drittel der Teilnehmer die Bewegungsempfehlungen (siehe Pudiel & Schlicht, 2003) als „sehr gut“ und fast die Hälfte schätzte sie als „gut“ umsetzbar ein. Sieben Monate nach der Intervention gelang es knapp der Hälfte der Personen (follow up: $N = 674$), sich im Alltag mehr zu bewegen. Allerdings weist die Evaluation methodische Mängel auf. Es konnte nicht kontrolliert werden, wer von den Teilnehmern in die Evaluationsstudie integriert wurde und wer sich am ersten Messzeitpunkt, sowie beim follow-up verweigerte (Brand, 2006).

Auch bei Herzpatienten wurde der Effekt einer umfassenden kardiologischen Rehabilitation auf die Ausprägung der Determinanten des TTM, sowie des Aktivitätsniveaus untersucht (Bock et al., 1997). Signifikante Unterschiede ergaben sich bei den 46 teilnehmenden Herzerkrankten im Präpost-Test hinsichtlich einer im Vergleich zur zweiten Messung höher wahrgenommenen

Selbstwirksamkeit und stärkeren Nutzung der behavioralen Prozesse. Die wahrgenommenen Nachteile verringerten sich. Keinen Effekt hatte die Intervention auf die wahrgenommenen Vorteile und auf die kognitiven Prozesse. Die körperlich-sportliche Aktivität konnte signifikant gesteigert werden. Die Teilnehmer erhöhten ihren Bewegungsumfang, so dass sie nach der Rehabilitation insgesamt ca. elf Stunden pro Woche körperlich aktiv waren.

Wie bereits gesagt, repräsentiert das TTM im amerikanischen Raum den „state of the art“ von Interventionen (Keller, 1999; S. 12). Allerdings hat sich gezeigt, dass die Interaktion von Stadium und Veränderungsprozess bereichsspezifisch ist (vgl. Rosen, 2001), so dass Keller (1999; S. 25) empfiehlt, vor einer Intervention die Veränderungsprozesse empirisch zu überprüfen. Selbst DiClemente betont, dass das TTM einen dynamischen Charakter aufweist und somit an die jeweiligen Bereiche und/oder Zielgruppen angepasst werden sollte (DiClemente, 2004, 2005).

2.3 Der Health Action Process Approach (HAPA)

Im Gegensatz zum TTM liegt der Entwicklungsschwerpunkt des Health Action Process Approach (HAPA) in Deutschland. Ralf Schwarzer und Arbeitsgruppe entwickelten ein sozial kognitives Prozessmodell, in dem eine Verhaltensänderung in einen „motivationalen“ und einen „volitionalen“ Abschnitt unterteilt wird (vgl. hierzu das Rubikonmodell im Kap. 2.1, Modelle der Verhaltensänderung). Die motivationale Phase endet, wenn eine Person die Absicht hat, ihr Verhalten zu ändern. Inhalt der volitionalen Phase ist es, diese Absicht in ein konkretes Verhalten umzusetzen (Schwarzer, 1992, 1999, 2001).

Verfolgt eine Person die Absicht, ein gesundheitsförderliches Verhalten zu beginnen (z. B. körperlich aktiver zu werden) oder ein gesundheitsriskantes Verhalten zu beenden (z. B. Zigarettenkonsum), so beeinflussen dem HAPA zufolge drei klassische und bereits erwähnte Faktoren diese Entscheidung: die *Risikowahrnehmung*, die *Konsequenzerwartung* und die *Selbstwirksamkeit*.

Damit ähnelt die Modellstruktur des HAPA anderen sozialkognitiven Modellen der Verhaltensänderung. In diesen sozialkognitiven Modellen wird vor allem die Motivierung zu einer Verhaltensänderung und somit der Weg zur Bildung eines Ziels thematisiert. Aber nicht jeder, der sich vorgenommen hat, sein Verhalten zu ändern, ist dabei erfolgreich.

So wird beispielsweise die *Theory of Planned Behavior* dahingehend kritisiert, dass die Intention zwar ein starker, aber noch kein ausreichender Prädiktor für das Verhalten ist. Sheeran (2002) führt einige Studien zu verschiedenen gesundheitsförderlichen Verhaltensbereichen auf (Kondome nutzen, körperlich aktiv werden, Krebsvorsorge) und findet unter jenen, die eine positiv ausgeprägte Intention haben, ihr Verhalten zu ändern, solche, die dann aber trotzdem nicht das erwünschte Verhalten zeigen (je nach Bereich 26% bis 57%). Die Determinanten, die die Intentionsbildung erklären, unterscheiden nicht zwischen den beiden Gruppen („positive Intention“ und „zeigt Verhalten“ bzw. „zeigt Verhalten nicht“). Es müssen daher zwischen der Intention und dem Verhalten (Volitionsphase) weitere Determinanten

existieren, die eine Ausübung des Zielverhaltens erklären. Diese Lücke (*intention-behavior gap*, siehe Sheeran, 2002) versucht der HAPA zu schließen, indem weitere Variablen in das Modell integriert und bereits bestehende ausdifferenziert werden.

Untersuchungen von Schwarzer (1999) und Schwarzer und Renner (2000) ergaben, dass die Selbstwirksamkeit je nach Fortschritt einer Verhaltensänderung unterschiedliche Überzeugungen beinhaltet (mit einer Handlung beginnen versus sie trotz Barrieren fort zu führen versus nach Rückfall wieder anzufangen), die zusätzlich zur Ausbildung einer Intention einen entscheidenden Stellenwert in der Volitionsphase haben. Der HAPA postuliert somit phasenspezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugungen:

- die Überzeugung, sich trotz antizipierter Barrieren eine neue Verhaltensweise zuzutrauen (z.B. Ich traue mir zu, abends joggen zu gehen, obwohl meine Familie wahrscheinlich nicht davon begeistert sein wird: *action self efficacy*)
- die Überzeugung, auch bei widrigen Umständen dabei zu bleiben (z. B. ..., auch wenn Situationen auftauchen, die mich sehr an alte Gewohnheiten erinnern: *coping self efficacy*)
- die Überzeugung auch bei einem Rückfall wieder anfangen zu können (z. B. ..., auch wenn ich schon mehrere Wochen ausgesetzt habe: *recovery self efficacy*).

Vergleichbar sind diese Überlegungen mit dem Status der Selbstwirksamkeit im TTM. Dort ist die Selbstwirksamkeitserwartung ebenfalls in allen fünf Stadien präsent. Im Gegensatz zum HAPA basiert die Selbstwirksamkeit des TTM aber nicht auf unterschiedlichen Überzeugungen.

Des Weiteren werden in der Volitionsphase Planungsprozesse als wichtig erachtet. Diese gliedern sich in Handlungsplanungen und Bewältigungsplanungen. Erstere sind mit dem Konstrukt der Ausführungsintentionen vergleichbar (*implementation intention*, siehe Gollwitzer, 1999). Hierbei knüpft man sein beabsichtigtes Verhalten an eine konkrete (Alltags-) Situation, so dass ein Handlungsablauf strukturiert wird (z. B.: *Dienstags gehe ich in meiner Mittagspause im nahe gelegenen Wald*

joggen). Auf diese Weise übernimmt die Umwelt einen Teil der Verhaltenskontrolle; der Planungsaufwand wird reduziert.

Die Bewältigungsplanung begegnet dem Problem, dass Situationen ein beabsichtigtes neues Verhalten nicht nur fördern, sondern auch behindern können (z. B.: *Es regnet am Dienstag während der Mittagspause*). Antizipiert die Person Hindernisse dieser Art und hat einen Alternativplan entwickelt (z. B.: *... dann gehe ich am Donnerstag, bevor ich mit meiner Freundin in die Sauna gehe, noch eine halbe Stunde schwimmen*), dann ist die Wahrscheinlichkeit höher, das intendierte Verhalten auch wirklich konsequent umzusetzen. Bewältigungsplanungen beziehen sich somit gegenüber der Aktionsplanung nicht auf bestimmte Schlüsselsituationen, sondern auf die individuelle Interaktion zwischen der Person und der Umwelt (Sniehotta, Scholz & Schwarzer, 2006). Die Person muss das Hindernis wahrnehmen, und sie muss regulativ eingreifen. Damit steht die Bewältigungsplanung dem Konstrukt der Handlungskontrolle bereits sehr nahe.

Die Handlungskontrolle basiert im HAPA auf einem negativen *feedback loop* (Carver & Scheier, 1998): Eine Person ist sich ihres aktuellen Verhaltens bewusst (Ist-Zustand) und möchte, dass dieses möglichst mit dem gewünschten Verhalten (Soll-Zustand) übereinstimmt. Der Abstand zwischen dem Ist- und dem Soll- Zustand soll also verringert werden (im Gegensatz dazu bezeichnet ein positiver *feedback loop*, dass man zu einem negativ bewerteten Ziel die Distanz möglichst vergrößern möchte). Die Handlungskontrolle im HAPA wird dementsprechend durch drei Faktoren erfasst: 1. das Bewusstsein von Standards, 2. die Beobachtung des eigenen Verhaltens und 3. selbstregulative Bemühungen, den Abstand zwischen 1. und 2. zu verringern. Planungsprozesse können ein Teil solcher Bemühungen darstellen.

Das Ziel des HAPA ist es, eine Verhaltensänderung zu erklären und die wichtigsten Determinanten zu nennen, die einen Einfluss auf diesen Prozess haben. Das Modell ist allerdings noch nicht abschließend entwickelt. Gerade der Volitionsphase wurde in der Vergangenheit und wird aktuell viel Forschungsengagement entgegengebracht. Die Teilkonstrukte der

Selbstwirksamkeit, sowie die beiden Planungsprozesse wurden in einer aktuellen Veröffentlichung des HAPA (Schwarzer, 2004) in das Modell integriert, die Handlungsregulation ist demgegenüber (noch) nicht erwähnt. Trotzdem wird die Handlungskontrolle als vielversprechende Variable und als proximaler Prädiktor für das Verhalten bezeichnet (Für den Bereich der körperlichen Aktivität, siehe Sniehotta, Scholz, Schwarzer, 2005a; für den Bereich der Interdentalhygiene, siehe Schütz, Sniehotta & Wiedemann, 2005). Für den Bereich der körperlichen Aktivität basieren die Aussagen auf einer Studie mit 437 Herzerkrankten, die während ihrer AHB rekrutiert wurden. In einem Pfadmodell wurde der Einfluss der Determinanten der motivationalen Phase, der Intention, der Handlungsplanung und der Selbstwirksamkeitsdimension „coping self efficacy“ auf eine körperliche Aktivität analysiert. Die Selbstwirksamkeitsüberzeugung, Barrieren überwinden zu können, hat einen starken Einfluss auf die Planung. Beide volitionalen Prozesse beeinflussen zudem die körperliche Aktivität. Der Einfluss der Intention wird durch die Planung vollständig mediiert. Wird die Handlungskontrolle in das Modell eingefügt, verringert sich der direkte Einfluss der Selbstwirksamkeit, sowie der Planung, und die Handlungskontrolle weist dann den stärksten Effekt auf die körperliche Aktivität auf. Außerdem erhöht sich die aufgeklärte Varianz der körperlichen Aktivität durch die Hinzunahme der Handlungskontrolle um 6% auf insgesamt 32% (Sniehotta et al., 2005a).

3. Warum sollten koronar Herzerkrankte ihr Verhalten ändern?

Die hohe Lebenserwartung der heutigen Zeit in den Industrieländern spiegelt sowohl eine Verbesserung der Lebensumstände, als auch die Kompetenz des medizinischen Systems wider. Galt man zu Beginn unserer Zeitrechnung bereits mit 20 Jahren als alt und hatte man zur Zeit der Industrialisierung mit 40 Jahren ein stattliches Alter erreicht, so konnte die Lebenserwartung bis heute nochmals verdoppelt werden. Oeppen und Vaupel (2002) zeigen auf, dass sich die Lebenserwartung der Frauen in den letzten 160 Jahren jährlich um drei Monate erhöht hat. Die Autoren sprechen sich sogar gegen eine natürliche Altergrenze aus, der wir uns annähern. Die gesteigerte Lebenserwartung ist im Wesentlichen durch die Vermeidung von Krankheiten erreicht worden. Beispielsweise konnten eine hohe Kindersterblichkeit, verschiedene Seuchen oder auch Tuberkulose bekämpft werden, indem man gesunde, soziale und sanitäre Verhältnisse geschaffen, sowie Impfungen durchgeführt hat.

Auf der anderen Seite werden Erkrankungen zunehmend wichtiger, die die Kehrseite verbesserter Lebensumstände deutlich aufzeigen. In vielen Lebenslagen sind körperliche Einsätze nicht mehr erforderlich. Die zivilisatorischen Bedingungen unserer Gesellschaft ermöglichen uns ein angenehmeres Leben, sorgen aber auch dafür, dass es bewegungsarm gestaltet werden kann. Heutzutage breitet sich daher eher eine „Sitzepidemie“ und damit in Zusammenhang stehend, zunehmende Zivilisationskrankheiten aus.

Erkrankungen am Herzkreislaufsystem spielen eine führende Rolle innerhalb des Krankheitsspektrums, wobei in dieser Gruppe die Folgen einer primären Gefäßerkrankung durch Arteriosklerose in den Koronararterien dominieren. So stellt die koronare Herzkrankheit (KHK) in allen entwickelten Industrieländern die wichtigste singuläre Todesursache dar (World Health Organization [WHO], 2004). Das Statistische Bundesamt gibt für Deutschland die chronische Herzkrankheit infolge einer Arterienverengung und den

akuten Myokardinfarkt als die beiden Todesursachen an, die in der Rangliste der häufigsten Todesursachen die ersten Plätze einnehmen. Zusammen sollen diese Erkrankungen für fast 19% aller Todesfälle in Deutschland verantwortlich sein, wobei die tatsächliche Ursachenfolge noch ungeklärt ist (Statistisches Bundesamt, 2005b). Im „Atlas of Heart Disease and Stroke“ (WHO, 2004) lässt sich nachlesen, dass weltweit 29,2% aller Menschen in Folge einer Herzkreislauferkrankung sterben. Dies entspricht einer Gesamtanzahl von 16,7 Millionen Menschen, von denen bei 7,2 Millionen der Tod aus einem Myokardinfarkt resultiert. Des Weiteren prophezeit die WHO (2005) einen weiteren Anstieg der Todesfälle in den nächsten Jahren, so dass 2020 über 20 Millionen weltweit an den Folgen einer Herzkreislauferkrankung versterben werden. Von diesen wird bei mehr als 50% eine koronare Herzkrankheit die Todesursache sein.

Erkrankungen am Herzkreislaufsystem sind somit bereits heute in Europa und sie werden in den nächsten Jahren weltweit hauptsächlich für den Tod, sowie für Beeinträchtigungen bzw. Behinderungen verantwortlich sein.

3.1 Die koronare Herzkrankheit

Herzkreislaufkrankungen können unterschiedlicher Art und Herkunft sein. Grob unterscheidet man zwischen funktionellen und organischen Störungen im Herzkreislaufsystem. Im Gegensatz zu den funktionellen kann man bei den organischen Erkrankungen fassbare Strukturanomalien der Organe erkennen. Diese treten beispielsweise an den Herzklappen auf (Herzklappenfehler), können durch einen entzündlichen Prozess hervorgerufen werden (z. B. Myokarditis), können unklarer Herkunft sein (z. B. Kardiomyopathien), oder ihre Ursache lässt sich auf arteriosklerotische Veränderungen zurückführen (Meyer et al., 2000).

Arteriosklerose zeichnet sich durch eine Verengung der arteriellen Strombahn aus. Verursacht wird diese durch zunehmende Einlagerungen von Flüssigkeit, Eiweißen und Fetten in die Gefäßwand. Die hieraus resultierenden Gefäßveränderungen verengen das Lumen, so dass nachfolgende Organe von der Arterie schlechter versorgt werden. Wird die Strombahn weiter verengt oder sogar vollständig verschlossen, kann die Minderversorgung zu einem Gewebstod führen (Unger, 1998).

Bei dem verbreiteten fatalen Ereignis eines Herzinfarktes ist das Myokard von der Nekrose betroffen, wenn sich in Folge arteriosklerotischer Veränderungen die Koronararterien verengen und verschließen (Koronarsklerose). Eine vorhergehende Mangel durchblutung des Herzmuskels (Myokardischämie) äußert sich häufig durch ein Engegefühl in der Brust (angina pectoris) und durch ausstrahlende Schmerzen in den Oberbauch, den Rücken, in die linke Schulter und das Radialsegment des linken Armes. Allerdings variieren die Schmerzen interindividuell sehr stark, so dass es bei manchen Betroffenen auch zu stummen Myokardischämien kommen kann (Besteharn & Roskam, 2004).

Als Folge der koronaren, wie auch anderer organischer Herzerkrankungen, entwickelt das Herz eine unzureichende Pumpleistung (Herzinsuffizienz). Um die Schwere dieser Insuffizienz beurteilen zu können, hat die *New York Heart Association* (NYHA) ein vierstufiges Ordnungssystem entwickelt (siehe dazu <http://www.med-serv.de/ma-1445-NYHA.html>). Personen der ersten Klasse

(NYHA I) brauchen die Intensität einer körperlich-sportlichen Aktivität nicht einzuschränken. Sie weisen keinerlei subjektive Beeinträchtigungen (z. B. übermäßige Ermüdung, Herzklopfen, Atemnot) bei einer körperlichen Betätigung auf; die Störung der Herzfunktion kann nur objektiv, beispielsweise mit Hilfe der Echokardiographie, festgestellt werden. In der zweiten Klasse (NYHA II) zeigen sich diese Beeinträchtigungen bei sportlichen Betätigungen oder ungewohnten, stärkeren, körperlichen Belastungen. Personen der NYHA-Klasse III verspüren beim Treppe steigen oder zügigem Gehen bereits Atemnot und Herzklopfen und in der vierten Klasse (NYHA IV) spüren die Betroffenen diese Beeinträchtigungen sogar in Ruhe.

In der Vergangenheit wurde die koronare Herzkrankheit hauptsächlich medikamentös behandelt und, wenn es nötig erschien, durch invasive Verfahren ergänzt (zu Therapiemaßnahmen siehe z. B. den umfassenden und aktuellen Sammelband von Roskamm, Neumann, Kulusche & Besteharn, 2004). Kolenda (2005) kritisiert die einseitige, auf das Medizinsystem ausgelegte Therapie und führt aus, dass der Effekt einer Lebensstiländerung um ein Vielfaches effektiver wäre. Seine Ergebnisse stützen sich auf Studien, die ein randomisiertes und kontrolliertes Design aufweisen (Evidenzklasse 1 der evidence based medicine). Auch Gohlke (2004) sieht einen gesundheitsförderlichen Lebensstil (Nikotinverzicht, mediterrane Kost, regelmäßige körperliche Aktivität) als eine hochwirksame und nebenwirkungsarme Therapiemöglichkeit an, die in der primären, aber auch in der sekundären Rehabilitation einer KHK von den Betroffenen, wie auch von den Ärzten dringend mehr beachtet werden müsste.

3.2 Rehabilitationsmaßnahmen

Nach invasiven Verfahren (PTCA, AC[V]B), sowie nach einem erlittenen Herzinfarkt verweilt der Herzerkrankte in Deutschland durchschnittlich 7,5 Tage im Akutkrankenhaus (Reha.-Phase I; Verweildauer Statistisches Bundesamt, 2005a). Direkt daran schließt sich eine in Deutschland zumeist stationär durchgeführte Behandlung in einer Rehabilitationsklinik an (Anschlussheilbehandlung = AHB; Reha.-Phase II). Inhalte dieses dreiwöchigen Aufenthaltes sind eine - in Ergänzung zur Akutklinik - erweiterte kardiologische Funktions- und Leistungsdiagnostik, die Förderung der beruflichen und sozialen Reintegration, ein Gesundheitstraining und die Bewegungstherapie (vgl. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, herausgegeben von Dietz & Rauch, 2003 und AHA Scientific Statement: Leon, et al. , 2005). Durch das Gesundheitstraining sollen beispielsweise Informationen über die klassischen Risikofaktoren der KHK vermittelt werden und die Herzerkrankten zu einem gesundheitsförderlichen Lebensstil erzogen werden (Gesundheitserziehung). Beide Interventionen sollen dem Patienten helfen, das eigene gesundheitsschädigende Verhalten (z. B. Rauchen, Inaktivität) zu verändern.

Diesen Forderungen der Leitlinien, stehen allerdings relativ unspezifische Vorgaben gegenüber, wie die Interventionen konkret gestaltet werden sollen. Besonders auffällig ist dies im psychosozialen Bereich, für den in Deutschland bisher keine Standards formuliert worden sind (Grande & Badura, 2001; Dietz & Rauch, 2003). Folglich sind psychosoziale Angebote von den strukturellen Rahmenbedingungen und den Präferenzen der einzelnen Therapeuten abhängig. Außerdem merken Grande et al. (2001) an, dass sich die Interventionsinhalte der stationären Rehabilitation hauptsächlich an dem gesetzlichen Auftrag der Rentenversicherung orientieren. Deren vorrangiges Ziel ist es, die Patienten wieder in das Erwerbsleben einzugliedern. Die WHO (1993) definiert hingegen die Aufgaben der kardiologischen Rehabilitation wesentlich umfangreicher. Sie fordert einen biopsychosozialen Ansatz, indem der Patient eine zentrale Position einnimmt. Betrachtet man die deutsche kardiologische Rehabilitation

hinsichtlich der WHO-Empfehlungen, so bleiben die offizielle Zielvorgaben in zwei wesentlichen Punkten hinter den Forderungen der WHO zurück: Der Eigenverantwortung der jeweils Erkrankten, sowie der ganzheitlichen Behandlung wird kein expliziter Stellenwert zugestanden.

Dieses Manko führt dazu, dass koronar Herzerkrankte während ihrer stationären Rehabilitation gerade hinsichtlich nötiger Verhaltensänderungen nicht optimal betreut werden können. Für einen gelungenen Rehabilitationsprozess ist es aber wichtig, dass den Betroffenen deutlich wird, dass sie in einem hohen Ausmaß selbst für die Entstehung, sowie für den Verlauf der Rehabilitation verantwortlich sind. Wichtig ist es, weil sie aufgefordert werden, ihre bisherige Lebensweise gesundheitsgerechter zu gestalten. In begründeter Weise ist daher zu vermuten, dass noch konkreter Handlungsbedarf darin besteht, Herzerkrankte zu unterstützen, einen gesundheitsförderlichen Lebensstil zu praktizieren.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Rehabilitation ist die Bewegungstherapie. Durch sie soll die Leistungsfähigkeit der Patienten gesteigert werden, so dass die Belastungsschwelle angehoben wird, ab der der Betroffene Herzbeschwerden verspürt (vgl. NYHA Klassen in Kap. 3.1, Die koronare Herzkrankheit). Für diesen Effekt ist hauptsächlich die trainingsbedingte Ökonomisierung der Herzkreislauftätigkeit verantwortlich. Hierunter wird eine Reduktion des Sauerstoffbedarfs verstanden. Bei einer trainierten Person schlägt das Herz im Vergleich zu einer untrainierten Person bei gleicher körperlicher Belastung in einem langsameren Rhythmus. Außerdem sinkt der Blutdruck und das Schlagvolumen steigt an. In Folge dessen benötigt das Myokard weniger Sauerstoff.

Eine randomisierte und kontrollierte Studie bestätigt den Trainingseffekt bei Herzerkrankten (Weidemann & Meyer, 1991). Die Interventionsgruppe fuhr fünfmal in der Woche für 30 Minuten auf dem Fahrradergometer bei einer Trainingsherzfrequenz von ca. 120 Schlägen pro Minute. Ein follow up wurde nach 44 Wochen durchgeführt. Beide Gruppen erreichten eine vergleichbare maximale Leistungsfähigkeit (104 Watt auf dem Fahrradergometer), aber die Interventionsgruppe wies im Vergleich zur Kontrollgruppe ein um 19% niedrigeres Produkt aus Herzfrequenz und systolischen Blutdruck auf.

Weitere physiologische Effekte (z. B. metabolische Adaptationen und hormonale, sowie psychoregulative Regulationen) einer körperlich-sportlichen Aktivität bei Herzkreislaufkrankten lassen sich unter anderem bei Rost (1995), Brusis, Matlik und Unverdorben (2002), Lagerstrom (1987) und Weidemann und Meyer (1991) nachlesen, sowie als Scientific Statement der American Heart Association (AHA) bei Fletcher und Kollegen (2001).

Die Bewegungstherapie wird während der AHB stationär angeboten und nachdem die Herzerkrankten aus der Klinik entlassen worden sind, können sie sich einer ambulanten Herzgruppe (aHG) am jeweiligen Wohnort anschließen (Reha.-Phase III). Diese Gruppen beinhalten nicht nur eine krankheitsbezogene Bewegungstherapie, sondern während der Trainingsstunden werden auch Kenntnisse über die Erkrankung oder über die Risikofaktoren vermittelt. Des Weiteren soll der Herzgruppenteilnehmer seine nun meist verminderte Leistungsfähigkeit wahrnehmen und akzeptieren lernen. Außerdem wird in Herzgruppen viel Wert auf Teamarbeit gelegt und somit soziale Kompetenz, sowie eine soziale Integration gefördert (Kempf & Reuß, 2000 und Bjarnason-Wehrens et al., 2004).

Es existieren zwei unterschiedliche Intensitätsgruppen, die sich an den Ergebnissen der jeweiligen Belastungs-EKGs des Patienten orientieren: *Übungsgruppen*, für Personen, die mit weniger als 1 Watt pro kg Körpergewicht belastbar sind und *Trainingsgruppen*, in denen die Teilnehmer mit Intensitäten belastet werden, die durchschnittlich mehr als 1 Watt pro kg Körpergewicht entsprechen. Im Gegensatz zur Trainingsgruppe, kann demnach in der Übungsgruppe kein Training mit dem Ziel angeboten werden, die Herzarbeit durch ein allgemeines Ausdauertraining zu ökonomisieren. Morphologische Adaptationen werden sich auf Grund der geringen Belastungsintensitäten kaum ergeben. Vielmehr geht es um ein gezieltes „Üben“ (vgl. differenzierte Darstellung von *Üben* und *Trainieren* bei Hollmann, Rost, Dufaux & Liesen, 1990), um die Situation des Herzkreislaufsystems, die Kraftfähigkeit, sowie die koordinativen Fähigkeiten und die Beweglichkeit zu verbessern (Brusis, et al., 2002).

Die ersten beiden stationären Rehabilitationsphasen von Herzerkrankungen sind in Deutschland gut organisiert, so dass je nach Indikation 59% - 80%

der Patienten direkt nach dem Akutkrankenhaus in die Anschlussheilbehandlung entlassen werden (z. B. Oldenburger Longitudinal Studie, MONICA Erhebung 1985-1990, zusammengefasst bei Grande et al., 2001). Herzgruppen werden hingegen meistens innerhalb eines Sportvereins angeboten. Im Gegensatz zur AHB gelangt man in diese aber nicht automatisch. Der Rehabilitand muss sich selbständig um einen Kontakt bemühen. Dieser Umstand stellt einen Grund dar (Rugulies & Siegrist, 1999), warum nur 20-30% der Betroffenen den Weg zu dieser speziellen Bewegungstherapie finden (Schlicht et al. 2003,). Auch Keck (2000) bezeichnet den Übergang von der meist stationär durchgeführten AHB in die Herzgruppe am Wohnort als „Schnittstellenproblematik“. Der Patient ist mit der Übergangssituation überfordert, so dass ein Einstieg in eine aHG in den meisten Fällen nicht gelingt. Daher fordert Keck (2000) eine konkret geplante Übergangsphase, die sich individuell auf den Patienten bezieht. Es müssten nachbetreuende Ärzte, die Angehörigen, berufsbezogene Institutionen, Krankenkassen, sowie Sportvereine in den Prozess einbezogen werden.

Andererseits ist das Angebot der aHG nicht für jeden Herzerkrankten ohne Alternative. Bjarnason-Wehrens, Kretschmann, Lang und Rost (1998) stellen die aHG als „Königsweg“ der Reha.-Phase III in Frage. Sie untersuchten in einem quasi-experimentellen Eingruppendesign bei 168 Herzpatienten vor und sechs Monate nach Abschluss der AHB die jeweilige fahrradergometrisch ermittelte Leistungsfähigkeit und die Risikobelastung (Körpergewicht, Fettstoffwechselfparameter, Raucherstatus). Bei der follow-up Untersuchung waren 35 Probanden der Stichprobe Mitglieder einer aHG, 88 eigenständig körperlich aktiv und 44 gaben an, keiner körperlich-sportlichen Betätigung nach zu gehen. Die selbständig Aktiven konnten ihre körperliche Leistungsfähigkeit in diesen sechs Monaten steigern, während diejenigen, die in der aHG aktiv waren, sie „nur“ stabilisieren konnten. Signifikante Unterschiede ergaben sich zwischen diesen beiden aktiven Gruppen allerdings nicht, nur jeweils gegenüber den Nichtaktiven.

Bezüglich des Rauchverhaltens wies die Gruppe der „später Nichtaktiven“ bereits zu Beginn der AHB einen wesentlich höheren Anteil an Rauchern auf (69% gegenüber 57% bei den aHG-Teilnehmern und 52% bei den

eigenständig Aktiven). Ein halbes Jahr nach Abschluss der AHB verringerte sich der Anteil der Raucher in den beiden körperlich aktiven Gruppen auf ein vergleichbares Niveau von ca. 14%, während in der Gruppe der Nichtaktiven noch 27% rauchten. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen und Veränderungen innerhalb einer Gruppe hinsichtlich des Körpergewichts und der Fettstoffwechsellparameter konnten nicht verzeichnet werden.

Die Autorengruppe resümiert, dass Herzerkrankte der Reha.-Phase III nicht unbedingt an einer speziell für sie konzipierten Bewegungstherapie teilnehmen müssen. Eine selbständig durchgeführte Aktivität scheint also ebenso sinnvoll und effizient, die körperliche Leistungsfähigkeit steigern und somit das Herzkreislaufsystem entlasten zu können. Auch in den beiden anderen Bereichen der gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen (nicht rauchen und gesund ernähren) unterscheiden sich die Teilnehmer einer aHG nicht signifikant von den eigenständig Aktiven. Die aHG als Teil der kardiologischen Rehabilitation beeinflusst somit zumindest in dieser Studie nicht signifikant die verhaltensbedingten Risikofaktoren. Allerdings weist die Studie methodische Mängel auf (kein randomisiertes und kontrolliertes Design), so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass hauptsächlich Herzerkrankte in die Studie integriert wurden, die eine hohe Affinität zu körperlicher Aktivität aufweisen (selection bias).

3.3 Risikofaktoren der koronaren Herzkrankheit

Die Koronarsklerose und die dadurch resultierende Koronarinsuffizienz verursacht ein Missverhältnis zwischen dem Sauerstoffangebot und Sauerstoffbedarf im Myokard, mit weitreichenden Konsequenzen. Soweit sind die Ursachen eines Herzinfarktes bekannt. Hingegen sind die Faktoren, die eine Arteriosklerose verursachen, nach wie vor unbekannt, auch wenn die Stoffwechsel- und Blutgerinnungsmechanismen genau beschrieben werden können. Es wurden zwar mittlerweile eine Fülle von wissenschaftlichen Hypothesen formuliert, aber diese sind nur von beschreibender Natur und erfassen die Zusammenhänge nicht kausal (Rost, 1995).

Daher können die Gründe einer arteriosklerotischen Veränderung nicht explizit genannt werden, sondern nur die Risikofaktoren, die in einem Zusammenhang mit der Erkrankung stehen, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ihre Entstehung begünstigen, sie aber nicht wissenschaftlich begründet verursachen. Die wichtigsten Faktoren sind Rauchen, Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen. Aus der bekannten und häufig zitierten *Framingham-Studie* (z. B. Feinleib, Kannel, Garrison, McNamara & Caselli, 1975) geht hervor, dass Personen, die zwei dieser Risikofaktoren aufweisen, dreimal häufiger einen Herzinfarkt erleiden als Personen ohne diese Vorbelastungen. Personen, bei denen alle drei Risikofaktoren nachweisbar sind, haben sogar ein zehnfach höheres Erkrankungsrisiko (Wilson et al., 1998; Lloyd-Jones et al., 2004). Für die deutsche Bevölkerung wurde anhand dieser Risikofaktoren eine Tabelle (*SCORE Deutschland*) entwickelt, mit der das Risiko abgeschätzt werden kann, innerhalb der nächsten zehn Jahre am Herzkreislaufsystem zu erkranken. Demnach würde ein 50-jähriger Mann mit einem systolischen Blutdruck von 160 mm/Hg und einem Gesamtcholesterin von 270 mg/dl ein 5%iges relatives Risiko haben, in den nächsten zehn Jahren eine Herzkreislauferkrankung zu erleiden, wenn er raucht (Referenzwerte einer gesunden Person: systolischer Blutdruck = 120mm/Hg, Gesamtcholesterin < 200mg/dl). Würde diese Person nicht rauchen, dann verringerte sich das Risiko auf 2%. Personen, die ein relatives Risiko von 5% und darüber

aufweisen, gelten als Hochrisiko-Personen, die besonders intensiv beraten und gegebenenfalls auch medikamentös behandelt werden sollten (Keil, Fitzgerald, Gohlke, Wellmann & Hense, 2005).

Ein höheres Lebensalter, das männliche Geschlecht und genetische Disposition werden zu Risikofaktoren der konstitutionellen Art gezählt. Als interne Risikofaktoren werden eigenständige Krankheiten verstanden. Hierzu zählen Bluthochdruck und Fettstoffwechselstörungen, sowie Diabetes mellitus, Fettsucht und vor allem das metabolische Syndrom. Unter letzterem ist eine Kombination aus häufig zusammen auftretenden und sich verstärkenden Risikofaktoren gemeint: Adipositas, Fettstoffwechselstörungen, Bluthochdruck und Insulinresistenz. Neben einer medikamentösen Behandlung stellen eine Ernährungsumstellung und der Ausdauersport die Basistherapie dieses Syndroms dar. Hierdurch erreicht man beispielsweise eine Gewichtsregulation, ein ökonomisch arbeitendes Herz und ein optimaleres Verhältnis zwischen den Strukturfetten (Cholesterin) HDL und LDL.

Hingegen gelten eine ungesunde Ernährung, Bewegungsmangel und Rauchen als Risikofaktoren. Sie sind kennzeichnend für unsere Lebensweise und unsere Gewohnheiten. Die WHO bezeichnet sie als die „key lifestyle factors“ (WHO, 2005).

Zweifelsfrei bekannt ist, dass Personen, die aktiv oder auch passiv in größeren Mengen Tabakrauch inhalieren, eine geringere Lebenserwartung aufweisen. Nicht nur der Herzinfarkt ereignet sich bei ihnen häufiger, sie erkranken im Vergleich zu Personen, die sich den (Gift-) Stoffen des Tabakrauchs nicht in dem Maße aussetzen, beispielsweise auch vermehrt an Krebs. Die genaue Kausalkette, inwieweit die Inhaltsstoffe des Tabaks eine Arteriosklerose oder auch Krebs verursachen, ist zwar noch unbekannt, aber nach Schätzungen der British Heart Foundation (British Heart Foundation Statistics, 2004) erhöht bereits das regelmäßige Passivrauchen das Risiko, eine kardiale Herzerkrankung zu erleiden um 25% (relatives Risiko).

Ein weiterer wichtiger Risikofaktor, der sich durch eine Verhaltensänderung beeinflussen lässt, ist eine ungünstige Energiebilanz und der Konsum von gesundheitsschädigenden Substanzen. Diese können beispielsweise zu

erhöhten Blutfettwerten oder zu einem erhöhten Harnsäurespiegel führen. Begünstigt wird durch diesen Konsum nicht nur Übergewicht (BMI über 25kg/m²), sondern auch die Entstehung von Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörung und Zuckerkrankheit. Alle drei Erkrankungen repräsentieren eigene Risikofaktoren der KHK, wobei ein hoher Blutdruck und Fettstoffwechselstörungen zu den Risikofaktoren erster Ordnung zählen (Rost, 1995).

Eine Fehl- und Überernährung wird somit nicht direkt in Zusammenhang mit arteriosklerotischen Veränderungen gesehen, sondern indirekt über eine Folgeerkrankung. Ein direkter Zusammenhang zur KHK wird zumindest in Deutschland auch der Inaktivität nicht zugestanden (zur Kette, siehe viertes Kapitel im WHO World Health Report, 2002).

3.3.1 Risikofaktor: Inaktivität

Nach Auffassung einiger deutschsprachiger Autoren (z. B. Rost, 1995; Brusis, et al., 2002) wird die physiopathologische Bedeutung des Bewegungsmangels erheblich überschätzt. Die Autoren sehen vielmehr in einer körperlichen Betätigung eine wirkungsvolle Therapie, die sich effektiv in der Prävention von Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen und Diabetes mellitus einsetzen lässt. Körperlicher *Aktivität* im richtigen Ausmaß wird somit eine *Schutzfunktion* zugesprochen.

Amerikanische Autoren bleiben hingegen dabei, *Inaktivität* als eigenen *Risikofaktor* zu bezeichnen und heben diesen sogar auf ein vergleichbares Niveau mit Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen und Rauchen (American Heart Association, 2005). Ähnlich wird auch im WHO Report 2002 argumentiert. Dort lässt sich nachlesen, dass körperliche Inaktivität für weltweit 22% aller Herz-Kreislaufkrankungen verantwortlich sei. Auch Thompson und Kollegen (2003, S. 3113) bezeichnen Inaktivität als einen „major CAD [coronary artery disease] risk factor“. Mit dieser Aussage stimmen sie mit amerikanischen Organisationen überein (z. B. American Heart Association, Centers for Disease Control and Prevention, American College of Sports Medicine, National Institutes of Health und US Surgeon General; zusammengefasst nachzulesen unter Fletcher, et al. 2001). Sämtliche Organisationen bezeichnen eine inaktive Lebensweise als *den*

wichtigsten und vor allem als einen beeinflussbaren Risikofaktor, um die Inzidenzrate der KHK zu reduzieren.

Somit sind sich im Grunde deutsche und angloamerikanische Autoren einig, nur interpretieren sie von gegensätzlichen Standpunkten aus: Auf der einen Seite werden der körperlichen Aktivität positive Effekte zugeschrieben, während auf der anderen Seite das Fehlen des Verhaltens als Risikofaktor bezeichnet wird. Für die Sekundärprävention ist dieser feine Unterschied weniger bedeutend, da körperliche Inaktivität entweder als Risikofaktor angesehen wird, der wie Tabakkonsum eine Verhaltensänderung fordert. Oder körperliche Aktivität wird als Schutzfaktor angesehen, der in der Therapie nicht fehlen darf. Moderat bewegen sollten sich koronar Herzerkrankte in jedem Fall.

4. Risiko mindern durch körperliche Aktivität

Ein Lebensstil, bei dem durch körperliche Inaktivität wenig Energie verbraucht wird, weist einen fatalen Zusammenhang mit koronaren Herzerkrankungen auf. Demgegenüber verursachen aerobe ausdauerbetonte Tätigkeiten adaptive Vorgänge im hämodynamischen und metabolischen Bereich und bewirken kardiale Anpassungserscheinungen. Detailliert beschrieben sind sie z. B. bei Leon (1991, 2000), sowie bei Fletcher et al. (2001). Sie sollen daher hier nicht weiter thematisiert werden.

Eine Kohortenstudie (Blair et al., 1995) liefert interessante Ergebnisse über die Trainierbarkeit von älteren Personen. Bei insgesamt 9777 Männern zwischen dem 20.sten und 82.sten Lebensjahr wurde mit einem durchschnittlichen zeitlichen Abstand von 4.9 Jahren zweimal die körperliche Leistungsfähigkeit erhoben (operationalisiert durch einen standardisierten Laufbandtest mit ansteigenden Laufgeschwindigkeiten). Personen, bei denen zu beiden Messzeitpunkten eine hohe körperliche Fitness gemessen wurde, wiesen die geringste Mortalitätsrate auf. Dieses Ergebnis erstaunt nicht, dennoch ist diese Studie erwähnenswert. Durch das längsschnittliche Design ist es möglich, auch die Veränderung der körperlichen Leistungsfähigkeit auszuwerten. Bemerkenswert ist die Reduktion der Mortalitätsrate um 44% bei denjenigen, die im Vergleich zum ersten Test zum zweiten Erhebungszeitpunkt für eine längere Zeit den Laufbandtest durchgehalten haben, ihre kardiovaskuläre Leistungsfähigkeit daher gesteigert hatten. Die Reduktion der Mortalität zeigt sich gerade auch bei den Erwachsenen im mittleren und höheren Lebensalter. Daher scheinen die gesundheitsförderlichen Effekte einer aktiven Lebensweise auch in dieser Alterspanne noch realisierbar zu sein.

Dies zeigen auch Studien, die den primärpräventiven Effekt einer körperlich-sportlichen Aktivität auf die Inzidenz von koronaren Herzerkrankungen untersuchen. In einem Überblicksartikel (Blair, 1994) werden 14 prospektive Studien aufgeführt, in denen bei gesunden Erwachsenen im mittleren bis hohen Lebensalter der Zusammenhang zwischen körperlich-sportlicher Aktivität und dem Risiko an einer koronaren Herzerkrankung zu erkranken

bzw. zu sterben, untersucht wurde. Es zeigt sich bei diesen Personen eine inverse Beziehung zwischen dem Aktivitätsstatus und der Inzidenz bzw. der kardiovaskulär bedingten Mortalität. Dieses Ergebnis wird auch in einem zeitlich später erschienenen Review von Kohl (2001) bestätigt. Allerdings muss man anmerken, dass sich die Referenzen dieser beiden Überblicksdarstellungen teilweise überschneiden und beide Autoren methodische Mängel an den aufgenommenen Studien kritisieren. Dennoch lässt sich ein protektiver Effekt durch körperlich-sportliche Betätigungen nicht verleugnen.

Dass die gesundheitsförderlichen Adaptationen einer körperlichen Aktivität nicht nur in dieser Lebensspanne und in Bezug auf die Inzidenz von KHK, sondern auch in der Sekundärprävention einer Herzerkrankung die Mortalitätsrate reduzieren kann, zeigen die Meta-Analysen von O'Conner et al. (1989), von Oldridge, Guyatt, Fischer und Rimm (1988) und von Lau et al., (1992). In einer Zusammenstellung dieser Meta-Analysen (Franklin, Bonzheim, Gordon & Timmis, 1998) lässt sich nachlesen, dass eine „exercise-based cardiac rehabilitation“ die kardiovaskulär bedingte und die gesamte Mortalität um 20% bis 24% senken kann. Die Intervention der integrierten Studien beinhaltete eine umfassende Rehabilitation. Unter dieser wurde nicht nur ein angeleitetes körperlich-sportliches Training verstanden, sondern auch formelle oder informelle Kurse über Raucherentwöhnung oder gesunde Ernährung. Programme, die ausschließlich körperlich-sportliche Aktivitäten beinhalteten, gab es nicht.

Ähnliche Ergebnisse spiegelt auch eine weitere Metaanalyse wider, in die 37 Studien integriert wurden, um den Effekt von psychoedukativen Programmen für koronar Erkrankte zu überprüfen (Dusseldorp, van Elderen, Maes, Meulman & Kraaij, 1999). Bei den Teilnehmern der Programme reduzierte sich die kardiovaskulär bedingte Mortalität um 34% und die Gesamtmortalität um 29%. Allerdings wurden körperliche Aktivitäten in nur 12 der 37 Studien durchgeführt und in diesen auch nicht als singuläre Therapie.

Somit herrscht Unklarheit darüber, ob körperlich-sportliche Aktivität die Mortalitätsrate senken kann (Balady et al., 1994) oder ob Medikamente, eine

Ernährungsumstellung oder die genetische Ausstattung der Probanden hierfür verantwortlich sind. Des Weiteren kann auf Grund der bisherigen Untersuchungsdesigns nicht ausgeschlossen werden, ob sich nicht gerade diejenigen bewegten, die sich insgesamt gesünder und wohler fühlen (selection bias).

Einflüsse dieser Art sind nicht einfach zu kontrollieren. Dennoch wurde in der Vergangenheit versucht, durch Studien zu klären, ob eine körperliche Betätigung einen eigenständigen protektiven Effekt bewirken kann.

In diesem Zusammenhang wird in einschlägigen Publikationen häufig das Cochrane Review von Jolliffe und Kollegen (2001) erwähnt. In diese Meta-Analyse wurden 8440 kardiologische Patienten im mittleren Erwachsenenalter und geringem Risiko aus 51 kontrollierten und randomisierten Studien integriert. Das Rehabilitationsprogramm der Probanden umfasste zusätzlich zur medikamentösen Versorgung entweder nur körperlich-sportliche Aktivität (exercise only) oder psychosoziale und/oder edukative Programme (comprehensive rehabilitation). Spannend sind die Ergebnisse, weil die Gesamtmortalität wie auch die kardiovaskulär bedingte Mortalität durch die Intervention „exercise only“ in einem größeren Ausmaß gesenkt werden konnte als durch eine umfassende Rehabilitation. Thompson et al. (2003) widersprechen diesem Ergebnis nicht, kritisieren aber, dass der kleinere Effekt der „comprehensive rehabilitation“ möglicherweise darin begründet ist, dass effektivere Medikamente (newer lipid-lowering agents) in den Studien noch nicht angewendet wurden. Allerdings würden beide Gruppen von diesen Medikamenten profitieren. Dennoch merken die Autoren an, dass der Unterschied zwischen den beiden Interventionstypen zum heutigen Zeitpunkt geringer ausfallen könnte. Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Probanden der „exercise only“ Intervention sich nicht anderweitig über beispielsweise eine gesunde Ernährung informiert haben und aus diesem Grund Konfundierungen das Ergebnis verfälschen (Schlicht, et al., 2003).

Die Autorengruppe um Niebauer, Hambrecht und Schuler versucht anhand der Daten aus der Heidelberger Studie (Niebauer et al., 1997) ebenfalls zu klären, ob körperliches Training einen eigenständigen protektiven Effekt

aufweist. 113 Herzpatienten mit koronarer Erkrankung und geringem Risiko (NYHA Klasse 1) wurden randomisiert einer Interventionsgruppe oder einer Kontrollgruppe zugeordnet. Sechs Jahre später konnten die Daten von 80% der Probanden ausgewertet werden. Die Intervention bestand aus einem täglichen Fahrradergometertraining zu Hause von mindestens 30 Minuten und aus der Teilnahme an wenigstens zwei von vier Gruppentrainingsangeboten in der Woche. Die Teilnahme am Gruppentraining wurde dokumentiert, das Heimtraining per Tagebuch erfasst. Um den physiologischen Effekt dieser körperlich-sportlichen Betätigung zu beschreiben, wurden beide Gruppen für die Analyse zusammengefasst und im Anschluss wiederum in drei Gruppen aufgeteilt. Diese Aufteilung orientierte sich an den Ergebnissen der Koronarangiographie, die am Ende der Studie bei jedem Teilnehmer durchgeführt wurde: 1. die Koronarsklerose ist weiter fortgeschritten (Progression), 2. innerhalb der Studienzeit ergab sich keine Veränderung (no Change) und 3. die Verengung der Koronararterien ist im Vergleich zur Erstuntersuchung rückläufig (Regression). Probanden der Gruppe „Regression“ verbesserten beim Abschlusstest ihre körperliche Leistungsfähigkeit gegenüber der Erstmessung. Diese Veränderung unterschied sich signifikant von den Verbesserungen der anderen beiden Gruppen. Außerdem hatten sich die Probanden der Gruppe „Regression“ strenger an die Interventionen gehalten, so dass sie während dieser sportlichen Aktivitäten signifikant mehr Kalorien verbrauchten als die ersten beiden Gruppen (Regression: $M = 1784$ kcal, $SD = 384$ kcal; Progression: $M = 1260$ kcal, $SD = 425$ kcal; no Change: $M = 1239$ kcal, $SD = 607$ kcal). Hambrecht et al. (1993) konnten an einer Subgruppe aus dieser Heidelberger Studie aufzeigen, dass eine Progression vermieden werden konnte, wenn die Probanden durch körperlich-sportliche Aktivitäten zusätzlich ca. 1500kcal pro Woche verbrauchten. Reversibel wurde die Verengung in den Koronararterien bei jenen zehn Probanden, die einen zusätzlichen Kalorienverbrauch von 2200 kcal pro Woche aufwiesen. Hierfür müsste eine 80kg schwere Person täglich eine Stunde einer moderaten körperlichen Aktivität nachgehen (z. B. Fahrrad fahren mit ca. 15km/h entspricht ca. vier

MET/h). Allerdings konnten die Autoren Konfundierungen nicht ausschließen, die sich beispielsweise durch eine Ernährungs- oder Medikamentenumstellung seitens der Pbn während der sechsjährigen Studienzeit ergeben haben könnten.

Ein ähnlicher Energieverbrauch wird in einer Längsschnittstudie für einen positiven Effekt verantwortlich gemacht (Wannamethee et al., 2000). Als Outcome Variable fungiert die Reduktion der gesamten und der kardiovaskulär bedingten Mortalität. Bei 772 Herzpatienten ($M_{\text{Alter}} = 63$) zeigt sich nach Ausschluss möglicher Confounder (Alter, soziale Schicht, Raucherstatus, Übergewicht, Gesundheitsstatus) das niedrigste Risiko zu versterben bei denjenigen, die sich leicht bis moderat bewegen. Hinsichtlich der kardiovaskulär bedingten Mortalität weisen sie im Vergleich zu den inaktiven (RR = 1) ein relatives Risiko von 0.38 („leicht“; 95% CI: 0.20, 0.72) bzw. 0.50 („moderat“, 95% CI: 0.23, 1.06) auf. Unter dem Aktivitätsindex „leicht“ werden entweder vermehrt durchgeführte Freizeitaktivitäten (z. B. Gartenarbeit, Spaziergänge, Heimwerken) verstanden und weniger als eine Stunde Sport pro Woche (z. B. Tennis, Golf spielen, joggen, schwimmen) oder tägliche Spaziergänge und einige Freizeitaktivitäten. „Moderat“ bewegen sich diejenigen, die täglich Fahrrad fahren oder spazieren gehen und häufig Freizeitaktivitäten nachgehen oder einmal in der Woche Sport treiben. Werden die Aktivitätstypen einzeln betrachtet und hinsichtlich der konkurrierenden Aktivitäten kontrolliert, dann führen mehr als vier Stunden Freizeitaktivitäten pro Woche zu einer 59%igen (RR = 0.41; 95% CI: 0.26, 0.65) oder auch tägliche Spaziergänge von mehr als 40min zu einer 52%igen (RR = 0.48; 95% CI: 0.30, 0.77) Reduktion der Gesamtmortalität.

Als Referenzgruppe (RR = 1) dienen jene, die keine Freizeitaktivitäten durchführen bzw. nicht täglich spazieren gehen. Durch die Freizeitaktivitäten und Spaziergänge werden bei einer 80kg schweren Person jeweils zusätzlich ca. 1500kcal verbraucht. Vermehrt durchgeführte sportliche Aktivitäten (> 1h/Woche) reduzieren die Mortalität in dieser Stichprobe nicht bedeutsam. Allerdings umfasst die Referenzgruppe all jene Personen, die weniger als eine Stunde Sport pro Woche treiben (RR = 1). Es ist denkbar, dass sich im Gegensatz zu der Analyse der Spaziergänge und Freizeitaktivitäten das

Energievolumen der Vergleichsgruppen nicht wesentlich unterscheidet und sich somit kein signifikanter Effekt zeigt (RR = 0.82; 95% CI: 0.53, 1.29).

Diese Aussage unterstützt auch ein aktuelles Review von Bucksch und Schlicht (2006). Allerdings thematisieren die Autoren die Primärprävention von chronisch-degenerativen Erkrankungen. Sie vermuten, dass der Kontext, in dem man körperlich sportlich aktiv ist, keinen Einfluss auf den protektiven Effekt ausübt. Es scheint demnach nicht wichtig zu sein, ob Personen spazieren gehen, Sport treiben oder im Garten arbeiten. Wenn der energetische Gesamtverbrauch der Tätigkeiten ähnlich ist, dann ist auch der protektive Nutzen vergleichbar.

4.1 Aktivitätsempfehlungen für kardiologisch Erkrankte

Dass nicht nur rein sportliche Aktivitäten eine positive Wirkung zeigen, spiegelt sich auch in den Empfehlungen der amerikanischen Gesundheitsorganisationen (AHA, AACVPR, CDC) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) wider: Große Muskelgruppen sollen aerob und ausdauernd bewegt werden. Dabei spielt es für den Organismus keine Rolle, ob man sich zum Walken verabredet oder zügig zum Bäcker oder zur Arbeit geht oder im Garten arbeitet. Ein gesundheitsförderlicher Effekt geht von all diesen Bewegungen aus, nur nennt man das eine „Sport“ und das andere eine „aktive Alltagsgestaltung“. Herzerkrankten wird empfohlen, sich drei- bis fünfmal in der Woche für 30 bis 60 Minuten zu bewegen (AHA/AACVPR Scientific Statement, siehe Balady et al., 2000; DGK, siehe Karoff, 1999). Zusätzlich sollen sie ihren Alltag körperlich aktiv gestalten (z. B. etwas weiter vom Zielort entfernt das Auto zu parken; Treppe steigen, statt Fahrstuhl fahren). Deutsche und amerikanische Gesellschaften sind sich darin einig, dass zusätzlich zu einer aktiven Alltagsgestaltung durch körperlich-sportliche Aktivitäten insgesamt 1000 kcal pro Woche verbraucht werden sollen. Hierfür müssten Herzerkrankte bei einer moderaten Tätigkeit (vier MET) und einem Körpergewicht von 80 kg etwa drei Stunden in der Woche körperlich sportlich aktiv sein. Die Vorgabe von 1000 kcal pro Woche lässt darauf schließen, dass die Studienergebnisse der Arbeitsgruppe um Hambrecht et al. (1993, siehe auch Niebauer et al., 1997) und aus der British Regional Heart Study (Shaper et al., 1991; Wannamethee et al., 2000) nicht berücksichtigt wurden. Hiernach wirkt sich erst ein zusätzlicher Verbrauch von mindestens 1500 kcal pro Woche protektiv aus. Die DGK ergänzt ihre Empfehlungen nur mit dem Nebensatz, dass sich ein optimaler Effekt erreichen ließe, bewegte sich der Patient fünf bis sechs Stunden in der Woche.

Die (relative) Intensität der jeweiligen Aktivitäten sollte zwischen 50% und 80% der individuellen Belastungsfähigkeit liegen und sie wird in maximaler Wattleistung (z. B. 100 Watt) oder durch den Trainingspuls (z. B. HF = 110 Schläge/min) ausgedrückt. Bei Herzerkrankten wird die individuelle

Belastungsfähigkeit mit Hilfe eines symptomlimitierten Belastungstests ermittelt.

Gegenüber der relativen Intensität einer Aktivität bezieht sich die absolute Intensität auf die durch die Aktivität umgesetzte Energierate, so dass sich anhand von absoluten Intensitäten unterschiedliche Bewegungsarten beschreiben und vergleichen lassen (Samitz & Baron, 2002). Die Energieverbrennung kann durch ein metabolisches Äquivalent (MET) quantifiziert werden. MET wird definiert als der Quotient des Kalorienbedarfs pro kg Körpergewicht bei einer Aktivität und dem entsprechenden Kalorienbedarf in Ruhe. Somit wird die Intensität einer Belastung als multiple Größe des Ruheenergieverbrauchs dargestellt. Das metabolische Äquivalent bietet den Vorteil, dass der Energieverbrauch mit Bezug auf das Körpergewicht relativiert wird. Ansonsten würden Aussagen über das Ausmaß der körperlichen Aktivität verfälscht werden, da eine leichte, sehr aktive Person den gleichen energetischen Verbrauch aufweisen kann, wie eine schwere, überwiegend sitzende Person.

Absolute Intensitäten sind für Trainingsempfehlungen bei Herzerkrankungen aber ungeeignet, da sie das krankheitsbedingt eingeschränkte Leistungsvermögen des Patienten, sowie dessen Alter außer Acht lassen. Eine leichte Aktivität mit einer absoluten Intensität von 3 MET entspräche bei gesunden Personen um die 30 Jahre einer relativen Intensität von ca. 40% der maximalen Herzfrequenz, bei älteren Erwachsenen wären es bereits ca. 55% und bei über 80-Jährigen würde diese leichte Tätigkeit einer relativen Intensität von 70% der maximalen Herzfrequenz entsprechen (Fletcher et al., 2001).

4.2 Aktivitätsstatus von Herzerkrankten

Kardiologisch Erkrankte haben die Möglichkeit, nach den stationären Rehabilitationsphasen an einer aHG teilzunehmen. Die aHG ist ein fester Bestandteil der kardiologischen Rehabilitation in Deutschland, dennoch schließt sich ihr nur knapp ein Drittel aller Herzpatienten mit entsprechender Indikation an (vgl. Kap 3.2, Rehabilitationsmaßnahmen). Zusätzlich muss eine Drop-out Rate konstatiert werden, die ein ähnlich hohes Ausmaß erreicht, wie es auch bei Programmen in der Primärprävention zu verzeichnen ist. Je nach Studie steigt ein Drittel bis die Hälfte der Teilnehmer ein halbes Jahr nach Beginn wieder aus (Für eine Übersicht über Studien, die über Teilnahmeraten berichten, siehe: Schlicht, et al., 2003; Bjarnason-Wehrens, et al., 1998; bezüglich primärpräventiver Programme: Wagner, 2000). Demnach lassen sich Herzerkrankte durch die Angebote während der AHB nur in einem zu geringen Ausmaß und nicht dauerhaft zu einer Teilnahme an einer aHG motivieren.

Herzerkrankte benennen am häufigsten eine eigenständig durchgeführte Aktivität als Grund, nicht an einer aHG teilnehmen zu wollen (Grande, Schott & Badura, 1996). Die Betroffenen begründen ihre Entscheidung damit, dass sie kein Interesse daran haben, sich einer Gruppe anzuschließen, die einen festen zeitlichen und örtlichen Kontext aufweist.

In einer quasi-experimentellen Untersuchung mit insgesamt 168 Herzpatienten werden die selbständig Aktiven nicht nur als sehr aktiv, sondern vor allem auch als zahlreich beschrieben (Bjarnason-Wehrens et al., 1998). Nur 20% nehmen sechs Monate nach ihrer AHB an einer aHG teil, aber 52% der Stichprobe sind selbständig aktiv und verbessern ihre physiologische Leistungsfähigkeit gegenüber den Werten aus der Abschlussuntersuchung der AHB.

Ein halbes Jahr nach der Entlassung gehen die Pbn überwiegend spazieren bzw. wandern (72%) und fahren Fahrrad (47%). Über das Ausmaß der jeweiligen körperlich-sportlichen Aktivität wird nichts berichtet, somit ist auch nicht klar, wie häufig und intensiv sich die Herzgruppenteilnehmer zusätzlich in ihrer Freizeit bewegen.

In der prospektiven CARO II Studie (Cardiac Rehabilitation Outcome II, Müller-Fahrnow et al., 2003)², einer multizentrischen Studie zur Versorgungsqualität in der stationären kardiologischen Rehabilitation, wurden 1022 Patienten ein Jahr nach ihrer Entlassung aus der Rehabilitation detailliert nach ihrer sportlichen Aktivität befragt. Nur 20% der Patienten nehmen regelmäßig an einer Herzgruppe teil. Trotzdem darf der Großteil der Pbn nicht als inaktiv bezeichnet werden: Von allen 1022 Patienten bewegen sich 86,5% regelmäßig in der Woche, so dass tatsächlich nur 13,5% der Patienten inaktiv sind.

Die Pbn sind durchschnittlich vier Stunden pro Woche mit einer durchschnittlichen absoluten Intensität von 4,3 MET körperlich sportlich aktiv. Am häufigsten gehen sie während dieser Zeit spazieren (1,7 h/ Woche). Außerdem fahren die Pbn ein Jahr nach ihrer Entlassung ca. 1,3 Stunden pro Woche Fahrrad (in der Natur und auf dem Fahrradergometer). In einem wesentlich geringeren Umfang (0,3 h) werden andere körperliche Betätigungen wie beispielsweise Gymnastik angegeben. Durch diese körperlich-sportlichen Aktivitäten verbrauchen die Herzpatienten der CARO II Studie im Mittel 1443 kcal (SD = 995)³. Die Bewegungsempfehlungen der amerikanischen Gesundheitsorganisationen und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie werden damit befolgt.

Dieses erfreuliche Ergebnis täuscht allerdings über die Tatsache hinweg, dass es sich hier um Durchschnittswerte für die Gesamtstichprobe handelt. Legt man die von den Gesundheitsorganisationen empfohlene kalorische Mindestschwelle von 1000 kcal oder die von Wannamethee und Kollegen (2000), sowie von Hambrecht et al. (1993, siehe auch Niebauer et al., 1997) als wirksam erachtete Schwelle von 1500 kcal zugrunde und bestimmt den Anteil der Patienten, die sich gemäß dieser Schwellenwerte ausreichend

² CARO II Studie: Projektleitung: Prof. Dr. Müller-Fahrnow, Charité - Universitätsmedizin Berlin, gefördert mit Mitteln der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (Laufzeit 12/2002-12/2004).

³ An dieser Stelle möchte ich Birte Dohnke aus Berlin danken, die freundlicherweise für mich die detaillierte Berechnung der Aktivitätsangaben auf der Basis der Daten der CARO II Studie durchgeführt hat.

körperlich bewegen, so zeigt sich folgendes Bild: Tatsächlich erreichen 12 Monate nach ihrer Entlassung aus der stationären Rehabilitation nur 60% der Patienten die empfohlene kalorische Mindestschwelle von 1000 kcal und 38% den als wirksam bezeichneten Mehrverbrauch von 1500 kcal.

Mittelwerte mit ähnlich hoher Streuung zeigen sich auch in einer Untersuchung mit 144 Herzgruppenteilnehmern (Frey, Berg, Halle, Huonker & Keul, 1995). Einmalig wurden die Pbn nach ihrer körperlich-sportlichen Aktivität befragt. Neben der untersuchungsbedingten Teilnahme an einer Herzgruppe gibt auch diese Stichprobe Wandern und Radfahren als häufigste Aktivitäten an. Insgesamt bewegen sich diese Herzerkrankten im Mittel 4,7 Stunden in der Woche. Davon verbringen sie 90 Minuten in der Herzgruppe. Sie verbrauchen durch Freizeitaktivitäten (Spazieren gehen, Fahrrad fahren) im Durchschnitt 1220 kcal ($SD = 1205$) und durch sportliche Aktivitäten (aHG, frei nennbare Sportarten) 606 kcal ($SD = 779$). Auf Grund einer hohen Streuung erreichen dennoch 20% nicht die als wirksam eingestufte Schwelle von 1500 kcal.

Das Aktivitätslevel ist im Vergleich zu den Daten der CARO II Studie (Müller-Fahrnow et al., 2003) höher. Es werden aber auch nur Probanden rekrutiert, die an einer aHG teilnehmen. Diese Personen haben sich bereits entschieden, ihr Leben körperlich aktiver zu gestalten. Außerdem weisen sie durch die Teilnahme an der Bewegungstherapie ein nicht unerhebliches Volumen an körperlicher Aktivität auf.⁴

Ein wichtiger Aspekt muss allerdings an den bisherigen Aktivitätsstudien von Herzerkrankten kritisiert werden: Körperlich-sportliche Aktivitäten werden in zwei unterschiedlichen Studien kaum auf dieselbe Art erfasst. Somit ist es nicht nur interessant, welche Aktivitätsraten die einzelnen Studien berichten, sondern auch, auf welche körperlichen Aktivitäten sich diese beziehen. So ermitteln einige Studien nur die Teilnahme an einer aHG und vernachlässigen die eigenständig durchgeführten Freizeitaktivitäten (Schlicht

⁴ Allerdings gilt für beide Studien, dass die Kalorienangaben nicht dem tatsächlichen Verbrauch entsprechen, weil sie aus den metabolischen Einheiten (MET) berechnet worden sind. MET spiegeln nur grob den Energieverbrauch wider, da diese Angabe ein absolutes Maß ist, das individuelle Einflüsse nicht berücksichtigt.

et al., 2003; Bjarnason-Wehrens, et al., 1998). Die CARO II Studie erfragt speziell körperlich-sportliche Freizeitaktivitäten und anhand des Freiburger Fragebogens, den Frey und Kollegen verwendet haben, lassen sich zusätzlich Alltagsaktivitäten, wie Treppe steigen und Gartenarbeit erfassen. Im Grunde sind daher die Aktivitätsangaben nur bedingt miteinander vergleichbar. Hinzu kommt, dass Studien über die Effekte einer körperlichen Aktivität wieder andere Methoden nutzten, um das Ausmaß einer gesundheitsförderlichen körperlichen Betätigung zu ermitteln. Vielfach gefordert, aber (noch) keine Realität, ist eine standardisierte Erhebungsmethode für körperliche Aktivität.

4.3 Erfassungsmethoden von körperlich-sportlicher Aktivität

Will man etwas über das Ausmaß einer körperlich-sportlichen Aktivität aussagen, so sieht man sich mit einer Vielzahl von Instrumenten konfrontiert. Körperliche Aktivität und/oder Sport werden ebenso häufig operationalisiert wie erhoben und Bouchard, Shepard und Stephens (1994, Seite 9) erwähnen über 50 Erhebungsinstrumente, mit denen körperliche Betätigungen ermittelt und näher bestimmt werden können. Ein „gold standard“ wird von den Autoren nicht empfohlen, vielmehr sollte sich ein geeignetes und passendes Erhebungsinstrument an dem Studiendesign und der Zielgruppe orientieren (eine detaillierte Übersicht liefert: Woll, Bös, Gerhardt & Schulze, 1998, sowie Stoll, Woll, Bös, Tittlbach & Pfeiffer, 2001). Paffenbarger, Blair, Lee und Hyde (1993) unterteilen die Erfassungsmethoden in indirekte und direkte Vorgehensweisen. Bei den zuerst genannten wird der verursachte Kalorienverbrauch in den Mittelpunkt gerückt, der für das aktuelle Ausmaß der körperlich-sportlichen Aktivität verantwortlich ist. Dieser lässt sich entweder durch die Energiezufuhr (z. B. durch Ernährungsprotokolle) oder anhand des Energieverbrauchs (z. B. durch die Erfassung des Sauerstoffverbrauchs) ermitteln. Direkte Verfahren registrieren hingegen die Körperbewegungen. Dies geschieht beispielsweise durch elektronische oder mechanische Instrumente (z. B. Schrittzähler; elektronische Beschleunigungsmesser) oder durch Verhaltensbeobachtungen. Des Weiteren können Aussagen über das Ausmaß

der körperlichen Aktivität auf Daten basieren, die anhand von Selbstberichten erfasst werden.

Auf zwei Wegen lässt sich die körperlich-sportliche Aktivität als Selbstbericht erfassen: Zum einen als Interview und zum anderen als selbst auszufüllender Fragebogen. Die erste Variante liefert zwar präzisere Informationen, weil eventuelle Unklarheiten sofort besprochen werden können. Dafür stellt ein Interview wesentlich höhere Anforderungen an die personelle und finanzielle Ausstattung einer Studie.

Ob Interview oder Fragebogen, Paffenbarger et al. (1993) und Ainsworth, Montoye und Leon (1994) betonen die Vorteile der Selbstberichte bei epidemiologischen Untersuchungen. Fragen zu beantworten, bereitet den Probanden gegenüber apparativen Verfahren weniger Mühe und ist leicht durchzuführen. Trotz des geringen Aufwands und der damit verbundenen geringen Kosten ist es möglich, spezifische Informationen über die Dauer und die Frequenz der Aktivitäten sowie über die Bewegungsart und über die Intensität zu erhalten. Somit lassen sich nicht nur qualitative Aussagen über die Aktivitätsrate treffen (z. B. spazieren gehen, joggen), sondern auch quantitative (z. B. 3 x 45min pro Woche).

Ein weiterer Vorteil ist, dass die Selbstberichte nicht reaktiv sind. Sie beziehen sich auf eine vergangene Aktivität ohne im Vorfeld den Hinweis zu geben, dass die Bewegungsaktivitäten erfasst werden sollen. Eine prospektive Zugangsweise würde man mit den Bewegungstagebüchern (activity log) realisieren. Hierbei müssen die Probanden in bestimmten Zeitabständen (meistens am Ende des Tages) ihre Tagesaktivitäten detailliert aufschreiben. Reaktiv ist diese Methode, weil die Probanden ihr Bewegungsverhalten verändern, wenn sie darüber berichten sollen. Zum einen unbewusst, weil sie auf ihre tägliche Aktivität eine höhere Aufmerksamkeit richten und zum anderen bewusst, um sich die Aufzeichnung zu erleichtern (Fuchs, 1989).

Das aktuelle Ausmaß der körperlich-sportlichen Aktivität per Fragebogen zu erfassen bietet aber nicht nur Vorteile. Bei den Selbstberichten ist man auf die Aussage des Probanden angewiesen, die aber nicht unbedingt der Realität entsprechen muss. Zum Beispiel ist eine körperlich-sportliche Betätigung sozial erwünscht. Vor allem Herzerkrankte hören mehrfach während ihrer

stationären Rehabilitationsphasen den Aufruf, aktiv zu sein. Allerdings ist es nicht immer einfach, die Aktivitätsintention in konkretes Verhalten umzusetzen. Es könnte beispielsweise sein, dass eine Person sich nicht überwindet, den beabsichtigten Spaziergänge auch tatsächlich auszuführen, weil es draußen regnet. Demgegenüber ist es ein Leichtes, auf dem Fragebogen trotzdem den Spaziergang einzutragen.

Es verbirgt sich aber nicht nur hinter der vorsätzlich falschen Aussage ein Problem. Manchen Probanden sind die zurück liegenden Aktivitäten kaum noch bewusst, weil sie ihren (alltäglichen) Bewegungen nicht die für eine Reflexion notwendige Aufmerksamkeit geschenkt haben. Dieses spiegelt sich auch in Validitätsstudien wider (zusammenfassend Ainsworth et al., 1994): Organisierte Aktivitäten (z. B. Teilnahme an einer aHG) oder auch sehr anstrengende Aktivitäten können leichter und wesentlich genauer wieder gegeben werden als moderate, körperlich-sportliche Tätigkeiten (wie spazieren gehen) oder Alltagsaktivitäten (z. B. Gartenarbeit, Besorgungen zu Fuß erledigen).

4.3.1 Die besondere Zielgruppe: Herzerkrankte

Wenn anhand von Fragebögen nur anstrengende oder in einem festen Kontext (z. B. Vereinssport) stattfindende körperliche Aktivitäten valide erfasst werden können, dann erscheinen diese Verfahrensweisen problematisch, will man sie bei herzerkrankten Probanden anwenden. Laut den Bewegungsempfehlungen für koronar Erkrankte sollten sich die Betroffenen zwar ausdauernd bewegen und durch solche Aktivitäten ihren Arbeitsumsatz um mindestens 1000 kcal erhöhen, aber auf Grund ihrer kardialen Einschränkung sollte für den Energieverbrauch nicht die Bewegungsintensität verantwortlich sein, sondern die Bewegungsdauer und die Frequenz.

Bei vielen Erfassungsinstrumenten der körperlich-sportlichen Aktivität nimmt der Sport eine zentrale Rolle ein (z. B. The Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire: Taylor et al., 1978 oder Paffenbarger/Harvard Alumni Questionnaire: Lee, 1992). Die Instrumentarien erfassen in einem geschlossenen oder offenen Format vielfältige sportliche Aktivitäten: z. B. Fußball, Basketball, Badminton, Tennis. Herzerkrankte

gehen diesen Aktivitäten weniger nach. Eine organisierte Tätigkeit wäre für sie die Teilnahme an einer aHG oder vielleicht ein Gymnastikangebot. Ansonsten übersteigen die angegebenen sportlichen Aktivitäten die Belastbarkeit von ca. 1 Watt/kg Körpergewicht bei weitem und können daher von koronar Herzerkrankten nur in Ausnahmefällen praktiziert werden.

Herzerkrankte unterscheiden sich daher in wenigstens drei Aspekten von gesunden 30-jährigen Männern, für die die meisten Fragebögen konzipiert worden sind: Herzpatienten sind im Durchschnitt 20 Jahre älter, sie bewegen sich aus gesundheitlichen Gründen mit wesentlich geringeren Intensitäten und überwiegend auf eine andere Art und Weise. Sie spielen nicht Handball, sondern gehen walken und wenn sie Volleyball spielen, dann auf einem mit jüngeren Menschen nicht zu vergleichenden Anstrengungsniveau.

Das leichte bis moderate Niveau der Aktivitäten sowie das eingeschränkte Treiben von sportlichen Tätigkeiten stellt somit ein Problem dar, wenn das aktuelle Ausmaß der körperlich-sportlichen Aktivität bei Herzerkrankten quantitativ und qualitativ ermittelt werden soll. Dieser Schwierigkeit steht gegenüber, dass auf Grund der geringen materiellen und personellen Kosten und des vergleichsweise geringen Aufwands die Fragebogentechnik in epidemiologischen Studien als alternativlos angesehen werden kann (Washburn, 2000; Montoye, Kemper, Saris & Washburn, 1996).

Einen Ausweg liefert der Blick über den Tellerrand. Ein vergleichbares Problem offenbart sich, wenn die körperlich-sportliche Aktivität von (gesunden) älteren Personen erfasst werden soll. Diese bewegen sich auf Grund ihres Alters auch mit wesentlich geringeren Intensitäten und hauptsächlich in einer anderen Art und Weise als der 30-jährige, fiktive Durchschnittsmann (Washburn, 2000).

Herzerkrankte sind nicht grundsätzlich mit Personen gleich zu setzen, die 65 Jahre und älter sind. Aber um einen Fragebogen zu finden, der das aktuelle Ausmaß der körperlich-sportlichen Aktivität von Herzpatienten mit seinen genannten Schwierigkeiten reliabel erfassen kann, könnte es lohnen, sich die Modifikationen der Fragebögen für ältere Personen zu vergegenwärtigen. Nach Washburn (2000) stehen hierfür zurzeit vier unterschiedliche Fragebögen zur Verfügung: 1) *Modified Baecke Questionnaire* (Voorrips, Ravelli, Dongelmans,

Deurenberg & VanStaveren, 1991), 2) *Physical Activity Scale for the Elderly* (PASE, Washburn, Smith, Jette & Janney, 1993), 3) *Yale Physical Activity Survey* (DiPetro, Casperson, Ostfeld & Nadel, 1993) und 4) *Zutphen Physical Activity Questionnaire* (Casperson, Bloemberg, Saris, Merritt & Kromhout, 1991).

In den beiden letztgenannten Fragebögen werden Aktivitäten erfasst, die im Garten verrichtet werden. Des Weiteren ermittelt der *Yale Physical Activity Survey* verschiedene Freizeitaktivitäten, wie Handarbeiten, Tanzen, Bowling, Golf und Tennis spielen. Einige dieser Bewegungsmöglichkeiten wären auch für Herzpatienten geeignet und würden daher eher praktiziert werden, als z. B. das Handballspiel.

Neben solchen und ähnlichen Freizeitbetätigungen wird den Herzerkrankten nahe gelegt, ihre Lebensweise körperlich aktiv zu gestalten. Unorganisierte körperliche Aktivitäten während des Tages werden normalerweise erfasst, indem speziell nach körperlichen Belastungen gefragt wird, die während der Arbeitszeit entstehen (schwere Gegenstände tragen, häufiges Stehen). Durchschnittlich steigen allerdings ca. 30% der Herzerkrankten nach dem kardialen Ereignis aus ihrer beruflichen Tätigkeit aus (Klever-Deichert, Hinzpeter, Hunsche & Lauterbach, 1999). Körperlich aktiv können sie ihren Tag aber dennoch gestalten. Sinnvoll wären aus diesem Grund Fragen über körperlich aktive Verhaltensweisen im Alltag. Hierzu werden beispielsweise im *Modified Baecke Questionnaire* das Treppe steigen erfasst, sowie kleine Besorgungen, die statt mit dem Auto zu Fuß oder mit dem Fahrrad unternommen werden. Allerdings merken Montoye und Kollegen (1996) an, dass man Alltagsaktivitäten differenziert erfassen sollte, um die Validität der Aussagen zu erhöhen. An die Bewegungsgewohnheiten der deutschen Bevölkerung angepasst, wäre es demnach sinnvoll, „Arbeits- und Besorgungswege“, die man zu Fuß oder mit dem Fahrrad durchführt (z. B. zum Bäcker gehen, mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren), getrennt von einander zu erfassen. Weiterhin lässt sich zwischen „Arbeits- und Besorgungswegen“ zu Fuß oder per Fahrrad und Spaziergängen, sowie Radtouren, die zum Vergnügen unternommen werden, differenzieren.

Deutlich wird aus diesen Ausführungen, dass es wichtig ist, die Items des Erfassungsinstrumentes auf die Zielgruppe zuzuschneiden. Um adäquat das Ausmaß der körperlich-sportlichen Aktivität von Herzpatienten zu erfassen, genügt es nicht, nur klassische Sportarten abzufragen, sowie die körperliche Belastung während der Arbeitszeit. Bei dieser Zielgruppe spielt die Alltagsaktivität (aus verschiedenen Gründen zu Fuß unterwegs sein), moderate Freizeitaktivitäten (Tanzen, Gartenarbeit) und gesonderte sportliche Aktivitäten (aHG-Teilnahme) eine bestimmende Rolle.

Der ursprüngliche wie auch der modifizierte *BAECKE Questionnaire* liefert hierfür eine interessante Auswertungsmöglichkeit. Es lassen sich drei separate Indizes bilden, die entweder Freizeit- oder Sport- oder Alltagsaktivitäten abbilden. Anhand der drei Indizes und der dadurch erreichten Trennung von körperlich-sportlicher und primär sportlicher Aktivität, lassen sich präzisere Aussagen über die Aktivität von Herzpatienten formulieren.

Wagner und Singer (2003 und Wagner, Singer, Woll, Tittlbach & Bös, 2004) haben den *BAECKE Questionnaire* ins Deutsche übersetzt und betonen auf Grund einer Untersuchung an 1928 gesunden Männern und Frauen, dass die drei Indizes (Arbeit, Freizeit, Sport) als voneinander unabhängige Bereiche der körperlich-sportlichen Aktivität angesehen werden müssen. Je nach Zielgruppe klären sie mit unterschiedlichem Gewicht die Gesamtvarianz der körperlich-sportlichen Aktivität auf.

Trotz dieser differenzierten Erfassungsmöglichkeit ist aber auch der Fragebogen von *BAECKE* nur bedingt geeignet, das Ausmaß der körperlich-sportlichen Aktivität von Herzerkrankten zu ermitteln. Aktivitäten, die man zu Fuß oder mit dem Fahrrad durchführt, werden beispielsweise nur mit einer generellen Frage ermittelt und können somit Validitätsprobleme aufwerfen (vgl. Empfehlung von Montoye et al., 1996). Gravierender ist der Nachteil bei der Erfassung der Alltagsaktivitäten. Sieben Items erheben körperliche Belastungen, die während der Arbeitszeit entstehen (z. B. „Bei der Arbeit hebe ich schwere Gewichte“). Im modifizierten *Baecke Questionnaire* zielen die Fragen zur Alltagsaktivität stark auf eine Pflegebedürftigkeit der Person ab (z. B. ob man eigenständig das Essen zubereiten oder innerhalb

der Wohnung ohne Hilfe gehen kann). In beiden Fragebögen wird der Alltag eines Herzerkrankten unpassend erfasst.

Eine Alternative ist der Freiburger Fragebogen. Dieses Messinstrument wurde von Frey und Berg entwickelt, um unabhängig von bestimmten Zielgruppen gesundheitswirksame Aktivitäten in epidemiologischen Studien erfassen zu können (Frey, Berg, Gratwohl & Keul, 1999). Der Fragebogen erfasst die meist moderat ausgeführten Alltagsaktivitäten sehr genau. Es werden nicht nur das „Treppe steigen“, sondern auch differenziert die Wege, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad durchgeführt werden, sowie die Gartenarbeit erfragt. Kegeln, Tanzen, Radtouren und Spaziergänge werden in einem geschlossenen Format als Freizeitaktivität erhoben. Die sportlichen Aktivitäten umfassen zum einen das Schwimmen, zum anderen existiert zu diesem Bereich eine offene Frage, um Raum für eigene Angaben zur Verfügung zu stellen. Herzerkrankte würden diese Frage beispielsweise mit der Teilnahme an der aHG beantworten. Die Teilbereiche lassen sich einzeln auswerten, es ist aber auch möglich, sie zu einem Gesamtwert zu addieren. Die jeweils einzelnen oder addierten Sportpunkte entsprechen den metabolischen Einheiten (MET). Die Autoren sehen den „Freiburger Fragebogen“ als ein zuverlässiges und valides Instrument an (Frey et al., 1999). Genauer betrachtet ist diese Aussage zur Validität allerdings problematisch. Nach Ainsworth et al. (1994) und Montoye et al. (1996) existieren keine adäquaten Methoden, die Genauigkeit der Selbstberichte sparsam und einfach zu überprüfen. Um etwas über deren Konstruktvalidität aussagen zu können, könnte man mit Hilfe von Labormethoden physiologische Parameter mit erfassen. Diese würden aber immer nur einen einzelnen Bereich des Fragebogens überprüfen. Zum Beispiel könnte man eine veränderte körperliche Fitness oder funktionale Kapazität⁵ über die maximale Sauerstoffaufnahmekapazität messen. Interessant ist auch das Verfahren von Jackson et al. (1990), anhand dessen sich mit Hilfe eines Fragebogens zur körperlichen Aktivität

⁵ Ausgedrückt wird die Fitness oder funktionale Kapazität in Prozent der maximalen Sauerstoffaufnahme-Kapazität (VO₂max) oder in Watt pro kg Körpergewicht. Die funktionale Kapazität gilt als Prädiktor eines kardialen Ereignisses.

und des jeweiligen Body Mass Indexes, die maximale Sauerstoffaufnahmekapazität schätzen lässt.

Da die körperliche Fitness eher durch anstrengende körperliche Aktivitäten verbessert wird, sind durch diese Methode jene Veränderungen kaum messbar, die durch leichte bis moderate körperlich-sportliche Aktivitäten hervorgerufen werden. Auch Frey und Kollegen (1999) wählten die maximale Sauerstoffaufnahme als Vergleich, konnten aber ausschließlich Korrelationen mit der sportlichen Aktivität nachweisen. Um die Alltags- und die Freizeitaktivitäten zu validieren, schlägt die Freiburger Arbeitsgruppe das Bewegungstagebuch oder Bewegungsdetektoren vor.

Auch wenn die für koronar Herzerkrankte so wichtigen Alltags- und Freizeitaktivitäten des Freiburger Fragebogens (noch) nicht validiert worden sind, erscheint der Fragebogen von Frey und Berg zur Zeit am ehesten geeignet zu sein, moderte und leichte Aktivitäten in epidemiologischen Untersuchungen zu erheben.

5. Forschungsfragen der Studie

Herzerkrankten wird dringend empfohlen, einen körperlich aktiven Lebensstil zu praktizieren. Vielen Betroffenen fällt es allerdings schwer, das gesundheitsförderliche Verhalten, mit dem sie in der AHB konfrontiert wurden, nach der Reha.-Phase II aufrecht zu erhalten. Durch Interventionsmaßnahmen sind Herzerkrankte in der Vergangenheit bereits vielfach unterstützt worden, ein gesundheitsförderliches Verhalten zu praktizieren (siehe beispielsweise Arbeiten von Budde, 1999 und Keck & Budde, 1999).

Diese Interventionsstrategien basieren allerdings nur in Anteilen auf nomoprägnantem Wissen. Nach Michie und Abraham (2004, siehe zur wissenschaftlichen Fundierung auch Perrez, 1998) ließe sich die Effektivität von Interventionsstrategien erhöhen, würde man sie theoretisch fundieren.

Hierfür erscheinen Modelle aus der Gesundheitspsychologie geeignet, deren Ziel es ist, ein Verhalten bzw. eine Verhaltensänderung zu erklären. Anhand der jeweiligen Modellstruktur lässt sich erkennen, welche Strategie oder welcher Prozess zu einem bestimmten Zeitpunkt für das Verhalten relevant ist. Eine effektive Intervention lässt sich daher leicht ableiten.

Für die Studie, die dieser Dissertation zu Grunde liegt, werden das TTM von Prochaska und DiClemente (1986) und der HAPA (Schwarzer, 1992, 1999, 2001) als theoretische Grundlage genutzt. Die beiden Modelle verdichten am ehesten die bisherigen Überlegungen und Erkenntnisse zur Verhaltensänderung. Der theoretische Rahmen des TTM wird bereits als „state of the art“ für viele Interventionskampagnen vor allem in den USA genutzt. Kritisiert wird das Modell trotzdem - oder gerade wegen seiner Popularität - in wesentlichen Punkten mit Blick auf den Bereich der körperlichen Aktivität und im Besonderen hinsichtlich der Phase der Aufrechterhaltung.

Die Volitionsphase wird aktuell in den Forschungsarbeiten zum HAPA thematisiert. Die Berliner Arbeitsgruppe um Schwarzer konzentriert sich im HAPA vor allem auf den tatsächlichen Beginn und auf die Aufrechterhaltung eines Verhaltens. Sie versucht die von Sheeran (2002) formulierte *Intention-*

Behavior Gap zu schließen, indem für die Phase der Aufrechterhaltung von beispielsweise einer körperlichen Aktivität die Anwendung von selbstregulativen Maßnahmen, sowie Planungsstrategien in das Modell integriert werden.

Ein Aspekt wird allerdings an beiden Modellen kritisiert (zum TTM: Nigg et al. 1998; Nigg, 2001; zum HAPA: R. Schwarzer, persönliche Mitteilung am 24. Sept. 2005). Bisher fehlt es an Untersuchungen, deren Studiendesign Aussagen über kausale Zusammenhänge zwischen einer körperlichen Aktivität und den Variablen der Modelle zulässt. Ob die Variablen der Modelle tatsächlich in Anteilen eine Verhaltensänderung verantworten, ist bisher nur unzureichend untersucht worden. Die Strategien und Überlegungen, sowie das emotionale Erleben und die subjektiven Bewertungen einer Person könnten ebenso eine Folge und somit *Konsequenz* eines bestimmten Stadiums, respektive einer körperlichen Aktivität sein.

Daher ergeben sich für diese Studie die folgenden Fragestellungen:

- Sind die Strategien und Prozesse der Verhaltensänderung Antezedenz oder Konsequenz einer körperlich-sportlichen Aktivität? Beeinflussen die Strategien und Prozesse eine körperlich-sportliche Aktivität oder weisen nur jene Herzerkrankte eine höhere Ausprägung der Strategien auf bzw. nutzen sie häufiger, die bereits ausreichend aktiv sind?
- Welche Strategien und Veränderungsprozesse helfen, eine körperlich-sportliche Aktivität in einem ausreichenden Ausmaß aufrecht zu erhalten? Welche Strategien sollten gefördert werden, damit Herzerkrankte erfolgreich aktiv bleiben?

Untersuchung

6. Design und Variablen der Untersuchung

Ein vorrangiges Ziel dieser Studie ist, die Richtung eines Einflusses zu analysieren. Da selbst schwache Kausalattributionen eine zeitliche Distanz zwischen Prädiktor und Kriterium erfordern (Bortz, 1993, S. 217), folgt das Design einem prospektiven Längsschnitt. Auf diese Weise können die Abläufe und Bedeutungen der einzelnen Prozesse und Strategien auf die Entwicklung eines Verhaltens, sowie der Einfluss des Verhaltens auf die Modellvariablen beschrieben werden.

Es werden statistisch bedeutsame Einflüsse interpretiert, wobei durchgängig der Signifikanztest nach Neyman und Pearson, bzw. das Hybrid-Modell gewählt wird. Nach diesem Modell werden explizit Alternativhypothesen formuliert, so dass die Ablehnung der Nullhypothese handlungsleitend ist (Bortz & Döring, 2003, Seite 31). Die Irrtumswahrscheinlichkeit, fälschlicherweise die Alternativhypothese anzunehmen, wird auf ein 5%iges α -Fehler Niveau gesetzt.

Die Abstände zwischen den einzelnen Messzeitpunkten betragen jeweils vier Wochen. Diese Zeitspanne erscheint geeignet, detailliert einzelne Veränderungen zu erfassen. Außerdem begegnet sie der Kritik aus bisherigen Längsschnittuntersuchungen mit ähnlicher Thematik. In diesen wurden die großen Messabstände ($\frac{1}{2}$ Jahr in der Untersuchung von Plotnikoff et al., 2001 bzw. 3 Jahre bei Nigg et al., 2001) kritisiert, durch die eine zwischenzeitliche Verhaltensänderung nicht dokumentieren werden kann. Insgesamt wurden fünf Messungen durchgeführt (siehe Abb.1: Untersuchungsablauf), um Informationen über das erste halbe Jahr nach der Entlassung aus der AHB zu erhalten. Es hat sich gezeigt, dass in diesem Zeitraum häufig eine einmal begonnene Aktivität wieder abgebrochen wird (in Bezug auf Herzerkrankte: Schlicht et al., 2003). Daher wird erwartet, dass in dieser Zeitspanne den Strategien und Prozessen eine besondere Bedeutung zukommt.

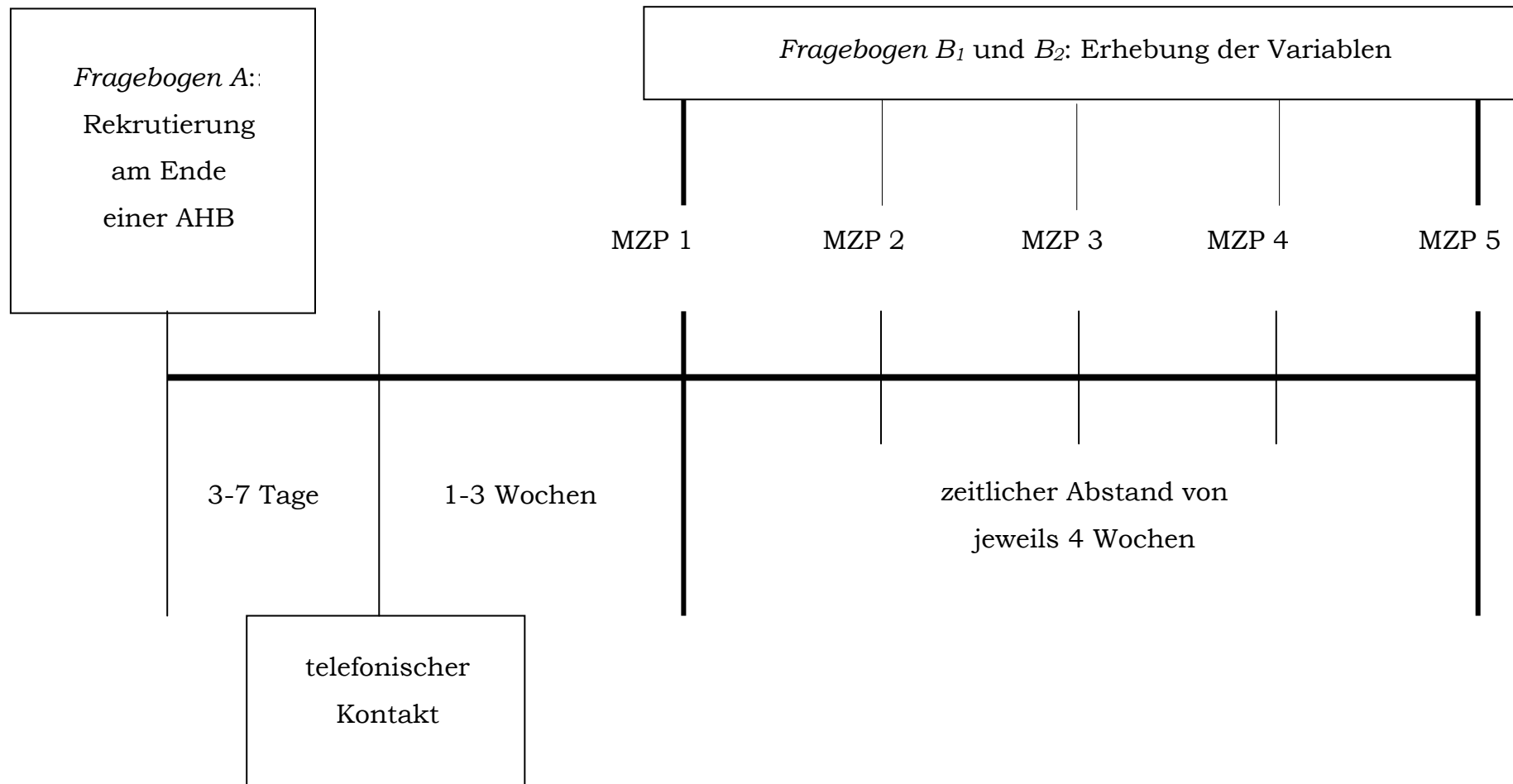


Abbildung 1: Untersuchungsablauf; ausführliche Fragebögen befindet sich im Anhang.

6.1 Stichprobe

Die Teilnehmer der Studie sind Herzpatienten mit koronarer Erkrankung, die in Folge eines kardialen Eingriffs oder Vorfalles an einer stationären Rehabilitationsmaßnahme teilnehmen.

Die Probandengruppe wird nicht nur aus der gesundheitspolitischen Tatsache gewählt, dass die koronare Herzkrankheit in den Industrienationen die führende Todesursache darstellt, sondern auch aus einem methodischen Grund. Den Herzerkrankten wird in Folge der vielfältigen Anregungen bezüglich einer gesünderen und aktiveren Lebensweise während der stationären Phasen (Reha.-Phase I und II) gleichermaßen das Risiko einer Inaktivität bewusst sein. Die edukativen Bemühungen der Anschlussheilbehandlung sind darauf angelegt, die *Selbstwirksamkeits-*, sowie die *Konsequenzerwartungen* der KHK-Patienten zu stärken. Außerdem verlangen Autoritäten (Ärzte, Pflegepersonal) von ihnen, dass sie sich körperlich-sportlich bewegen (*soziale Norm*; siehe im Kontext der koronaren Herzkrankheit hierzu Altenhöner, Leppin, Grande & Romppel, 2003). Darüber hinaus dürfte die Patientengruppe, aufgrund der erfahrenen *Ernsthaftigkeit* des kardialen Ereignisses und der eigenen *Vulnerabilität*, einen hohen *Änderungsdruck* verspüren (vgl. zum Änderungsdruck: Fuchs, 1994). Die Herzerkrankten müssten demnach am Ende ihrer AHB den annähernd gleichen Stand der Beeinflussung erfahren haben. Es wird daher unterstellt, dass die Probanden sich in der Ausprägung der Variablen der motivationalen Phase ähneln.

6.1.1 Rekrutierung der Studienteilnehmer

Potentielle Teilnehmer der Studie wurden aus AHB-Kliniken rekrutiert. Die sechs ausgewählten Kliniken (Klinikname und Ansprechpartner, siehe Anhang) sind von der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR) zertifiziert und bieten somit einen vergleichbaren Standard hinsichtlich der personellen Strukturen und der gesundheitsförderlichen Angebote (zum Zertifikat siehe Positionspapier der DGPR: Dietz et al., 2003). In jeder der ausgewählten Kliniken wurden die leitenden Ärzte, sowie das therapeutische Personal über eine Präsentation

über die Studie und deren Zielen informiert. Außerdem wurde gemeinsam diskutiert, ob und welche Probleme es eventuell bei der Rekrutierung geben könnte und wie man diesen Schwierigkeiten entgegen wirken könnte.

Die Patienten wurden von Dezember 2003 bis Oktober 2004 während ihres Abschlussgespräches vom Arzt auf die Studie angesprochen. Bei Interesse notierten die Patienten ihren Name, sowie ihre Telefonnummer auf einem Fragebogen (Fragebogen A). Auf diesem bestätigten die Ärzte die physiologische Tauglichkeit des Patienten für die Studienteilnahme (siehe Kap. 6.2.3., Kovariate und Einschlusskriterien). Der Fragebogen wurde direkt zum Institut für Sportwissenschaft der Universität Stuttgart geschickt oder gefaxt. Die potentiellen Teilnehmer wurden daraufhin telefonisch kontaktiert und über die Einzelheiten der Studie informiert. Bei diesem telefonischen Kontakt wurde zum einen betont, dass die Teilnahme freiwillig ist und zum anderen, dass die Teilnehmer jederzeit - ohne Konsequenzen befürchten zu müssen - aus der Studie aussteigen dürfen. Insgesamt waren 204 koronar Herzerkrankte bereit, über den Verlauf von fünf Monaten, einmal im Monat einen Fragebogen auszufüllen.

Der Weg über die Kliniken wurde gewählt, damit die Herzerkrankten direkt nach ihrer Entlassung befragt werden konnten und zusätzlich ohne Zeitverlust das ärztliche Einverständnis vorlag, dass dieser Patient sich körperlich sportlich bewegen durfte.

6.1.2 Beschreibung der Stichprobe

Die Daten von 147 Personen liegen zum ersten Messzeitpunkt vor (72% der Ausgangsstichprobe; Angaben zu den fehlenden und ausgeschlossenen Pbn, siehe folgende Kap. 6.2 bis 6.4 und als Zusammenfassung in Kap. 7.1, Auswertedesign). Die meisten Pbn sind männlich (91%) und im mittleren bis späten Erwachsenenalter ($M = 55$, $SD = 10$). 81% sind verheiratet und 61% berufstätig. Die Hälfte der Pbn (51%) gibt als höchsten Bildungsabschluss die Hauptschule an (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Demografische Angaben der Stichprobe (N = 147) zum ersten Messzeitpunkt.

Geschlecht		Alter		Familie	
männlich	91%	M (SD)	55 (10)	verheiratet	81%
weiblich	9%	35-49 Jahre	34%	ledig mit Partner	8%
		50-64 Jahre	48%	alleinstehend	11%
		65-79 Jahre	18%		
Bildungsabschluss			Berufsstatus		
Hauptschule	51%		berufstätig		61%
Realschule	20%		arbeitslos		9%
Gymnasium	3%		im Haushalt tätig		3%
Studium	20%		im Ruhestand		27%
anderer	6%				

6.2 Variablen der Studie

Zu fünf Messzeitpunkten wurde den Pbn ein Fragebogen zugeschickt. Der erste Fragebogen unterschied sich nicht nur hinsichtlich der demografischen Daten von den nachfolgenden, es wurden zu Beginn auch verschiedene Kriterien erfasst, die zum Ausschluss aus der Studie führen konnten. Die Variablen der psychologischen Modelle hingegen wurden an allen fünf Messzeitpunkten erhoben; ebenso die körperlich-sportliche Aktivität.

6.2.1 Körperlich-sportliche Aktivität

Die körperlich-sportliche Aktivität ist mit der Kurzversion des Freiburger Fragebogens (FFB) von Frey et al. (1999) ermittelt worden. Anhand dieses Fragebogens ist es möglich, körperlich-sportliche Aktivitäten getrennt in drei unterschiedlichen Kategorien auszuwerten: *Basis* bzw. *Alltagsaktivitäten*, wie Treppe steigen, „Arbeitswege“ zu Fuß oder Gartenarbeit; *Freizeitaktivität*, wie Radtouren, Spaziergänge, kegeln und tanzen; *sportliche Aktivitäten*, wie z. B. die Teilnahme an einer aHG oder schwimmen.

Das jeweilige Aktivitätsniveau wird ermittelt, indem die einzelnen Aktivitäten in metabolische Einheiten umgerechnet werden (siehe Tabelle 2). Als Vorlage dient hierfür das Kompendium von Ainsworth et al. (2000). Die Teilnahme an einer aHG ist in dieser Aufstellung nicht gelistet, würde aber im Vergleich zu anderen Gymnastikprogrammen einem Verbrauch von 4 MET pro Stunde entsprechen. Bestätigt wurde diese Angabe auch von Frau I. Frey (persönliche Mitteilung am 22. Juli 2005), die bereits selbst den FFB bei Herzpatienten eingesetzt hatte (Frey et al., 1995).

Tabelle 2: Metabolische Einheiten bestimmter körperlich-sportlicher Aktivitäten.

MET	Sportarten (Dauer 1h)
2.5	Arbeitswege zu Fuß
3.0	tanzen, kegeln, Gartenarbeit, Volleyball
3.5	spazieren, rudern
3.8	walken, wandern
4.0	Arbeitswege per Rad, Radtouren, Inliner fahren, aHG, Kraft-/Fitnessstraining, Gymnastik, Tischtennis
4.5	Federball, Golf
5.0	Ski fahren
6.0	Tennis, schwimmen
7.0	Fußball, Handball

Anmerkung: MET lassen sich anhand des jeweiligen Körpergewichts der Pbn in Kalorienverbrauch pro Zeiteinheit umrechnen ($\text{MET} * \text{kg} * \text{KG} = \text{kcal}/\text{Zeiteinheit}$).

Wertet man die Aktivitätsangaben der Stichprobe aus, so fällt ein extrem hohes Aktivitätsniveau auf. Die Pbn der Studie liegen weit über den Empfehlungen der amerikanischen kardiologischen Gesundheitsorganisationen (AHA, AACVPR) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) zum Ausmaß an körperlich-sportlicher Aktivität (siehe Kap. 4.1, Aktivitätsempfehlungen für kardiologisch Erkrankte). Zum zweiten weisen die Daten eine extrem hohe Streuung auf. Da der Median um einiges

niedriger ausfällt, als der Mittelwert, ist es wahrscheinlich, dass einige Personen sich als besonders aktiv beschreiben (siehe Tab. 9, im Anhang A). Die Aktivitätsangaben aus dem FFB scheinen demzufolge die tatsächliche Aktivität der Pbn zu überschätzen.

Um diesen beiden Auffälligkeiten (hohe Aktivitätsangaben, starke Streuung) näher auf den Grund zu gehen, wurden zufällig 22 Herzerkrankte aus der konsekutiv rekrutierten Stichprobe ausgewählt und nochmals telefonisch zu ihrer körperlichen Aktivität befragt. Außerdem sollten Schwierigkeiten, die eventuell beim Ausfüllen des Fragebogens aufgetreten sind, ermittelt werden. Zwei kritische Aspekte, die für die beiden Auffälligkeiten verantwortlich sein können, wurden analysiert.

Der erste Punkt betrifft zwei Aktivitäten, die sehr häufig von Herzpatienten ausgeführt werden: das Radfahren bzw. das Ergometertraining und der Spaziergang. 86% der Interviewpartner gaben an, die Zeiten der jeweiligen Aktivitäten an zwei Stellen im FFB aufgeführt zu haben. Zum einen als Antwort auf die hierfür speziell gestellte Frage nach Radtouren und Spaziergängen und zum zweiten bei der Frage nach sportlichen Aktivitäten. Diese Frage (*Wenn sie in den letzten vier Wochen sportlich aktiv waren, welchen Sport haben sie betrieben?*) sah ein freies Antwortformat vor.

Aufgrund der überwiegenden Angabe einer Doppelnennung gingen in die nachträgliche Auswertung nur noch die Angaben zu Radtouren und Spaziergängen ein, die bei der speziell hierzu gestellten Frage getätigt wurden (*Freizeitaktivitäten*). Die Angaben zu der offenen Frage nach einer sportlichen Aktivität wurden dagegen nicht berücksichtigt (*Sportaktivitäten*).

Zum zweiten wurde die Frage nach den *Alltagsaktivitäten*, die zu Fuß oder per Fahrrad durchgeführt werden, von den Pbn unterschiedlich interpretiert. Häufig sind den Teilnehmern diese Alltagsaktivitäten nicht (mehr) bewusst, so dass die Zeitangabe pauschaliert wird. Dies basiert dann allerdings auf unterschiedlichen Überlegungen. Manche geben beispielsweise an, dass sie nur zum Essen und Schlafen nicht auf den Beinen sind, so dass sie einfach die verbleibenden Stunden des Tages als Fußweg angeben (z. B. 70h/Woche Fußweg). Andere zählen hingegen nur einzelne Einkäufe zu ihren Alltagsaktivitäten, führen aber nicht den Weg auf, den sie beispielsweise

morgens zur S-Bahn zurücklegen. Insgesamt existieren in der Telefonstichprobe kaum zwei Personen, die unter *Basis-* bzw. *Alltagsaktivitäten* das Gleiche verstehen. Das Verständnis von *Alltagsaktivitäten* ist somit sehr heterogen, so dass die Validität des FFB in diesem Bereich kritisiert werden muss.

Eine weitere telefonische Nachbefragung zu den *Alltagsaktivitäten* wurde aus ökonomischen Gründen nicht bei allen Pbn durchgeführt. Es wurden nur jene erneut telefonisch befragt, die an den jeweiligen Messzeitpunkten im Boxplott als Ausreißer gekennzeichnet wurden (Werte die außerhalb des 1 1/2-fachen Abstands der Quartile zum Median liegen).

Personen, die nach dem Telefoninterview tatsächlich in diesem Ausmaß aktiv waren, wurden von den weiteren Analysen ausgeschlossen; sie passten aufgrund ihres Aktivitätslevels nicht zu der Stichprobe. Betroffen waren hiervon insgesamt fünf Personen. Diese Personen geben an, in ihrem Alltag signifikant aktiver zu sein (*Alltagsaktivitäten*: $U = 58.5$, $p = .002$). Außerdem gehen sie häufiger Spazieren, fahren Fahrrad, tanzen oder kegeln (*Freizeit*: $U = 107$, $p = .011$).

Aufgrund der Erkenntnisse aus den beiden nachträglich durchgeführten Telefoninterviews (1: 22 zufällig ausgewählte Pbn; 2: Pbn, die als Ausreißer gekennzeichnet wurden) wurden die Daten zur körperlich-sportlichen Aktivität verändert. Durch diese Veränderung reduzierte sich die Gesamtaktivität der Pbn zum ersten Messzeitpunkt um 18% (siehe Tabelle 9 im Anhang A). Des Weiteren liegt die Verteilung der *Gesamtaktivität* zu allen Messzeitpunkten mit einer Schiefe von 0.5 bis 1.3 und einem Exzeß von 0.05 bis 2 in einem annehmbaren Bereich. Allerdings sind die Kennwerte der *Basisaktivitäten* (zentrale Tendenz und Streuung, siehe Tabelle 9 im Anhang A) immer noch auffällig, so dass man für diesen Bereich weitere Verzerrungen vermuten muss.

6.2.2 Variablen der beiden Modelle (TTM, HAPA)

Die Strategien und Prozesse der Verhaltensänderung basieren auf den beiden Modellen aus der Gesundheitspsychologie, dem HAPA und dem TTM (weitere Erläuterungen zu den Modellen, siehe Kap. 2.2 zum TTM und Kap. 2.3 zum HAPA). Es werden hier nur jene Variablen vorgestellt, die für die folgenden

Analysen relevant sind. Im TTM sind dies die Stadien der *Veränderungsbereitschaft* (stage of change), die *Entscheidungsbalance*, die sportspezifische *Selbstwirksamkeit* und die *Veränderungsprozesse* (processes of change). Aus dem HAPA werden aus der Volitionsphase die *Planungsprozesse* (action und coping planing), die *Handlungskontrolle* (action control) und die beiden Selbstwirksamkeitsdimensionen (*coping* und *recovery self efficacy*) berücksichtigt.

TTM: Veränderungsbereitschaft: Um die Bereitschaft einer Verhaltensänderung erfassen zu können, ist in der vorliegenden Studie der von Reed, Velicer, Prochaska, Rossi und Marcus (1997) empfohlene Algorithmus *LongVig-5 choice* verwendet worden. Basler und Kollegen (1999) liefern hierfür eine deutschsprachige Übersetzung.

Anhand des Algorithmus geben die Pbn Auskunft darüber, inwieweit sie eine eingangs beschriebene körperliche Aktivität (Zielkriterium) demnächst ausführen möchten (entspricht *Absichtsbildung* bzw. *Vorbereitung*), bereits ausführen (entspricht *Aktion* bzw. *Aufrechterhaltung*) oder nicht beabsichtigen auszuführen (entspricht *Absichtslosigkeit*).

Um diesen Algorithmus bei Koronarpatienten einsetzen zu können, muss allerdings das übliche Zielkriterium verändert werden. Basler und Kollegen (1999) verwenden als Zielkriterium die Empfehlung des *American College of Sports Medicine* für gesunde Menschen. Analog hierzu orientiert sich das Zielkriterium der vorliegenden Studie an den Aktivitätsempfehlungen des *American College of Sports Medicine* für Herzerkrankte (Position Stand, 1994; vgl. auch Halle et al., 1998 und Kap. 4.1, Aktivitätsempfehlungen für kardiologisch Erkrankte). Das Zielkriterium lautet also: „*Bewegen Sie sich regelmäßig für mindestens 30 Minuten an 3 bis 5 Tagen in der Woche?* (unter „sich bewegen“ verstehen wir z. B. die Teilnahme an einer Herzgruppe, einen flotten Spaziergang, Rad fahren, etc.)“.

TTM: Veränderungsprozesse: Die zehn Prozesse der Verhaltensänderung sind im Zusammenhang mit körperlich-sportlichen Betätigungen häufig mit einem Instrumentarium ermittelt worden, das 39 Items umfasst. Die Pbn schätzen anhand einer fünfstufigen Likert Skala von 1 (nie) bis 5 (häufig) die Häufigkeit des Auftretens der Prozesse (Marcus, Rossi, Selby, Niaura &

Abrams, 1992). Von Nigg, Norman, Rossi und Benisovich (1999) ist das Instrument weiterentwickelt und auf 30 Items verkürzt worden. Eine deutsche Übersetzung haben Keller und Kollegen erarbeitet (Moll, 2001) und freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Dieser Fragebogen umfasst 30 Items und weist eine innere Konsistenz (Cronbach Alpha) von $\alpha = 0.54$ bis $\alpha = 0.87$ auf.

TTM: Entscheidungsbalance: Die von Marcus, Rakowski und Rossi (1992) entwickelte Entscheidungsbalance-Skala wurde von Basler et al. (1999) übersetzt und um 6 Items auf insgesamt 10 Items (jeweils 5 zu wahrgenommenen Vorteilen bzw. Nachteilen) verkürzt. Auf einer fünfstufigen Skala (1 = gar nicht wichtig bis 5 = äußerst wichtig) sollen die jeweils empfundenen pros und cons eingeschätzt werden. Die interne Konsistenz beträgt für die Subskala „Vorteile“ $\alpha = 0.87$ und für die Subskala „Nachteile“ $\alpha = 0.76$.

TTM: Sportspezifische Selbstwirksamkeit: Die von Fuchs und Schwarzer (1994) entwickelte Skala erfasst anhand von 12 Items, ob eine Person davon überzeugt ist, sich auch unter widrigen Umständen körperlich-sportlich bewegen zu wollen ($\alpha = 0.89$).

HAPA: Selbstwirksamkeitsdimensionen (coping self-efficacy/ recovery self efficacy): Die beiden Dimensionen der Selbstwirksamkeit werden erfasst, indem auf die Frage: *Ich bin zuversichtlich, dass ich (wieder) körperlich aktiv sein kann...* mit jeweils sechs Items (z. B. für *coping self efficacy*: ...auch wenn mich das jedes Mal wieder viel Überwindung kostet oder *recovery self efficacy*: ... auch wenn ich mich nach einer Krankheit erst mal kraftlos fühle) anhand einer vier Punkt Likert Skala (von „stimmt nicht“ bis „stimmt genau“) geantwortet wird.

HAPA: Planungsprozesse: Die Planung gliedert sich in Ausführungs- und Bewältigungsplanung. Konkret erfragt werden Details einer Planung (z. B. *wann* und *wo* die körperliche Aktivität durchgeführt werden soll, vgl. Implementation Intentions von Gollwitzer, 1999) und ob ein Verhalten bereits geplant ist, um eine bestimmte Situation bewältigen zu können (z. B.: *ich habe bereits konkret geplant was ich tun werde, wenn einmal etwas*

dazwischen kommt). Die Skala wird anhand einer vier Punkt Likert Skala mit den Ankerwerten „stimmt nicht“ bis „stimmt genau“ beantwortet.

HAPA: Handlungskontrolle: Das Konstrukt wird anhand einer positiven Rückkopplungsschleife erfasst (Carver et al., 1998, siehe Ausführungen im Kap. 2.3, Der Health Action Process Approach) und auf Grund dessen in 1) *self-monitoring* 2) *awareness of standards* 3) *effort* unterteilt. Diese drei Aspekte werden mit jeweils zwei Items überprüft. Nach einer einleitenden Aussage (*Während der letzten vier Wochen habe ich...*) kann anhand einer vier Punkt Likert Skala (von „stimmt nicht“ bis „stimmt genau“) die Antwort erfolgen (z. B. *self-monitoring: ... stets darauf geachtet, oft genug zu trainieren.*).

Die Reliabilitätsschätzungen der HAPA-Skalen erbringen in den bisherigen Verwendungen zufriedenstellende Werte (α -Werte zwischen 0.83 und 0.92) (S. Lippke und F. Sniehotta, persönliche Mitteilung am 5. Juli 2004).

6.2.3 Kovariate und Einschlusskriterien

Weitere Variablen, die zusätzlich zu den Prozessvariablen das Ausmaß und die Art der körperlich-sportlichen Aktivität beeinflussen können, sind zum ersten Messzeitpunkt als Kovariate erhoben worden. Dies sind die sportliche Vorerfahrung, der BMI (Body Mass Index, operationalisiert durch Körpergewicht und -größe), sowie das Rauch- und das Ernährungsverhalten. Allerdings zeigt sich die Stichprobe hinsichtlich der Ausprägung der Kovariate sehr homogen. So haben die Pbn einen für die Altersgruppe normalen bis niedrigen BMI mit geringer Streuung ($M = 26$, $SD = 3.2$), sie rauchen kaum (88% sind Nichtraucher) und 93% geben an, sich gesund zu ernähren. Es handelt sich daher bei der Stichprobe eher um eine Gruppe, die sich zum Zeitpunkt direkt nach der AHB gesundheitsbewusst verhält.

Im Gegensatz zum aktuellen Raucherstatus und zur aktuellen gesunden Ernährung unterscheiden sich die Pbn hinsichtlich ihrer sportlichen Vorerfahrungen. Allerdings hat die Erfahrung mit körperlich-sportlichen Tätigkeiten in dieser Stichprobe keinen Einfluss auf die aktuelle körperlich-sportliche Aktivität. Personen mit Vorerfahrung ($n = 67$) sind zum ersten Messzeitpunkt im vergleichbaren Ausmaß aktiv, wie Personen, die sich vor dem Ereignis weniger ausgeprägt bewegten ($n = 80$; Unterschied: $t_{(140)} = -1.6$,

$p = .094$, $d = 0.26$). Des Weiteren sind einige Variablen derart bedeutend für das Ausüben einer körperlich-sportliche Aktivität, dass sie als Einschluss- bzw. Ausschlusskriterien für die Studie fungieren. An der Studie dürfen nur Pbn teilnehmen, die sich symptomfrei mit mindestens 1 Watt pro kg Körpergewicht belasten dürfen (ermittelt anhand eines Belastungs-EKGs während der Abschlussuntersuchung in der AHB). Außerdem muss der jeweils behandelnde Arzt dem Patienten eine körperlich-sportliche Betätigung empfehlen. Zu einem Ausschluss von der Studie führen somit Kontraindikationen, die gegen eine körperliche Aktivität sprechen, physiologische Schäden, die eine Aktivität stark behindern (z. B. Bandscheibenvorfall), aber auch psychische Beeinträchtigungen. Herzerkrankte sind häufig gerade nach einem kardialen Vorfall depressiv oder ängstlich, so dass Angst und Depressivität zu den häufigsten psychischen Symptomen gezählt werden müssen (Herrmann-Lingen & Buss, 2002). Wenn diese psychischen Zustände auffällig werden, beeinflussen sie eine körperlich aktive Lebensweise (siehe hierzu: Beck, Rush, Shaw & Hautzinger, 1999).

Um auffällige psychische Werte zu ermitteln wird die HATS-Skala (Herrmann, Buss & Snaith, 1995) zum ersten Messzeitpunkt mit erhoben. Insgesamt zeigen die Probanden der Studie zum Krankheitsbild passende hohe Ausprägungen. Drei Pbn überschreiten allerdings die kritische Schwelle von 14 Rohpunkten beim Faktor Ängstlichkeit (entspricht einer ausgeprägten Ängstlichkeit mit sehr schwerer Symptomatik) und nehmen daraufhin nicht mehr an der Studie teil.

Da die Variablen der Studie auf Selbstaussagen der Teilnehmer beruhen, kann die Neigung zu sozial erwünschten Aussagen die Daten beeinflussen. Anhand der MMPI-Skala von Dahlsdrom, Welsh und Dahlsdrom (1972) wird zum ersten Messzeitpunkt das Ausmaß dieser Neigung erfasst und bewertet. 18 Personen (entspricht 10% der Gesamtanzahl des ersten Messzeitpunktes) zeigen diesbezüglich auffällige Werte und werden somit von der Studie ausgeschlossen (für einen Überblick über die Gesamtanzahl der ausgeschlossenen Probanden aus der Studie siehe Kapitel 7.1 Auswertedesign).

6.3 Pretest des Fragebogens

Der Fragebogen wurde aus zwei Gründen im Vorfeld auf seine Verständlichkeit und Länge überprüft. Die Untersuchungsinstrumentarien der beiden Modelle des Gesundheitsverhaltens sind für gesunde Personen im mittleren Alter konzipiert worden. Es könnten daher für die Herzerkrankten der Studie (im mittleren bis späten Erwachsenenalter) Schwierigkeiten in Bezug auf die Itemformulierungen bestehen (vgl. hinsichtlich dieses Kritikpunktes auch die Studie von Jue & Cunningham, 1998). Außerdem hat der Fragebogen durch die Aufnahme beider Modelle einen Umfang erreicht, der gerade bei dieser Stichprobe (höheres Alter, gesundheitlich stark beeinträchtigt, eher depressiv und ängstlich) als kritisch angesehen werden kann. Daher wurde der Fragebogen des ersten Messzeitpunktes an 50 Teilnehmer einer aHG ausgeteilt. Zusätzlich sollten die Herzgruppenteilnehmer die Frage beantworten, ob sie sich vorstellen könnten, diesen Fragebogen einmal im Monat über fünf Monate auszufüllen. Platz für kritische Rückmeldungen wurde ihnen eingeräumt und ihre Aufgabe bestand darin, die Formulierungen zu kennzeichnen, die ihnen unverständlich oder schwer verständlich waren.

Von 12 Personen (24%) konnte der Fragebogen ausgewertet werden. Von diesen konnte sich die Hälfte der Personen nicht vorstellen, den Fragebogen mehrmals auszufüllen. Sie begründeten dies allerdings nicht mit dem Umfang, sondern gaben mehrheitlich an, dass sie sich Veränderungen der Konstrukte innerhalb von vier Wochen nicht vorstellen konnten. Im Gegensatz zur Zielstichprobe sind diese Personen aber bereits mehrere Jahre in der aHG körperlich aktiv und sie unterscheiden sich aus diesem Grund vermutlich von der Studienstichprobe in einer veränderten Nutzung der Prozess- und Strukturvariablen.

Da nicht konkret die Länge des Fragebogens problematisch war, wurde die ursprüngliche Länge also beibehalten. Allerdings kamen einige Personen mit einer Itemformulierung schlecht zurecht. Der Veränderungsprozess *Gegenkonditionieren* wird u.a. mit der Frage erfasst: *“Anstatt nach der Arbeit ein kurzes Schläfchen zu halten, werde ich sportlich aktiv“*. Da einige der Pretest-Teilnehmer bereits im Ruhestand sind, wurde die Frage als persönlich

nicht relevant bezeichnet. Aus diesem Grund wurde „... *oder nach einer anstrengenden Tätigkeit*“ in die Itemformulierung mit aufgenommen. Insgesamt wurden die Itemformulierungen aber von der Stichprobe als verständlich bezeichnet, so dass die Messinstrumente auch für Herzerkrankte brauchbar erscheinen.

6.4 Missing Value Analyse

Fehlende Werte stellen ein nicht zu unterschätzendes methodisches Problem dar. Zum einen reduziert sich die Stichprobengröße, zum anderen können durch fehlende Angaben die statistischen Ergebnisse verfälscht werden. Im Besonderen ist dies der Fall, wenn die Werte nicht zufällig, sondern systematisch fehlen. Beispielsweise könnte es sein, dass Personen mit einem hohen Einkommen die Frage nach dem Haushaltseinkommen eher nicht beantworten. Das durchschnittliche Einkommen dieser fiktiven Personengruppe würde daraufhin systematisch verzerrt und zu gering angegeben werden. Problematisch sind nur jene fehlenden Werte, die der Pbn hätte beantworten können, es aber nicht getan hat. Wenn Singles die Frage zur Zufriedenheit mit der Partnerschaft nicht beantworten, dann liegen keine problematischen fehlenden Werte vor.

Rubin (1976) unterscheidet drei Typen von fehlenden Angaben: MCAR (missing completely at random), MAR (missing at random) und MNAR (missing not at random). Im ersten Fall ist der fehlende Wert komplett unabhängig von anderen Variablen. MAR bedeutet, dass die fehlende Angabe zwar nicht von dem Wert selbst abhängig ist, aber von einer anderen Variablen im Datensatz. In diesem Fall könnte der fehlende Wert anhand der verbleibenden Werte der Person vorhergesagt werden (Bsp.: das Haushaltseinkommen wurde durch andere Variablen, wie sozialökonomische Schicht oder Präferenzen einer Freizeitgestaltung erhoben). Wenn jedoch Informationen zu dem fehlenden Wert fehlen, dann liegt MNAR vor.

Fehlen Werte rein zufällig (MCAR), dann ist die Voraussetzung erfüllt, die Person vom Datensatz entfernen (listwise deletion) oder partiell von den Analysen ausschließen (pairwise deletion) zu dürfen. Diese Voraussetzung liegt allerdings in den seltensten Fällen vor (Wirtz, 2004). Daher empfehlen Schafer und Graham (2002), sowie Wirtz (2004), die fehlenden Angaben durch multiple Imputation zu ersetzen, um eine Verzerrung der Kovarianzmatrix zu beheben. Der Schätzalgorithmus (Expectation Maximization-Algorithmus) folgt der Logik, dass die gesamte Information im Datensatz widerspruchsfrei und plausibel ist. Wird ein Wert ersetzt, muss die

Datenstruktur weiterhin plausibel sein. Der ersetzte Wert wird daher so lange verändert, bis die Datenstruktur der Kovarianzmatrix der ursprünglichen Logik entspricht (Annäherung durch Iteration). Multiple Imputation bedeutet, dass nicht nur ein Datensatz vervollständigt wird, sondern mehrere unabhängig voneinander erzeugt und analysiert werden. Datensätze mit geringer Variabilität sprechen dann für eine höhere Genauigkeit und Zuverlässigkeit der ersetzten Werte.

Die Analyse der fehlenden Werte in den einzelnen Querschnittsmessungen ergab keine Auffälligkeiten. In den meisten Fällen fehlt pro Item und Messzeitpunkt maximal ein Wert. Zwar weisen einzelne Items an einzelnen Messzeitpunkten bis zu sieben fehlende Werte auf, insgesamt liegt aber auch diese Rate unter dem kritischen Wert von 8%, so dass systematische Verzerrungen unwahrscheinlich sind (zur kritischen Grenze bei fehlenden Werten: Schafer, 1997).

Schaut man sich die fehlenden Werte nicht pro Item, sondern pro Pbn an, dann weisen insgesamt über alle Messzeitpunkte vier Personen mehr als 30% fehlende Werte auf. Diese Personen werden aus den weiteren Analysen ausgeschlossen, da für eine Imputation zu viele Informationen fehlen (Wirtz, 2004).

Fehlende Werte spielen aber nicht nur an den jeweiligen Messzeitpunkten eine Rolle, sondern erhalten bei einem prospektiven Design vor allem bei der Betrachtung des Längsschnitts eine Bedeutung. 52 Personen (34% der Ursprungsstichprobe am ersten Messzeitpunkt) haben nicht zu allen fünf Messzeitpunkten den Fragebogen zurückgeschickt. Von diesen müssen 61% als Drop-outs bezeichnet werden, da sie auch zu einem späteren Erhebungszeitpunkt den Fragebogen nicht mehr beantwortet haben.

Diese 52 Personen unterscheiden sich bereits am ersten Messzeitpunkt von denjenigen, die alle fünf Fragebögen ausgefüllt haben. Diejenigen, die alle fünf Fragebögen ausgefüllt haben, zeigen eine signifikant höhere Ausprägung der sportspezifischen Selbstwirksamkeit ($t_{147} = -2.69$, $p = .008$, $d = 0.46$), sie nehmen die Vorteile einer körperlichen Aktivität signifikant stärker wahr ($t_{146} = -2.34$, $p = .02$, $d = 0.41$) und unter ihnen befinden sich weniger Raucher (exakter Test nach Fisher: $p = .01$). Durch den Verlust von (bestimmten)

Teilnehmern kommt es somit zu einer systematischen Verzerrung der Daten (attrition bias).

Um diese zu beheben, könnte man theoretisch die fehlenden Personen im Längsschnitt auf die gleiche Art ersetzen, wie fehlende Werte im Querschnitt. Da aber in dieser Studie von gut 1/3 der Personen die kompletten Daten von einem oder mehreren Messzeitpunkten ersetzt werden müssten, wird die verzerrte Stichprobe beibehalten. Das Verhältnis von zu schätzenden Variablen zu vorhandenen Daten ist für eine Multiple Imputation zu ungünstig (Schafer & Graham, 2002).

Die aufgeführten Einschränkungen spielen allerdings hinsichtlich der Lösung der Forschungsfragen nur eine untergeordnete Rolle. Ziel der Studie ist es nicht, eine repräsentative Stichprobe von koronaren Herzerkrankten zu untersuchen, sondern den Einfluss und die Bedeutung der Struktur- und Prozessvariablen für eine *Aufrechterhaltung* einer körperlich aktiven Lebensweise. Der vergleichsweise hohe Aktivitätsstatus, sowie eine hohe Ausprägung der zu analysierenden Selbstwirksamkeit und der Entscheidungsbalance passen darüber hinaus zum Gesamtbild einer Stichprobe, die bereits körperlich aktiv ist.

7. Hypothesen der Studie

Im Kapitel 5 wurden die beiden Forschungsfragen formuliert, die die Studie verfolgt. Diese werden nun in (statistische) Alternativhypothesen umformuliert.

1. Forschungsfragen zu Antezedenz oder Konsequenz der Variablen :

Die ersten drei Hypothesen beziehen sich auf die Frage nach der Einflussrichtung verschiedener Variablen. Sie werden im Stil eines *cross lagged panel Designs* mit Hilfe einer Strukturgleichungsanalyse (structural equation models = SEM) untersucht. Die Modellanalysen wurden mit dem statistischen Programm AMOS 5 durchgeführt. In je ein Modell werden die körperliche Aktivität, sowie je ein Konstrukt des TTM (sportspezifische Selbstwirksamkeit, Entscheidungsbalance oder Veränderungsprozesse) respektive des HAPA (die beiden Dimensionen der Selbstwirksamkeit, Planungsprozesse, Handlungskontrolle) integriert. Das Modell umfasst fünf Messzeitpunkte, so dass sich an vier Messzeitpunktpaaren der Einfluss der jeweiligen Diagonale analysieren lässt.

Zum besseren Verständnis heißen die Diagonalen, die den Einfluss der TTM- bzw. HAPA-Variablen auf eine spätere körperlich-sportliche Aktivität darstellen, Antezedenz-Diagonale (AD). Demgegenüber werden die Diagonalen, die den Einfluss einer körperlich-sportlichen Aktivität auf eine spätere Ausprägung einer Variablen des TTM bzw. des HAPA aufzeigen, Konsequenz-Diagonale (KD) genannt. Des Weiteren werden die beiden Diagonaltypen in chronologischer Reihenfolge nummeriert (z. B.: Einfluss einer TTM-Variable am Messzeitpunkt T1 auf eine körperliche Aktivität am Messzeitpunkt T2 = AD1)

H1-1: Es lässt sich für jede Variable des TTM bzw. des HAPA ein Modell mit akzeptabler Modellpassung finden, in dem nur zeitlich gerichtete Abhängigkeitsbeziehungen zu oder von einer körperlich-sportlichen Aktivität existieren, hingegen keine Korrelationen im Querschnitt definiert werden.

H1-2: Bei den *Planungsprozessen* und der *Handlungskontrolle* aus dem HAPA, sowie den *Veränderungsprozessen* aus dem TTM ist das Beta Gewicht

der ADs größer als das Beta Gewicht der KDs. Die Passung des Gesamtmodells verschlechtert sich signifikant, wenn die jeweilige AD entfernt wird (d.h. Null gesetzt wird), es ergibt sich aber keine signifikante Verschlechterung, wenn die KD entfernt wird.

H1-3: Bei den beiden Selbstwirksamkeitsdimensionen (*coping* und *recovery self efficacy*) aus dem HAPA, bei der *sportspezifischen Selbstwirksamkeit* des TTM, sowie bei der *Entscheidungsbalance* existieren hingegen wechselseitige Einflüsse, so dass beide Diagonale (AD und KD) hohe Beta Gewichte aufweisen. Die Passung des Gesamtmodells verschlechtert sich signifikant, wenn eine Diagonale (AD oder KD) entfernt wird (d.h. Null gesetzt wird).

2. Forschungsfrage zu Unterschieden zwischen dauerhaft ausreichend Aktiven und nicht dauerhaft ausreichend Aktiven :

Im zweiten Teil wird anhand einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen die Gruppe der dauerhaft ausreichend Aktiven mit jener Gruppe verglichen, denen dies nicht gelingt. Bei dieser Analyse sind die Prozess- und Strategievvariablen der beiden Modelle von Interesse (aus dem HAPA: *Planungsprozesse*, *Handlungskontrolle*; aus dem TTM: *Veränderungsprozesse*). Analysiert wird mit dem statistischen Programm SPSS 12.0.1.

H1-4: Es existieren signifikante Unterschiede in der Nutzung der Strategie- und Prozessvariablen (*Planung*, *Handlungskontrolle*, *Veränderungsprozesse*) zwischen den dauerhaft ausreichend aktiven Herzerkrankten und jenen, denen es nicht gelingt, aktiv zu sein.

Die dauerhaft ausreichend Aktiven nutzen diese Variablen der beiden Modelle während des gesamten Untersuchungszeitraums signifikant häufiger, als diejenigen, die nicht dauerhaft ausreichend aktiv sind. Für den Unterschied wird aufgrund der modelltheoretischen Grundlagen ein mittlerer Effekt vermutet (nach Cohen, 1988).

7.1 Auswertedesign

204 koronar Herzerkrankten wurde direkt im Anschluss an ihre Entlassung aus der AHB, sowie nach ihrem telefonischen Einverständnis, der erste Fragebogen zugeschickt. 32 Personen antworteten nicht, 18 wiesen auffällig hohe Werte hinsichtlich ihrer sozialen Erwünschtheit auf (Rohwert der MMPI-Skala >11) und drei Personen zeigten eine sehr schwere Symptomatik ihrer Ängstlichkeit (Rohwert der HATS Skala >14).

Des Weiteren passten am ersten Messzeitpunkt drei Personen aufgrund ihres hohen Aktivitätsniveaus nicht zu den übrigen Pbn der Stichprobe und eine Person wies an diesem Erhebungszeitpunkt mehr als 30% fehlende Werte auf.

Aus diesen Gründen reduzierte sich der Datensatz des ersten Messzeitpunktes auf die Werte von 147 Herzerkrankten (72% der Ursprungsstichprobe). Von diesen Pbn schickten 99 (67%) den ausgefüllten Fragebogen zu allen fünf Messzeitpunkten zurück. Da die Probleme der fehlenden Werte und des zu hohen Aktivitätsniveaus nicht nur am ersten Messzeitpunkt auftraten, kam es allerdings zum Ausschluss von weiteren fünf Personen aus dem echten Längsschnitt, so dass letztlich die Daten von 94 koronar Herzerkrankten in die Längsschnittanalysen eingehen.

7.1.1 Strukturgleichungsanalyse

Das Pfadmodell des *cross lagged panel Designs* wird mit Hilfe einer SEM überprüft. SEM bietet den Vorteil, dass mehrere Beziehungen gleichzeitig analysiert werden können und innerhalb eines Modells abhängige Variablen in einem anderen Zusammenhang unabhängig sein können. Ein weiterer Vorteil der SEM ist das explizite Modellieren von Messfehlern. Latente Variablen erlauben Veränderungen auf messfehlerfreier Ebene zu beurteilen (Eid, 2003). Die Strukturgleichungsanalyse ist allerdings ein a priori-Verfahren, das ein vorgegebenes und theoretisch fundiertes Modell verlangt, welches bestätigt oder widerlegt wird.

SEM vergleicht einen empirischen Datensatz mit einem theoretisch postulierten Modell (Schätzmethode dieser Untersuchung: Maximum-

Likelihood-Methode). Die Güte der Passung wird anhand verschiedener Fit-Indices beurteilt, die sich in drei Gruppen aufteilen lassen.

Zum ersten sollte die empirische Varianz-Kovarianzmatrix möglichst deckungsgleich mit der durch das Modell vorhergesagten Kovarianzmatrix sein. Dies drückt ein nicht signifikanter χ^2 Wert aus, sowie ein Goodness of Fit (GFI) größer als 0.9. Allerdings ist der χ^2 Wert von der Größe der Stichprobe abhängig. Je größer die Anzahl der Pbn ist, desto wahrscheinlicher ist eine signifikante Abweichung. Das Hoelter Kriterium gibt an, wie groß die Stichprobe hätte sein dürfen, damit die Diskrepanz gerade nicht signifikant wird. Ein Schätzparameter, der den Einfluss der Stichprobengröße reduziert, ist hingegen der Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), der wiederum nicht signifikant von .05 (entspricht „wahrem Wert“) abweichen sollte.

Als zweites wird das Modell gegen ein Alternativmodell getestet. In den meisten Fällen wird hierfür das Independence Model genommen, das mit seinem „worst case Scenario“ eine globale Nullhypothese annimmt, also alle theoretisch begründeten Zusammenhänge und Einflüsse als zufällig erachtet. Ein CFI von größer als 0.9 spricht dann für die postulierten Zusammenhänge im empirischen Datensatz.

Als letztes wird die Sparsamkeit des Modells überprüft. Dies geschieht anhand des Verhältnisses des χ^2 Werts zu den Freiheitsgraden (χ^2/DF). Dieses Verhältnis sollte <2 sein (siehe Tabelle 3).

Die Auswahl der Fit-Indices orientiert sich zum einen an den Empfehlungen von Kline (1998), aber auch an der Forschungsfrage. Sollten beispielsweise mehrere Gruppen mit eventuell unterschiedlicher Teilnehmeranzahl miteinander verglichen werden, wären weitere Indizes nötig, die zusätzlich den Gruppenvergleich bewerten.

Erst wenn die globalen Modell Fit-Indices für eine gute Passung sprechen, kann anhand einzelner Parameterschätzungen und Signifikanztestungen die inhaltliche Aussage des Modells interpretiert werden.

Tabelle 3: Übersicht über relevanten, globale Fit-Indices einer SEM.

Passung			Alternativmodell	Sparsamkeit
Cmin (χ^2)	GFI	RMSEA	CFI	χ^2/df
keine signifikante Diskrepanz	>0.9	0.05 = sehr gut, 0.08 = gut, sollte nicht signifikant von .05 abweichen	>0.9	<2

Die jeweiligen Modelle werden konfirmatorisch analysiert und der Einfluss der jeweiligen Diagonalen innerhalb eines Modells wird anhand eines hierarchischen Modellvergleiches abgeschätzt (nested model comparison). Für diese Fragestellung wird ein Modell mit dieser Diagonalen verglichen mit einem Modell, in dem der Einfluss der Diagonale gleich „Null“ gesetzt wird. Ergibt sich eine signifikante Veränderung der Modellpassung, so ist diese Diagonale ausschlaggebend für die Modellstruktur.

Eine Strukturgleichungsanalyse verlangt einige Voraussetzungen, die hauptsächlich die Stichprobengröße, die Verteilung der Variablen und die Linearität der Zusammenhänge betreffen.

Bezogen auf die Anzahl der Pbn, die für eine SEM benötigt werden, existieren keine absoluten Empfehlungen. Als Richtlinie sollten die Daten von mindestens 100, besser 200 Personen in die Analyse aufgenommen werden (persönliche Mitteilung, M. Wirtz, März 2005). Diese relativ ungenauen Angaben über die Stichprobengröße resultieren aus ihrer extremen Abhängigkeit weiterer Faktoren: Je schlechter die Verteilung der Variablen ist, je mehr Parameter bzw. manifeste Variablen in das Modell integriert werden, je komplexer das Modell gestaltet ist, desto mehr Pbn werden für eine erfolgreiche Iteration benötigt. Daher setzt eine gängige Empfehlung über die Stichprobengröße die Anzahl der Pbn in Relation zu den integrierten Variablen respektive den sich daraus ergebenden Parametern (5 Pbn pro Parameter bzw. 15 Pbn pro manifeste Variable; siehe hierzu auch das

umfassende Angebot einer texanischen Universität zur Forschungsberatung bei statistischen Fragen: <http://www.utexas.edu/its/rc/answers>).

In der Sozialwissenschaft ist es allerdings häufig schwierig, dieser Relation gerecht zu werden. Es existieren daher einige Veröffentlichungen mit unvorteilhaftem Verhältnis und einer Stichprobengröße von unter 100 Personen. Beispielsweise analysierten Maddison und Prapavessis (2004) die Vorhersage von Selbstwirksamkeit bzw. Verhaltensabsicht auf eine körperliche Aktivität und haben dafür eine SEM mit zeitverschobenen Kreuzkorrelationen (*cross lagged panel Design*) und drei Messzeitpunkten gerechnet (entspricht sechs manifesten Variablen). Ihnen standen allerdings nur Daten von 41 Pbn zur Verfügung. Dennoch haben sie eine SEM durchgeführt. Begründen könnte man solche Entscheidungen damit, dass es umso schwieriger wird die kritischen Werte der Fit-Indices einzuhalten, je kleiner die Stichprobe ist. Erreicht man die Werte trotz geringer Pbn-Anzahl, dann sollte man auch über den inhaltlichen Gehalt des Modells diskutieren dürfen. Besser wäre es zwar, die empfohlene Relation von integrierten Variablen und Untersuchungsteilnehmern einzuhalten, nur ist dies häufig in der Sozialwissenschaft eine unrealistische Wunschvorstellung.

Die zweite Voraussetzung für eine SEM betrifft die multivariate Normalverteilung der integrierten Variablen, wobei erst eine Schiefe von >3 und ein Exzeß von >20 als inakzeptabel bzw. von >10 als Problem bezeichnet werden (Kline, 1998).

Schließlich sollten lineare Zusammenhänge vorliegen.

7.1.2 Varianzanalyse

In der zweiten Forschungsfrage soll untersucht werden, ob die Zugehörigkeit zu der Gruppe der dauerhaft ausreichend Aktiven oder der nicht dauerhaft ausreichend Aktiven einen bedeutenden Einfluss auf die Ausprägung der Planungsprozesse, der Handlungskontrolle, sowie der Veränderungsprozesse hat.

Die Analyse wird mit Hilfe einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholungen durchgeführt. Da keine Intervention und somit kein Kontrollgruppendesign durchgeführt wurde, besteht das hauptsächliche Interesse nicht an den Veränderungen der Variablen über die Zeit, sowie

auch nicht an den Interaktionseffekten, sondern an dem Haupteffekt zwischen den Gruppen. Hierbei wird auf Grund der theoretischen Modellgrundlagen ein mittlerer Effekt (nach Cohen, 1988) vermutet.

Da die Untersuchung in erster Linie für eine SEM konzipiert worden ist, muss der Stichprobenumfang für die Varianzanalyse als gegeben hingenommen werden. Sie wurde nicht im Vorfeld definiert (a-priori), um eine optimale Teststärke zu erhalten.

Die Größe der Stichprobe hat aber einen entscheidenden Einfluss darauf, ob ein Ergebnis in der Stichprobe überzufällig ist und somit auch für die Grundgesamtheit geschätzt werden kann. Bei größeren Stichproben können auch unbedeutende Unterschiede signifikant werden. Daher wird als Effektstärke das partielle η^2 angegeben. Dieser Wert sagt zwar nichts darüber aus, mit welcher Wahrscheinlichkeit der tatsächliche Unterschied durch die Varianzanalyse auch wirklich aufgedeckt wird (Teststärke), aber er sagt etwas über die Höhe der partiellen Varianzaufklärung eines Faktors (gemeinsame Varianz basierend auf einem Faktor) bzw. der Interaktion zwischen diesen Faktoren aus (Bortz, 1993).

Ähnlich der SEM gelten auch bei der Varianzanalyse für die eingeschlossenen Variablen gewisse Voraussetzungen. Sie sollten multivariat normalverteilt sein und eine Intervalskalierung aufweisen. Außerdem sollten die Fehlervarianzen zwischen den Gruppen homogen sein. Insbesondere die Varianzanalyse mit Messwiederholungen verlangt homogene Korrelationen zwischen den Faktorstufen, sowie homogene Varianzen unter den Faktorstufen. Die Daten der Erhebungen an den verschiedenen Messzeitpunkten sollten somit korrelieren. Wird diese Voraussetzung verletzt, muss mit gravierenden Konsequenzen gerechnet werden, da eine progressive Entscheidung begünstigt wird (Bortz, 1993, S. 324).

8. Ergebnisse

8.1 Deskriptive Auswertung

8.1.1 Ausprägung der körperlich-sportlichen Aktivität

Die körperlich-sportliche Aktivität wurde zu allen fünf Messzeitpunkten mit Hilfe des FFB in den drei Bereichen *Alltag*, *Freizeit* und *Sport* erhoben. Tabelle 9 (im Anhang A) gibt Informationen über die statistischen Kennwerte in den einzelnen Bereichen. Die Tabelle 9 stellt die ursprünglichen Aktivitätsdaten den korrigierten gegenüber. Auf Grund eines nachträglich durchgeführten Telefoninterviews wurden doppelte Angaben von Spaziergängen und Radtouren im Sportindex, sowie Personen, die als Ausreißer bezeichnet werden müssen und die tatsächlich in einem sehr hohen Umfang aktiv waren, entfernt (siehe Kap. 6.2.1, Körperlich-sportliche Aktivität).

Vor der Datenveränderung nahm der Median einen deutlich kleineren Wert an, als das arithmetische Mittel und der Wert der Standardabweichung übertraf in vielen Fällen den Wert des Mittelwertes. Die Verteilung war extrem linkssteil.

Durch die nachträgliche Datenkorrektur konnten einige Extremwerte reduziert werden. Bezüglich der Maximalwerte fällt dies besonders im Bereich der *sportlichen Aktivitäten* ins Auge und kann durch die Korrektur der Doppelnennungen erklärt werden.

Insgesamt verringern sich die jeweiligen Mittelwerte mit ihren zugehörigen Standardabweichungen und die Verteilung der Daten verbessert sich. Das arithmetische Mittel nähert sich dem Median an, die Verteilung der Gesamtaktivität ist weit weniger breit ausgeprägt und linkssteil. Schaut man sich die Kennzahlen der Basisaktivitäten an, so fällt weiterhin eine hohe Streuung auf.

Tabelle 4: Detaillierte Darstellung der Aktivität der Herzerkrankten zum ersten Messzeitpunkt (N = 147).

Basis				
	Häufigkeit	M (h/ Wo.)	SD (h/ Wo.)	MET/ h
Fußwege	65%	2.4	2.4	2.5
Radwege	18%	1.6	1.9	4
Gartenarbeit	49%	4.3	6.3	3
Basisaktivität gesamt	98%	4.4	5.4	2.8
Freizeit				
	Häufigkeit	M (h/ Wo.)	SD (h/ Wo.)	MET/ h
Spaziergänge	85%	3.6	3	3.5
Radtouren	60%	2.4	1.9	4
kegeln	14%	0.8 (53')	0.4 (26')	3
tanzen	6%	1.3	1.3	3
Freizeitaktivität gesamt	95%	5	3.9	3.64
Sport				
	Häufigkeit	M (h/ Wo.)	SD (h/ Wo.)	MET/ h
aHG	27%	1.5	0.8	4
walken/wandern	22%	2.6	1.8	3.8
Fitness/Gymnastik	12%	2.5	1.9	4
schwimmen	11%	0.65 (39')	0.47 (28')	6
Sportspiel	4%	2	0.61	3 bis 7
sportl. Aktivität gesamt	64%	2.6	2	4.1
Freizeit/ Sport	99%	6.5	4.4	3.7
Aktivität gesamt	100%	10.5	7.2	3.5

Die Tabelle 4 zeigt die körperliche Aktivität des ersten Messzeitpunktes im Detail und spiegelt die typischen Aktivitäten von Herzerkrankten wider. Ausdauerbetonte Sportarten werden ihnen während der stationären Aufenthalte empfohlen, Sportsportarten als weniger geeignet beschrieben. So verwundert es nicht, dass 85% der Pbn spazieren gehen und - bei den sportlichen Aktivitäten - die Pbn nach der Teilnahme an einer aHG, wandern und walken am häufigsten angeben. Zusätzlich fahren weit mehr als die Hälfte der Herzerkrankten während ihrer Freizeit knapp 2.5 h Fahrrad pro Woche.

Erstaunlich ist allerdings, dass 27% innerhalb der ersten Wochen an ihrem Wohnort bereits den Zugang zu einer aHG finden. Dies könnte dafür sprechen, dass die Pbn bereits vor dem Klinikaufenthalt an einer aHG teilnahmen. Unterstützung fände diese Annahme durch die Tatsache, dass die Klinikärzte hauptsächlich Personen für die Studie rekrutiert haben, die eine hohe Affinität zu körperlich-sportlicher Aktivität aufwiesen (vgl. Kap. 9, Diskussion).

Die Angaben zur körperlich-sportlichen Aktivität verändern sich kaum bis gar nicht über den Messzeitraum, so dass die aufsummierten Aktivitäten der jeweiligen Indizes über alle fünf Messzeitpunkte auf gleich hohem Niveau verweilen. Eine Varianzanalyse mit Messwiederholungen bestätigt diesen Befund für jeden Aktivitätsindex (siehe Abbildung 2).

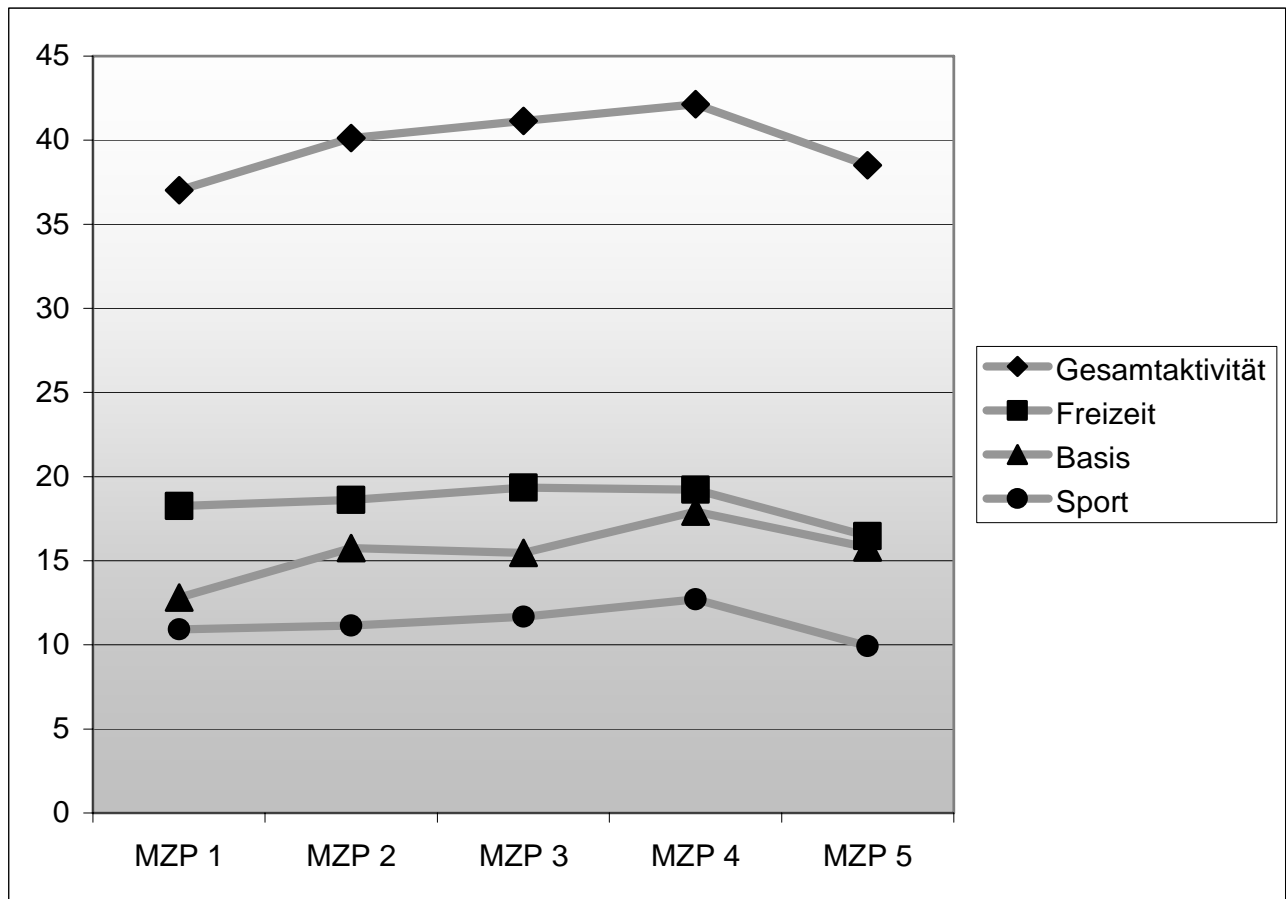


Abbildung 2: Dargestellt wird die körperliche Aktivität (in MET) zu den fünf Messzeitpunkten (MZP) bei den Pbn des echten Längsschnitts; Ergebnisse der Varianzanalyse mit Messwiederholung (Zeiteffekte): Gesamtaktivität: $F(4) = .79$, $p = .53$, $\eta^2 = .008$; Freizeit: $F(3.6) = .366$, $p = .816$, $\eta^2 = .004$; Basis: $F(3.3) = .806$, $p = .5$, $\eta^2 = .009$; Sport $F(3.3) = .633$, $p = .608$, $\eta^2 = .007$.⁶

Insgesamt sind die Pbn sehr aktiv. Wenn sie walken oder wandern, Fitnessgymnastik betreiben oder Radtouren unternehmen, dann sind sie jeweils pro Woche ca. 2.5 Stunden damit beschäftigt. Der FFB attestiert den Pbn eine körperlich-sportliche Aktivität von 6.5 Stunden pro Woche. Vergleicht man dieses Aktivitätsausmaß mit jenem der gesunden Allgemeinbevölkerung aus dem Bundesgesundheitsurvey 1998 (Mensink, 1999), dann sind die Herzerkrankten dieser Studie pro Woche ca. doppelt so lange körperlich aktiv. Allerdings lassen sich die Daten nicht ohne weiteres vergleichen, weil die körperliche Aktivität im Bundesgesundheitsurvey nicht

⁶ Die Voraussetzung der Sphärizität wird nur bei den Daten der Gesamtaktivität eingehalten. Daher wird für die drei Indizes jeweils die Korrektur nach Greenhouse Geisser angegeben.

anhand des FFB erfasst worden ist. So zählen in der Surveybefragung zu den mittelschweren Tätigkeiten Radtouren, Joggen, Schwimmen, Renovieren und Putzen. Aber der Spaziergang, wie auch Körperpflege, Kochen, Aufräumen und Einkaufen zählen zu den leichten Aktivitäten. Die männliche Bevölkerung zwischen 18 und 80 Jahren verbringt im Mittel 2.9 Stunden pro Woche mit mittelschweren und 4.3 Stunden pro Woche mit leichten Tätigkeiten. Die Aktivitätskategorien und die untersuchte Altersspanne erschweren den Vergleich mit dieser Untersuchung an Herzerkrankten. Getrennt nach unterschiedlichen Altersgruppen wurde im Bundesgesundheitsurvey nur die Frage ausgewertet: „Wie oft treiben sie Sport“? Demnach sind nur ca. 5% der 50- bis 59-jährigen gesunden Männer mehr als 4 Stunden pro Woche sportlich aktiv. Das würde wiederum bedeuten, dass die Herzerkrankten dieser Studie wesentlich aktiver sind, als gesunde Männer im vergleichbaren Alter. Allerdings haben die Pbn der Surveyuntersuchung sicherlich nicht den Spaziergang oder einen beispielsweise per Fahrrad durchgeführten Einkauf zu den sportlichen Aktivitäten gezählt.

Die Pbn dieser Befragung scheinen also sehr aktiv zu sein (vgl. hierzu auch die Angaben zur CARO II Studie in Kap. 4.2, Aktivitätsstatus von Herzerkrankten). Aber auch wenn sie mehr Zeit mit körperlicher Aktivität verbringen, wählen sie die für Herzerkrankte typischen Sportarten. Sie gehen spazieren und fahren Fahrrad, bevorzugen auch ansonsten ausdauerbetonte Sportarten und beteiligen sich selten an Sportspielen.

Die koronar Herzerkrankten dieser Studie zeigen damit ein erweitertes Verständnis von Sport. Spaziergänge zählen für sie zu den sportlichen Aktivitäten (zum Problem der Doppelnennungen siehe Kap. 6.2.1, Körperlich-sportliche Aktivität), werden aber in der Notation des FFB zu den Freizeitaktivitäten gezählt. Für die weiteren Analysen erscheint es somit sinnvoll, die *Sport- und Freizeitaktivitäten* des FFB als einen Index zusammenzufassen (*Freizeitaktivitäten und Sport*).

Des Weiteren konnte bezüglich der *Basisaktivitäten* mit Hilfe der nachträglichen Datenkorrektur nur der Einfluss der Extremwerte verringert werden. Das heterogene Verständnis von Alltagsaktivitäten bleibt weiterhin

bestehen und mindert die Validität dieses Bereiches. Daher werden die Angaben der *Basisaktivitäten* aus den weiteren Analysen ausgeschlossen.

Die folgende Tabelle 5 lässt erkennen, dass die neue Variable *Freizeitaktivitäten und Sport* (FS) im echten Längsschnitt ($N = 94$) entsprechend dieser Stichprobe relativ hoch ausgeprägt ist. Außerdem weist sie eine linkssteile und zumindest an den ersten Messzeitpunkten eine breitgipflige Verteilung auf. Die Verteilung der Variable FS verletzt an allen fünf Messzeitpunkten die Voraussetzung einer Normalverteilung, Schiefe und Kurtosis liegen aber hinsichtlich der Voraussetzungen der Strukturgleichungsanalysen im zwar kritischen aber noch akzeptablen Bereich. Da die Verteilung das hohe Aktivitätsniveau einiger Pbn widerspiegelt und sie somit inhaltlich begründbar ist, werden die Daten nicht logarithmisch transformiert, um sie einer Normalverteilung anzunähern (Tabachnick & Fidell, 2001).

Tabelle 5: Statistische Kennwerte der Variable Freizeit- und Sportaktivität (FS) zu den fünf Messzeitpunkten im echten Längsschnitt ($N = 94$).

	MIN	MAX	M	SD	Schiefe	Kurtosis	P (KS)
FS_1	3.5	113.5	24.3	17.4	2.08	7.20	<.001
FS_2	0.0	117.0	23.9	21.0	2.25	6.49	<.001
FS_3	0.0	86.1	25.3	19.0	1.42	2.13	.001
FS_4	0.0	109.0	25.4	20.3	1.55	2.87	.003
FS_5	0.0	75.1	23.8	15.3	1.16	1.57	.005

Die Stichprobe ist konstant sehr aktiv und daher ist es nicht verwunderlich, dass die meisten eine hohe Bereitschaft angeben, sich körperlich betätigen zu wollen. Gute 90% der Pbn des Längsschnitts ordnen sich wie erwartet über den gesamten Erhebungszeitraum in die aktiven Stadien (*Handlung oder Aufrechterhaltung*) des TTM ein (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Verteilung der Veränderungsstadien im echten Längsschnitt ($N = 94$), zu allen fünf Messzeitpunkten (MZP).

Stadium	MZP 1	MZP 2	MZP 3	MZP 4	MZP 5
Absichtslosigkeit	0%	0%	1.1%	1.1%	0%
Absichtsbildung	4.3%	3.2%	3.3%	2.2%	2.1%
Vorbereitung	5.3%	3.2%	1.1%	1.1%	2.1%
Handlung	51.1%	53.2%	51.1%	46.8%	39.4%
Aufrechterhaltung	39.4%	40.4%	43.6%	48.9%	56.4%

Schaut man sich allerdings die tatsächliche körperlich-sportliche Aktivität der Herzerkrankten in den beiden Stadien vier (*Aktion*) und fünf (*Aufrechterhaltung*) an ($n = 87$), so gibt es einige Personen, die das Zielkriterium und damit die allgemeine Empfehlung zum Ausmaß der Aktivität nicht erfüllen. Das Zielkriterium, anhand dessen sich die Pbn in die Stadien einordnen sollten, verlangt eine ausdauerbetonte Aktivität, die für 30 bis 60 min drei- bis fünfmal in der Woche durchgeführt werden sollte. Diese Vorgabe entspricht in etwa dem Mindestmaß von 1000 kcal, die zusätzlich zum Grundumsatz durch körperlich-sportliche Freizeitaktivitäten verbraucht werden sollen (vgl. Kap. 4.1, Aktivitätsempfehlungen für kardiologisch Erkrankte). Diese Schwelle wird weder von allen Personen erreicht noch überschritten, so dass sich über alle fünf Messzeitpunkte hinweg ungefähr jeder vierte fälschlicherweise in ein aktives Stadium einordnet (siehe hierzu Abbildung 3).

Auf das Problem weisen bereits Reed et al. (1997) hin. Die Autoren empfehlen zwar das hier verwendete Instrument zur Stadieneinteilung, betonen aber, dass sich bei einem Zielkriterium mit moderater Bewegungsintensität (lifestyle definitions of exercise) Personen eher in die Stadien der *Handlung* bzw. der *Aufrechterhaltung* einordnen. Lechner und Bolman (2004) haben Daten mehrerer Studien zu verschiedenen gesundheitsrelevanten Bereichen (Ernährungsverhalten, körperliche Aktivität, Alkoholkonsum) nochmals analysiert, um das Problem der Fehleinschätzungen (misclassification) zu quantifizieren. Sie berichten von großen Differenzen zwischen dem

tatsächlichen Verhalten und der individuellen Wahrnehmung des eigenen Verhaltens. In den meisten Fällen schätzten Personen ihr tatsächliches, gesundheitsrelevantes Verhalten zu optimistisch ein. In der Konsequenz bezeichnen die Autoren das Stadieninstrument daher auch als invalide.

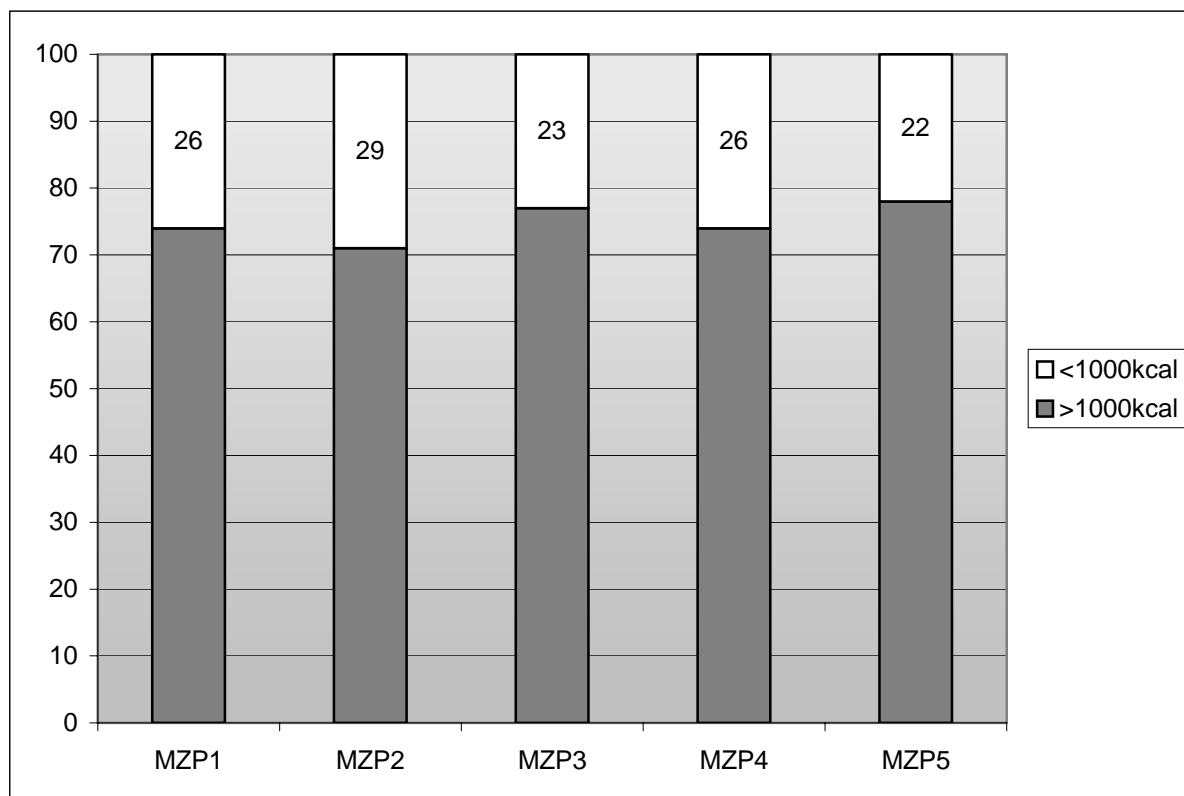


Abbildung 3: Anzahl der Probanden (in Prozent) aus den beiden Stadien „Aktion“ und „Aufrechterhaltung“, die mehr oder weniger als 1000 kcal pro Woche durch körperlich-sportliche Aktivität verbrauchen.

8.1.2 Psychometrische Angaben der Modellvariablen (TTM, HAPA)

Die Variablen der beiden Modelle TTM und HAPA sind zu allen fünf Messzeitpunkten mit Hilfe eines Fragebogens erhoben worden. Für die Analyse sind auf der Datengrundlage der körperlich aktiven Stichprobe die Variablen aus dem TTM und die Variablen aus der Volitionsphase des HAPA interessant. Im Einzelnen sind dies aus dem TTM: die *sportspezifische Selbstwirksamkeit*, die *Entscheidungsbalance*, die sich aus den wahrgenommenen Vorteilen respektive Nachteilen ergibt, und die *Veränderungsprozesse*. Im HAPA sind es die beiden *Planungsprozesse*

(Aktions- und Bewältigungsplanung) und die beiden Dimensionen der stadienspezifischen Selbstwirksamkeit (*coping* bzw. *recovery self efficacy*), sowie die *Handlungskontrolle*.

Die Reliabilität der einzelnen Skalen wird anhand von Cronbachs Alpha bewertet. Aufgrund der zufriedenstellend bis hohen Werte (von .63 bis .93) kann man von intern konsistenten Skalen ausgehen (siehe Tabelle 10 im Anhang A).

Die dimensionale Struktur, sowie der zur Aufklärung der latenten Variablen beitragende Varianzanteil der einzelnen Items bzw. Skalen lassen sich mit Hilfe einer konfirmatorischen Faktorenanalyse bestätigen. Führt man diese mit einer Strukturgleichungsanalyse durch, müssen zusätzlich zu den bereits beschriebenen globalen Fit-Indices einige lokale Fit-Indices erfüllt sein, wenn das Modell die theoretischen Vorgaben bestätigen soll.

Zum einen sollte die Indikatorreliabilität (entspricht der Kommunalität) größer als 0.4 sein und die Faktorreliabilität einen höheren Wert als 0.6 annehmen. Die Faktorreliabilität wird aus der Anzahl der Indikatoren, ihren Faktorladungen, der Varianz der latenten Variable und der Messfehler berechnet. Des Weiteren sollte die durchschnittlich erfasste Varianz durch die Items (DEV) größer als 0.5 sein. Beinhaltet das Konstrukt mehr als eine latente Variable (Faktor), dann zeigt ein Fornel-Larcker-Kriterium von kleiner als 1 an, ob es sich wirklich um eine mehrdimensionale Struktur handelt. Sehr hohe Korrelationen zwischen zwei Faktoren verursachen einen Wert von ≥ 1 . In diesem Fall wird das Fornel-Larcker-Kriterium nicht eingehalten und man müsste hier von einer eindimensionalen Struktur sprechen.

Um eine Veränderung an den Skalen über die Messzeitpunkte zu erkennen, wurden die lokalen Fit-Indices zum ersten und fünften Messzeitpunkt anhand des querschnittlichen Datensatzes berechnet (siehe Tabelle 11 bis 13 im Anhang A).

Beim TTM weisen zum ersten Messzeitpunkt zwei Items, die die wahrgenommenen Nachteile erheben sollen, eine geringe Kommunalität von 0.26 bzw. 0.24 auf. Die durch diese Items erklärte Varianz erhöht sich auch zum letzten Messzeitpunkt nicht. Die durchschnittliche erfasste Varianz (DEV) der wahrgenommenen Nachteile ist somit grenzwertig niedrig (DEV_{MZP1}

= 0.4; $DEV_{MZP5} = 0.35$). Da für die späteren Analysen durch Subtraktion aus beiden Variablen ein Index für die *Entscheidungsbalance* gebildet werden soll, ist eine gleiche Anzahl an Variablen von Vorteil, so dass trotz der niedrigen DEV alle Items im Datensatz verbleiben.

Die *sportspezifische Selbstwirksamkeit* weist ebenfalls drei Items mit niedrigen Kommunalitäten auf (MZP1: Item 6 = 0.12; Item 7 = 0.18; Item 8 = 0.11). Hier lässt allerdings das Modell darauf schließen, dass das Konstrukt im Gegensatz zur theoretischen Annahme mehrdimensional ist. Der χ^2 -Wert reduziert sich (sichtbar am modification index), wenn man Korrelationen zwischen den Fehlervarianzen zulässt (entspricht eines verbesserten globalen Fits). Diese reduzieren die Varianz des zugehörigen Indikators und deuten darauf hin, dass diese manifesten Variablen Varianzen enthalten, die miteinander in Verbindung stehen, aber durch die latente Variable (Selbstwirksamkeit) nicht erfasst werden. Die betroffenen Items (Item 6, 7 und 8) stehen für externale Barrieren, die durch wichtige Personen verursacht werden (Freunde, die zu Besuch sind; Freunde, die etwas unternehmen wollen; familiärer Anspruch) und könnten demnach auch theoretisch als zweiter Faktor verstanden werden. Konstruiert man zwei Faktoren, so verbessert sich die durchschnittlich erfasste Varianz leicht (MZP1: von $DEV_{1\text{Faktor}} = 0.34$ auf $DEV_{2\text{Faktoren}} = 0.57$ und 0.41) und das Fornel-Larcker-Kriterium zeigt an, dass die beiden latenten Variablen nicht redundant sind (MZP1: F.L.-Kriterium = 0.61).

Die Veränderungsprozesse werden in zwei Schritten analysiert. Die Anzahl der Pbn dieser Studie lässt es nicht zu, alle Items (30 manifeste Variablen) anhand nur eines hierarchischen Modells zu berechnen. Im ersten Schritt werden daher die drei Items von jeweils einer der insgesamt zehn Subskalen analysiert und im zweiten Schritt folgt die Modellanalyse der zehn Subskalen, wobei bei dieser Analyse die drei Items einer Subskala zu einem Mittelwert zusammengefasst werden.

Einige Items weisen niedrige Kommunalitäten auf, die sich bis auf die Subskala *emotionales Erleben* zum fünften Messzeitpunkt erhöhen (*emotionales Erleben*: $Item1_{MZP1} = 0.24$, $Item1_{MZP5} = 0.15$; *Problembewusstsein steigern*: $Item1_{MZP1} = 0.23$, $Item1_{MZP5} = 0.55$; *Neubewertung der persönlichen*

Umwelt: $Item1_{MZP1} = 0.29$, $Item1_{MZP5} = 0.59$; *Wahrnehmen von förderlichen Umweltbedingungen*: $Item1_{MZP1} = 0.29$, $Item1_{MZP5} = 0.36$; lokale Fit-Indices weiterer Veränderungsprozesse sind in Tabelle 12 im Anhang zu finden). Die Faktorreliabilität (niedrigster Wert: *Neubewertung der persönlichen Umwelt* $MZP1 = 0.26$, $MZP5 = 0.88$; höchster Wert: *Selbstverstärkung* $MZP1 = 0.89$, $MZP5 = 0.9$) sowie die durchschnittlich erfasste Varianz (niedrigster Wert: *emotionales Erleben* $MZP1 = 0.27$, $MZP5 = 0.95$; höchster Wert: *Selbstneubewertung* $MZP1 = 0.71$, $MZP5 = 0.8$) sind zumindest zum fünften Messzeitpunkt zufrieden stellend bis sehr gut. Beim Betrachten des zweiten Analyseschritts der zehn Subskalen fällt wiederum der kognitive Prozess *emotionales Erleben* und zusätzlich der behaviorale Prozess *Nutzen hilfreicher Beziehungen* auf, die zu beiden Messzeitpunkten sehr niedrige Indikatorreliabilitäten aufweisen (*emotionales Erleben*: $MZP1 = 0.2$, $MZP5 = 0.18$; *Nutzen hilfreicher Beziehungen*: $MZP1 = 0.18$, $MZP5 = 0.13$).

Auf einen weiteren kritischen Aspekt macht der Wert des Fornel-Larcker-Kriteriums aufmerksam. Mit einem Wert von 2.4 zum ersten MZP bzw. 1.45 zum fünften MZP überschreitet der Index die kritische Höhe von 1 deutlich, so dass man nicht mehr von zwei getrennten Faktoren sprechen darf. Die zweidimensionale Modellstruktur (behaviorale und kognitive Prozesse) kann auf Grund dieser Ergebnisse nicht bestätigt werden.

Die lokalen Fit-Indices der HAPA Variablen weisen in den meisten Fällen gute bis sehr gute Werte auf (siehe Tabelle 13). Allerdings lädt das fünfte Item der Aktionsplanung (... *mit wem ich aktiv werde*) auf beide latente Variablen (*Aktions- und Bewältigungsplanung*) und wird daher entfernt (vgl. Abb. 4). Die Faktorreliabilitäten nehmen Werte zwischen 0.83 ($MZP1$: *Bewältigungsplanung* und *Selbstregulation*) und 0.97 ($MZP1$: Selbstwirksamkeitsdimension „*recovery*“) an. Die durchschnittlich erfasste Varianz bewegt sich zwischen den Werten 0.47 ($MZP1$: *Selbstregulation*) und 0.87 ($MZP1$: Selbstwirksamkeitsdimension „*recovery*“). Zwei Items der Selbstwirksamkeitsdimension „ *coping*“ weisen extrem niedrige Kommunalitäten auf ($Item1_{MZP1} = 0.06$ und $Item1_{MZP5} = 0.08$; $Item2_{MZP1} = 0.16$ und $Item2_{MZP5} = 0.13$). Da die Skala aus sechs Items besteht und eindimensional ist, werden diese beiden Items von den weiteren Analysen ausgeschlossen.

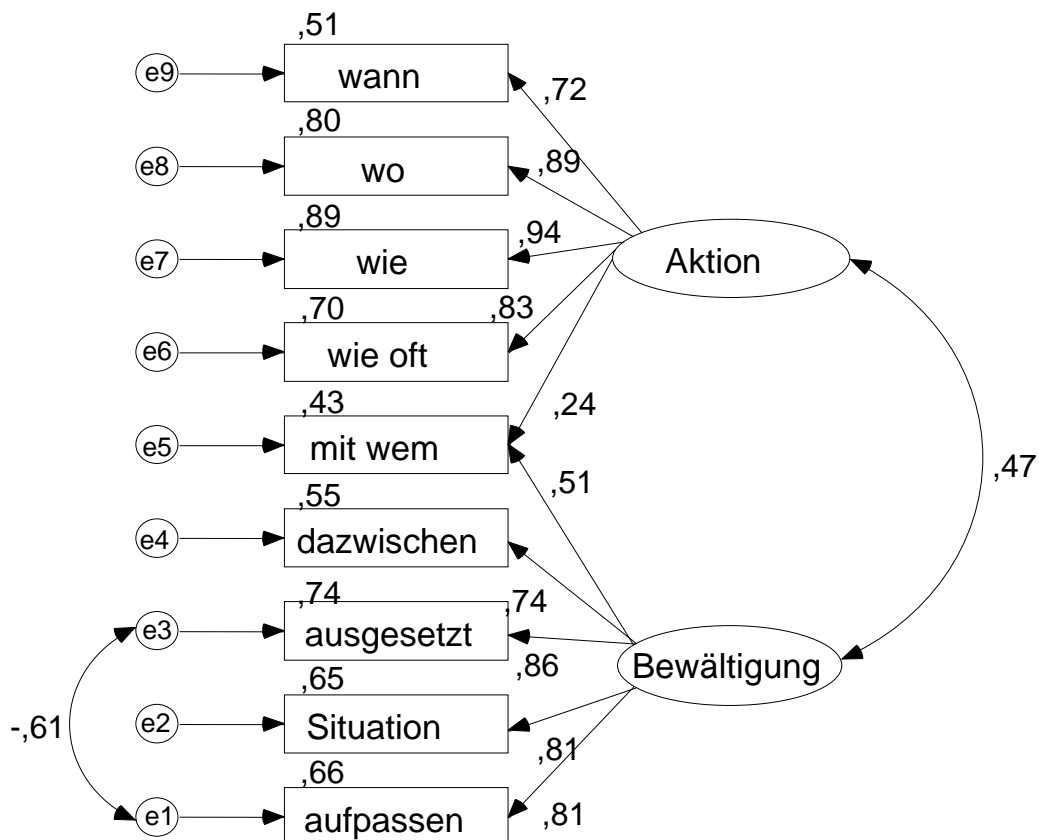


Abbildung 4: Konfirmatorische Faktorenanalyse (SEM) der Planungsprozesse zum ersten Messzeitpunkt. Abgebildet sind jeweils die Faktorladung und die Kommunalität, sowie die Korrelation zwischen der Aktions- und der Bewältigungsplanung und zwischen zwei Fehlervarianzen.

Wie aus der Tabelle 14 (im Anhang) ersichtlich wird, sprechen die globalen Fit-Indices der sechs Modelle der HAPA Variablen (drei Konstrukte zu je zwei MZP), sowie das Modell der Entscheidungsbalance und der sportspezifischen Selbstwirksamkeit aus dem TTM jeweils für das theoretisch postulierte Modell. Einzig der in den meisten Modellen signifikante χ^2 -Wert überzeugt nicht. Da dieser stichprobenabhängig ist und der RMSEA akzeptable Werte erreicht, wird jeweils eine hinreichende Modellpassung angenommen.

Die Ergebnisse der Veränderungsprozesse deuten hingegen bei den lokalen, wie auch bei den globalen Fit-Indices (Prozesse_{MZP5}: $\chi^2/df = 2.8$; GFI = 0.85; RMSEA = 0.13, CFI = 0.92) daraufhin, dass sich die Prozesse nicht in zwei Dimensionen aufteilen lassen.

8.1.3 Folgen für die inferenzstatistische Prüfung

Eine der Voraussetzungen für die Berechnung von SEM ist eine angemessene Relation von manifesten Variablen und damit verursachten Parametern und der Stichprobengröße. Um diese zu erreichen, lassen sich bei gegebener Anzahl an Pbn die manifesten Variablen reduzieren, indem man einzelne Items zu Paketen schnürt (item parceling). Positiv wirkt sich dieser „Trick“ nicht nur auf die Relation aus (und ist damit ein Mittel gegen kleine Stichprobengrößen), sondern meistens auch auf die Stabilität der Parameterschätzung, sowie auf die Verteilung der Daten (Bandalos, 2002). Bagozzi und Edward (1998) empfehlen zusammengepackte Items gegenüber Einzelitems, weil sich der Einfluss des Messfehlers reduziert. Die genannten Autoren schränken ihre Empfehlung allerdings ein: Die statistischen Vorteile ergeben sich nur, wenn die Einzelitems eines Pakets eine Dimension abbilden. Werden Items zusammen gepackt, die mehr als eine Dimension aufweisen, dann sind die Auswirkungen auf die statistischen Entscheidungen bisher noch nicht vollständig geklärt. Daher beschränkt sich die Empfehlung (noch) auf eindimensionale Konstrukte (Bandalos, 2002).

Für die weiteren Analysen werden die für die Studie relevanten Variablen des TTM und des HAPA zu Paketen zusammengefasst.

Die *Entscheidungsbalance* (Eb) des TTM wird gebildet, indem das arithmetische Mittel aller fünf Items der wahrgenommenen Nachteile vom Mittelwert aller fünf Items der wahrgenommenen Vorteile subtrahiert wird.

Die Items der sportspezifischen Selbstwirksamkeit (TTM) werden aufgrund der fehlenden Eindimensionalität zu zwei Paketen zusammengefasst (SW_int/SW_ext), die wiederum die latente Variable *Selbstwirksamkeit* (T_SW) erklären.

Bei den zehn Prozessen des TTM sind die Veränderungen gravierender. Der Prozess „*emotionales Erleben*“ und die Strategie „*Nutzen hilfreicher Beziehungen*“ weisen so wenig Varianzaufklärung auf, dass sie von den weiteren Analysen ausgeschlossen werden. Die verbleibenden acht Prozesse und Strategien lassen sich nur künstlich in behaviorale und kognitive trennen. Die Datenlage untermauert diese Trennung nicht, vielmehr zeigen die Daten eine eindimensionale Struktur und induzieren damit eine hohe

Korrelation. Daher werden sie alle zusammengefasst, indem die Mittelwerte der acht Skalen aufsummiert werden: *acht Veränderungsprozesse* (8POC)⁷.

Beim HAPA bilden die beiden *Planungsprozesse* (A-Plan/B-Plan) als arithmetisches Mittel über alle Items der Skala jeweils ein Paket. Zusammenklären sie die Varianz der Planung (latente Variable) auf. Bei der Paketbildung wird das Item („mit wem...“) nicht berücksichtigt. Dieses Item wies auch in vorhergehenden Studien mit Herzerkrankten bereits Doppelladungen auf und ist demnach aus der Skala entfernt worden (persönliche Mitteilung von F. Sniehotta, 2.12.2003). Erklären könnte man sich die Doppelladung dadurch, dass das Item nicht nur die Planungskomponente misst (sich z. B. verabredet zu haben), sondern auch den dadurch provozierten sozialen Zwang bzw. eine soziale Unterstützung. Dieses könnte man durchaus auch als Bewältigungsplanung verstehen.

Mit den beiden Dimensionen der stadienspezifischen Selbstwirksamkeit (coping bzw. recovery) wird in ähnlicher Weise verfahren. Je eine Dimension wird zusammengefasst und gemeinsam bilden die Pakete die latente Variable *Selbstwirksamkeit des HAPA* (H_SW: co-SW/re-SW). Dabei stehen für die Paketvariable *co-SW* vier Items und für die Paketvariable *re-SW* sechs Items zur Verfügung. Zwei Items mit extrem geringer Kommunalität werden aus der ursprünglichen Skala der *coping self-efficacy* nicht berücksichtigt. Auch über die sechs Items der *Handlungskontrolle* (HK) wird ein Mittelwert gebildet. Die statistischen Kennwerte der Paketvariablen zeigen eine gute bis sehr gute Verteilung (siehe Tabelle 15 im Anhang A).

Die Daten der *Freizeit- und Sportaktivitäten* (FS) sind hingegen nicht normal verteilt, bewegen sich aber in dem für SEM geforderten Grenzen (vgl. Tabelle 5, Kap. 8.1.1, Ausprägung der körperlich-sportlichen Aktivität).

Eine weitere Voraussetzung für eine SEM sind lineare Zusammenhänge der Variablen, die in ein Strukturgleichungsmodell integriert werden. Bivariate Streudiagramme zeigen bei sämtlichen Variablenkombinationen (eine Variable aus dem TTM oder HAPA kombiniert mit körperlich-sportlicher Aktivität über die fünf MZP) der Modelle lineare Zusammenhänge auf.

⁷ Nach Bandalos (2002) ist es der persönlichen Vorliebe überlassen, ob man die Werte eines Paketes aufsummiert oder einen Mittelwert bildet.

8.2 Antezedenz oder Konsequenz, die Einflussrichtung ist entscheidend

Ob die Variablen des TTM oder die ausgewählten Variablen des HAPA eine spätere körperlich-sportliche Aktivität beeinflussen oder ob nicht gerade diejenigen Personen hohe Ausprägungen der Variablen aufweisen, die bereits körperlich aktiv sind, soll mit Hilfe eines *cross lagged panel Designs* untersucht werden. Hierfür wird ein Modell gebildet, das je eine der zu Paketen zusammengefassten Variablen aus dem TTM respektive dem HAPA und die Variable *Freizeitaktivitäten und Sport* über alle fünf Messzeitpunkte integriert. Da die Daten zu allen Messzeitpunkten auf die gleiche Weise erfasst wurde, sind Korrelationen zwischen den Fehlervarianzen der Itempakete wahrscheinlich und auch theoretisch begründbar. Diese werden zugelassen, wenn den korrelierenden Fehlervarianzen jeweils die gleiche Variable unterliegt. Um die Sparsamkeit des Modells nicht zu gefährden, werden aber nur jene Korrelationen zugelassen, die maßgeblich daran beteiligt sind, das Modell zu verbessern. Bewertet wird die Modellverbesserung anhand des Modification Index. Dieser gibt für jeden fixierten Parameter (hier auf „Null“ fixiert, weil die Korrelation nicht zugelassen wird) an, um wie viel der gesamte χ^2 -Wert fallen würde, schätzte man den Parameter frei. Ein verringerter χ^2 -Wert entspricht immer einer Modellverbesserung.

Als Stichprobe steht der echte Längsschnitt zur Verfügung ($N = 94$). Allerdings basiert nicht jedes Modell auf dem gesamten Stichprobenumfang. Bei den Variablen des TTM (*sportspezifische Selbstwirksamkeit, Entscheidungsbalance* und die *acht Veränderungsprozesse*) bilden nur diejenigen Pbn die Datengrundlage, die sich über alle fünf Messzeitpunkte hinweg in das Stadium *Aktion* oder *Aufrechterhaltung* eingeordnet haben ($n = 87$). Jene sieben Personen, die sich in das Stadium der *Absichtslosigkeit, Absichtsbildung* oder *Vorbereitung* eingeordnet haben, werden aus den Analysen ausgeschlossen. Durch das Zusammenlegen der beiden aktiven Stadien wird mit gutem Grund dem Postulat des TTM widersprochen,

nachdem die Prozesse stadienspezifisch ausgeprägt sind. Gerade für die beiden „aktiven“ Stadien können auch bisherige Befunde die Stadienspezifität nicht stützen (siehe z. B. die Meta-Analyse von Marshall et al., 2001).

Demgegenüber zeigt Rosen (2000), dass die Prozesse in den gemeinsam betrachteten „Vor-Handlungsstadien“ nicht in dem Ausmaß genutzt werden, wie in den Handlungsstadien. Die bisherigen Ergebnisse sprechen somit dafür, dass sich Personen der beiden aktiven Stadien in der Nutzung der Strategien kaum unterscheiden. Man kann aber nicht davon ausgehen, dass die Veränderungsprozesse in allen fünf Stadien gleichermaßen genutzt werden. Daher werden die sieben Personen der drei „Vor-Handlungsstadien“ aus den weiteren Analysen ausgeschlossen.

Im Gegensatz zum TTM gibt es im HAPA keine zeitliche Komponente, um die Bereitschaft zu differenzieren, sich körperlich bewegen zu wollen. Im HAPA werden die Ausprägung der Bewegungsintention, sowie die tatsächliche und sichtbare Handlung genutzt, um eine motivationale-, eine intentionale- und eine volitionale Phase von einander zu unterscheiden. Die *Handlungsregulation* und die beiden Dimensionen der *Selbstwirksamkeit* können nach der Notation des HAPA nur von denjenigen genutzt werden, die tatsächlich körperlich aktiv sind. Von den 94 Pbn des Längsschnitts trifft dies auf 78 Personen zu. Das Modell der Handlungsregulation und das Modell der Selbstwirksamkeit schließt somit 78 Personen ein. Der *Planungsprozess* wird nach den Modellvorstellungen in der postintentionalen und volitionalen Phase genutzt. Da sich die Pbn nach den edukativen Bemühungen der beiden stationären Rehabilitationsphasen wenigstens in der postintentionalen Phase befinden sollten, werden in dieses Modell alle 94 Pbn integriert.

In allen Modellen, die eine latente Paket-Variable enthalten (*Planung*, *Selbstwirksamkeit* beider Modelle), müssen annähernd doppelt so viele Parameter geschätzt werden, wie in den Modellen, die weniger manifeste Variablen umfassen. Daher werden die Modelle „zerschnitten“ und im Modell A die ersten drei Messzeitpunkte und im Modell B die Messzeitpunkte drei bis fünf integriert.

8.2.1 H1-1: Modellpassung

Das Modell der *Handlungskontrolle* (HK/FS) weist gute Fit-Indices auf (siehe Tabelle 7; auch für alle relevanten Indizes der im Folgenden angesprochenen Modelle). Für die gute Passung sind neben den theoretisch postulierten Pfaden (AD und KD) nur Korrelationen einiger Fehlervarianzen eines Variablentyps, aber keine Korrelationen zwischen der *Handlungskontrolle* und der Aktivität an einem Messzeitpunkt verantwortlich.

Für die beiden *Planungsprozesse* werden zwei Modelle aufgestellt, damit die Anzahl der zu schätzenden Parameter trotz der Berücksichtigung beider Prozesse möglichst gering gehalten wird.

Das erste Modell (Plan/FS A) zeigt eine hervorragende Passung (RMSEA = 0.0; CFI = 1). Korrelationen zwischen dem *Planungsprozess* und der körperlichen Aktivität müssen nicht in das Modell integriert werden, damit die Datenstruktur dem Modell entspricht.

Auch das zweite Modell (Plan/FS B) über die Messzeitpunkte drei bis fünf weist eine gute Passung auf. Allerdings korrelieren die beiden Fehlervarianzen des *Planungsprozesses* und der Aktivität am dritten Messzeitpunkt miteinander und das Modell verschlechtert sich signifikant, wenn diese Korrelation entfernt wird ($\chi^2\text{Diff} = 8.95$, $p = .003$). Eine niedrige Korrelation zwischen dem *Planungsprozesse* und der Aktivität an diesem Messzeitpunkt bescheinigt hingegen der Koeffizient nach Pearson (MZP 3: $r = 0.29$). Die Korrelation gerade an diesem Messzeitpunkt könnte daher auch eine Reaktion auf das „Zerschneiden“ der Modelle darstellen.

Eine gute Modellpassung mit den postulierten längsschnittlichen Pfaden weisen auch die *acht Veränderungsprozesse* (8POC/FS) auf, die dem TTM entnommen worden sind.

Das Modell der *Entscheidungsbalance* (Eb/FS) überzeugt hingegen nicht in allen Fit-Indices. Zum einen existiert eine signifikante Diskrepanz zwischen dem Modell und der Datenstruktur ($\chi^2 = 46.266$, $p = .006$), zum zweiten liegt der RMSEA mit 0.099 über dem kritischen Wert von 0.08, und er unterscheidet sich signifikant vom „wahren“ Wert (0.05; $p = .043$).

Die beiden Selbstwirksamkeitsdimensionen des HAPA *coping* und *recovery self efficacy* bilden gemeinsam die Selbstwirksamkeit der Volitionsphase. Auch

hier werden aus dem gleichen Grund wie bei den *Planungsprozessen*, zwei Modelle gerechnet, und ebenso zeigt sich eine für das Modell relevante Korrelation am dritten Messzeitpunkt, die nicht durch einen hoch ausgeprägten Korrelationskoeffizienten gestützt wird (χ^2 diff = 6.807; $p = .009$; MZP 3: $r = 0.3$). Über die drei ersten Messzeitpunkte (H-SW/FS A) zeigen die Indizes, die die Modellpassung bewerten, keine überzeugenden Werte. Der χ^2 Wert wird signifikant und der RMSEA - wenn auch nicht signifikant von 0.05 verschieden - deutet auf ein unpassendes Modell (RMSEA = 0.102). Das zweite Modell (H-SW/FS B) liefert hingegen wesentlich bessere Fit-Indices.

Auffällig ist bei diesem Modell, dass jene Fehlervarianzen des Itempakets miteinander korrelieren, die das Teilkonstrukt *coping self efficacy* erfassen. Das könnte darauf hindeuten, dass die Selbstwirksamkeit Barrieren zu überwinden nicht ausreichend durch die latente Variable aufgeklärt wird, sie also Restvarianz in diesem Itempaket belässt.

Korrelationen der Fehlervarianzen über einen Teilaspekt zeigen sich auch bei der *Selbstwirksamkeit* des TTM. Es korrelieren die Fehlervarianzen des Paketes, das anhand dreier Items die personenbezogenen, externen Aspekte erhebt (*meine Familie/mein Partner beansprucht mich; Freunde sind zu Besuch*). Nicht ausreichend aufgeklärte Varianzen durch diese konstruierte latente Variable wären hier ebenfalls denkbar. Ansonsten weisen die Fit-Indices beider Modelle (T-SW/FS A; T-SW/FS B) auf eine annehmbare Passung hin. Die Korrelation zwischen der Aktivität und der *Selbstwirksamkeit* am dritten Messzeitpunkt kann wahrscheinlich auf die gleiche Weise interpretiert werden wie bei den anderen Modellen, die aufgrund der erhöhten Parameteranzahl geteilt worden sind (χ^2 diff. = 8.55; $p = .003$; MZP 3: $r = 0.3$).

Tabelle 7: Globale Fit-Indices der jeweiligen Pfadmodelle im Stil eines cross lagged panel Designs.

Modell	χ^2 (df); p	χ^2/df	GFI	RMSEA; p	CFI
HK/FS	37.37 (26) .069	1.438	0.911	0.075 .214	0.963
Plan/FS A	18.52 (20) .553	0.926	0.959	0 .78	1
Plan/FS B	19.962 (18) .335	1.109	0.959	0.034 .583	0.995
H-SW/FS A	34.08 (19) .018	1.794	0.917	0.102 .071	0.931
H-SW/FS B	27.69 (18) .067	1.538	0.929	0.084 .18	0.961
8POC/FS	30.383 (26) .252	1.169	0.993	0.044 .521	0.934
Eb/FS	46.266 (25) .006	1.851	0.904	0.099 .043	0.937
T-SW/FS A	30.06 (19) .051	1.582	0.934	0.082 .167	0.967
T-SW/FS B	28.479(18) .055	1.582	0.939	0.082 .172	0.978

8.2.2 H1-2: Strategien und Prozesse sind Antezedenz

Das Modell der *acht Veränderungsprozesse* aus dem TTM (8POC/FS) basiert auf den Personen, die sich über alle fünf Messzeitpunkte hinweg in das Stadium der *Aktion* oder der *Aufrechterhaltung* eingeordnet haben. In dieser Gruppe scheinen die *acht Veränderungsprozesse* einen Einfluss auf eine später ausgeführte körperlich-sportliche Aktivität auszuüben. Das Beta-Gewicht von drei der vier ADs (Antezedenz-Diagonale) ist wesentlich höher als das der vier KDs (Konsequenz-Diagonale). Außerdem verschlechtert sich das Modell signifikant, wenn die zweite ($\chi^2 diff = 12.852, p < .001$) die dritte ($\chi^2 diff = 4.018, p = .045$) oder die vierte ($\chi^2 diff = 5.146, p = .023$) AD entfernt wird. Die KD3 weist im Vergleich zu den erwähnten ADs ein zwar wesentlich niedriger ausgeprägtes Beta-Gewicht auf, aber auch hier verschlechtert sich das Modell signifikant, wenn diese KD entfernt wird ($\chi^2 diff = 7.624, p = .006$). Die *Handlungskontrolle* des HAPA zeigt auf den ADs im Vergleich zu den KDs auch höher ausgeprägte Beta-Gewichte (siehe Abbildung 5). Aber keine Diagonale ist für die Modellstruktur so wichtig, dass es sich signifikant verschlechterte, wenn man sie entfernte.

Die *Planungsprozesse* zeigen die postulierte Einflussrichtung. Die ADs weisen jeweils ein höheres Beta-Gewicht auf und die zweite AD ($\chi^2 diff = 9.621$, $p = .002$), wie auch die AD4 ($\chi^2 diff = 5.528$, $p = .019$) sorgen signifikant dafür, dass die Modellstruktur den empirischen Daten entspricht.

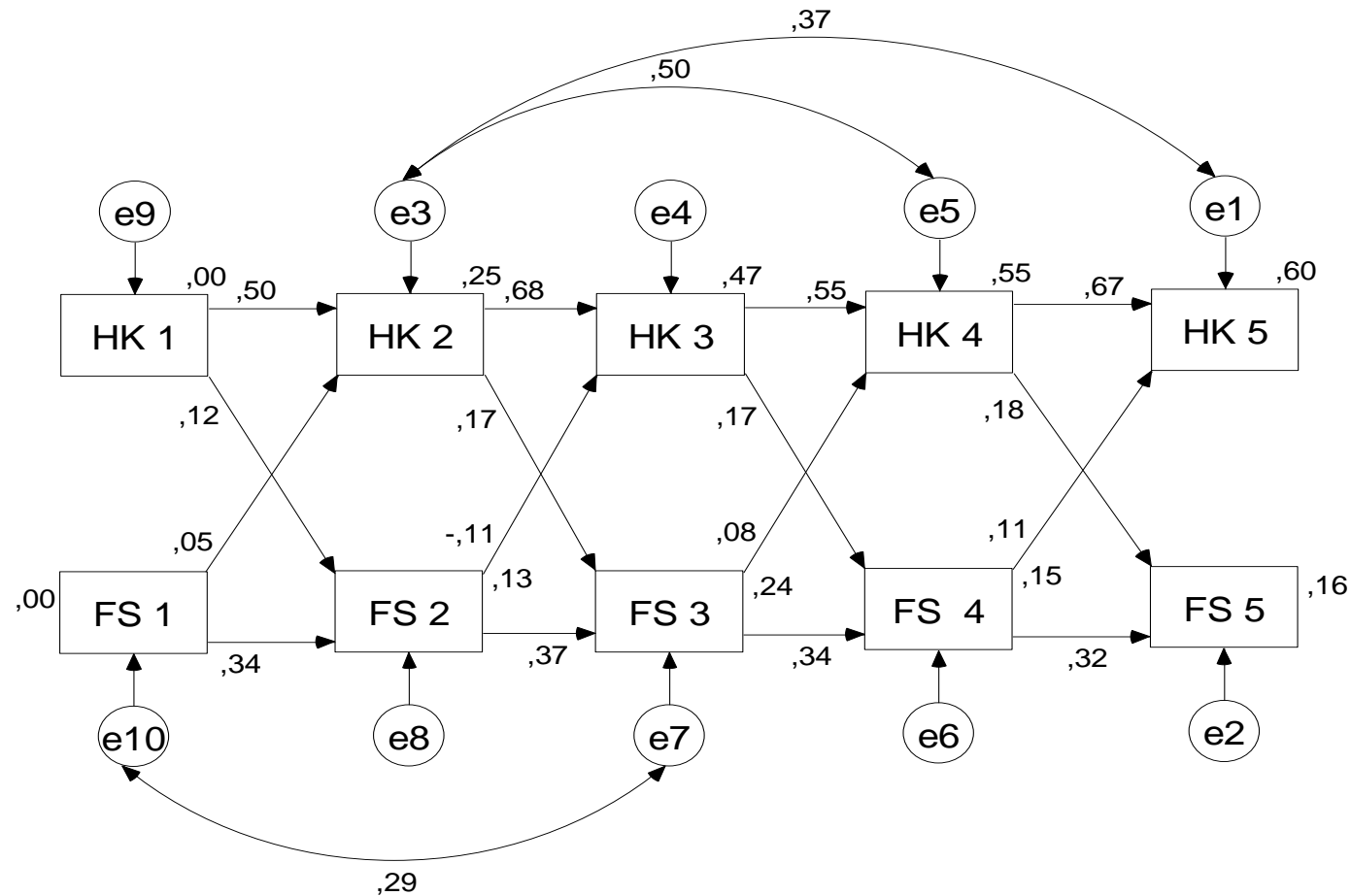


Abbildung 5: Pfadmodell im cross lagged panel Design über fünf Messzeitpunkte. In dieses Modell ist die Handlungskontrolle (HK) und die Freizeit- und Sportaktivität (FS) integriert. Angegeben sind die jeweiligen Beta-Gewichte der Pfade, die Korrelation zwischen den Fehlervarianzen und die Varianzaufklärung der manifesten Variablen (Fit Indizes siehe Tab. 7).

8.2.3 H1-3: Entscheidungsbalance und Selbstwirksamkeit sind Antezedenz und Konsequenz

Die *Entscheidungsbalance* und die körperlich-sportliche Aktivität zeigen deutlich wechselseitige Einflussrichtungen. An allen Messzeitpunktpaaren verschlechtert sich das Modell signifikant, wenn eine Diagonale entfernt wird. Der chronologischen Reihenfolge nach sind es die AD1 ($\chi^2 diff = 4.443$, $p = .035$), die KD2 ($\chi^2 diff = 4.056$, $p = .044$), die KD3 ($\chi^2 diff = 6.417$, $p = .011$) und schließlich die AD4 ($\chi^2 diff = 3.838$, $p = .05$).

Bei den beiden *Dimensionen der Selbstwirksamkeit* aus dem HAPA lassen sich wechselseitige Einflüsse konstatieren, weil zum einen die AD2 ($\chi^2 diff = 4.646$, $p = .031$) und zum anderen die KD4 ($\chi^2 diff = 9.003$, $p = .003$) wichtige Pfade für die Modellstruktur darstellen.

Die *sportspezifische Selbstwirksamkeit* des TTM hingegen beeinflusst kaum eine spätere Aktivität, ebenso gibt es keine für die Modellpassung signifikante KD. Einzig der Einfluss der *Selbstwirksamkeit* am zweiten Messzeitpunkt auf die Aktivität am dritten Messzeitpunkt ist für die Modellpassung bedeutend ($\chi^2 diff = 9.445$, $p = .002$).

8.3 Durch Prozesse und Strategien eine körperlich-sportliche Aktivität aufrechterhalten

Die Auswertung der Veränderungsstadien im Zusammenhang mit der tatsächlichen körperlichen Aktivität hat ergeben, dass Personen, die bereit sind sich zu bewegen (Stadium der *Handlung* oder *Aufrechterhaltung*), nicht zwangsläufig eine körperliche Aktivität gemäß dem Zielkriterium ausführen. Jeder vierte ordnet sich fälschlicherweise in die beiden aktiven Stadien ein. Weil die Stadien demnach nicht unbedingt dem tatsächlichen Verhalten entsprechen und die Stadieneinteilung nicht ohne weiteres auf den HAPA übertragen werden kann, wird der aus den metabolischen Einheiten errechnete Kalorienverbrauch als Einteilungskriterium für die folgende Analyse verwendet. Amerikanische und deutsche Gesundheitsorganisationen empfehlen einen durch körperlich-sportliche Aktivität zusätzlich zum Grundumsatz erhöhten Energieverbrauch von mindestens 1000 kcal pro Woche. Allerdings scheint nach den Untersuchungen von Hambrecht und Kollegen (1993, siehe auch Niebauer et al., 1997), sowie Wannamethee und Kollegen (2000, siehe Kap. 4, Risiko mindern durch körperliche Aktivität) ein zusätzlicher Verbrauch von 1500 kcal durch körperlich-sportliche Aktivität notwendig, um die Progression der Koronarsklerose zu verhindern, bzw. das Mortalitätsrisiko signifikant zu senken. Für die folgende Analyse gelten diejenigen als ausreichend aktiv, die durch Freizeitaktivitäten und Sport diese höhere kalorische Schwelle überschreiten.

27 Personen erreichen diese Vorgabe über alle fünf Messzeitpunkte hinweg. Sie sind demnach dauerhaft und ausreichend aktiv. 67 Personen halten hingegen ihre körperliche Aktivität nicht über alle fünf Messzeitpunkte in einem ausreichenden Umfang aufrecht. Es wird vermutet, dass die 27 dauerhaft ausreichend Aktiven während des Untersuchungszeitraums häufiger die beiden *Planungsprozesse* und die *Handlungskontrolle* des HAPA, sowie die *acht Veränderungsprozesse*, die dem TTM entnommen worden sind, nutzen. Eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen wurde als statistisches Verfahren für diese Fragestellung gewählt.

8.3.1 H1-4: dauerhaft aktiv vs. nicht dauerhaft aktiv

Zuerst wurde das Ausmaß der Freizeit- und Sportaktivitäten der beiden Gruppen miteinander verglichen, um zu überprüfen ob die definierte Schwelle von 1500kcal tatsächlich in zwei unterschiedlich aktive Gruppen trennt. Übereinstimmend mit den deskriptiven Ergebnissen zur körperlichen Aktivität aller Personen, gibt es keine signifikanten Veränderungen der Aktivität über die Zeit. Signifikant wird erwartungsgemäß nur der Zwischensubjektfaktor: Die Gruppe der dauerhaft ausreichend Aktiven ist gegenüber der Gruppe der nicht dauerhaft ausreichend Aktiven signifikant körperlich aktiver ($F_{(1)} = 67.5$; $p < .001$, $\eta^2 = .42$). Dabei sind zum ersten Messzeitpunkt die dauerhaft ausreichend Aktiven im Mittel doppelt so aktiv, wie die zweite Gruppe (Sportpunkte pro Woche *dauerhaft aktiv*: $M = 39$, $SD = 20$; Sportpunkte pro Woche *nicht dauerhaft aktiv*: $M = 19$, $SD = 12$).⁸

Das arithmetische Mittel, sowie die Standardabweichung der weiteren Variablen beider Gruppen lassen sich der Tabelle 8 entnehmen.

Bei der *Handlungskontrolle* wird ebenso der Zwischensubjektfaktor signifikant, so dass die dauerhaft ausreichend Aktiven die Strategie der Handlungskontrolle signifikant häufiger einsetzen ($F_{(1)} = 8.4$; $p = .005$, $\eta^2 = .1$). Der η^2 -Wert indiziert einen mittleren bis großen Effekt für diese Unterschiedsprüfung.

⁸ Die Sportpunkte des Freiburger Fragebogens entsprechen den metabolischen Einheiten (MET), die sich in die jeweils durch die körperliche Aktivität verbrauchte Energie umrechnen lassen.

Tabelle 8: Dargestellt sind das jeweilige arithmetische Mittel, die Standardabweichung und das Konfidenzintervall bestimmter Strategien und Prozesse einer Verhaltensänderung (Plan = Planungsprozesse, HK = Handlungskontrolle, POC8 = acht Veränderungsprozesse) abhängig von der Gruppenzugehörigkeit (ausreichend aktiv, n = 27 versus nicht ausreichend aktiv, n = 67). Ausgewählt wurde der erste Messzeitpunkt und bei den Planungs- und Veränderungsprozessen zusätzlich der fünfte Messzeitpunkt.

	Plan_1	Plan_5	HK_1	POC8_1	POC8_5	Selbstver- stärkung_1	Selbstver- pflichtung_1	Kontrolle der Umwelt_1
Skalenformat	1 bis 4	1 bis 4	1 bis 4	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5
M: aktiv	3.02	3.38	3.56	3.58	3.81	3.84	3.85	4.10
n_aus. aktiv	2.91	3.01	3.17	3.33	3.41	3.54	3.42	3.46
SD aktiv	0.62	0.49	0.46	0.53	.066	0.77	0.75	.078
n_aus. aktiv	0.73	0.73	0.59	0.69	0.74	0.98	0.95	1.16
95% CI aktiv	2.79, 3.35	3.2, 3.56	3.39, 3.73	3.38, 3.78	3.56, 4.06	3.55, 4.13	3.57, 4.13	3.81, 4.39
n_aus. aktiv	2.74, 3.08	2.84, 3.18	3.03, 3.11	3.16, 3.53	3.23, 3.59	3.31, 3.77	3.19, 3.65	3.18, 3.74

Die Gruppenzugehörigkeit hat hingegen für die Ausprägung der *Planungsprozesse* eine geringere Bedeutung (siehe Abbildung 6). Für den signifikanten Zwischensubjektfaktor wird ein mittlerer Effekt geschätzt ($F_{(1)} = 5.5$, $p = .021$, $\eta^2 = .057$). Außerdem wird der Zeiteffekt mit linearem Trend signifikant (Zeit: $F_{(4)} = 5.3$, $p < .001$, $\eta^2 = .054$; Trend: $F_{(1)} = 16.71$, $p < .001$, $\eta^2 = .154$). Die beiden Haupteffekte werden allerdings durch eine signifikante Interaktion konfundiert ($F_{(4)} = 2.4$, $p = .049$, $\eta^2 = .026$).

Bei dieser Analyse werden mehrere Voraussetzungen verletzt. So sind die Fehlervarianzen am fünften Messzeitpunkt und die Kovarianzmatrizen nicht homogen. Nach Bortz (1993) führt vor allem die zweite Verletzung zu progressiven Entscheidungen, so dass die Alternativhypothese häufiger begünstigt wird als nach dem nominellen α -Fehler Niveau (.05) zu erwarten wäre.

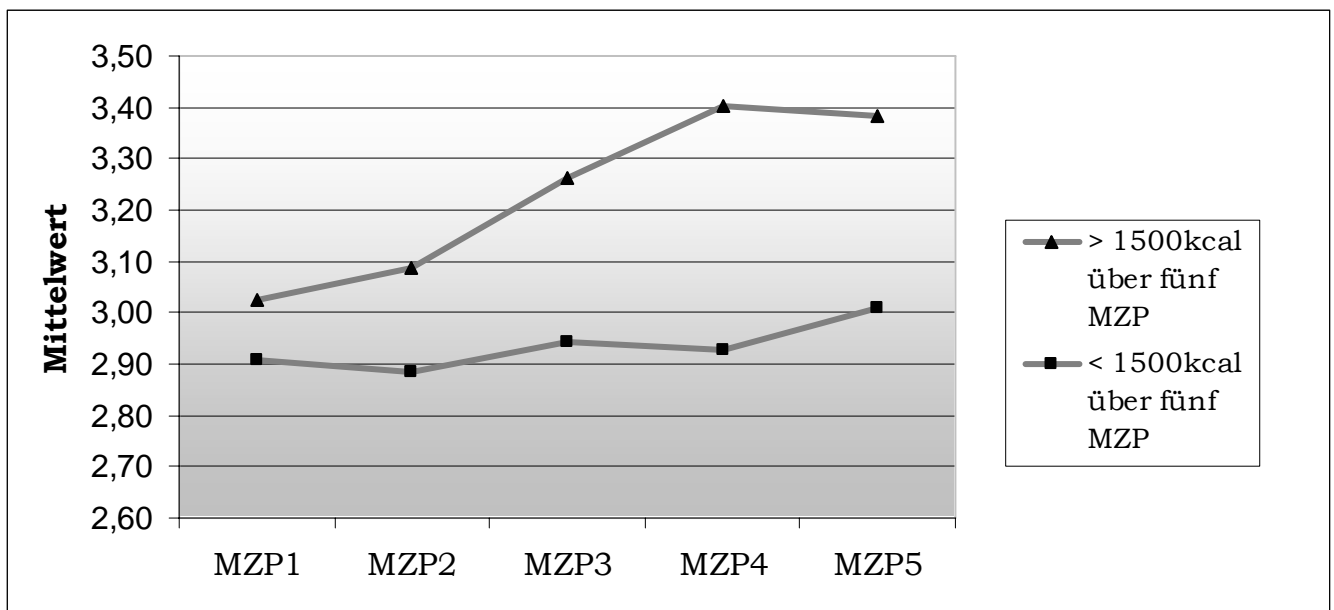


Abbildung 6: Verlauf der Häufigkeit der Planungsprozesse über die fünf Messzeitpunkte (MZP) in den beiden Gruppen: ausreichend, dauerhaft Aktive (Kalorienverbrauch durch körperlich-sportliche Aktivität $\geq 1500\text{kcal}$) und nicht ausreichend und dauerhaft Aktive (Kalorienverbrauch $< 1500\text{kcal}$).

Bei den *Veränderungsprozessen* ergibt sich ebenso eine signifikante Veränderung über die Zeit ($F_{(4)} = 2.9$, $p = .027$, $\eta^2 = .031$), die einen signifikanten linearen Trend aufweist ($F_{(1)} = 6.286$, $p = .014$, $\eta^2 = .064$). Ein

größerer Effekt wird allerdings für den signifikanten Zwischensubjektfaktor geschätzt ($F_{(1)} = 4.9$, $p = .029$, $\eta^2 = .051$).

Da die dauerhaft und ausreichend Aktiven die Veränderungsprozesse signifikant häufiger einsetzen, interessiert es, welche der acht Prozesse und Strategien sie im Detail nutzen.

Drei behaviorale Prozesse differenzieren signifikant zwischen den beiden Gruppen. Jeweils wird bei dem Prozess *Selbstverstärkung* ($F_{(1)} = 4.5$, $p = .036$, $\eta^2 = .047$), dem Prozess *Selbstverpflichtung* ($F_{(1)} = 4.7$, $p = .032$, $\eta^2 = .049$) und dem Prozess *Kontrolle der Umwelt* ($F_{(1)} = 12.1$, $p = .001$, $\eta^2 = .116$) ausschließlich der Zwischensubjektfaktor signifikant. Der Prozess *Kontrolle der Umwelt* sticht durch seine hohe Effektstärke hervor, allerdings erfüllt er nicht alle Voraussetzungen. Die Fehlervarianzen über die beiden Gruppen sind bis auf den dritten Messzeitpunkt nicht homogen.

Signifikante Veränderungen über die Zeit ergeben sich bei zwei kognitiven Prozessen: *Neubewertung der persönlichen Umwelt* ($F_{(4)} = 5.2$, $p = .001$, $\eta^2 = .053$) und *Problembewusstsein steigern* ($F_{(4)} = 2.5$, $p = .045$, $\eta^2 = .027$). Der erstgenannte Prozess weist vergleichbar mit den bereits erwähnten Zeiteffekten einen signifikanten linearen Trend auf ($F_{(1)} = 8.368$, $p = .005$, $\eta^2 = .083$). Demgegenüber verändert sich der Prozess *Problembewusstsein steigern* nicht linear über die Zeit, sondern u-förmig (quadratischer Trend: $F_{(1)} = 8.97$, $p = .004$, $\eta^2 = .089$).

Einen Zeiteffekt mit höherer Effektstärke zeigt der behaviorale Prozess *Gegenkonditionieren* ($F_{(4)} = 10.6$, $p < .001$, $\eta^2 = .1$). Signifikant wird auch bei diesem Zeiteffekt der lineare Trend ($F_{(1)} = 26.9$, $p < .001$, $\eta^2 = .226$). Zusätzlich wird bei diesem Prozess die Interaktion signifikant ($F_{(4)} = 2.6$, $p = .035$, $\eta^2 = .028$). Aber die Ergebnisse dieses Prozesses müssen kritisch betrachtet werden, da nicht nur die Fehlervarianzen über die beiden Gruppen an zwei Messzeitpunkten inhomogen sind, zusätzlich erfüllen die Kovarianzmatrizen die Voraussetzungen nicht.

9. Diskussion

Welche kognitiven und behavioralen Prozesse und Strategien könnten koronar Herzerkrankte bei der diffizilen Aufgabe unterstützen, mit körperlicher Aktivität zu beginnen und diese dauerhaft fort zu setzen? Mit dieser Frage beschäftigt sich die vorliegende Dissertation.

Eine moderate körperlich-sportliche Aktivität aufrecht zu erhalten, würde sich grundsätzlich für viele Personen positiv auswirken. Speziell für Herzerkrankte ist es hingegen eine wichtige Verhaltensweise, ihr angeschlagenes Herzkreislaufsystem zu unterstützen. Durch moderate Bewegungen erfährt das Herzkreislaufsystem nicht nur physiologische Adaptationen, die das System ökonomisieren; es werden zusätzlich bereits bestehende Risikofaktoren, wie beispielsweise ein ungünstiges Verhältnis der Blutfette (Cholesterin), positiv beeinflusst. Kolenda (2005) vergleicht sogar den Effekt einer medikamentösen Therapie basierend auf Cholesterinsynthese-Hemmern mit dem Effekt einer moderaten körperlichen Aktivität. Die Ergebnisse über die Wirksamkeiten stützen sich auf randomisierte und kontrollierte Studien in der Sekundärprävention.

Schwierig ist bei solchen Interpretationen allerdings, dass sich körperlich-sportliche Aktivität nicht so exakt und valide erheben lässt, wie beispielsweise die Dosierung eines Arzneimittelwirkstoffs. Vor allem Aktivitäten mit leichten und moderaten Intensitäten, die vorzugsweise koronar Erkrankte ausüben, können in epidemiologischen Untersuchungen kaum valide erfasst werden (vgl. Kap. 4.3, Erfassungsmethoden von körperlich-sportlicher Aktivität). So mussten auch in dieser Untersuchung die Aktivitätsangaben korrigiert werden. Die Korrekturen basieren auf zwei nachträglich durchgeführte Telefoninterviews bei (1) zufällig ausgewählten Pbn, sowie (2) bei Pbn mit einem extrem hohen Aktivitätslevel. Trotzdem können die Werte der Alltagsaktivitäten (Treppen steigen, „Arbeitswege“ zu Fuß oder per Fahrrad) nicht genutzt werden. In diesem Bereich deckte das Telefoninterview auf, dass die Pbn ein heterogenes Verständnis von Bewegungen im Alltag aufweisen. Die Validität muss somit für diesen Bereich

angezweifelt werden, in Folge dessen wurden die Basisaktivitäten von den weiteren Analysen ausgeschlossen.

Insgesamt spiegeln die Schwierigkeiten dieser Studie, die bereits bekannten Problematiken bei der Erhebung von moderat durchgeführten, körperlichen Aktivitäten wider (Ainsworth et al., 1994). Denn auch wenn der Freiburger Fragebogen extra für den Bereich der leichten bis moderaten Aktivitäten konzipiert wurde (Frey et al., 1999), scheint er die Validitätsprobleme nicht zu lösen. Wahrscheinlich haben Montoye et al. (1996) mit ihrer Aussage Recht, dass sich Aktivitäten, die man unregelmäßig durchführt und die einem im Einzelnen nicht mehr bewusst sind, nicht mit Hilfe eines Fragebogens erfassen lassen. Die Autoren empfehlen Aktivitätstagebücher, um Bewegungen im Alltag zu erfassen, die man mit leichter bis moderater Intensität durchführt.

Herzerkrankte sollen sich körperlich betätigen und amerikanische, wie deutsche Gesundheitsorganisationen empfehlen ein Volumen von mindestens 1000 kcal pro Woche, das durch körperlich-sportliche Freizeit- und Sportaktivitäten zusätzlich zum Grundumsatz verbraucht werden soll. Demgegenüber belegen zwei Studien eindrucksvoll, dass erst ein zusätzlicher Umsatz von 1500 kcal pro Woche die kardiovaskulär bedingte, so wie die Gesamtmortalität senkt bzw. der Progression der Koronarsklerose entgegenwirkt (Wannamethee et al., 2000; Niebauer et al., 1997).

Die Herzerkrankten der vorliegenden Studie erfüllen beide Empfehlungen, da sie im Durchschnitt für mindestens sechs Stunden pro Woche körperlich aktiv sind und sich mit leichter bis moderater Intensität bewegen (insgesamt ca. 25 MET pro Woche). Eine 80kg schwere Person würde durch diese Aktivitäten ca. 2000 kcal verbrauchen. Damit bewegen sich die Pbn in einem unvermutet hohen Umfang. Beispielsweise sind die Herzerkrankten dieser Untersuchung im Vergleich zu den Daten der CARO II Studie (Müller-Fahrnow et al., 2003) ca. zwei Stunden pro Woche länger körperlich aktiv und erreichen dadurch einen Energieverbrauch, der um ca. 500 kcal den der 780 Pbn aus der CARO II Studie übertrifft.

Die Nachfrage bei den rekrutierenden Ärzten bestätigte denn auch einen *selection bias*. Für die Studie rekrutierten sie hauptsächlich diejenigen, die bereits gerne und häufig körperlich aktiv waren.

Trotzdem erreichen im ersten halben Jahr nach ihrer Entlassung dauerhaft nur knapp 30% der Pbn die als wirksam bezeichnete Schwelle von 1500 kcal. Diese Angabe ist wiederum mit jenen der CARO II Studie vergleichbar (dort Erhebung: 1 Jahr nach Entlassung aus AHB). Die Ursache hierfür liegt bei beiden Untersuchungen in der ausgeprägten Streubreite der Aktivität, so dass zwar einige Betroffene die Aktivitätsempfehlungen leicht umsetzen und somit den Durchschnittswert anheben, viele andere aber nicht in einem ausreichenden Umfang aktiv sind. Es gelingt somit nicht, einen Großteil der am Herzen Erkrankten dauerhaft für eine körperliche Aktivität zu motivieren. In der Vergangenheit wurden bereits vielfach Motivierungsprogramme während der AHB durchgeführt. Umfangreich und erfolgreich erscheint das vom gesamten therapeutischen Team getragene Gesundheitserziehungskonzept von der Arbeitsgruppe um Budde und Keck (z.B. Budde, 1999; Keck & Budde, 1999).

Die Arbeitsgruppe hat die Risikowahrnehmung der Teilnehmer, sowie deren Selbstwirksamkeitserwartung erhöht und mögliche Schwellenängste besprochen, die eventuell den Patienten davon abhalten könnten, an einer aHG teil zu nehmen. Außerdem wurden der jeweilige Hausarzt, sowie die Angehörigen involviert. Das Programm berücksichtigte somit einzelne psychologische Determinanten und Strategien. Insgesamt ist das Konzept allerdings nicht theoretisch fundiert.

Anhand des TTM und des HAPA lassen sich Interventionen hingegen terminieren und konkretisieren, so dass sie effektiver eingesetzt werden können. Das TTM bildet in den USA bereits den „State of the Art“ von Interventionen. Der HAPA hingegen ist ein noch junges Modell, das in Deutschland aber zunehmend diskutiert wird.

Will man nun anhand dieser Modelle Strategien definieren, die einem Herzerkrankten helfen, körperlich aktiv zu werden und zu bleiben, dann sollten diese Strategien und Prozesse auch ein körperlich-sportliches Verhalten beeinflussen. Nigg (2001) kritisiert aber in Bezug auf diese

Forderung das TTM, und Schwarzer (persönliche Mitteilung am 24. Sept. 2005) fordert für den HAPA hierzu weitere Untersuchungen, weil die Frage nach der Voraussetzung oder Konsequenz auf Grund fehlender geeigneter Längsschnittuntersuchungen nicht geklärt ist.

In dieser Untersuchung werden die körperlich-sportlichen Aktivitäten der Herzerkrankten während ihrer Freizeit mit je einer Variablen aus dem HAPA, respektive dem TTM, in ein Modell im Stil eines *cross lagged panel Designs* integriert. Um der geringen Stichprobenanzahl im echten Längsschnitt gerecht zu werden, bilden die Items einer Modellvariablen zusammengefasst ein Paket (*item parceling*). Bei dieser Prozedur wurden die zehn Veränderungsprozesse des TTM auf Grund mangelhafter psychometrischer Eigenschaften in ihrer Struktur verändert. Zwei Prozesse mussten entfernt werden: *Emotionales Erleben* und *Nutzen hilfreicher Beziehungen*. Dieser Befund deckt sich mit dem Ergebnis aus der Studie von Plotnikoff et al. (2001) an 683 gesunden Kanadiern. Um im Stadium der *Aktion* und *Aufrechterhaltung* zu bleiben, waren alle Veränderungsprozesse bis auf eben jene beiden relevant. Die durch den Veränderungsprozess erfasste persönliche Betroffenheit einer Person, sowie das aktive Einfordern von sozialer Unterstützung scheinen in den aktiven Phasen für den Bereich „körperliche Aktivität“ weniger bedeutend zu sein. Für den Bereich „Rauchverhalten“ berichten Pollak, Carbonari, DiClemente, Niemann und Mullen (1998) ebenso von Problemen hinsichtlich des Prozesses *Nutzen hilfreicher Beziehungen*. Sie untersuchten mit Hilfe eines *cross lagged panel Designs*, ob es eine kausale Beziehung zwischen der Entscheidungsbalance und den Veränderungsprozessen gibt und ob diese stadienspezifisch ist (multiple group analysis). Eine im Vorfeld durchgeführte konfirmatorische Faktorenanalyse deckte auf, dass der behaviorale Prozess *Nutzen hilfreicher Beziehungen* wegen seiner unbefriedigenden psychometrischen Eigenschaften entfernt werden musste.

In der vorliegenden Studie werden außerdem die verbleibenden acht Prozesse zu einer Skala zusammengefasst. Eine zweidimensionale Struktur in kognitive und behaviorale Prozesse lässt sich nicht bestätigen. Auch diesen Aspekt betreffend, wurden die Veränderungsprozesse bereits früher kritisiert,

weil sich auch in anderen Studien gezeigt hat, dass die Aufteilung in die beiden Teilkonstrukte für den Bereich „körperliche Aktivität“ nicht haltbar ist. Somit bestätigt die vorliegende Untersuchung die bereits bestehende Kritik.

Um ein Modell inhaltlich interpretieren zu dürfen, muss es in einem ausreichenden Maße der Datenmatrix entsprechen. Für die Strategien und Prozesse einer Verhaltensänderung (*Handlungskontrolle, Planungsprozesse, acht Veränderungsprozesse*), sowie für die *sportspezifische Selbstwirksamkeit* lässt sich je ein zu den Daten passendes Modell konzipieren, das nur zeitlich gerichtete Abhängigkeitsbeziehungen zulässt.

Die Modelle der *Entscheidungsbalance* und der beiden *Selbstwirksamkeitskonstrukte des HAPA* überzeugen hingegen nicht in allen Fit-Indices. Dies könnte u. a. daran liegen, dass in den jeweiligen Modellen keine Korrelationen im Querschnitt zugelassen werden. Es könnten allerdings auch andere Gründe für die schlechte Passung verantwortlich sein, die entweder auf den Daten basieren (z. B. geringe Varianzen der manifesten Variablen) oder die Modellstruktur betreffen (z. B. Korrelationen oder Einflusspfade über mehrere Messzeitpunkte hinweg).

Strukturgleichungsanalysen erzwingen immer ein konfirmatorisches Vorgehen. Da nicht alle aussagekräftigen Fit-Indices auf ein unpassendes Modell schließen lassen, werden die beiden *Selbstwirksamkeitsdimensionen des HAPA* und die *Entscheidungsbalance* weiter analysiert, aber sehr vorsichtig interpretiert.

Ein Modell mit zeitlich gerichteten Abhängigkeitsbeziehungen ist eine grundlegende Voraussetzung, um Aussagen über Einflüsse und deren Richtungen zu treffen (Bortz, 1993). Allerdings handelt es sich auch dann um Kausalaussagen, die zwar logisch bzw. mit gesundem Menschenverstand begründet werden, aber nicht empirisch sind. Der Kausalitätsbegriff ist sehr umstritten und bei Bortz (1993, S. 217) lässt sich nachlesen, dass es einige Vertreter gibt, die der Ansicht sind, dass sich Kausalität empirisch nicht nachweisen lässt.

Nach logischen Gesichtspunkten beeinflussen die *acht Veränderungsprozesse*, die dem TTM entnommen worden sind, deutlich eine

spätere körperlich-sportliche Aktivität. Die Beta-Gewichte der ADs (Antezedenz-Diagonale) sind jeweils höher und in drei von vier Fällen sind sie für die Modellstruktur statistisch bedeutsam. Ebenso modellkonform verhalten sich die beiden Strategien aus dem HAPA: *Handlungskontrolle* und *Planung*. Letztere setzt sich aus der Aktions- und Bewältigungsplanung zusammen und beeinflusst eine spätere körperliche Aktivität. Auch die *Handlungskontrolle* zeigt jeweils höhere Beta-Gewichte auf der AD. Allerdings verschlechtert sich das Modell nicht signifikant, entfernte man sie. Ein signifikanter Einfluss kann daher nicht bestätigt werden. Eventuell liegt der Grund in der fehlenden Power, die durch eine geringe Stichprobenanzahl verursacht wurde. In das Modell der Handlungskontrolle können nur die Daten von 83% der Pbn integriert werden, da eine sportbezogene Handlungskontrolle nur für diejenigen relevant ist, die tatsächlich körperlich aktiv sind. Eine Poweranalyse, wie sie beispielsweise für die varianzanalytische Auswertung möglich wäre, lässt sich aber für eine SEM nicht durchführen.

Für die verschiedenen Aspekte der *Selbstwirksamkeitserwartungen* aus beiden Modellen, wie für die aus den wahrgenommenen Vor- und Nachteilen konstruierte *Entscheidungsbalance* wurden wechselseitige Einflüsse angenommen. Selbstwirksamkeits- und Konsequenzerwartung respektive Entscheidungsbalance haben somit Einfluss auf eine spätere körperliche Aktivität, werden aber auch von einer solchen beeinflusst.

Sich als selbstwirksam für einen bestimmten Bereich wahrzunehmen wird gelernt, indem man sich mit dem jeweiligen Verhalten auseinandersetzt (z. B. Lernen durch eigene Erfahrungen oder am Modell). Die Selbstwirksamkeit verändert sich daher auf Grund der Erlebnisse, die durch das Verhalten provoziert werden. Ebenso hat sich in vergangenen Studien gezeigt, dass die Selbstwirksamkeit eine wichtige Determinante ist, wenn man ein Verhalten oder eine Verhaltensänderung erklären möchte. Die Ergebnisse spiegeln die Vermutung eines wechselseitigen Einflusses allerdings nur teilweise wider.

Die *sportspezifische Selbstwirksamkeit* aus dem TTM zeigt nur einen für die Modellpassung zwingend notwendigen Diagonalpfad. Die körperlich-sportliche Aktivität zum dritten Messzeitpunkt wird durch die

Selbstwirksamkeitserwartung zum zweiten Messzeitpunkt beeinflusst. Bei Herzerkrankten, die eine körperlich-sportliche Aktivität aufrechterhalten wollen, scheint die sportspezifische Selbstwirksamkeitserwartung nicht im erwarteten Ausmaß relevant zu sein. Im Gegensatz dazu lässt sich ein wechselseitiger Einfluss bei den beiden *Selbstwirksamkeitsdimensionen des HAPA* erkennen - auch wenn das Modell auf Grund der schlechten Modellpassung vorsichtig interpretiert werden muss. Begründen lassen würde sich diese Unstimmigkeit, wenn man der Argumentation aus dem HAPA zur Selbstwirksamkeitserwartung folgt. In diesem Modell werden stadienspezifische Selbstwirksamkeiten postuliert. In der Motivationsphase erklärt *action self-efficacy*, ob eine Person überzeugt davon ist, ein Verhalten ausführen oder ändern zu können. In der Volitionsphase wird durch *coping- und recovery self efficacy* erfasst, ob man erstens trotz spezifischer Barrieren (... *auch wenn Situationen auftauchen, die mich sehr stark an meine alten Gewohnheiten erinnern*) überzeugt ist, das Verhalten weiterhin auszuführen. Zweitens wird erfasst, ob man überzeugt davon ist, trotz einer möglichen Pause (... *auch wenn ich meine konkreten Pläne mehrmals verschoben habe*) wieder mit der Aktivität anzufangen. Die beiden letzten Dimensionen der Selbstwirksamkeit beziehen sich auf spezielle Situationen, mit denen Personen konfrontiert sind, die bereits das Verhalten zeigen. Die *sportspezifische Selbstwirksamkeit* aus dem TTM ist nicht stadienspezifisch und ähnelt eher der Selbstwirksamkeitserwartung des HAPA aus der Motivationsphase. Demnach könnte sie für Herzerkrankte, die sich bereits körperlich betätigen, nicht relevant sein.

Die Ergebnisse bezüglich der Entscheidungsbalance unterstützen hingegen die Hypothese des wechselseitigen Einflusses auf eindrucksvolle Weise. Zu allen Messzeitpunkt-Paaren existieren für die Passung signifikante Pfade. Diese beschreiben die Entscheidungsbalance entweder als Antezedenz oder als Konsequenz. Allerdings basiert die Aussage auf einem Modell mit schlechter Passung (vgl. Tab.: 7 in Kap. 8.2.1, H1_1 Modellpassung).

Sollen Interventionen für Herzerkrankte mit Hilfe einer der beiden Modellstrukturen konstruiert werden, dann scheinen die Prozesse und Strategien (*acht Veränderungsprozesse* aus dem TTM, *Planung* und

Handlungskontrolle aus dem HAPA) die Forderung zu erfüllen, Voraussetzung für eine körperliche Aktivität zu sein.

Das TTM wird jedoch gerade hinsichtlich der postulierten Strategien und Prozesse stark kritisiert. In der Phase der *Aufrechterhaltung* scheint es schwierig zu sein, anhand der Veränderungsprozesse körperliche Aktivität erklären und vorhersagen zu können. Marshall et al. (2001) vermuten, dass die zehn Veränderungsprozesse die hierfür notwendigen Strategien gar nicht thematisieren. Der Forschungsschwerpunkt des HAPA hingegen richtet seine Aufmerksamkeit aktuell auf die Volitionsphase und somit auch auf die Strategien, die hilfreich sind, will man körperlich aktiv bleiben.

Um heraus zu finden, welche der Strategien und Prozesse aus den beiden Modellen Herzerkrankte anwenden, wenn sie dauerhaft in einem ausreichenden Ausmaß körperlich aktiv sind, werden Gruppenunterschiede analysiert. Verglichen werden Herzerkrankte, die zu allen fünf Messzeitpunkten mindestens 1500 kcal pro Woche durch körperliche Aktivitäten in ihrer Freizeit verbrauchen, mit jenen, denen dies nicht gelingt. Die Stadienzugehörigkeit aus dem TTM wird für die Einteilung der Gruppen aus drei Gründen nicht genutzt. Zum einen zeigt beispielsweise die Studie von Plotnikoff et al. (2001), dass Prozesse und Strategien nicht hinreichend zwischen dem Stadium der *Handlung* und der *Aufrechterhaltung* differenzieren. Personen beider Stadien nutzen gleichermaßen die Veränderungsprozesse. Zum zweiten ordnen sich 25% der Herzerkrankten dieser Untersuchung fälschlicherweise in ein aktives Stadium ein. Das Instrument scheint die Veränderungsbereitschaft somit eher zu überschätzen (Lechner et al., 2004 und vgl. aktuelle Kritik zur Stadienproblematik: West, 2005, sowie die Kommentaren des Artikels). Zum dritten lässt sich die Aufteilung der beiden „aktiven“ Stadien nicht ohne weiteres auf den HAPA übertragen, so dass für die Strategien und Prozesse aus den beiden Modellen getrennte Analysen durchgeführt werden müssten. Aus diesen Gründen werden die beiden Gruppen anhand ihres tatsächlichen Verhaltens eingeteilt. Analysiert man die *acht Veränderungsprozesse* aus dem TTM, die *Handlungskontrolle* und die *Planung*, dann differenziert die *Handlungskontrolle* mit dem stärksten Effekt ($\eta^2 = .1$) zwischen den beiden

Gruppen. Die *Handlungskontrolle* basiert auf einem von Carver und Scheier (1998) formulierten negativen *feedback loop*. Hiernach soll sich die Diskrepanz zwischen einem erwünschten Zustand (Itembeispiel für Soll-Zustand: *In den letzten vier Wochen habe ich mir mein Trainingsprogramm stets bewusst gemacht*) und dem tatsächlichen (Itembeispiel für Ist-Zustand: *... habe ich stets darauf geachtet, oft genug zu trainieren*) verringern. Dafür sind Regulationsprozesse nötig (Itembeispiel Regulation: *...habe ich mich sehr bemüht, wirklich regelmäßig zu trainieren*).

Kanfer (1996) beschreibt den Selbstregulationsprozess (im Rahmen einer Psychotherapie) anhand von drei Stufen in ähnlicher Weise. Demnach richtet eine Person ihre Aufmerksamkeit auf das gegenwärtig relevante Ziel (Selbstbeobachtung) und vergleicht das Ergebnis mit dem erwünschten Zielverhalten (Selbstbewertung). Steht das Verhalten unter der eigenen Kontrolle und wird somit nicht von externen Faktoren verantwortet, dann zieht die Person Konsequenzen aus dem Bewertungsprozess, indem sie sich beispielsweise belohnt oder bestraft (Selbstverstärkung). Diese Folgen einer Handlung werden in dem *feedback loop* von Carver und Scheier (1998) nicht thematisiert; dafür wird der Prozess des Vergleichens bzw. der Bewertung differenzierter erfasst. Beide Modelle beschreiben die Selbstregulation aber als einen intrapersonellen Steuerungsprozess und platzieren sie in die Volitionsphase, also nachdem eine Person eine Absicht bzw. einen Vorsatz gebildet hat, ein Verhalten zu ändern.

Die *acht Veränderungsprozesse* aus dem TTM differenzieren im Vergleich zur Handlungskontrolle mit einem geringeren Effekt ($\eta^2 = .051$) zwischen den beiden Gruppen. Betrachtet man allerdings die Strategien im Einzelnen, so differenzieren gerade diejenigen Prozesse, die zwar nicht direkt die Selbstregulationsfähigkeit erfassen, aber einzelnen Konstrukten daraus sehr nahe stehen. Herzerkrankte, die dauerhaft ausreichend aktiv sind haben eine höhere *Selbstverpflichtung* (ähnlich Vorsatz: *Ich lege mich verbindlich fest, um körperlich aktiv sein zu können*; $\eta^2 = .049$), belohnen sich häufiger (Selbstverstärkung: *Eine Belohnung für regelmäßige sportliche Aktivität ist eine Verbesserung meiner Stimmung*; $\eta^2 = .047$) und kontrollieren verstärkter ihre Umwelt, damit das gewünschte Ziel auch annähernd erreicht wird (Kontrolle

der Umwelt: *Ich halte stets meine Sportkleidung bereit, so dass ich jederzeit sportlich aktiv werden kann*; $\eta^2 = .116$).

Der Prozess *Gegenkonditionieren* kann auch als Strategie verstanden werden, regulativ in den eigenen Alltag einzugreifen. Herzerkrankte, die diesen Prozess erfolgreich anwenden, würden sich beispielsweise angewöhnen, (kurze) Wege zum Bäcker oder zur Post zu Fuß zu gehen statt hierfür das Auto zu nutzen. Diese Strategie wird im Laufe des halben Jahres signifikant häufiger angewandt (Zeitfaktor mit signifikantem linearen Trend) und weist einen großen Effekt auf ($\eta^2 = .1$). Graphisch betrachtet scheinen nur die dauerhaft ausreichend Aktiven diesen Prozess über die Zeit häufiger anzuwenden. Signifikant wird der Zwischensubjektfaktor aber nicht, gleichwohl wird aber die Interaktion mit kleinem Effekt signifikant ($\eta^2 = .028$). Der Zeiteffekt lässt sich somit nicht interpretieren. Man könnte nur vermuten, dass dauerhaft ausreichend Aktive mit steigendem Einsatz lernen, ungünstige Verhaltensweisen durch günstige zu ersetzen.

Die bisher erwähnten Prozesse legen ihren Schwerpunkt auf behaviorale Aspekte. Zusätzlich zeigen aber auch zwei kognitive Prozesse signifikante Ergebnisse. Allerdings differenzieren beide Prozesse nicht signifikant zwischen den zwei Gruppen, auch wenn die dauerhaft ausreichend Aktiven jeweils höhere Werte aufweisen. In beiden Fällen zeigt sich ein signifikanter Zeiteffekt auf kleinem bis mittleren Niveau. Zum einen bewerten sich Herzerkrankte im Verlauf der Untersuchung im verstärkten Maße selbst (linearer Trend), indem ihnen die kognitiven und emotionalen Konsequenzen ihres neuen Verhaltens bewusst werden (Neubewertung persönliche Umwelt: *Mir ist bewusst, dass ich eher krank werden und anderen zur Last fallen kann, wenn ich nicht regelmäßig sportlich aktiv bin*. $\eta^2 = .053$).

Des Weiteren nehmen Herzerkrankte im Laufe des Untersuchungszeitraumes Gründe und Konsequenzen einer aktiven Lebensweise bewusster wahr (Problembewusstsein steigern: *Ich lese Artikel über sportliche Aktivität mit der Absicht, mehr darüber zu erfahren*. $\eta^2 = .027$). Dieser Effekt weist einen u-förmigen Verlauf über den Erhebungszeitraum auf, so dass der quadratische Trend signifikant wird ($\eta^2 = .083$). Somit scheint sich dieser Prozess im ersten halben Jahr nach der Entlassung nicht kontinuierlich zu entwickeln.

Die *Neubewertung der persönlichen Umwelt* verläuft hingegen wie der Prozess *Gegenkonditionieren* linear (signifikanter linearer Trend). In beiden Fällen steigen die Werte über den Verlauf der Zeit an, so dass man auch Sequenzeffekte durch das monatliche Erheben der Prozesse vermuten könnte. Dennoch lässt sich festhalten, dass für die Aufrechterhaltung einer körperlichen Aktivität auf einem Niveau, das sich günstig auf die Koronarsklerose auswirkt, überwiegend Strategien verantwortlich sind, die dem Prozess der Selbstregulation nahe stehen. Die *Handlungsregulation* des HAPA erfasst diesen Prozess anhand von sechs Items sehr theoriekonform. Diese Variable zeigt demnach auch einen großen Effekt beim Vergleich der beiden Gruppen. Ebenso zeigt sich ein großer Effekt bei dem behavioralen Prozess aus dem TTM *Kontrolle der Umwelt*. Stets darauf zu achten, saubere Sportkleidung zur Verfügung zu haben, kann dazu beitragen, dass die Selbstbewertung positiv ausfällt, das erwünschte Verhalten also realisiert werden kann. Die Selbstregulation wird anhand der Veränderungsprozesse aber nur annähernd und nicht hinreichend erfasst. Es fehlt beispielsweise der Aspekt der *Selbstbeobachtung*, und die *Neubewertung der persönlichen Umwelt* thematisiert auch nur bedingt den Bewertungsaspekt, den Kanfer (1996) im Selbstregulationsprozess beschreibt. Bei Kanfer bewerten sich Personen, inwieweit sie sich ihrem gewünschten Verhalten angenähert haben; im TTM bewerten Personen die Konsequenzen ihres Verhaltens.

In der Summe differenzieren die *acht Veränderungsprozesse* mit einem wesentlich geringeren Effekt zwischen den beiden Gruppen als die *Handlungskontrolle*, so dass Marshall et al. (2001) mit ihrer Behauptung recht haben könnten, dass die für eine Aufrechterhaltung notwendigen Strategien und Prozesse durch die Veränderungsprozesse des TTM nicht ausreichend thematisiert werden. Außerdem wird deutlich, dass für eine gelingende Selbstregulation auch kognitive, bewertende Prozesse notwendig sind. Und selbst wenn die kognitiven Prozesse des TTM die Aspekte aus der Theorie der Selbstregulation nicht exakt erfassen, könnte dennoch deren thematische Nähe der Grund dafür sein, dass - im Gegensatz zur ursprünglichen Modellstruktur des TTM - für den Beginn und die

Aufrechterhaltung einer körperlichen Aktivität auch kognitive Prozesse wichtig sind.

Die *Aktionsplanung* (vgl. implementation intentions von Gollwitzer, 1999) ist eine weitere kognitive Leistung, die nach der Zielintention formuliert werden sollte. Die *Bewältigungsplanung* (Beispielitem: *Ich habe bereits konkret geplant, was ich in schwierigen Situationen tun kann, um meinen Vorsätzen treu zu bleiben*) weist hingegen regulative, verhaltensbezogene Aspekte auf und kann als eine Facette der *Handlungsregulation* beschrieben werden (Snihotta et al., 2006). *Aktions-* und *Bewältigungsplanung* bilden gemeinsam den Planungsprozess des HAPA. Dieser verändert sich mit einem mittleren Effekt ($\eta^2 = .054$) im Lauf der Zeit und differenziert außerdem zwischen den Gruppen ($\eta^2 = .057$). Zusätzlich wird die Interaktion signifikant ($\eta^2 = .026$). Der Effekt kann demnach nicht alleine der Zeit bzw. der Gruppenzugehörigkeit zugeschrieben werden. Die Gruppenzugehörigkeit zu einem bestimmten Zeitpunkt ist für den signifikanten Unterschied verantwortlich. Betrachtet man die Graphik (siehe Abbildung 6 im Kap 8.3.1, H1-4: dauerhaft aktiv vs. nicht dauerhaft aktiv), könnte man interpretieren, dass die Gruppe der ausreichend aktiven Herzerkrankten die Planungsprozesse besser lernt und sie dann auch häufiger anwendet. Dass nach der Entlassung aus der AHB einige Verhaltensweisen (z. B. hinsichtlich Ernährung, Bewegung) neu überdacht und neu geplant werden müssen, ist auch verständlich, da die Betroffenen während der stationären Phase vielfältige Anregungen bekommen, wie sie - im Gegensatz zu früher - ihr Leben in Zukunft gesundheitsförderlicher gestalten können. Personen, die es erstens lernen, die Anregungen in den Alltag einzuplanen und die zweitens bei Hindernissen regulativ eingreifen können, sind in der Konsequenz ausreichend aktiv und somit erfolgreich.

Trotz einiger fehlender Voraussetzungen (z. B. Kovarianzmatrizen sind bei der Strategie der *Handlungskontrolle* nicht homogen) wird deutlich, dass selbstregulative Prozesse einen entscheidenden Beitrag liefern, wenn Herzerkrankte in einem ausreichenden Ausmaß körperlich aktiv bleiben wollen. Anhand eines experimentellen Designs könnte man die Effekte der einzelnen Prozesse und Strategien wesentlich genauer analysieren. Diese

Untersuchung ist aber nicht als Interventionsstudie geplant worden. Sie versteht sich eher als Voraussetzung für ein experimentelles Design, weil sie verdeutlicht, welche Strategien sich für eine effektive Intervention eignen würden.

10. Ausblick

Die Studie zeigt, dass es einigen koronaren Herzerkrankten gelingt, dauerhaft in einem ausreichenden Umfang körperlich aktiv zu sein. Wahrscheinlich sind diese Personen in einem höheren Ausmaß fähig, ihre eigenen Wünsche und Ansprüche, sowie die Empfehlungen des therapeutischen Personals erfolgreich im Alltag zu realisieren. Analysiert man Unterschiede zwischen dauerhaft ausreichend Aktiven und eher Inaktiven, dann lassen sich diese hauptsächlich bei der Ausprägung der Selbstregulationsfähigkeit finden. Außerdem wird deutlich, dass die *Handlungskontrolle*, die *Planungsprozesse* und auch die *Veränderungsprozesse* des TTM in ihrer Gesamtheit eher eine körperliche Aktivität beeinflussen, als dass sie durch das Verhalten beeinflusst werden.

Durch eine ausgeprägte Selbstregulation und erfolgreich eingesetzte Planungsprozesse läßt sich somit eine körperlich aktive Verhaltensweise steuern. Daraus könnte man folgern, dass eine erfolgreiche Intervention zur Förderung von körperlicher Aktivität bei Herzerkrankten den Aspekt der Selbstregulation, sowie der Planung beinhalten sollte.

Experimentelle Studien sind für diesen Bereich allerdings erst spärlich und hauptsächlich von der Berliner Arbeitsgruppe durchgeführt worden. Sniehotta et al. (2005b) haben innerhalb eines randomisierten und kontrollierten Designs mit 240 koronar Herzerkrankten zum Ende der AHB eine Planungsintervention durchgeführt. Die Patienten sollten aufschreiben, welche Aktivität sie zu Hause regelmäßig durchführen wollen (z. B. *Ich werde regelmäßig am Dienstag- und Donnerstagabend mit meinem Nachbar walken gehen*) und was sie unternehmen werden, wenn etwas ihre Planungsabsicht beeinflusst (z. B. *Wenn Freunde am Dienstagabend zu Besuch kommen, dann gehen wir entweder zusammen spazieren oder ich walke am Mittwoch*). Ein Teil der Interventionsgruppe sollte zusätzlich für sechs Wochen nach der Entlassung ein wöchentliches Tagebuch führen und angeben, inwieweit sie ihre eigenen Pläne umgesetzt hatten. Die Herzerkrankten, die die Planungsintervention und die Aufforderung zur Eigenbewertung erhielten, waren vier Monate nach der Entlassung signifikant aktiver, als diejenigen, die

nur an der Planungsintervention während der AHB teilnahmen oder zur Kontrollgruppe gehörten. Interventionen zu Regulationsmechanismen (z. B. Belohnungsstrategien) wurden nicht durchgeführt.

Interventionen, die auf dem TTM fundieren, werden vor allem in den USA in der Primärprävention eingesetzt. Häufig werden sie mit Hilfe eines computerunterstützten Expertensystems in schriftlicher Form an die Teilnehmer verschickt (z. B. Marcus et al., 1998; zum Expertensystem: Martin-Diener, Suter & Somaini, 1999). Der Brief enthält Handlungsanweisungen, die auf der modelltheoretischen Grundlage basierend zum Veränderungsstadium passen. Für die Handlung und Aufrechterhaltung werden die behavioralen Prozesse thematisiert, indem die Teilnehmer zu verschiedenen Strategien aufgefordert werden. So sollen sie sich beispielsweise für ihre Anstrengungen belohnen (*Selbstverstärkung*) und sich Erinnerungshilfen in den Alltag einbauen (*Kontrolle der Umwelt*). Des Weiteren sollen sie einige inaktive Tätigkeiten durch körperliche Betätigung ersetzen (z. B. Treppe steigen, statt Fahrstuhl fahren, *Gegenkonditionieren*). Die Empfehlungen sind praktisch orientiert, aber allgemein formuliert. Die Teilnehmer müssen den Transfer in den eigenen Alltag selbständig leisten.

In einigen Studien werden die Empfehlungen hingegen nicht verschickt (per Post oder E-mail), sondern die Teilnehmer werden persönlich hinsichtlich der Strategien beraten (z. B. Projekt PACE: Calfas, Long, Sallis, Wooten, Pratt & Patrick, 1996 oder Norris, Grathaus, Buchner & Pratt, 2000).

Adams et al. (2002, 2005) geben in ihren Reviews einen Überblick über TTM-basierte Interventionen in der Primärprävention. Sie heben die Wirksamkeit für kurzfristige Effekte hervor, bezeichnen die langfristigen Erfolge (follow up nach mehr als sechs Monaten) aber als gering. Verhaltensbezogene Maßnahmen führen demnach nicht zu einer anhaltenden aktiven Lebensweise.

Um Herzerkrankte effektiv zu einer dauerhaften körperlichen Aktivität in einem ausreichendem Umfang zu motivieren, sollten daher nicht nur die verhaltensorientierten Strategien des TTM eingesetzt werden. Die Fähigkeit, auf Situationen regulierend einwirken zu können, scheint eine weitere

wichtige Komponente während der Aufrechterhaltung zu sein. Diese verlangt aber auch eine kognitive Auseinandersetzung mit der Thematik.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung wäre es demnach für zukünftige Interventionsstudien lohnenswert, koronar Herzerkrankten zum einen die Fähigkeit zur Selbstregulation zu vermitteln, und zum anderen mit ihnen einige konkrete Empfehlungen zu regulativen Maßnahmen zu besprechen.

11. Literaturverzeichnis

- Adams, J. & White, M. (2002). Are activity promotion interventions based on the transtheoretical model effective? A critical review. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 106-114.
- Adams, J. & White, M. (2005). Why don't stage-based activity promotion interventions work? *Health Education Research*, 20, 237-243.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bessett, D. R., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, D. R. & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (9), 498-516.
- Ainsworth, B. E., Montoye, H. J. & Leon, A. S. (1994). Methods of assessing physical activity during leisure and work. In C. Bouchard, R. J. Shephard & T. Stephens (eds.), *Physical activity, fitness, and health*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ajzen, I. & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal directed behaviour: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental and Social Psychology*, 22, 453-474.
- Altenhöner, T., Leppin, A., Grande, G. & Romppel, M. (2003). Zur Vorhersage der Patienteneinstellung in der kardiologischen Rehabilitation. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 11 (2), 49-56.
- American College of Sports Medicine (1994). Exercise for patients with coronary artery disease. *Medicine Science of Sports and Exercise*, 26 (3), i-v.
- American Heart Association (2005). *Statistical fact sheet – risk factors*. Verfügbar unter: <http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=1200026> [22.11.2005].

- Armitage, C. J. & Arden, M. A. (2002). Exploring discontinuity patterns in the transtheoretical model: An application of the theory of planned behavior. *British Journal of Health Psychology*, 7, 89-103.
- Bagozzi, R. P. & Edwards, J. R. (1998). A general approach for representing constructs in organizational research. *Organizational Research Methods*, 1, 45-87.
- Balady, G. J., Fletcher, B. J., Froelicher, E. S., Hartley, L. H., Krauss, R. M., Oberman, A., Pollock, M. L. & Taylor, C. B. (1994). Cardiac rehabilitation programs. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 90 (3), 1602-1610.
- Bandalos, D. L. (2002). The effects of item parceling on goodness-of-fit and parameter estimate bias in structural equation modeling. *Structural Equation Modeling*, 9 (1), 78-102.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Basler, H.-D. & Jäkel, C., Keller, S. & Baum, E. (1999). Selbstwirksamkeit, Entscheidungsbalance und die Motivation zu sportlicher Aktivität. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 20(3), 203-216.
- Beck, A. T., Rush, A. J., Shaw, B. F. & Hautzinger, M. (1999). *Kognitive Therapie der Depressionen* (5. Auflage). Weinheim: Beltz.
- Becker, M. H. (1974). *The health belief model and personal health behavior*. Thorafare NJ: Slack.
- Besteharn, H.-P. & Roskam, H. (2004). Klinik der koronaren Herzerkrankung I. In H. Roskam, F.-J. Neumann, D. Kulusche & H.-P. Besteharn (Hrsg.), *Herzkrankheiten Pathophysiologie – Diagnostik – Therapie* (S. 463-496). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Biddle, S. J. H. & Nigg, C. R. (2000). Theories of exercise behavior. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 290-304.
- Bjarnason-Wehrens, B., Böthig, S., Brusis, O. A., Held, K., Matlik, M. & Schlierkamp, S. (2004). Herzgruppe – Positionspapier der DGPR. *Zeitschrift für Kardiologie*, 93, 839-847.

- Bjarnason-Wehrens, B., Kretschmann, E., Lang, M. & Rost, R. (1998). Ist die ambulante Herzgruppe der „Königsweg“ der kardialen Rehabilitation der Phase III? *Herz Kreislauf*, 30 (11), 400-411.
- Blair, St. N., Kohl, H. W., Barlow, C. E., Paffenbarger, R. S., Gibbons, L. W. & Macera, C. A. (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. *JAMA*, 273 (14), 1093-1098.
- Blair, St. N. (1994). Physical activity, fitness, and coronary heart disease. In C. Bouchard, R. J. Shephard & T. Stephens (eds.), *Physical activity, fitness, and health*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Bock, B. C., Albrecht, A. E., Traficante, R. M., Clark, M. M., Pinto, B. M., Tilkemeier, P. & Marcus, B. H. (1997). Predictors of exercise adherence following participation in a cardiac rehabilitation program. *International Journal of Behavioral Medicine*, 4 (1), 60-75.
- Bortz, J. & Döring, N. (2003). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bortz, J. (1993). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer Verlag.
- Bouchard, C., Shephard, R. J. & Stephens, T. (eds.) (1994). *Physical activity, fitness, and health*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Brand, R. (2006). *Sportpsychologische Interventionen und Gesundheitsverhalten*. unveröffentlichte Habilitationsschrift. Universität Stuttgart, Stuttgart.
- British Heart Foundation (2004). *Coronary heart disease: factsheet*. British Heart Foundation Statistics. Verfügbar unter : <http://www.heartstats.org> [7. September 2005].
- Bruhn, M. & Tilmes, J. (1994). *Social Marketing: Einsatz des Marketing für nichtkommerzielle Organisationen* (12. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Brusis, O. A., Matlik, M. & Unverdorben, M. (2002). *Handbuch der Herzgruppenbetreuung*. 6. Auflage. Balingen: Spitta Verlag.
- Bucksch, J. & Schlicht, W. (2006). Health-enhancing physical activity and the prevention of chronic disease – An epidemiological review. *Social and Preventive Medicine*, 51, 281-301.
- Budde, H.-G. & Keck, M. (1999). Vier-Jahresteilnahmepersistenz in einer ambulanten Herzgruppe. *Prävention – Rehabilitation*, 11 (2), 55-60.

- Budde, H.-G. (1999). Motivation zur ambulanten Herzgruppe. *Prävention – Rehabilitation*, 11 (2), 53-55.
- Calfas, K. J., Long, B. J., Sallis, J. F., Wooten, W. J., Pratt, M. & Patrick, K. (1996). A controlled trial of physician counselling to promote the adoption of physical activity. *Preventive Medicine*, 25, 225-233.
- Carver, C. S. & Scheier, M. F. (1998). *The self-regulation of behavior*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Casperson, C. J., Bloemberg, B. P. M., Saris, W. H. M., Merritt, R. K. & Kromhout, D. (1991). The prevalence of selected physical activities and relation with coronary heart disease factors in the elderly men: The Zutphen Study. *American Journal of Epidemiology*, 133, 1078-1092.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdal: Erlbaum.
- Courneya, K. S. & Bobick, T. M. (2000). Integrating the theory of planned behavior with the processes and stages of change in the exercise domain. *Psychology of Sports and Exercise*, 1, 41-56.
- Courneya, K. S. (1995). Understanding readiness for regular activity in older individuals: An application of the theory of planned behavior. *Health Psychology*, 14 (1), 80-87.
- Courneya, K. S., Nigg, C. R. & Estabrooks, P. A. (1998). Relationships among the theory of planned behavior, stages of change, and exercise behavior in older persons over three year period. *Psychology and Health*, 13, 355-367.
- Courneya, K. S., Plotnikoff, R. C., Hotz, S. B. & Birkett, N. J. (2001). Predicting exercise stage transition over two consecutive 6-month periods: A test of the theory of planned behavior in a population-based sample. *British Journal of Health Psychology*, 6, 135-150.
- Dahlstrom, W. G., Welsh, G. S. & Dahlstrom, L. E. (1972). *An MMPI Handbook – clinical interpretation*. Minneapolis: Univ. of Minnesota Press.
- DiClemente, C. C. (2004). Measuring health behavior change: Problems and promise. In S. Keller & W. F. Velicer (eds.), *Research on the*

- transtheoretical model: Where are we now, where are we going?* Tagung in Marburg, 24 August 2004 (S. 42). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- DiClemente, C. C. (2005). A premature obituary for the transtheoretical model: A response to West (2005). *Addiction*, 100, 1046-1048.
- Dietz, R. & Rauch, B. (2003). Leitlinien zur Diagnose und Behandlung von chronischen Herzerkrankungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung. *Zeitschrift für Kardiologie*, 92 (6), 522-551.
- DiPetro, L., Caspersen, C. J., Ostfeld, A. M. & Nadel, E. R. (1993). A survey for assessing physical activity among older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 628-642.
- Dlugosch, G. E. & Schmidt, L. R. (1992). Gesundheitspsychologie. In R. Bastine (Hrsg.), *Klinische Psychologie*. Band 2. Stuttgart: Kohlhammer.
- Dusseldorp, E. van Elderen, T., Maes, S., Meulman, J. & Kraaij, V. (1999). A Meta-Analysis of psychoeducational programs for coronary heart disease patients. *Health Psychology*, 18 (5), 506-519.
- Eid, M. (2003). Veränderungsmessung und Kausalanalysen. In M. Jerusalem & H. Weber (Hrsg.), *Psychologische Gesundheitsförderung – Diagnostik und Prävention*. Göttingen: Hogrefe.
- Feinleib, M., Kannel, W. B., Garrison, R. J., McNamara, P. M., Castelli, W. P. (1975). The Framingham Offspring Study. Design and preliminary data. *Preventiv Medicine*, 4, 518-525.
- Fletcher, G. F., Balady, G. J., Amsterdam, E. A., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J., Froelicher, V. F., Leon, A. S., Pina, I. L., Rodney, R., Simson-Morton, D. G., Williams, M. A. & Bazzarre, T. (2001). Exercise standards for testing and training. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 104, 1694-1740.
- Franklin, B. A., Bonzheim, K., Gordon, S. & Timmis, G. C. (1998a). Rehabilitation of cardiac patients in the twenty-first century:

- Changing paradigms and perceptions. *Journal of Sports Sciences*, 16, 57-70.
- Frey, I., Berg, A., Gratwohl, D. & Keul, J. (1999). Freiburger Fragebogen zur körperlichen Aktivität – Entwicklung, Prüfung und Anwendung. *Sozial- und Präventivmedizin*, 44, 55-64.
- Frey, I., Berg, A., Halle, M., Huonker, M. & Keul, J. (1995). Quantifizierung und Beurteilung der Freizeitaktivitäten von Herzgruppenteilnehmern. *Herz/Kreislauf*, 27, 387-391.
- Fuchs, R. & Schwarzer, R. (1994). Selbstwirksamkeit zur sportlichen Aktivität: Reliabilität und Validität eines neuen Meßinstruments. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15 (3), 141-154.
- Fuchs, R. (1989). Sportliche Aktivität bei Jugendlichen – Entwicklungsverlauf und sozial kognitive Determinanten. In J. R. Nietsch & D. Hackfort (Hrsg.), *Psychologie & Sport*. Sonderband 14. Köln: bps.
- Fuchs, R. (1994). Änderungsdruck als motivationales Konstrukt: Überprüfbarkeit verschiedener Modelle zur Vorhersage gesundheitspräventiver Handlungen. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 25, 95-107.
- Fuchs, R. (1997). *Psychologie und körperliche Bewegung*. Göttingen: Hogrefe.
- Gohlke, H. (2004). Prävention durch Lebensstiländerung: Was ist gesichert. *Herz*, 29, 139-144.
- Gollwitzer, P. M. (1999). Implementation intentions – strong effects of simple plans. *American Psychologist*, 54 (7), 493-503.
- Gollwitzer, P. M. & Malzacher, J. T. (1996). Absichten und Vorsätze. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation, Volition und Handlung*. Band 4 (Motivation und Emotion; Enzyklopädie der Psychologie). Göttingen: Hogrefe.
- Gollwitzer, P. M. (1996). Das Rubikonmodell der Handlungsphasen. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation, Volition und Handlung*. Band 4 (Motivation und Emotion; Enzyklopädie der Psychologie). Göttingen: Hogrefe.

- Gorely, T. & Gordon, S. (1995). An examination of the transtheoretical model and exercise behavior in older adults. *Journal of Sports and Exercies Psychology*, 17, 312-324.
- Grande, G. & Badura, B. (2001). Die Rehabilitation der KHK aus gesundheitssystemanalytischer Perspektive. In J. Jordan, B. Bardé & A. M. Zeiher (Hrsg), *Statuskonferenz Psychokardiologie*. Band 3. Frankfurt: VAS.
- Grande, G., Schott, T. & Badura, B. (1996). Ergebnisorientierte Evaluation kardiologischer Rehabilitation. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften*, 4, 335-348.
- Halle, M., Huonker, N., Schmidt-Trucksäß, A., Irmer, M., Korsten-Reck, U., Dürr, H., van de Loo, G., Keul, J. & Berg, A. (1998). Sport in der Herzgruppe – Erfahrungen zur ambulanten kardialen Rehabilitation am Wohnort. *Therapeutische Umschau*, 55 (4), 235-239.
- Hambrecht, R., Niebauer, J., Marburger, Ch., Grunze, M., Kälberer, B., Hauer, C., Schlierf, G., Kübler, W. & Schuler, G. (1993). Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: Effects of cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *Journal of American College of Cardiology*, 22 (2), 468- 477.
- Heckhausen, H. & Gollwitzer, P. M. (1987). Thought contents and cognitive functioning in motivational versus volitional states of mind. *Motivation and Emotion*, 11, 101-120.
- Hellmann, E. A. (1997). Use of the stage of change in exercise adherence model among older adults with a cardiac diagnosis. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 17 (3), 145-156.
- Herrmann, Ch., Buss, U. & Snaith, R. P. (1995). *HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale – deutsche Version*. Göttingen: Hans Huber.
- Herrmann-Lingen Ch. & Buss, U. (2002). Angst und Depression im Verlauf der koronaren Herzkrankheit. In: J. Jordan, B. Bardé, & A. M. Zeiher (Hrsg.), *Statuskonferenz Psychokardiologie*. Band 5. Frankfurt: VAS.

- Hillebrand, T., Frodermann, H., Lehr, D. & Wirth, A. (1995). Vermehrte Teilnahme an ambulanten Herzgruppen durch poststationäre Nachsorge. *Herz/Kreislauf*, 27, 346-349.
- Hollman, W., Rost, R., Dufaux, B. & Liesen, H. (1990). *Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen durch körperliches Training*. Stuttgart: Hippokrates.
- Jackson, A. S., Blair, St. N., Mahar, M. T., Wier, L. T., Ross, R. M. & Stuteville, J. E. (1990). Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22 (6), 863-870.
- Jolliffe, J. A., Rees, K. Taylor, R. S., Thompson, D., Oldridge, N. & Ebrahim, S. (2001). *Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease* (Cochrane Review). The Chochrane Library, Issue1. Oxford: Update software.
- Jue, N. H. & Cunningham, S. L. (1998). Stage of exercise behavior change at two time periods following coronary artery bypass graft surgery. *Progress in Cardiovascular Nursing*, 13 (1), 23-33.
- Kanfer, F. H. (1996). Die Motivierung von Klienten aus der Sicht des Selbstregulationsmodells. In J. Kuhl & H. Heckhausen (Hrsg.), *Motivation, Volition und Handlung*. Band 4 (Motivation und Emotion; Enzyklopädie der Psychologie). Göttingen: Hogrefe.
- Karoff, M. (1999). *Behandlungsstandards in der kardiologischen Rehabilitation*. Egelsbach, München: Hänsel-Hohenhausen.
- Keck, M. & Budde, H.-G. (1999). Ambulante Herzgruppen nach stationärer kardiologischer Rehabilitation. *Rehabilitation*, 38 (2), 79-87.
- Keck, M. (2000). Zum Problem der Schnittstellenoptimierung Phase II/Phase III bei kardiologischer Rehabilitation. *Rehabilitation*, 39, 101-105.
- Keil, U., Fitzgerald, A. P., Gohlke, H., Wellmann, J. & Hense, H.-W. (2005). Risikoabschätzung tödlicher Herzkreislauf-Erkrankungen – die neuen SCORE Deutschland Tabellen für die Primärprävention. *Deutsches Ärzteblatt*, 102, A, 1808-1812.
- Keller, S. (1999). *Motivation zur Verhaltensänderung. Das Transtheoretische Modell in Forschung und Praxis*. Freiburg: Lambertus.

- Keller, S., Velicer, W. F. & Prochaska, J. O. (1999). Das Transtheoretische Modell – eine Übersicht. In S. Keller (Hrsg.), *Motivation zur Verhaltensänderung*. Freiburg: Lambertus.
- Kempf, H.-D. & Reuß, P. (2000). *Praxisbuch Herzgruppe*. Thieme: Stuttgart.
- Klever-Deichert, G., Hinzpeter, B, Hunsche, E. & Lauterbach, K.W. (1999). Kosten koronarer Herzkrankheit über die verbleibende Lebenszeit von KHK-Fällen – Eine Analyse des aktuellen Bestands an KHK- Fällen in Deutschland aus gesellschaftlicher Perspektive. *Deutsche Zeitschrift für Kardiologie*, 88 (12), 991-1000.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford Publications.
- Kohl, H. W. (2001). Physical activity and cardiovascular disease: Evidence for a dose response. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 472-483.
- Kolenda, K.-D. (2005). Sekundärprävention der koronaren Herzkrankheit: Effizienz nachweisbar. *Deutsches Ärzteblatt*, 102, A, 1889-1895.
- Lagerstrom, D. (1987). *Grundlagen der Sporttherapie bei koronarer Herzkrankheit*. Köln: Echo-Verlag.
- Lau, J., Antman, E. M., Jimenez-Silva, J., Kupelnick, B., Mosteller, F. & Chalmers, T. C. (1992). Cumulative meta-analysis of therapeutic trails for myocardial infarction. *The New England Journal of Medicine*, 327, 248-254.
- Lechner, L. & Bolman, C. (2004). Lack of awareness of health risk behaviors: Consequences for the stages of change. In S. Keller & W. F. Velicer (eds.), *Research on the transtheoretical model: Where are we now, where are we going?* Tagung in Marburg, 24 August 2004 (S. 72). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Lee, I. M. (1992). Time trends in physical activity among college alumni, 1962-1988. *American Journal of Epidemiology*, 108, 161-175.
- Leon, A. S. (1991). Effects of exercise conditioning on physiologic precursors of coronary heart disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 11, 46-57.

- Leon, A. S. (2000). Exercise following myocardial infarction. *Sports Medicine*, 29 (5), 301-311.
- Leon, A. S., Franklin, B. A., Cosat, F., Balady, G. J., Berra, K. A., Stewart, K. J., Thompson, P. D., Williams, M. A. & Lauer, M. S. (2005). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease – AHA Scientific Statement. *Circulation*, 111, 369-376.
- Lippke, S. (2004). Changing health behavior: Stage models and an intervention for adopting and maintaining a healthy lifestyle. Unpublished doctoral dissertation. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Lloyd-Jones, D. M., Wilson, P. W. F., Larson, M. G., Beiser, A., Leip, E. P., D'Agostino, R. B. & Levy, D. (2004). Framingham Risk Score and prediction of lifetime risk for coronary heart disease. *The American Journal of Cardiology*, 94 (1), 20-24.
- Maddison, R. & Prapavessis, H. (2004). Using self-efficacy and intention to predict exercise compliance among patients with ischemic heart disease. *Journal of Sports & Exercise Psychology*, 26, 511-524.
- Marcus, B. H., Bock, B. C., Pinto, B. M., Forsyth, L. H., Roberts, M. B. & Traficante, R. M. (1998). Efficacy of an individualized, motivationally-tailored physical activity interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 20 (3), 174-180.
- Marcus, B. H., Rakowski, W. & Rossi, J. S. (1992). Assessing motivational readiness and decision making for exercise. *Health Psychology*, 11, 257-261.
- Marcus, B. H., Rossi, J. S., Selby, V. C., Niaura, R. S. & Abrams, D. B. (1992). The stages and processes of exercise adoption and maintenance in a worksite sample. *Health Psychology*, 11 (6), 386-395.
- Marshall, S. J. & Biddle, J. H. (2001). The transtheoretical model of behavior change: A meta analysis of application to physical activity and exercise. *Annals of Behavioral Medicine*, 23(4), 229-246.
- Martin-Diener, E., Suter, T. & Sumaini, B. (1999). Computergestützte Interventionsprogramme: Entwicklung, Wirksamkeit und Umsetzung.

- In S. Keller (Hrsg.), *Motivation zur Verhaltensänderung*. Freiburg: Lambertus.
- Mensink, G. B. M. (1999). Körperliche Aktivität. *Das Gesundheitswesen*, 61, Sonderheft 2, 126-131.
- Meyer, J., Bohrisch, A., Darius, H., Heusch, G., Hart, G., Mohr-Kahaly, S. Rupprecht, H. J. & Voigtländer, T. (2000). Anatomie und Pathologie des Koronargefäßsystems. In E. Erdmann (Hrsg), *Klinische Kardiologie* (S. 295-326). Springer: Berlin.
- Michie, S. & Abraham, C. (2004). Interventions to change health behavior: Evidence-based or evidence-inspired. *Psychology and Health*, 19 (1), 29-49.
- Moll, H. (2001). *Motivation zur sportlichen Aktivität – eine Validierung des TTM*. unveröffentlichte Diplomarbeit, Philipps-Universität Marburg.
- Montoye, H. J., Kemper, H. C. G., Saris, W. H. M. & Washburn, R. A. (1996). *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign: Human Kinetics.
- Müller-Fahrnow, W., Karoff, M., Nowossadeck, E. (2003). CARO II: Studie zu Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit. *Herzmedizin. Zeitschrift für Kardiologie, Rehabilitation und Prophylaxe*, 2, 107.
- Niebauer, J. & Schuler, G. (2001). Antiatherogene Wirkmechanismen des körperlichen Trainings bei Patienten mit koronarer Herzkrankheit. *Zeitschrift für Kardiologie*, 90 (11), 799-806.
- Niebauer, J., Hambrecht, R., Velich, T., Hauer, K., Marburger, Ch., Kälberer, B., Weiss, C., von Hodenhagen, E., Schlierf, G., Schuler, G., Zimmermann, R., Kübler, W. (1997). Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention. *Circulation*, 96 (8), 2534-2541.
- Nigg, C. R. & Courneya, K. S. (1998). Transtheoretical Model: Examining adolescent exercise behavior. *Journal of Adolescent Health*, 22 (3), 214-224.
- Nigg, C. R. (2001). Explaining adolescent exercise behavior change: A longitudinal application of the transtheoretical model. *Annals of Behavioral Medicine*, 23 (1), 11-20.

- Nigg, C. R., Norman, G. J., Rossi, J. S. & Benisovich, S. V. (1999). *Processes of exercise behavior change: Redeveloping the scale*. Poster presented at SBM. San Diego, CA.
- Norris, S., Grathaus, L, Buchner, D. & Pratt, M. (2000). Effectiveness of physician based assessment and counselling for exercise in a staff model. *Preventive Medicine*, 30 (6), 513-523.
- Nygen, M. N., Potvin, L. & Otis, J. (1997). Regular exercise in 30- to 60-year-old men: Combining the stages-of-change model and the theory of planned behavior to identify determinants for targeting heart health interventions. *Journal of Community Health*, 22 (4), 233-246.
- O'Conner, G. T., Buring, J. E., Yusuf, S., Goldhaber, S. Z., Olmstead, E. M., Paffenbarger, R. S. & Hennekens, C. H. (1989). An overview of randomized trails of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation*, 80, 234-244.
- Oeppen, J. & Vaupel, J. W. (2002). Broken limits to life expectancy. *Science*, 296, 1029-1031.
- Oldridge, N. B., Guyatt, G. H., Fischer, M. E. & Rimm, A. A. (1988). Cardiac Rehabilitation after myocardial infarction. *JAMA*, 260 (7), 945-950.
- Paffenbarger, R. S., Blair, St. N., Lee, I. M. & Hyde, R. T. (1993). Measurement of physical activity to assess health effects in free-living population. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 66, 303-312.
- Perrez, M. (1998). Wissenschaftstheoretische Grundlagen der klinisch-psychologischen Intervention. In U. Baumann & M. Perrez (Hrsg.), *Lehrbuch Klinische Psychologie – Psychotherapie* (Kap. 4). Göttingen: Huber.
- Plotnikoff, R. C. & Higgingsbotham, N. (2002). Protection motivation theory and exercise behavior change for the prevention of coronary heart disease in a high-risk, australian representative community sample of adults. *Psychology, Health & Medicine*, 7 (1), 87-97.
- Plotnikoff, R. C., Hotz, S. B., Birkett, N. J. & Courneya, K. S. (2001). Exercise and the transtheoretical model: A longitudinal test of a population sample. *Preventive Medicine*, 33, 441-452.

- Pollak, K. I., Carbonari, J. P., DiClemente, C. C., Niemann, Y. F. & Mullen, P. D. (1998). Causal relationships of processes of change and decisional balance: Stage-specific model for smoking. *Addictive Behavior*, 23 (4), 437-448.
- Prochaska, J. O. & DiClemente, C. C. (1986). Toward a comprehensive model of change. In W. R. Miller & N. Heather (Eds.), *Treating addictive behaviors: Processes of change* (pp. 3-27). New York: Plenum.
- Pudel, V. & Schlicht, W. (2003). *Die AOK/SWR1-PfundsKur. Das Trainingsbuch*. Stuttgart: Hampp-Verlag.
- Reed, G. R., Velicer, W. F., Prochaska, J. O., Rossi, J. S. & Marcus, B. H. (1997). What makes a good staging algorithm: Examples from regular exercise. *The Science of Health Promotion*, 12 (1), 57-66.
- Rogers, R. W. (1985). Attitude change and information integration in fear appeals. *Psychological Report*, 56, 179-182.
- Rosen, C. S. (2000). Is the Sequencing of change processes by stage consistent across health problems? A meta-analysis. *Health Psychology*, 19 (6), 593-604.
- Rosenstock, I. M. (1966). *Why people use health services*. Milbank Memorial Fund Quarterly, 44, 94.
- Roskam, H., Neumann, F. J., Kolusche, D. & Besteharn, H.-P. (Hrsg.) (2004). *Herzkrankheiten Pathophysiologie – Diagnostik – Therapie* (S. 463-496). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Rost, R. (1995). *Sport- und Bewegungstherapie bei inneren Krankheiten* (2. Auflage). Köln: Deutscher Ärzteverlag.
- Rothman, A. J. (2000). Toward a theory-based analysis of behavioral maintenance. *Health Psychology*, 19 (1,Suppl.), S. 64-69.
- Rubin, D. B. (1976). Inference and missing data. *Biometrika*, 63, 581-592.
- Rugulies R & Siegrist J (1999). Kardiologische Rehabilitation durch umfassende Lebensstiländerung und psychosoziale Betreuung – Evaluation eines verhaltensmedizinischen Modellversuchs. In: B. Badura & J. Siegrist (Hrsg.), *Evaluation im Gesundheitswesen* (Seite 227-238), Weinheim/München: Juventa.

- Samitz, G. & Baron, R. (2002). Epidemiologie der körperlichen Aktivität In: G. Samitz & G.B.M. Mensink (Hrsg), *Körperliche Aktivität in Prävention und Therapie*. München: Hans Marseille Verlag.
- Schafer, J. L. & Graham, J. W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods*, 7 (2), 147 – 177.
- Schafer, J. L. (1997). *Analysis of incomplete multivariate data*. New York: Chapman and Hall.
- Schlicht, W., Kanning, M. & Bös, K. (2003). Psychosoziale Interventionen zur Beeinflussung des Risikofaktors Bewegungsmangel In: J. Jordan, B. Bardé, & A. M. Zeiher (Hrsg.), *Statuskonferenz Psychokardiologie*. Band 10. Frankfurt: VAS.
- Schlicht, W., Kanning, M. & Bös, K. (2006). Psychosocial interventions to influence physical inactivity as a risk factor: Theoretical models and practical evidence. In J. Jordan, B. Bardé & A. M. Zeiher (Eds.), *Contributions toward evidence-based psychocardiology: A systematic review of the literature* (Chapter 4; pp 107-123). Washington, DC: American Psychological Association.
- Schüz, B., Sniehotta, F. F. & Wiedemann, A. (2005). Stadienspezifische Effekte einer Handlungskontrolle. In A. Helmers (Hrsg.), *Lebensstiländerungen in Prävention und Rehabilitation* (Poster, präsentiert auf dem 7. Kongress für Gesundheitspsychologie) (S. 107). Lengerich: Pabst Science Publisher.
- Schwarzer, R. & Renner, B. (2000). Social cognitive predictors of health behavior: Action self efficacy and coping self efficacy. *Health Psychology*, 19, 487- 495.
- Schwarzer, R. (1992). Self-efficacy in the adoption and maintenance of health behaviors: Theoretical approaches and a new model. In R. Schwarzer (ed.), *Self-efficacy: Thought control of action* (pp. 217-243). Washington DC: Hemisphere.
- Schwarzer, R. (1999). Self-regulatory processes in the adoption and maintenance of health behaviors. The role of optimism, goals and threats. *Journal of Health Psychology*, 4, 115-127.

- Schwarzer, R. (2001). Social-cognitive factors in changing health behavior. *Current Directions in Psychological Science*, 10, 47-51.
- Schwarzer, R. (2004). *Psychologie des Gesundheitsverhaltens* (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Shaper, A. G. & Wannamethee, G. (1991). Physical activity and ischamic heart disease in middle-aged british men. *British Heart Journal*, 66, 384-394.
- Sheeran, P. (2002). Intention-behavior relations: A conceptual and empirical reciew. In W. Stroebe & M. Hewstone (eds.), *European Review of Social Psychology* (Vol. 12, pp 1-36). Chichester, England: Wiley.
- Sniehotta, F. F. , Scholz, U. & Schwarzer, R. (2005). Bridging the intention behavior gap: Planing, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. *Psychology & Health*, 20, 143-160.
- Sniehotta, F. F., Scholz, U. & Schwarzer, R. (2006). Action plans and coping plans for physical exercise: A longitudinal intervention study in cardiac rehabilitation. *British Journal of Health Psychology*, 11 (1), 23-37.
- Sniehotta, F. F., Scholz, U., Schwarzer, R., Fuhrmann, B., Kiwus, U., Behr, H. & Völler, H. (2005). Long term effects of two psychological interventions on physical exercise and self-regulation after coronary rehabilitation. *International Journal of Behavioral Medicine*, 12, 244-255.
- Statistisches Bundesamt (2005a). Diagnosedaten *der Krankenhauspatienten und Patientinnen 2000-2002*. Verfügbar unter: http://destatis.de/themen/d/thm_gesundheit.php [26.November 2005].
- Statistisches Bundesamt (2005b). *Die häufigsten Todesursachen im Jahr 2004*. Verfügbar unter: http://destatis.de/themen/d/thm_gesundheit.php#Todesursachen [26. November 2005].
- Steptoe, A., Kerry, S., Rink, E. & Hilton, S. (2001). The impact of behavioral counseling on stage of change in fat intake, physical inaktivity, and

- cigarette smoking in adults at increased risk of coronary heart disease. *American Journal of Public Health*, 91 (2), 265-269.
- Stoll, O., Woll, A., Bös, K., Tittlbach, S. & Pfeiffer, K. (2001). Körperlich-sportliche Aktivität und sportpsychologische Diagnoseverfahren. In K. Bös (Hrsg.), *Handbuch sportmotorischer Tests* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Taylor, H. L., Jacobs, D. R., Schucker, B., Knudsen, J., Leon, A. S. & DeBacker, G. (1978). A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *Journal of Chronic Disease*, 31, 741-755.
- Thompson, P. D., Buchner, D. Pina, I. L., Balady, G. J., Williams, M. A., Marcus, B. H., Berra, K., Blair, S. N., Costa, F., Franklin, B., Fletcher, G. F., Gordon, N. F., Pate, R. R., Rodriguez, B. L., Yancey, A. K. & Wenger, N. K. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of arterosclerotic cardiovascular disease. A statement from the council on clinical cardiology and the council on nutrition, physical activity and metabolism. *Circulation*, 107, 3109-3116.
- Unger, F. (1998). *Herzerkrankung und Interventionsmöglichkeiten*. Berlin: Springer.
- Voorrips, L. E., Ravelli, A. C. J., Dongelmans, P. C. A., Deurenberg, P. & VanStaveren, W. A. (1991). A physical activity questionnaire for the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 974-979.
- Wagner, P. & Singer, R. (2003). Ein Fragebogen zur Erfassung der habituellen körperlichen Aktivität verschiedener Bevölkerungsgruppen, *Sportwissenschaft*, 33 (4), 383-397.
- Wagner, P. (2000). *Aussteigen oder Dabeibleiben?. Determinanten der Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität in gesundheitsorientierten Sportprogrammen*. Darmstadt: wiss Buchges.
- Wagner, P., Singer, R., Woll, A., Tittlbach, S. & Bös, K. (2004). Der Zusammenhang von habitueller körperlicher Aktivität und

- Gesundheit: Dargestellt an zwei Feldstudien. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 12 (4), 139-147.
- Wannamethee, S. G., Shaper, G. & Walker, M. (2000). Physical activity and mortality in older men with diagnosed heart disease. *Circulation*, 102, 1358-1363.
- Washburn, R. A. (2000). Assessment of physical activity in older adults. *Research of Quarterly for Exercise and Sport*, 71 (2), 79-88.
- Washburn, R. A., Smith, K. W., Jette, A. M. & Janney, C. A. (1993). The physical activity scale for the elderly (PASE): Development and evaluation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 43, 1123-1129.
- Weidemann, H. & Meyer, K. (1991). *Lehrbuch der Bewegungstherapie mit Herzkranken. Pathophysiologie – Trainingslehre – Praxis*. Darmstadt: Steinkopff.
- Weinstein, N. D., Rothman, A. J. & Sutton, S. R. (1998). Stage theories of health behavior: Conceptual and methodological issues. *Health Psychology*, 17(3), 290-299.
- West, R. (2005). Time for change: Putting the transtheoretical (stage of change) model to rest. *Addiction*, 100, 1036-1039.
- Wilson, P. W. F., D'Agostino, R. B., Levy, D., Belanger, A. M., Silbershatz, H. & Kannel, W. B. (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*, 97, 1837-1847.
- Wirtz, M. (2004). Über das Problem fehlender Werte: Wie der Einfluss fehlender Informationen auf Analyseergebnisse entdeckt und reduziert werden kann. *Rehabilitation*, 43, 109-115.
- Witte, K. & Allen, M. (2000). A meta-analysis of fear appeals: Implication for effective public health campaigns. *Health Education & Behavior*, 27 (5), 491-615.
- Woll, A., Bös, K., Gerhardt, M. & Schulze, A. (1998). Konzeptualisierung und Erfassung von körperlich-sportlicher Aktivität. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Gesundheitssport* (S. 85-94). Schorndorf: Hofmann.
- World Health Organisation (1993). *Needs and action priorities in cardiac rehabilitation and secondary prevention in patients with CHD* (Reports

- on two WHO consultations: Undine (Italy), 28-30.4.1992, Tours (France), 09.07.1992). Copenhagen: Regional Office for Europe.
- World Health Organisation (2002). World Health Report (Chapter 4). Verfügbar unter: <http://www.who.int/whr/2002/chapter4/en/index4.html> [27. November 2006].
- World Health Organisation (2004). *Atlas of heart disease and stroke*. Verfügbar unter: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/ [26. November 2005].
- World Health Organization (2005). Cardiovascular disease: prevention and control. Verfügbar unter: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/cvd/en/print.html> [21. 01.2005].

Anhang

tabellarische Darstellungen im Anhang

Tabelle 9: Deskriptive Angaben der körperlichen Aktivität über die fünf Messzeitpunkte (MZP). Dargestellt werden die drei Indizes des Freiburger Fragebogens, sowie der Gesamtwert. Die Werte der ursprünglichen Auswertung (weiß) werden den durch das Telefoninterview korrigierten Werten (grau hinterlegt) gegenübergestellt.

MZP 1	Anzahl Pbn		Min		Max		Median		M		SD		Schiefe		Exzeß	
	weiß	grau	weiß	grau	weiß	grau	weiß	grau	weiß	grau	weiß	grau	M	SD	M	SD
Basis	149	146	0	0	155	105	7	7	16	13	25	16	3,39	3,01	12,90	11,61
Freizeit	144	141	2	2	171	98	15	14	21	18	23	14	3,51	2,15	16,06	7,43
Sport	97	95	2	2	274	39	8	8	14	11	28	8	8,60	1,26	80,34	1,17
Gesamtaktivität	151	148	4	4	450	124	33	32	45	37	48	24	3,46	1,29	14,88	2,02
MZP 2																
Basis	133	133	0	0	270	104	10	10	19	16	29	16	5,76	2,17	45,74	6,60
Freizeit	126	126	0	0	117	117	15	15	19	19	18	17	2,52	3,72	8,12	10,13
Sport	92	91	0	0	361	36	8	8	15	11	37	8	8,96	1,19	83,84	0,86
Gesamtaktivität	136	136	1	1	431	144	35	35	46	40	51	27	5,06	1,28	33,11	2,16

MZP 3	Anzahl Pbn		Min		Max		Median		M		SD		Schiefe		Exzeß	
													M	SD	M	SD
Basis	131	131	0	0	104	104	10	10	16	15	18	16	2,43	2,21	7,67	7,40
Freizeit	121	121	3	3	76	76	16	16	19	19	15	15	1,94	1,92	3,86	3,85
Sport	91	91	0	0	55	46	8	8	12	12	10	9	1,76	1,32	3,69	1,24
Gesamtaktivität	132	132	3	3	119	118	37	37	42	41	25	24	1,19	1,05	1,42	0,96
MZP 4																
Basis	110	107	0	0	177	118	14	14	20	18	25	19	3,32	2,53	14,84	8,56
Freizeit	99	98	2	2	126	105	15	14	20	19	19	16	3,01	2,48	11,89	8,08
Sport	73	72	2	2	218	53	8	8	158	13	26	11	6,52	1,63	49,32	2,31
Gesamtaktivität	113	112	1	1	303	132	40	40	47	42	42	27	3,24	0,99	15,21	1,01
MZP 5																
Basis	112	108	0	0	122	81	11	11	16	16	18	14	2,84	1,67	12,51	3,59
Freizeit	105	103	0	2	45	45	15	15	16	16	10	10	0,77	0,82	0,06	0,12
Sport	89	88	1	1	48	48	7	6	10	10	9	8	2,13	2,24	5,21	6,16
Gesamtaktivität	113	111	0	1	159	101	38	38	40	39	24	21	1,42	0,53	5,02	0,05

Tabelle 10: Reliabilitäten (innere Konsistenz) der verwendeten Variablen aus dem TTM und dem HAPA zu allen Messzeitpunkten (MZP); TTM: sportspezifische Selbstwirksamkeit (SW-TTM); Entscheidungsbalance (Eb), wahrgenommene Nachteile (con), wahrgenommene Vorteile (pro); Veränderungsprozesse (POC): consciousness raising (CR), dramatic relief (DR), environmental reevaluation (ER), self reevaluation (SR), social liberation (SOL), counterconditioning (CC), helping relationships (HR), reinforcement management (RM), self liberation (SEL), stimulus control (SC); HAPA: Planungsprozesse (Plan), Aktionsplanung (A.-Plan), Bewältigungsplanung (B.-Plan); stadienspezifische Selbstwirksamkeit (SW-HAPA), coping self efficacy (coping), recovery self-efficacy (recovery); Handlungskontrolle (HK).

Variable	MZP 1 (N=151)		MZP 2 (N=138)		MZP 3 (N=133)		MZP 4 (N=113)		MZP 5 (N=112)	
	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha
SW -TTM	142	.878	133	.888	127	.906	107	,94	111	,937
Eb:										
con	145	.764	133	.739	128	.741	107	,737	111	,724
pro	147	.82	135	.83	131	.823	111	,888	112	,896
POC:										
CR	148	.699	133	.759	128	.773	111	,811	109	,792
DR	150	.651	134	.599	129	.735	113	,752	112	,714
ER	149	.829	131	.819	130	.847	113	,84	110	,896
SR	150	.827	133	.837	127	.845	112	,879	111	,906
SOL	147	.629	135	.681	129	.738	113	,76	109	,752

	MZP 1 (N=151)		MZP 2 (N=138)		MZP 3 (N=133)		MZP 4 (N=113)		MZP 5 (N=112)	
Variable	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha	Anzahl (N)	Cronbach Alpha
CC	149	.801	135	.752	130	.794	113	.842	112	.791
HR	148	.831	135	.888	129	.879	110	.873	111	.919
RM	150	.851	135	.796	129	.863	112	.841	111	.871
SEL	149	.728	135	.712	130	.69	112	.75	111	.742
SC	146	.79	133	.797	129	.779	111	.848	112	.856
Plan										
A.-Plan	144	.853	136	.898	127	.88	111	.899	111	.895
B.-Plan	142	.856	135	.859	130	.833	112	.867	111	.88
SW -HAPA										
coping	138	.787	126	.825	120	.763	102	.853	100	.805
recovery	137	.935	123	.932	119	.933	99	.957	96	.941
HK	138	.848	124	.85	120	.855	100	.872	100	.873

Tabelle 11: Lokale Fit-Indizes der TTM Variablen „sportspezifische Selbstwirksamkeit“ und „Entscheidungsbalance“ zum ersten und fünften Messzeitpunkt (MZP); DEV = durchschnittlich erfasste Varianz, Erklärung der Fit-Indices, siehe Tabelle 3.

Konstrukt	Faktor bzw. Variable	Item	Reliabilität Indikator (Kommunalität)		Reliabilität Faktor		DEV		Fornel-Larcker Kriterium	
			MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5
Selbstwirksamkeit	sportspezifische Selbstwirksamkeit	1	0.59	0.54	0,86	0,93	0,34	0,52	-----	-----
		2	0.68	0.63						
		3	0.43	0.8						
		4	0.31	0.69						
		5	0.56	0.78						
		6	0.12	0.34						
		7	0.18	0.28						
		8	0.11	0.27						
		9	0.29	0.41						
		10	0.27	0.59						
		11	0.31	0.67						
		12	0.4	0.54						
Selbstwirksamkeit	Faktor 1: internale Barrieren	1	0.59	0.64	0.86	0.93	0.41	0.61	0.61	0.69
		2	0.66	0.70						
		3	0.4	0.75						
		4	0.31	0.64						
		5	0.56	0.74						
		9	0.29	0.41						
		10	0.27	0.59						
		11	0.32	0.58						
		12	0.41	0.54						
	Faktor 2: externale Barrieren	6	0.44	0.70	0.8	0.88	0.57	0.72		
		7	0.73	0.79						
		8	0.54	0.67						

Konstrukt	Faktor bzw. Variable	Item	Reliabilität Indikator (Kommunalität)		Reliabilität Faktor		DEV		Fornel-Larcker Kriterium	
			MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5
Entscheidungsbalance	wahrgenommene Vorteile	1	0.75	0.82	0.84	0.91	0.52	0.66	0	0.21
		2	0.4	0.54						
		3	0.3	0.53						
		4	0.65	0.77						
		5	0.58	0.8						
	wahrgenommene Nachteile	1	0.46	0.43	0.76	0.71	0.4	0.35		
		2	0.62	0.45						
		3	0.26	0.3						
		4	0.24	0.11						
		5	0.43	0.23						

Tabelle 13: Lokale Fit-Indices der HAPA Variablen „Planungsprozess“, „stadienspezifische Selbstwirksamkeit“ und „Handlungskontrolle“ zum ersten und fünften Messzeitpunkt (MZP); DEV = durchschnittlich erfasste Varianz, Erklärungen der Fit-Indices, siehe Tabelle 3.

Konstrukt	Variable	Item	Reliabilität Indikator/ Kommunalität		Reliabilität Faktor		DEV		Fornel-Larcker Kriterium	
			MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5
Planungsprozesse	Aktionsplanung	1	0.51	0.93	0.9	0.93	0.7	0.77	0.33	0.52
		2	0.8	0.82						
		3	0.89	0.8						
		4	0.69	0.58						
		5	*	*						
	Bewältigungs- planung	1	0.57	0.58	0.83	0.89	0.54	0.68		
		2	0.68	0.73						
		3	0.68	0.76						
		4	0.66	0.57						
stadienspezifische Selbstwirksamkeit	coping	1	0.06	0.08	0.83	0.8	0.49	0.5	0.39	0.5
		2	0.16	0.13						
		3	0.58	0.73						
		4	0.56	0.69						
		5	0.65	0.52						
		6	0.59	0.43						
	recovery	1	0.62	0.79	0.97	0.94	0.87	0.72		
		2	0.78	0.79						
		3	0.83	0.9						
		4	0.78	0.76						
		5	0.75	0.67						
		6	0.58	0.42						

Konstrukt	Variable	Item	Reliabilität Indikator/ Kommunalität		Reliabilität Faktor		DEV		Fornel-Larcker Kriterium	
			MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5	MZP1	MZP5
Selbstregulation	Handlungs- kontrolle	1	0.6	0.66	0.83	0.87	0.47	0.52	-----	-----
		2	0.3	0.3						
		3	0.23	0.38						
		4	0.55	0.62						
		5	0.46	0.61						
		6	0.72	0.67						

*Anmerkung: Item 5 der Aktionsplanung lädt auf beide Planungsfaktoren und wird daher entfernt.

Tabelle 14: Globale Fit-Indices der konfirmatorischen Faktorenanalyse (SEM) über die Variablen aus dem TTM und aus dem HAPA zum ersten und fünften Messzeitpunkt.

Variable	χ^2 (df); p	χ^2 /df	GFI	RMSEA; p	CFI
Entscheidungsbalance 1	56.64 (32) .005	1.77	0.926	0.07 .114	0.948
Entscheidungsbalance 5	35.56 (32) .3	1.111	0.94	0.03 .678	0.993
Selbstwirksamkeit 1 (TTM) 1 Dimension	77.83 (47) .003	1.656	0.919	0.06 .143	0.957
Selbstwirksamkeit 1 (TTM) 2 Dimensionen	89.27 (50) .001	1.785	0.908	0.07 .075	0.946
Selbstwirksamkeit 5 (TTM) 1 Dimension	70.23 (44) .007	1.596	0.901	0.07 .115	0.971
Selbstwirksamkeit 5 (TTM) 2 Dimensionen	87.105 (47) <.001	1.853	0.88	0.08 .02	0.963
Veränderungsprozesse 1	62.29 (32) .001	1.947	0.92	0.08 .05	0.961
Veränderungsprozesse 5	93.79 (33) <.001	2.842	0.85	0.13 <.001	0.926
Planung 1	32.0 (18) .02	1.778	0.948	0.07 .094	0.981
Planung 5	29.54 (18) .03	1.738	0.944	0.08 .094	0.981
Selbstwirksamkeit 1 (HAPA)	49.13 (31) .02	1.585	0.935	0.06 .218	0.981
Selbstwirksamkeit 5 (HAPA)	45.21 (32) .06	1.141	0.913	0.06 .27	0.982
Handlungskontrolle 1	11.83 (8) .16	1.479	0.973	0.06 .357	0.988
Handlungskontrolle 5	11.31 (8) .19	1.414	0.965	0.06 .335	0.989

Tabelle 15: Statistische Kennwerte der "Paketvariablen" aller fünf Messzeitpunkte (MZP); TTM: EB = Entscheidungsbalance, SW_int = sportspezifische Selbstwirksamkeit Faktor „internale Barrieren“, SW_ext = sportspezifische Selbstwirksamkeit Faktor externale Barrieren, 8POC = acht Veränderungsprozesse; HAPA: A-plan = Aktionsplanung, B-Plan = Bewältigungsplanung, co-SW = stadienspezifische Selbstwirksamkeit coping, re-SW = stadienspezifische Selbstwirksamkeit recovery, HK = Handlungskontrolle.

Variable (Paket) zu den fünf MZP	An- zahl	Min	Max	M	SD	Schiefe	Kurtosis
TTM							
EB 1	94	-1.2	3.8	1.9	0.9	-0.64	0.71
EB 2	94	0.0	4.0	1.9	1.0	0.06	-0.45
EB 3	94	0.0	3.8	1.9	0.9	-0.02	-0.39
EB 4	94	-0.4	4.0	2.0	1.0	-0.22	-0.19
EB 5	94	-1.2	4.0	2.0	1.0	-0.42	0.19
SW_int1	94	1.6	5.0	3.7	0.7	-0.39	0.25
SW_ext1	94	1.0	5.0	2.9	1.0	0.32	-0.55
SW_int2	94	1.7	5.0	3.8	0.6	-0.58	0.90
SW_ext2	94	1.0	5.0	2.9	1.0	-0.09	-0.88
SW_int3	94	1.8	5.0	3.7	0.7	-0.34	-0.32
SW_ext3	94	1.0	4.7	3.0	0.9	-0.07	-0.93
SW_int4	94	1.4	5.0	3.8	0.8	-0.54	-0.12
SW_ext4	94	1.0	5.0	3.0	1.0	0.03	-0.67
SW_int5	94	1.6	5.0	3.8	0.8	-0.60	0.14
SW_ext5	94	1.0	5.0	3.0	1.0	-0.04	-0.83
8POC1	94	1.5	4.6	3.4	0.7	-0.81	0.77
8POC2	94	1.5	4.6	3.5	0.7	-0.54	0.04
8POC3	94	1.4	4.9	3.5	0.7	-0.49	0.02
8POC4	94	1.4	4.9	3.5	0.7	-0.52	0.03
8POC5	94	1.4	4.8	3.5	0.7	-0.57	-0.13

Variable (Paket) zu den fünf MZP	An- zahl	Min	Max	M	SD	Schiefe	Kurtosis
HAPA							
A-plan1	94	0.4	4.8	3.2	0.7	-1.04	1.96
B-plan1	94	1.0	4.0	2.6	0.8	-0.06	-0.71
A-plan2	94	1.0	4.0	3.2	0.7	-1.19	1.49
B-plan2	94	1.0	4.0	2.6	0.8	-0.25	-0.43
A-plan 3	94	1.0	4.0	3.3	0.6	-0.78	0.81
B-plan 3	94	1.0	4.0	2.8	0.7	0.05	-0.39
A-plan 4	94	1.0	5.0	3.3	0.7	-0.64	0.70
B-plan 4	94	1.0	4.8	2.9	0.8	0.03	-0.44
A-plan5	94	1.0	5.0	3.3	0.7	-0.95	1.32
B-plan5	94	1.0	4.0	2.9	0.8	-0.21	-0.59
co-SW1	90	1.0	4.0	3.1	0.7	-0.58	0.14
co-SW2	89	1.0	4.0	2.9	0.8	-0.40	-0.39
co-SW3	88	1.0	4.0	2.9	0.7	-0.11	-0.16
co-SW4	88	1.0	4.0	2.8	0.8	-0.20	-0.61
co-SW5	86	1.0	4.0	2.8	0.8	-0.38	-0.28
re-Sw1	90	1.0	4.0	3.4	0.7	-1.06	1.12
re-Sw2	89	1.0	4.0	3.4	0.6	-1.21	1.87
re-Sw3	88	1.0	4.0	3.3	0.7	-1.09	1.27
re-Sw4	88	1.0	4.0	3.4	0.7	-1.09	0.97
re-Sw5	86	1.0	4.2	3.4	0.6	-1.17	2.04
HK1	90	1.5	4.0	3.3	0.6	-0.58	-0.32
HK2	89	1.3	4.0	3.2	0.7	-0.43	-0.58
HK3	88	1.3	4.0	3.2	0.6	-0.60	0.04
HK4	88	1.3	4.0	3.2	0.6	-0.55	-0.07
HK5	86	1.3	4.0	3.2	0.6	-0.60	0.02

An der Studie beteiligte Herzkliniken und Rehabilitationszentren mit dem jeweiligen Ansprechpartner

Herr Dr. **Nebel (Chefarzt)**

Klinik Roderbirken, 42799 Leichlingen;

medic.os Gesundheits- und Rehabilitationszentrum, 49080 Osnabrück

Herr Dr. **Lueger (Psychologe)**

Deegenbergklinik, 97688 Bad Kissingen

Herr Dr. **Miche (ärztlicher Direktor, Privatdozent)**

Rehabilitationszentrum, 76593 Gernsbach

Herr Dr. **Lang (Chefarzt)** und Frau **Wagner (Bewegungstherapeutin)**

Albert Schweitzer Klinik, 78126 Königfeld

Herr Dr. **Schramm (ärztlicher Direktor)**

Gesundheitszentrum, 74206 Bad Wimpfen

verwendete Fragebögen der Untersuchung

Fragebogen **A**:

Rekrutierung am Ende der Anschlussheilbehandlung.

Fragebogen **B1**:

Erfassung der Variablen am ersten Messzeitpunkt. Zu den folgenden vier Messzeitpunkten wurde ein sehr ähnlicher Fragebogen (B2) verschickt. Er unterschied sich nur dadurch, dass die demographischen Angaben, sowie die Variablen, die als Ausschlusskriterien (ausgeprägte Ängstlichkeit und/oder Depression; Neigung zu sozial erwünschten Angaben) fungierten nicht mehr enthalten waren.

Die Fragebögen A und B1 werden im Original angehängt.