

Aus dem Institut für Sportwissenschaft
Arbeitsbereich Sportmedizin
(Direktor: Prof. Dr. med. Burkhard Weisser)
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

**BETRIEBLICHE GESUNDHEITSFÖRDERUNG
DURCH DEN EINSATZ VON SCHRITZÄHLERN
ZUR STEIGERUNG KÖRPERLICHER AKTIVITÄT UND
SENKUNG KARDIOVASKULÄRER RISIKOFAKTOREN**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

ANNETT URSULA LEIBIGER
aus Marienberg

Kiel 2014

1. Berichtstatter:	Prof. Dr. Burkhard Weisser
2. Berichtstatter:	Prof. Dr. Carsten Stick
Tag der mündlichen Prüfung:	19.03.2014
Zum Druck genehmigt, Kiel, den	27.01.2014
gez.:	Prof. Dr. Thorsten Feldkamp

Danksagung

Ich danke Herrn Professor Burkhard Weisser für seine vorbildliche Betreuung, meiner Familie und meinen Freunden für ihre unermüdliche Unterstützung und allen Studienprobanden für ihre engagierte Teilnahme.

Für meine Eltern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Bedeutung körperlicher Aktivität	1
1.2	Bedeutung kardiovaskulärer Risikofaktoren	4
1.3	Bedeutung betrieblicher Gesundheitsförderung	5
1.4	Forschungsinteresse	5
2	Material und Methodik	7
2.1	Studiendesign	7
2.2	Primäre Endpunkte der Intervention	8
2.3	Probanden	8
2.4	Messinstrumente	9
	2.4.1 Schrittzähler	9
	2.4.2 Umfangmaßband	9
	2.4.3 Längenmessgerät	10
	2.4.4 Körperwaage	10
	2.4.5 Blutdruckmessgerät	10
2.5	Untersuchungsgang	10
	2.5.1 Messung der Alltagsaktivität	11
	2.5.2 Bauchumfangmessung	12
	2.5.3 Körperlängenmessung	13
	2.5.4 Körpergewichtsmessung	13
	2.5.5 Blutdruckmessung	13
2.6	Datenverarbeitung	13
	2.6.1 Software	13
	2.6.2 Statistische Auswertung	14

3	Ergebnisse	15
3.1	Drop-out	15
3.2	Körperliche Aktivität	16
	3.2.1 Aktivitätsprofile der Interventions- und Kontrollgruppe	16
	3.2.2 Differenzierte Aktivitätsprofile der Interventionsgruppe	17
3.3	Bauchumfang	19
	3.3.1 Bauchumfangprofile der Interventions- und Kontrollgruppe	19
	3.3.2 Differenzierte Bauchumfangprofile der Interventionsgruppe	20
3.4	Körpergewicht	22
	3.4.1 Körpergewichtsprofile der Interventions- und Kontrollgruppe	22
	3.4.2 Differenzierte Körpergewichtsprofile der Interventionsgruppe	22
3.5	Body Mass Index (BMI)	24
	3.5.1 BMI-Profile der Interventions- und Kontrollgruppe	24
	3.5.2 Differenzierte BMI-Profile der Interventionsgruppe	25
3.6	Blutdruck	26
	3.6.1 Blutdruckprofile der Interventions- und Kontrollgruppe	26
	3.6.2 Differenzierte Blutdruckprofile der Interventionsgruppe	28
3.7	Ergebnisse bei Respondern und Non-Respondern	31
	3.7.1 Bauchumfangprofile der Responder und Non-Responder	32
	3.7.2 Körpergewichtsprofile der Responder und Non-Responder	34
	3.7.3 BMI-Profile der Responder und Non-Responder	35
	3.7.4 Blutdruckprofile der Responder und Non-Responder	37
4	Diskussion	41
4.1	Drop-out	41
4.2	Körperliche Aktivität	41
4.3	Bauchumfang	44
4.4	Blutdruck	46
4.5	Methodik	47
4.6	Ausblick	48

5	Zusammenfassung	51
5.1	Hintergrund	51
5.2	Methodik	51
5.3	Ergebnisse	52
5.4	Schlussfolgerung	52
6	Literaturverzeichnis	53
7	Anhang	61
I	Studienmanual	
II	Studienformblatt „Teilnehmererklärung“	
III	Studienformblatt „Schrittzählertagebuch“	
IV	Exemplarisches „Motivationsdiagramm“	
V	Exemplarisches „Motivationszitat“	
VI	Lebenslauf	

1 Einleitung

„Wenn wir jedem Individuum das richtige Maß an Nahrung und Bewegung zukommen lassen könnten, hätten wir den sichersten Weg zur Gesundheit gefunden.“

Hippokrates, ca. 460-377 v. Chr.

Körperliche Inaktivität gilt weltweit als gesicherter und wichtiger Risikofaktor insbesondere für das Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen und einer vorzeitigen Mortalität. Zahlreiche Studien zeigen, dass durch regelmäßige körperliche Aktivität die Gesamt- und insbesondere kardiovaskuläre Mortalität gesenkt werden kann. Körperliche Aktivität ist somit einer der wichtigsten Faktoren in der Prävention und Rehabilitation chronischer Erkrankungen und spielt eine zentrale Rolle bei der Erhaltung der Gesundheit (Huy und Schneider, 2008).

Es wird geschätzt, dass körperliche Inaktivität für rund 1,9 Millionen frühzeitige Todesfälle verantwortlich ist (WHO 2002). Vor diesen Hintergründen muss körperliche Aktivität stärker als bisher wesentlicher Bestandteil einer gesunden Lebensführung werden.

1.1 Bedeutung körperlicher Aktivität

In Deutschland bewegen sich über alle Altersklassen hinweg nur wenig mehr als 10 % aller Menschen in ausreichendem Maße. Während der Anteil der sportlich Aktiven insbesondere bei jüngeren Männern deutlich höher liegt, sinkt er bei älteren Menschen, und hier insbesondere bei den Frauen, auf unter 10 % (Mensink 2003). Seit über zehn Jahren gilt körperliche Inaktivität für zahlreiche Fachgesellschaften (Fédération Internationale de Médecine Sportive [FIMS] und Royal College of Physician, 1991, American Heart Association, 1992 und eine gemeinsame Erklärung von FIMS und WHO 1994, Declaration of Cologne) als gesicherter gesundheitlicher Risikofaktor. Seit 1998 wird auch von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie eine regelmäßige körperliche Aktivität als Präventionsmaßnahme empfohlen (Hollmann 2000, 2001). Die Bedeutung regelmäßiger körperlicher Aktivität wird in vielen Studien betont. Besonders die Aktivitäten im moderaten Intensitätsbereich und darüber kann zu einer Reduzierung kardiovaskulärer Risikofaktoren

und chronischer Erkrankungen führen, was sich langfristig in einer geringeren Gesamtmortalität widerspiegelt (Ekelund 2007; Rizzo 2007).

Zunächst waren es experimentelle Laboruntersuchungen, welche den negativen Einfluss von Bettruhe erkennen ließen. Es folgten Forschungen über den Einfluss von unterschiedlichen Trainingsprogrammen auf den gesunden und kranken Menschen jeder Altersstufe. Sie ergaben außerordentlich positive Befunde für die Präventivmedizin, die Bewegungstherapie und die Rehabilitation. Fundierte epidemiologische Untersuchungen, teilweise über mehrere Jahrzehnte an großen Bevölkerungsgruppen durchgeführt, bestätigten die Laborergebnisse. Sie führten zu den ab Mitte der 1960er-Jahre gegebenen Empfehlungen, die vier- bis sechswöchige absolute Bettruhe von Herzinfarktpatienten in Frühmobilisation, Bewegungstherapie und Rehabilitation mittels körperlicher Übungs- und Trainingsmaßnahmen umzuwandeln (Löllgen 2002).

Körperliche Aktivität führt zu vielfältigen metabolischen, muskulären und kardiovaskulären Anpassungserscheinungen. So ergab beispielsweise eine aktuelle Längsschnittstudie an mehr als 4.000 Personen, dass regelmäßige körperliche Aktivität Parameter der Blutgerinnung (wie Fibrinogen, Blutviskosität) günstig beeinflusst. Gleichzeitig nehmen die weißen Blutkörperchen und die Konzentration des C-reaktiven Proteins ab. Dies deutet auf einen entzündungshemmenden Effekt von körperlicher Aktivität hin (Williams 1999). Ein Befund, der im Hinblick auf aktive koronarsklerotische Plaques von großer Bedeutung ist. Nach Haskell (Haskell 1994) sind recht niedrige Trainingsvolumina notwendig, um Faktoren wie Blutdruck, Insulinsensibilität und koronare Herzkrankheit zu beeinflussen. Der Einfluss auf das Körperfett scheint linear zu sein, während eine Verbesserung des HDL-Cholesterins wahrscheinlich erst bei einem Energieverbrauch von mehr als 2.000 Kilokalorien pro Woche auftritt.

Zwei Metaanalysen zum Zusammenhang von körperlicher Aktivität und kardiovaskulärem Risiko erfassten 43 beziehungsweise 27 Kohortenstudien (Berlin 1990, Powell 1987) und zeigten, dass körperliche Inaktivität das Risiko einer koronaren Herzkrankheit (Infarkt und plötzlicher Herztod) um den Faktor 1,6-1,9 (relatives Risiko [RR], Konfidenzintervall [KI] 1,5-2,4) steigert. Körperlich Inaktive haben eine bis zu 90 Prozent höhere Wahrscheinlichkeit, an einer koronaren Herzkrankheit zu erkranken. In einer weiteren Analyse war das relative Risiko der körperlichen Inaktivität als Risikofaktor dem der Hypercholesterinämie und dem Rauchen vergleichbar (Berlin 1990).

Durch regelmäßige körperliche Aktivität wird eine Senkung der Gesamtsterblichkeit sowie der kardiovaskulären Mortalität im Mittel um 35 Prozent beschrieben, dies entspricht einem relativen Risiko (RR) von 0,65 (KI: 0,4-1,1). Die Ergebnisse von Untersuchern aus verschiedenen Ländern mit unterschiedlichen ethnischen Gruppen stimmen dabei weitgehend überein. Auch das Auftreten der koronaren Herzkrankheit in Abhängigkeit von der körperlichen Aktivität wurde bereits mehrfach untersucht. Es ergab sich ein relatives Risiko von 0,61 (KI: 0,4-0,76) oder eine Verminderung des Risikos um 39 Prozent. Die Variation war relativ groß, da in diesen Studien sowohl Sport mit hoher Aktivität erfasst wurde als auch mit geringer Aktivität (zum Beispiel Walking). Die detaillierte Analyse der einzelnen Studien zeigt, dass das relative Risiko umso geringer ist, je stärker die aktuelle Fitness ist, erfasst mit der ergometrischen Belastbarkeit (Blair 1995, 1996, Lakka 1994, 1998, Lee 1995, 1998, 2000, 2001, Leon 1991, Lissner 1996, Morris 1990, Myers 2002, Paffenbarger 1993, Sesso 2000).

Zur Frage der genetischen Komponenten liegt eine Studie an finnischen Zwillingen mit einer Beobachtungszeit von 17 Jahren vor. Eine Senkung der Mortalität um 24 Prozent war nur bei den Zwillingen zu beobachten, die regelmäßig körperlich aktiv waren. Selbst bei den Zwillingspartnern, die sich nur gelegentlich körperlich betätigten, sank das relative Risiko um 20 Prozent (Kujala 1998). Daraus ist abzuleiten, dass trotz einer genetischen Komponente der Langlebigkeit, regelmäßige körperliche Aktivität eine Risikoreduktion bewirkt.

Gemäß einer vom amerikanischen „Centers of Disease Control“ entwickelten Gesundheitsempfehlung und auch vom Robert-Koch-Institut ausgesprochenen Empfehlung ist eine halbe Stunde sportliche Betätigung an mindestens vier Tagen pro Woche auf einem gemäßigten bis anstrengenden Niveau als gesundheitsförderlich einzustufen (Mensink 1998, 2002). Einige neuere Studien haben zudem gezeigt, dass auch die tägliche Gesamtaktivität oder die kumulierte körperliche Aktivität zu einer Senkung gesundheitlicher Risiken beitragen. Mehrere kleinere Trainingseinheiten wie auch zahlreiche Phasen von körperlichen Belastungen im Tagesablauf summieren sich zu einem erhöhten Energieumsatz, der das kardiovaskuläre Risiko senkt. Diese Beobachtung betrifft auch ältere Menschen. Zwar ist ein regelmäßiges länger dauerndes Training effektiver, doch können Personen mit einem erhöhten täglichen Energieumsatz (mehr körperliche Aktivität) von den körperlich Inaktiven signifikant abgegrenzt werden. Bei diesen kann eine Wirkung auf das Herz-Kreislauf-System und die Mortalität nachgewiesen werden (Manson 1999). Schon der regelmäßige

Spaziergang (rasches Gehen, Walking) kann eine präventive Wirkung entfalten (Hakim 1999).

Im Gesundheitswesen werden nach Berechnungen der USA, die höchsten Kosten von Fettstoffwechselstörungen verursacht, an zweiter Stelle liegt bereits der Bewegungsmangel (Francis 1996). Die Kosten entstehen für Krankenhausaufenthalte, Kosten für Arzt und Pflege, Medikamente und Produktivitätseinbußen (Francis 1996). Ähnliche Ergebnisse dürften auch für Deutschland zutreffen. 30 Prozent aller Deutschen sind körperlich kaum aktiv, 45 Prozent treiben keinerlei Sport und nur 13 Prozent bewegen sich so viel, dass ein präventiver Effekt erreicht wird (Mensink 2002).

1.2 Bedeutung kardiovaskulärer Risikofaktoren

Herz-Kreislauf-Erkrankungen, und darunter führend die ischämische (koronare) Herzerkrankung, bilden mit etwa 50 % aller Todesfälle die mit Abstand häufigste Todesursache in Deutschland (Statistisches Bundesamt 2006) sowie in den anderen europäischen Ländern (www.enheart.org). Dies gilt für Frauen und Männer gleichermaßen. Bei Frauen und Männer zwischen 45 und 65 Jahren ergibt sich für die Todesfälle durch KHK, Diabetes mellitus, Hypertonie und zerebrovaskuläre Erkrankungen zusammen eine „vermeidbare“ Mortalität von ungefähr 20 % mit einem etwas höheren Anteil bei Männern gegenüber Frauen. Alle diese Erkrankungen haben ein weitgehend gleiches Risikofaktorenprofil, wobei die verhaltensabhängigen Faktoren (Rauchen, Bewegungsmangel und Fehlernährung) ungefähr die Hälfte der vorzeitigen Mortalität erklären (Gohlke 2007). Weitergehende Schätzungen besagen sogar, dass bis zu 80 % der KHK-bedingten Todesfälle vermieden werden könnten, wenn die Menschen nicht rauchen, sich mehr bewegen und sich fettärmer ernähren würden (Willet 2002). Primär- und Sekundärprävention durch Maßnahmen der Lebensstiländerung kommt daher ein zentraler Stellenwert zu. Die aktuelle Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen stellt in diesem Zusammenhang fest: „Ausreichende körperliche Bewegung, gesunde Ernährung und Nicht-Rauchen sollten vor jeder medikamentösen Intervention stehen bzw. diese begleiten“ (Gohlke 2007).

Maßnahmen zur primären Prävention gehören ausdrücklich auch zum Leistungsspektrum der Krankenkassen, wobei diese aufgerufen sind, prioritäre Handlungsfelder und Kriterien für

Leistungen hinsichtlich Bedarf, Zielgruppen, Zugangswegen, Inhalten und Methodik festzulegen (§ 20 SGB V). Die dafür vorgesehenen Mittel scheinen derzeit allerdings wenig geeignet, nachhaltige Präventionsprogramme zu initiieren und stehen in keinem Verhältnis zu den aktuellen Ausgaben für die Behandlung von manifesten Krankheiten.

1.3 Bedeutung betrieblicher Gesundheitsförderung

Um im immer schärfer werdenden internationalen Wettbewerb zu bestehen, versuchen Unternehmen, Verwaltungen und Dienstleistungseinrichtungen mit technischen Neuerungen, optimierten Strukturen und Abläufen oder Produktinnovationen ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und stehen dabei unter einem hohen Anpassungs- und Veränderungsdruck. Zur Bewältigung der zentralen Anforderungen - höhere Produktivität, mehr Flexibilität, mehr Produkt- und Servicequalität - bedarf es jedoch insbesondere leistungsbereiter und leistungsfähiger, d. h. qualifizierter, motivierter und vor allem gesunder Mitarbeiter. Im Rahmen von Veränderungsprozessen sind daher - neben den notwendigen technischen und organisatorischen Neuerungen - vor allem Investitionen auf der Personalseite erforderlich: nachhaltig wirksame Programme zur gezielten Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit am Arbeitsplatz.

Aufgrund des demographischen Wandels mit zunehmend älter werdenden Belegschaften - mit überwiegend sitzendem Arbeits- und Lebensstil und vielfältigen Stressbelastungen - steigt bei Arbeitgebern seit einigen Jahren das Interesse an der gezielten Förderung der Gesundheitspotenziale ihrer Belegschaften. Arbeitgeber haben ein besonderes Interesse an Maßnahmen zur Krankheitsprävention, weil leistungsfähige Mitarbeiter weniger krankheitsbedingte Fehlzeiten verursachen, produktiver arbeiten und gesunde Mitarbeiter länger im Erwerbsleben bleiben und damit ihre Kompetenz den Betrieben länger zur Verfügung steht.

1.4 Forschungsinteresse

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollte die Wirksamkeit einer 6-monatigen Maßnahme zur betrieblichen Gesundheitsförderung unter Einsatz von Schrittzählern, Bewegungstagebüchern und einem Programm zur gesundheitlichen Aufklärung und

Motivation im Hinblick auf das Bewegungsverhalten und die Beeinflussung kardiovaskulärer Risikofaktoren bei Männern und Frauen mit unterschiedlichem Bildungsstand untersucht werden.

In einer Übersichtsarbeit von Bravata et al., in der acht randomisierte Kontrollstudien und 18 Observationsstudien untersucht wurden, konnte bereits gezeigt werden, dass Pedometer als Motivationshilfe für einen aktiven Lebensstil erfolgreich eingesetzt werden können. Die körperliche Aktivität der Beteiligten konnte unter Vorgabe eines Schrittziels, wie z. B. 10.000 Schritte pro Tag oder plus 2.000 bzw. 3.000 Schritte pro Tag zu einer ermittelten Ausgangsaktivität, und durch die Anwendung eines Pedometers im Durchschnitt um ca. 2.200-2.500 Schritte pro Tag gesteigert werden. Mit dieser Steigerung der körperlichen Aktivität wurde insbesondere eine signifikante Senkung des Body Mass Index (BMI) und systolischen Blutdrucks erzielt (Bravata et al. 2007). Abhängig von der Zielgruppe, Interventionsdauer, Schrittzielvorgabe und begleitenden Interventionsmaßnahmen wurden unterschiedliche Effektstärken der Interventionen beobachtet. Da nur sechs der achtzehn vorgenannten Observationsstudien über einen Zeitraum von ≥ 24 Wochen durchgeführt wurden und 85 % der Probanden weiblich waren, liegen insbesondere nur wenige Daten zur nachhaltigen Wirksamkeit von vergleichbaren Interventionen mit männlichen Probanden und längeren Studienlaufzeiten vor. Offen ist auch, ob Pedometer als Motivationshilfe für einen aktiven Lebensstil in Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung und zur Steigerung der Alltagsaktivität - insbesondere bei Personen, die an anderen Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung kein Interesse zeigen und eine überwiegend sitzende Arbeitstätigkeit verrichten - erfolgreich eingesetzt werden können. Dabei stellt sich zudem die Frage, ob ein Gehwettbewerb zwischen Interventionsgruppen eine zusätzliche Motivationshilfe bieten kann.

2 Material und Methodik

2.1 Studiendesign

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine prospektive Evaluationsstudie. Der experimentelle Abschnitt der Studie wurde in der Zeit vom 01.10.2010 bis 31.03.2011 durchgeführt. Neben einer Analyse der Alltagsaktivität der Studienteilnehmer mittels Schrittzähler wurden im Verlauf kardiovaskuläre Risikoparameter (Körpergewicht, Bauchumfang, Body Mass Index und Blutdruckwerte) erhoben. Die Veränderungen der Alltagsaktivität und ausgewählten biometrischen Daten wurden im Langzeitverlauf auf Korrelationen überprüft. Der Untersuchungsgang bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden ist detailliert unter 2.5 beschrieben.

Bei der Planung des Studienprojektes wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Bildung eines Steuergremiums (Führungskräfte, Zielgruppenvertreter) für die Konzeptentwicklung und zur Erfolgskontrolle
- Definition von Erfolgskriterien und Maßnahmenzielen
- Entwicklung einer nachhaltigen Präventionsmaßnahme auf der Grundlage der gesundheitlichen Belastungs- und Risikoprofile der Zielgruppe
- Festlegung von Projektauflagen zur Einbindung der Präventionsmaßnahmen in bestehende Strukturen und Prozesse
- Diskussion und Planung eines Qualitätsmanagement- und Evaluationskonzepts

Als wesentliche Gütekriterien des Studienprojektes wurden festgelegt:

- Vermittlung evidenzbasierter, lebensweltnaher Präventionsstrategien mit niederschweligen Interventionsimpulsen
- Ärztliche Begleitung der Maßnahmen
- Nachhaltiges Motivations- und Transfer-Coaching
- Diskussion und Festlegung individueller Präventions- und Trainingsziele
- Evaluation gesundheitsrelevanter Parameter im Langzeitverlauf

2.2 Primäre Endpunkte der Intervention

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Intervention wurden die folgenden primären Endpunkte festgelegt und zu definierten Zeitpunkten unter standardisierten Bedingungen bestimmt:

- körperliche Aktivität (Schritte/Tag),
- Körpergewicht (kg),
- Body Mass Index (kg/m²),
- Bauchumfang (cm) sowie
- systolischer und diastolischer Blutdruck (mmHg).

2.3 Probanden

Die Maßnahme wurde mit berufstätigen Erwachsenen durchgeführt, die eine überwiegend sitzende Arbeitstätigkeit verrichten und kein Interesse an der Teilnahme an anderen Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung (z. B. Betriebssport) gezeigt haben.

Die Probanden wurden aus zwei Unternehmen in Schleswig-Holstein rekrutiert. Die teilnehmenden Unternehmen aus dem Kreis Rendsburg-Eckernförde waren die Firma DAMPSOFT Software Vertrieb GmbH, Vogelsang 1, 24351 Damp und die Damp Holding AG, Seeuferweg 10, 24351 Damp.

Das Gesamtkollektiv (99 Studienteilnehmer) besteht aus 49 Interventions- und 50 Kontrollgruppenprobanden. Für die Interventionsgruppe wurden 24 Frauen und 25 Männer rekrutiert. In der Kontrollgruppe nahmen 26 Frauen und 24 Männer an der Studie teil. Das Durchschnittsalter betrug in der Interventionsgruppe zum Studienbeginn 42 Jahre und in der Kontrollgruppe 44 Jahre (*Tabelle 1*).

	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe
Alter (Jahre)	25-60 (Ø 42)	23-69 (Ø 44)
Frauen	24 (49 %)	26 (52 %)
Männer	25 (51 %)	24 (48 %)
Gesamt	49 (100 %)	50 (100 %)

Tabelle 1: Gesamtkollektiv zum Studienbeginn

Die Rekrutierung der Probanden erfolgte in Kooperation mit der Geschäftsführung der teilnehmenden Unternehmen, die über die Hintergründe dieser Studie informiert wurden. Die Teilnahme an allen Untersuchungen erfolgte mit Einverständnis der Probanden. Alle ärztlichen Untersuchungen wurden außerhalb der beruflichen Dienstzeiten durchgeführt. Als Einschlusskriterium galt eine überwiegend sitzende berufliche Tätigkeit. Ausschlusskriterien waren Kontraindikationen gegen regelmäßige, moderate körperliche Aktivität.

2.4 Messinstrumente

2.4.1 Schrittzähler

Für die Durchführung der vorliegenden Studie wurde der Schrittzähler Yamax SW 200 (Yamax corp, Tokyo, Japan) eingesetzt, der im Hinblick auf Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit bereits häufig in wissenschaftlichen Untersuchungen zur Bestimmung körperlicher Aktivität eingesetzt und vielfach validiert wurde (Bravata, 2007).

2.4.2 Umfangmaßband

Für die Bauchumfangmessungen in der vorliegenden Studie wurde das Body Maßband (1,5 m Maßband) der Firma Kolibri GmbH, Bad Gottleuba-Berggießhübel, eingesetzt. Dieses Maßband wurde speziell für die Anwendungsbereiche Fitness, Mode, Pharma und Gesundheit entwickelt. Das Maßband zeichnet sich durch seine stabile Ausführung sowie zwei Arretierungshilfen, zur Vereinfachung und Präzisierung von Umfangmessungen, aus.

2.4.3 Längenmessgerät

Zur Bestimmung der Körpergröße wurde ein Längenmessgerät zur Wandmontage vom Typ KaWe person-check (Kirchner & Wilhelm GmbH & Co. KG, Asperg) eingesetzt.

2.4.4 Körperwaage

Für die Messung des Körpergewichts wurde in der vorliegenden Studie eine SECA Körperwaage Modell 910 (Firma Vogel & Halke, Hamburg) verwendet.

2.4.5 Blutdruckmessgerät

Zur Bestimmung der Blutdruckwerte wurde das elektronische Blutdruckmessgerät VISOMAT comfort II (Firma Uebe GmbH, Wertheim) eingesetzt.

2.5 Untersuchungsgang

Der Ablauf der Untersuchungen erfolgte in zwei Phasen. Diese bestanden erstens aus der Bestimmung der Alltagsaktivität und zweitens den direkten Körpermessungen (Körpergewicht, Körpergröße, Bauchumfang, systolischer und diastolischer Blutdruck).

Die Probanden der Interventionsgruppe starteten nach einer einstündigen Informationsveranstaltung (Inhalte: Studienziele, gesundheitliche Aufklärung, Motivation) die Intervention mit einem definierten Bewegungsziel (3.000 Schritte/Tag über dem mittels einwöchiger Baseline-Messung ermittelten individuellen Ausgangsaktivitätsniveau) und dokumentierten die Schrittzahl täglich in einem Bewegungstagebuch. Zur Motivationsförderung wurde die 6-monatige Intervention als Gehwettbewerb zwischen den beiden teilnehmenden Unternehmensgruppen (DAMP SOFT und Damp Holding AG) initiiert.

Am Ende eines jeden Untersuchungsmonats erfolgte bei den Interventionsgruppenprobanden eine zusätzliche selbständige Messung von Körpergewicht, Bauchumfang inkl. Dokumentation im Bewegungstagebuch. Tage, an denen auf Grund außergewöhnlicher

Ereignisse (z. B. Krankheit) das Ausmaß der körperlichen Aktivität außerordentlich reduziert war, wurden mit „-“ gekennzeichnet und nicht ausgewertet. Die Datenauswertung erfolgte monatlich ab einem Gebrauch des Schrittzählers $\geq 50\%$ der vorgesehenen Anwendungszeit/-tage.

Die Interventionsgruppenprobanden erhielten zur nachhaltigen Motivation eine monatliche Auswertung zum eigenen und kollektiven Bewegungsverhalten als „Motivationsdiagramm“ (*siehe Anhang IV*) sowie „wöchentliche Motivationszitate“ (*siehe Anhang V*) über eine persönliche E-Mail-Adresse. Die monatlichen Auswertungen zum Bewegungsverhalten erfolgten auf Basis der vorgeschriebenen manuellen und digitalen Dokumentationen der Studienteilnehmer und wurden jeweils zeitnah (innerhalb von 10 Tagen) zum Ende eines jeden Monats erstellt und an die Probanden übermittelt.

Zum Studienbeginn sowie nach sechs Monaten erfolgte eine standardisierte Untersuchung der Interventions- und Kontrollgruppenprobanden zur Erhebung von Daten zu den Endpunkten der Studie.

Die Probanden der Kontrollgruppe erhielten ausschließlich zum Studienbeginn und Studienende einen Schrittzähler und ermitteln über einen Zeitraum von jeweils sieben Tagen ihr körperliches Aktivitätsniveau und dokumentierten die geleisteten Schrittzahlen pro Tag.

2.5.1 Messung der Alltagsaktivität

Für die Durchführung der vorliegenden Studie wurde der Schrittzähler Yamax SW 200 (Yamax corp, Tokyo, Japan) eingesetzt.

Die Studienteilnehmer wurden angewiesen den Schrittzähler ganztägig (vom Aufstehen/Ankleiden bis zum Schlafengehen/Entkleiden) am Gürtel-/Hosenbund in der Medioclavicularlinie zu tragen. Der Schrittzähler durfte am Gürtel-/Hosenbund nach medial oder lateral verschoben werden, sofern durch eine derartige Tragevariante ein zuverlässigeres Zählen gewährleistet werden konnte. Bei der Befestigung am Gürtel-/Hosenbund sollte auf eine horizontale Positionierung geachtet werden. Die Probanden wurden über die Funktionsweise und Handhabung des Schrittzählers ausführlich aufgeklärt.

Die Datenerfassung erfolgte jeweils ganztägig mit täglicher manueller und digitaler Dokumentation der Alltagsaktivität in einem Schrittzählertagebuch. Der Schrittzähler wurde einmal täglich durch betätigen der Reset-Taste zurückgesetzt, sodass jeweils nur die Zählimpulse eines Tages aufsummiert wurden.

Die folgenden Maßnahmen wurden zur Sicherung einer repräsentativen Analyse berücksichtigt:

- Die Datenauswertung erfolgte ab einem Gebrauch des Schrittzählers $\geq 50\%$ der vorgesehenen täglichen und monatlichen Anwendungszeit
- Offensichtlich fehlerhaft aufgezeichnete oder dokumentierte Aktivitäten wurden nach Rücksprache mit dem Probanden gelöscht

Zur Datenanalyse mit Summen- und Mittelwertbildung wurde das Programm *Microsoft Excel* verwendet.

2.5.2 Bauchumfangmessung

Die Bauchumfangmessungen erfolgten standardisiert mittels Body Maßband (1,5 m Maßband, Firma Kolibri GmbH, Bad Gottleuba-Berggießhübel):

- vor dem Frühstück
- stehend
- direkt auf der Haut
- an der dicksten Stelle des Bauches (in der Regel ca. 2 cm oder 1 Querfinger oberhalb des Bauchnabels) in der Mitte zwischen Darmbeinkamm (Crista iliaca und unterstem Rippenbogen
- bei ausgeatmetem Zustand

Zur Gewährleistung größtmöglicher Messgenauigkeit und geringster Messvariabilität wurden alle Bauchumfangmessungen der Studienteilnehmer von einem einzigen Untersucher durchgeführt.

2.5.3 Körperlängenmessung

Zur Bestimmung der Körpergröße wurde ein Längenmessgerät zur Wandmontage vom Typ KaWe person-check (Kirchner & Wilhelm GmbH & Co. KG, Asperg) eingesetzt. Die Messungen erfolgten jeweils morgens, nüchtern und zeitnah zur Erhebung aller weiteren studienrelevanten biometrischen Daten.

2.5.4 Körpergewichtsmessung

Für die Messung des Körpergewichts wurde in der vorliegenden Studie eine SECA Körperwaage Modell 910 (Firma Vogel & Halke, Hamburg) verwendet. Die Bestimmung des Körpergewichts erfolgte in leichter Bekleidung (i. d. R. Unterwäsche) und ohne Schuhe. Die Messungen erfolgten jeweils morgens, nüchtern und zeitnah zur Erhebung aller weiteren studienrelevanten biometrischen Daten.

2.5.5 Blutdruckmessung

Zur Bestimmung der Blutdruckwerte wurde das elektronische Blutdruckmessgerät VISOMAT comfort II (Firma Uebe GmbH, Wertheim) eingesetzt. Vor der Blutdruckmessung wurde eine körperliche Ruhephase von mindestens zwei Minuten eingehalten. Es erfolgte in unmittelbarer zeitlicher Abfolge (innerhalb 2 Minuten) eine zweimalige Messung mit Mittelwertbildung der gemessenen systolischen und diastolischen Blutdruckwerte. Die Messungen erfolgten jeweils morgens, nüchtern und zeitnah zur Erhebung aller weiteren studienrelevanten biometrischen Daten.

2.6 Datenverarbeitung

2.6.1 Software

Bei der Aufbereitung, Auswertung und Darstellung der Messdaten wurden folgende Programme eingesetzt:

- Microsoft Excel 2003
- Microsoft Word 2003
- Microsoft Powerpoint 2003
- SPSS für Windows, Version 11.5

2.6.2 Statistische Auswertung

Zur deskriptiven Beschreibung der Daten wurden die statistischen Kennwerte Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum erhoben. Die analytische Statistik wurde mit Hilfe der Software SPSS 11.5 durchgeführt. Nach Prüfung der jeweiligen Anwendungsvoraussetzungen kamen folgende analytische Verfahren zur Anwendung:

- Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- T-Test für gepaarte Stichproben
- Korrelationstest nach Pearson

Die Irrtumswahrscheinlichkeit unterliegt den allgemein wissenschaftlich üblichen Kriterien zur Definition des Signifikanzniveaus:

$p > 0,05$	nicht signifikant	(n. s.)
$p < 0,05$	signifikant	(*)
$p < 0,01$	signifikant	(**)
$p < 0,001$	signifikant	(***)

Tabelle 2: Irrtumswahrscheinlichkeit und Signifikanzniveaus

3 Ergebnisse

3.1 Drop-out

Das Gesamtkollektiv der vorliegenden Studie bestand zum Studienbeginn aus insgesamt 49 Interventions- und 50 Kontrollgruppenprobanden (99 Studienteilnehmer). Für die Interventionsgruppe konnten 24 Frauen und 25 Männer rekrutiert werden. In der Kontrollgruppe nahmen 26 Frauen und 24 Männer an der Studie teil.

Aufgrund unvollständig ermittelter Datenreihen durch Studienteilnehmer, Studienabbruch durch Studienteilnehmer aus privaten Gründen oder Kontaktverlust zu Studienteilnehmern, wie zum Beispiel durch Umzug (lost to follow-up), reduzierte sich das Interventionsgruppenkollektiv im Studienverlauf um insgesamt 15 Probanden (31 %). Ein Drop-out ergab sich in der Interventionsgruppe bei insgesamt sechs Männern (24 %) und neun Frauen (38 %). Aus ärztlicher Indikation musste kein Studienabbruch erfolgen. In der Kontrollgruppe zeigte sich im Verlauf ein Drop-out bei zwei Männern (8 %) und 7 Frauen (27 %). Die Drop-out-Rate liegt somit insgesamt bei 9 Studienteilnehmern (18 %) für das Gesamtkollektiv (Tabelle 3).

	Studienbeginn n	Studienende n (absolute/prozentuale Drop-out-Zahlen)
Interventionsgruppe		
Gesamt	49	34 (-15/- 31 %)
Männer	25	19 (-6/- 24 %)
Frauen	24	15 (-9/- 38 %)
Kontrollgruppe		
Gesamt	50	41 (-9/- 18 %)
Männer	24	22 (-2/- 8 %)
Frauen	26	19 (-7/- 27 %)

Tabelle 3: Probandenverteilung zum Studienbeginn und Studienende mit absoluten und prozentualen Drop-out-Zahlen.

Für die folgenden Datenanalysen konnten in der Interventionsgruppe die vollständigen Datenreihen von 19 Männern und 15 Frauen ($n = 34$) berücksichtigt werden. Zum Vergleich konnten die Studiendaten von 22 Männern und 19 Frauen ($n = 41$) in der Kontrollgruppe herangezogen werden.

	Interventionsgruppe n (prozentualer Anteil)	Kontrollgruppe n (prozentualer Anteil)
Alter [Durchschnittsalter]	25 - 60 [Ø 43] Jahre	23 - 69 [Ø 44] Jahre
Gesamt	34 (100 %)	41 (100 %)
Frauen	15 (44 %)	19 (46 %)
Männer	19 (56 %)	22 (54 %)
Abitur	18 (53 %)	26 (64 %)
Realschule	11 (32 %)	10 (24 %)
Hauptschule/Andere	5 (15 %)	5 (12 %)

Tabelle 4: Gesamtkollektiv zum Studienende inklusive Bildungsstatus in absoluten und prozentualen Anteilen.

Das Durchschnittsalter betrug in der Interventionsgruppe 43 und in der Kontrollgruppe 44 Lebensjahre. Das Alterspektrum in der Kontrollgruppe lag in einem Bereich von 23 - 69 Lebensjahren. In der Interventionsgruppe befanden sich zum Studienende Probanden im Alter von 25 - 60 Lebensjahren. Der Bildungsstatus war annähernd gleich verteilt (*Tabelle 4*).

3.2 Körperliche Aktivität

3.2.1 Aktivitätsprofile der Interventions- und Kontrollgruppe

In den folgenden *Tabellen 5 und 6* ist die Aktivitätsentwicklung bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden dargestellt. Die Ergebnisse entsprechen einer Aktivitätszunahme von 29,7 % bei der Interventionsgruppe gegenüber einer Steigerung der körperlichen Aktivität innerhalb der Kontrollgruppe von 2,5 %. Bei der Veränderung des Aktivitätsniveaus im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse von Interventions- und Kontrollgruppe eine statistische Signifikanz ($p < 0,01$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körperliche Aktivität (Schritte/Tag)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Intervention	34	7683,3	3087,25	529,46
	Kontrolle	41	9658,7	4063,54	634,62
Studienende	Intervention	34	9964,5	3279,34	562,40
	Kontrolle	41	9900,3	4235,58	661,49

Tabelle 5: Durchschnittliches körperliches Aktivitätsprofil der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körperliche Aktivitätsveränderung (Schritte/Tag)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Intervention	34	2281,2 **	3169,84	543,62
	Kontrolle	41	241,6	2185,90	341,38

Tabelle 6: Veränderungen der durchschnittlichen körperlichen Aktivität bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden im Studienverlauf (**p < 0,01 vs. Kontrolle).

Varianzen		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Ø Körperliche Aktivitätsveränderung	gleich	1,41	0,238	3,27	73	0,002	2039,57	620,68	802,56	3276,58
	nicht gleich			3,18	56,86	0,002	2039,57	641,92	754,08	3325,07

Tabelle 7: Test bei unabhängigen Stichproben zu den Veränderungen der durchschnittlichen körperlichen Aktivität in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

3.2.2 Differenzierte Aktivitätsprofile der Interventionsgruppe

Die *Tabelle 8 und 9* zeigen die Aktivitätsentwicklung bei Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf. Diese Ergebnisse entsprechen einer Aktivitätszunahme von 50,3 % bei den Männern gegenüber einer Steigerung der körperlichen Aktivität innerhalb der Frauengruppe von 9,3 %. Bei der Veränderung des Aktivitätsniveaus im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse von männlichen und weiblichen Probanden eine statistische Signifikanz (p < 0,05).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körperliche Aktivität (Schritte/Tag)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Frauen	15	8760,5	2910,24	751,42
	Männer	19	6832,9	3025,87	694,18
Studienende	Frauen	15	9573,9	1812,66	468,03
	Männer	19	10273,0	4114,93	944,03

Tabelle 8: Durchschnittliche körperliche Aktivität der Frauen und Männer innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körperliche Aktivitätsveränderung (Schritte/Tag)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Frauen	15	813,3	1843,62	476,02
	Männer	19	3440,1 *	3544,63	813,19

Tabelle 9: Veränderungen der durchschnittlichen körperlichen Aktivität bei den Frauen und Männern der Interventionsgruppe (IG) im Studienverlauf (* $p < 0,05$ vs. Frauen).

In den *Tabelle 10 und 11* ist die Aktivitätsentwicklung innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf im Hinblick auf den Bildungsstatus dargestellt. Die Ergebnisse zeigen eine Aktivitätszunahme von 30,3 % bei Abiturienten gegenüber einer Steigerung der körperlichen Aktivität bei Nicht-Abiturienten von 28,8 %.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körperliche Aktivität (Schritte/Tag)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Abitur	18	8368,3	2956,96	696,96
	kein Abitur	16	6912,7	3140,45	785,11
Studienende	Abitur	18	10906,1	3844,82	906,23
	kein Abitur	16	8905,3	2155,13	538,78

Tabelle 10: Durchschnittliche körperliche Aktivität der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körperliche Aktivitätsveränderung (Schritte/Tag)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Abitur	18	2537,8	4027,35	949,26
	kein Abitur	16	1992,6	1885,55	471,39

Tabelle 11: Veränderungen der durchschnittlichen körperlichen Aktivität bei den Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

Bei den Interventionsgruppenprobanden mit höchstem Schulbildungsabschluss (Abitur) zeigt sich, bei einem insgesamt höheren körperlichen Aktivitätsniveau zum Studienbeginn, im Verlauf eine größere absolute und prozentuale Aktivitätssteigerung als bei den Studienteilnehmern ohne Abitur. Bei der Veränderung des Aktivitätsniveaus im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

3.3 Bauchumfang

3.3.1 Bauchumfangprofile der Interventions- und Kontrollgruppe

Die *Tabelle 12 und 13* zeigen die Veränderungen des Bauchumfangs bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden im Studienverlauf. Die Ergebnisse entsprechen einer Bauchumfangreduktion von 3,3 % bei der Interventionsgruppe gegenüber einer Verminderung des Bauchumfangs innerhalb der Kontrollgruppe von 1,3 %. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Bauchumfangs im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse von Interventions- und Kontrollgruppe eine statistische Signifikanz ($p < 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfang (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Intervention	34	90,4	11,15	1,91
	Kontrolle	41	85,6	10,49	1,64
Studienende	Intervention	34	87,4	11,49	1,97
	Kontrolle	41	84,5	10,59	1,66

Tabelle 12: Durchschnittlicher Bauchumfang der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfangveränderung (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Intervention	34	-3,0 *	2,99	0,51
	Kontrolle	41	-1,1	3,10	0,48

Tabelle 13: Veränderungen des durchschnittlichen Bauchumfangs in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf (* $p < 0,05$ vs. Kontrolle).

Varianzen		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Ø Bauchumfangveränderung	gleich	0,002	0,963	-2,61	73	0,011	-1,85	0,71	-3,26	-0,44
	nicht gleich			-2,62	71,32	0,011	-1,85	0,71	-3,26	-0,44

Tabelle 14: Test bei unabhängigen Stichproben zu den Veränderungen des durchschnittlichen Bauchumfangs in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

3.3.2 Differenzierte Bauchumfangprofile der Interventionsgruppe

In den folgenden *Tabellen 15 und 16* sind die Veränderung des Bauchumfangs bei Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf dargestellt. Die Ergebnisse zeigen eine Bauchumfangreduktion von 2,5 % bei den Männern gegenüber einer Verminderung des Bauchumfangs bei den Frauen von 4,3 %. Bei den Veränderungen des Bauchumfangs im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse von männlichen und weiblichen Probanden keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfang (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Frauen	15	83,3	9,47	2,45
	Männer	19	96,0	9,12	2,09
Studienende	Frauen	15	79,7	9,25	2,39
	Männer	19	93,6	9,28	2,13

Tabelle 15: Durchschnittlicher Bauchumfang der Frauen und Männer innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfangveränderung (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Frauen	15	-3,6	2,64	0,68
	Männer	19	-2,4	3,21	0,74

Tabelle 16: Veränderungen des durchschnittlichen Bauchumfangs bei den Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabellen 17 und 18* zeigen die Veränderungen des Bauchumfangs innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf in Abhängigkeit vom Bildungsstatus. Die Ergebnisse entsprechen einer durchschnittlichen Bauchumfangreduktion von 3,2 % bei den Abiturienten gegenüber einer Verminderung des Bauchumfangs bei den Nicht-Abiturienten von 3,4 %.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfang (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Abitur	18	88,2	10,13	2,39
	kein Abitur	16	92,9	12,04	3,01
Studienende	Abitur	18	85,4	10,90	2,57
	kein Abitur	16	89,7	12,05	3,01

Tabelle 17: Durchschnittlicher Bauchumfang der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfangveränderung (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Abitur	18	-2,8	2,59	0,61
	kein Abitur	16	-3,2	3,46	0,86

Tabelle 18: Veränderungen des durchschnittlichen Bauchumfangs bei den Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

Bei den Interventionsgruppenprobanden mit höchstem Schulbildungsabschluss (Abitur) zeigt sich, bei einem insgesamt niedrigeren Bauchumfang zum Studienbeginn, im Verlauf eine größere absolute und prozentuale Bauchumfangreduktion als bei den Studienteilnehmern ohne Abitur. Bei der Veränderung des Bauchumfangs im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

3.4 Körpergewicht

3.4.1 Körpergewichtsprofile der Interventions- und Kontrollgruppe

In den *Tabellen 19 und 20* sind die Veränderung des Körpergewichts bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden im Studienverlauf dargestellt. Die Ergebnisse zeigen eine Körpergewichtsreduktion von 1,2 % bei der Interventionsgruppe gegenüber einer Verminderung des Körpergewichts innerhalb der Kontrollgruppe von 0,4 %. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Körpergewichts im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse von Interventions- und Kontrollgruppe keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewicht (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Intervention	34	80,8	15,10	2,59
	Kontrolle	41	73,7	14,10	2,20
Studienende	Intervention	34	79,8	14,83	2,54
	Kontrolle	41	73,4	14,19	2,22

Tabelle 19: Durchschnittliches Körpergewicht der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewichtsveränderung (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Intervention	34	-1,0	2,48	0,43
	Kontrolle	41	-0,3	2,48	0,39

Tabelle 20: Veränderungen des durchschnittlichen Körpergewichts in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

3.4.2 Differenzierte Körpergewichtsprofile der Interventionsgruppe

Die *Tabellen 21 und 22* zeigen die Veränderung des Körpergewichts bei Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf. Die Ergebnisse entsprechen einer Körpergewichtsreduktion von jeweils 1,3 % bei den Frauen und Männern. Bei der Veränderung des Körpergewichts im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der

Ergebnisse von männlichen und weiblichen Probanden keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewicht (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Frauen	15	71,3	10,10	2,61
	Männer	19	88,3	14,28	3,28
Studienende	Frauen	15	70,4	9,90	2,56
	Männer	19	87,2	13,99	3,21

Tabelle 21: Durchschnittliches Körpergewicht der Frauen und Männer innerhalb der Interventionsgruppe (IG) im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewichtsveränderung (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Frauen	15	-0,9	1,75	0,45
	Männer	19	-1,1	2,98	0,68

Tabelle 22: Veränderungen des durchschnittlichen Körpergewichts bei den Frauen und Männern der Interventionsgruppe (IG) im Studienverlauf.

In den folgenden *Tabellen 23 und 24* sind die Veränderungen des Körpergewichts innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf in Abhängigkeit vom Bildungsstatus dargestellt. Die Ergebnisse zeigen eine durchschnittliche Körpergewichtsreduktion von jeweils 1,3 % bei den Abiturienten und Nicht-Abiturienten.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewicht (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Abitur	18	77,5	13,23	3,12
	kein Abitur	16	84,5	16,62	4,15
Studienende	Abitur	18	76,5	13,36	3,15
	kein Abitur	16	83,4	15,98	3,99

Tabelle 23: Durchschnittliches Körpergewicht der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewichtsveränderung (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Abitur	18	-1,0	2,30	0,54
	kein Abitur	16	-1,1	2,74	0,68

Tabelle 24: Veränderungen des durchschnittlichen Körpergewichts bei den Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

Bei den Interventionsgruppenprobanden mit höchstem Schulbildungsabschluss (Abitur) zeigt sich, bei einem insgesamt niedrigeren Körpergewicht zum Studienbeginn, im Verlauf eine größere absolute Körpergewichtsreduktion als bei den Studienteilnehmern ohne Abitur. Bei der Veränderung des Körpergewichts im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

3.5 Body Mass Index (BMI)

3.5.1 BMI-Profile der Interventions- und Kontrollgruppe

Die *Tabellen 25 und 26* zeigen die Veränderungen des Body Mass Index (BMI) bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden im Studienverlauf. Die Ergebnisse stellen eine Reduktion des Body Mass Index von 2,0 % bei der Interventionsgruppe gegenüber einer Verminderung des Body Mass Index innerhalb der Kontrollgruppe von 0,8 % dar. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Body Mass Index im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventions- und Kontrollgruppe keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Intervention	34	25,7	3,55	0,61
	Kontrolle	41	24,0	2,66	0,42
Studienende	Intervention	34	25,2	3,41	0,59
	Kontrolle	41	23,8	2,72	0,43

Tabelle 25: Durchschnittlicher Body Mass Index (BMI) der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI-Veränderung (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Intervention	34	-0,5	0,87	0,15
	Kontrolle	41	-0,2	0,74	0,12

Tabelle 26: Veränderungen des durchschnittlichen Body Mass Index (BMI) in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

3.5.2 Differenzierte BMI-Profile der Interventionsgruppe

In den *Tabellen 27 und 28* sind die Veränderungen des Body Mass Index bei Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf dargestellt. Die Ergebnisse zeigen eine Reduktion des Body Mass Index von 2,0 % bei den Frauen und 1,9 % bei den Männern. Bei der Veränderung des Body Mass Index im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse von männlichen und weiblichen Probanden keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Frauen	15	24,8	3,51	0,91
	Männer	19	26,5	3,50	0,80
Studienende	Frauen	15	24,3	3,36	0,87
	Männer	19	26,0	3,35	0,77

Tabelle 27: Durchschnittlicher Body Mass Index (BMI) der Frauen und Männer innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI-Veränderung (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Frauen	15	-0,5	0,75	0,19
	Männer	19	-0,5	0,98	0,23

Tabelle 28: Veränderungen des durchschnittlichen Body Mass Index (BMI) bei den Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabellen 29 und 30* zeigen die Veränderungen des Body Mass Index (BMI) innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf in Abhängigkeit vom Bildungsstatus. Diese Ergebnisse entsprechen einer durchschnittlichen Reduktion des Body Mass Index von 2,4 % bei den Abiturienten und 1,5 % bei den Nicht-Abiturienten.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Abitur	18	25,0	3,42	0,81
	kein Abitur	16	26,5	3,62	0,91
Studienende	Abitur	18	24,4	3,41	0,80
	kein Abitur	16	26,1	3,29	0,82

Tabelle 29: Durchschnittlicher Body Mass Index (BMI) der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI-Veränderung (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Abitur	18	-0,5	0,79	0,19
	kein Abitur	16	-0,4	0,99	0,25

Tabelle 30: Veränderungen des durchschnittlichen Body Mass Index (BMI) bei den Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

Bei den Interventionsgruppenprobanden mit höchstem Schulbildungsabschluss (Abitur) zeigt sich, bei einem insgesamt niedrigeren BMI zum Studienbeginn, im Verlauf eine größere absolute und prozentuale Reduktion des BMI als bei den Studienteilnehmern ohne Abitur. Bei der Veränderung des BMI im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

3.6 Blutdruck

3.6.1 Blutdruckprofile der Interventions- und Kontrollgruppe

In den folgenden *Tabellen 31 und 32* sind die Veränderungen des systolischen Blutdrucks (RRS) bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden im Studienverlauf dargestellt. Die Ergebnisse entsprechen einer Steigerung des systolischen Blutdrucks von 0,6 % bei der

Interventionsgruppe gegenüber einem Anstieg des systolischen Blutdrucks innerhalb der Kontrollgruppe von 1,6 %. Bei der Veränderung des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventions- und Kontrollgruppe keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Intervention	34	135,9	15,15	2,60
	Kontrolle	41	123,8	13,45	2,10
Studienende	Intervention	34	136,7	14,62	2,51
	Kontrolle	41	125,8	11,83	1,82

Tabelle 31: Durchschnittlicher systolischer Blutdruck (RRS) der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Intervention	34	0,8	9,14	1,57
	Kontrolle	41	2,0	11,44	1,79

Tabelle 32: Veränderungen des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks (RRS) in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

In den *Tabellen 33 und 34* sind die Veränderungen des diastolischen Blutdrucks (RRD) bei den Interventions- und Kontrollgruppenprobanden im Studienverlauf dargestellt. Diese Ergebnisse entsprechen einer Reduktion des diastolischen Blutdrucks von 2,3 % bei der Interventionsgruppe gegenüber einem Anstieg des diastolischen Blutdrucks innerhalb der Kontrollgruppe von 0,1 %. Bei der Veränderung des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf ebenfalls keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Intervention	34	84,6	9,34	1,60
	Kontrolle	41	75,5	9,92	1,55
Studienende	Intervention	34	82,7	10,61	1,82
	Kontrolle	41	75,6	6,88	1,08

Tabelle 33: Durchschnittlicher diastolischer Blutdruck (RRD) der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Intervention	34	-1,9	7,74	1,33
	Kontrolle	41	0,1	8,51	1,33

Tabelle 34: Veränderungen des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks (RRD) in der Interventions- und Kontrollgruppe im Studienverlauf.

3.6.2 Differenzierte Blutdruckprofile der Interventionsgruppe

In den folgenden *Tabellen 35 und 36* sind die Veränderungen des systolischen Blutdrucks (RRS) bei Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf dargestellt. Diese Ergebnisse entsprechen einer Steigerung des systolischen Blutdrucks von 0,1 % bei den Frauen und 0,9 % bei den Männern. Bei der Veränderung des systolischen Blutdrucks im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse von männlichen und weiblichen Probanden keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Frauen	15	129,7	10,43	2,69
	Männer	19	140,8	16,70	3,83
Studienende	Frauen	15	129,8	8,50	2,20
	Männer	19	142,1	16,29	3,74

Tabelle 35: Durchschnittlicher systolischer Blutdruck (RRS) der Frauen und Männer innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Frauen	15	0,1	8,52	2,20
	Männer	19	1,3	9,79	2,25

Tabelle 36: Veränderungen des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks (RRS) bei den Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabellen 37 und 38* zeigen die Veränderungen des diastolischen Blutdrucks (RRD) bei Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf. Diese Ergebnisse entsprechen einer Steigerung des diastolischen Blutdrucks von 0,6 % bei den Frauen und einer Verminderung des diastolischen Blutdrucks von 4,2 % bei den Männern. Bei der Veränderung des diastolischen Blutdrucks im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse von männlichen und weiblichen Probanden keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Frauen	15	80,2	8,39	2,17
	Männer	19	88,0	8,76	2,01
Studienende	Frauen	15	80,7	8,75	2,26
	Männer	19	84,3	11,85	2,72

Tabelle 37: Durchschnittlicher diastolischer Blutdruck (RRD) der Frauen und Männer innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Frauen	15	0,5	8,30	2,14
	Männer	19	-3,7	6,94	1,59

Tabelle 38: Veränderungen des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks (RRD) bei den Frauen und Männern der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

In den folgenden *Tabellen 39 und 40* sind die Veränderungen des systolischen Blutdrucks (RRS) innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf in Abhängigkeit vom Bildungsstatus dargestellt. Die Ergebnisse entsprechen einer durchschnittlichen Steigerung des systolischen Blutdrucks von 0,8 % bei den Abiturienten und 0,3 % bei den Nicht-Abiturienten.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Abitur	18	133,2	17,49	4,12
	kein Abitur	16	139,0	11,78	2,95
Studienende	Abitur	18	134,2	15,06	3,55
	kein Abitur	16	139,4	14,07	3,52

Tabelle 39: Durchschnittlicher systolischer Blutdruck (RRS) der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Abitur	18	1,0	6,98	1,65
	kein Abitur	16	0,4	11,32	2,83

Tabelle 40: Veränderungen des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks (RRS) bei den Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

Bei den Interventionsgruppenprobanden mit höchstem Schulbildungsabschluss (Abitur) zeigt sich, bei einem insgesamt niedrigeren systolischen Blutdruck zum Studienbeginn, im Verlauf eine größere absolute und prozentuale Steigerung des Blutdrucks als bei den Studienteilnehmern ohne Abitur. Bei der Veränderung des systolischen Blutdrucks im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

Die *Tabellen 41 und 42* zeigen die Veränderungen des diastolischen Blutdrucks (RRD) innerhalb der Interventionsgruppe im Studienverlauf in Abhängigkeit vom Bildungsstatus. Die Ergebnisse entsprechen einer durchschnittlichen Senkung des diastolischen Blutdrucks von 1,1 % bei den Abiturienten und 3,4 % bei den Nicht-Abiturienten.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Abitur	18	80,2	7,59	1,79
	kein Abitur	16	89,5	8,79	2,20
Studienende	Abitur	18	79,3	8,04	1,90
	kein Abitur	16	86,5	12,04	3,01

Tabelle 41: Durchschnittlicher diastolischer Blutdruck (RRD) der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Abitur	18	-0,9	5,62	1,32
	kein Abitur	16	-3,0	9,65	2,41

Tabelle 42: Veränderungen des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks (RRD) bei den Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur.

Bei den Interventionsgruppenprobanden mit höchstem Schulbildungsabschluss (Abitur) zeigt sich, bei einem insgesamt niedrigeren diastolischen Blutdruck zum Studienbeginn, im Verlauf eine geringere absolute und prozentuale Blutdrucksenkung als bei den Studienteilnehmern ohne Abitur. Bei der Veränderung des diastolischen Blutdrucks im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Interventionsgruppenprobanden mit und ohne Abitur keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

3.7 Ergebnisse bei Respondern und Non-Respondern

Zur differenzierten Beurteilung der Interventionseffekte wurden die Veränderungen der gesundheitsrelevanten Parameter innerhalb der Interventionsgruppe für Responder- und Non-Responder-Gruppen ergänzend getrennt analysiert. Dabei wurden folgende Gruppen gebildet:

- Interventionsgruppenprobanden mit einer im Verlauf erzielten mittleren Steigerung der körperlichen Aktivität von $\geq 2000+$ Schritte/Tag (Responder $\geq 2000+$)
- Interventionsgruppenprobanden mit einer im Verlauf erzielten mittleren Steigerung der körperlichen Aktivität von $< 2000+$ Schritte/Tag (Non-Responder $< 2000+$)

- Interventionsgruppenprobanden mit einer im Verlauf erzielten mittleren Steigerung der körperlichen Aktivität von $\geq 3000+$ Schritte/Tag (Responder $\geq 3000+$)
- Interventionsgruppenprobanden mit einer im Verlauf erzielten mittleren Steigerung der körperlichen Aktivität von $< 3000+$ Schritte/Tag (Non-Responder $< 3000+$)

3.7.1 Bauchumfangprofile der Responder und Non-Responder

In den *Tabellen 43 und 44* sind die Veränderungen des Bauchumfangs bei Respondern $\geq 2000+$ und Non-Respondern $< 2000+$ im Studienverlauf dargestellt. Diese Ergebnisse zeigen eine Bauchumfangreduktion von 4,0 % bei den Respondern $\geq 2000+$ gegenüber einer Verminderung des Bauchumfangs von 2,2 % bei den Non-Respondern $< 2000+$. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Bauchumfangs im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder $\geq 2000+$ und Non-Responder $< 2000+$ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfang (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder ($\geq 2000+$)	19	94,1	10,94	2,51
	Non-Responder ($< 2000+$)	15	85,7	9,82	2,54
Studienende	Responder ($\geq 2000+$)	19	90,3	11,15	2,56
	Non-Responder ($< 2000+$)	15	83,8	11,21	2,90

Tabelle 43: Durchschnittlicher Bauchumfang bei den Respondern $\geq 2000+$ und Non-Respondern $< 2000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfangveränderung (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 2000+)	19	-3,8	2,75	0,63
	Non-Responder (< 2000+)	15	-1,9	3,01	0,78

Tabelle 44: Veränderungen des durchschnittlichen Bauchumfangs bei den Respondern ≥ 2000+ und Non-Respondern < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabelle 45 und 46* zeigen die Veränderungen des Bauchumfangs bei Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ im Studienverlauf. Diese Ergebnisse entsprechen einer Bauchumfangreduktion von jeweils 3,4 % bei den Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Bauchumfangs im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder ≥ 3000+ und Non-Responder < 3000+ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfang (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder (≥ 3000+)	13	92,6	10,13	2,81
	Non-Responder (< 3000+)	21	89,1	11,77	2,57
Studienende	Responder (≥ 3000+)	13	89,5	11,60	3,22
	Non-Responder (< 3000+)	21	86,1	11,51	2,51

Tabelle 45: Durchschnittlicher Bauchumfang bei den Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Bauchumfangveränderung (cm)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 3000+)	13	-3,1	2,09	0,58
	Non-Responder (< 3000+)	21	-3,0	3,48	0,76

Tabelle 46: Veränderungen des durchschnittlichen Bauchumfangs bei den Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

3.7.2 Körpergewichtsprofile der Responder und Non-Responder

In den folgenden *Tabellen 47 und 48* sind die Veränderungen des Körpergewichts bei Respondern $\geq 2000+$ und Non-Respondern $< 2000+$ im Studienverlauf dargestellt. Diese Ergebnisse entsprechen einer Körpergewichtsreduktion von 2,0 % bei den Respondern $\geq 2000+$ gegenüber einer Verminderung des Körpergewichts von 0,1 % bei den Non-Respondern $< 2000+$. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Körpergewichts im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder $\geq 2000+$ und Non-Responder $< 2000+$ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewicht (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder ($\geq 2000+$)	19	85,8	13,89	3,19
	Non-Responder ($< 2000+$)	15	74,4	14,54	3,76
Studienende	Responder ($\geq 2000+$)	19	84,1	13,04	2,99
	Non-Responder ($< 2000+$)	15	74,3	15,55	4,01

Tabelle 47: Durchschnittliches Körpergewicht der Responder $\geq 2000+$ und Non-Responder $< 2000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewichtsveränderung (kg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder ($\geq 2000+$)	19	-1,7	2,59	0,59
	Non-Responder ($< 2000+$)	15	-0,1	2,12	0,55

Tabelle 48: Veränderungen des durchschnittlichen Körpergewichts bei den Respondern $\geq 2000+$ und Non-Respondern $< 2000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabellen 49 und 50* zeigen die Veränderungen des Körpergewichts bei Respondern $\geq 3000+$ und Non-Respondern $< 3000+$ im Studienverlauf. Die Ergebnisse entsprechen einer Körpergewichtsreduktion von 1,4 % bei den Respondern $\geq 3000+$ und 1,1 % bei den Non-Respondern $< 3000+$. Bei der Veränderung des durchschnittlichen Körpergewichts im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder $\geq 3000+$ und Non-Responder $< 3000+$ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewicht (kg)	Standard- abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder (≥ 3000+)	13	83,8	12,61	3,50
	Non-Responder (< 3000+)	21	78,9	16,47	3,59
Studienende	Responder (≥ 3000+)	13	82,6	12,94	3,59
	Non-Responder (< 3000+)	21	78,0	15,94	3,48

Tabelle 49: Durchschnittliches Körpergewicht der Responder ≥ 3000+ und Non-Responder < 3000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø Körpergewichts- veränderung (kg)	Standard- abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 3000+)	13	-1,2	2,30	0,64
	Non-Responder (< 3000+)	21	-0,9	2,64	0,58

Tabelle 50: Veränderungen des durchschnittlichen Körpergewichts bei den Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

3.7.3 BMI-Profile der Responder und Non-Responder

In den *Tabellen 51 und 52* sind die Veränderungen des Body Mass Index (BMI) bei Respondern ≥ 2000+ und Non-Respondern < 2000+ im Studienverlauf dargestellt. Die Ergebnisse zeigen eine Reduktion des BMI von 3,0 % bei den Respondern ≥ 2000+ gegenüber einer Verminderung des BMI von 0,8 % bei den Non-Respondern < 2000+. Bei der Veränderung des durchschnittlichen BMI im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder ≥ 2000+ und Non-Responder < 2000+ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder (≥ 2000+)	19	27,0	3,65	0,84
	Non-Responder (< 2000+)	15	24,1	2,79	0,72
Studienende	Responder (≥ 2000+)	19	26,2	3,36	0,77
	Non-Responder (< 2000+)	15	23,9	3,11	0,80

Tabelle 51: Durchschnittlicher Body Mass Index (BMI) der Responder ≥ 2000+ und Non-Responder < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI-Veränderung (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 2000+)	19	-0,8	0,82	0,19
	Non-Responder (< 2000+)	15	-0,2	0,86	0,22

Tabelle 52: Veränderungen des durchschnittlichen Body Mass Index (BMI) bei den Respondern ≥ 2000+ und Non-Respondern < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabellen 53 und 54* zeigen die Veränderungen des Body Mass Index (BMI) bei Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ im Studienverlauf. Diese Ergebnisse entsprechen einer Körpergewichtsreduktion von 2,3 % bei den Respondern ≥ 3000+ und 2,0 % bei den Non-Respondern < 3000+. Bei der Veränderung des durchschnittlichen BMI im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder ≥ 3000+ und Non-Responder < 3000+ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder (≥ 3000+)	13	26,3	3,39	0,94
	Non-Responder (< 3000+)	21	25,4	3,68	0,80
Studienende	Responder (≥ 3000+)	13	25,7	3,42	0,95
	Non-Responder (< 3000+)	21	24,9	3,45	0,75

Tabelle 53: Durchschnittlicher Body Mass Index (BMI) der Responder ≥ 3000+ und Non-Responder < 3000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø BMI-Veränderung (kg/m ²)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 3000+)	13	-0,6	0,72	0,20
	Non-Responder (< 3000+)	21	-0,5	0,97	0,21

Tabelle 54: Veränderungen des durchschnittlichen Body Mass Index (BMI) bei den Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

3.7.4 Blutdruckprofile der Responder und Non-Responder

In den folgenden *Tabellen 55 und 56* sind die Veränderungen des systolischen Blutdrucks (RRS) bei Respondern ≥ 2000+ und Non-Respondern < 2000+ im Studienverlauf dargestellt. Die Ergebnisse entsprechen einer Reduktion des systolischen Blutdrucks von 0,3 % bei den Respondern ≥ 2000+ gegenüber einer Steigerung des systolischen Blutdrucks von 1,7 % bei den Non-Respondern < 2000+. Bei der Veränderung des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder ≥ 2000+ und Non-Responder < 2000+ keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder (≥ 2000+)	19	140,3	16,74	3,84
	Non-Responder (< 2000+)	15	130,4	11,04	2,85
Studienende	Responder (≥ 2000+)	19	139,9	15,28	3,50
	Non-Responder (< 2000+)	15	132,6	13,12	3,39

Tabelle 55: Durchschnittlicher systolischer Blutdruck (RRS) der Responder ≥ 2000+ und Non-Responder < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 2000+)	19	-0,4	8,77	2,01
	Non-Responder (< 2000+)	15	2,2	9,68	2,50

Tabelle 56: Veränderungen des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks (RRS) bei den Respondern ≥ 2000+ und Non-Respondern < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

Die *Tabellen 57 und 58* zeigen die Veränderungen des systolischen Blutdrucks (RRS) bei Respondern $\geq 3000+$ und Non-Respondern $< 3000+$ im Studienverlauf. Diese Ergebnisse entsprechen einer systolischen Blutdrucksenkung von 1,4 % bei den Respondern $\geq 3000+$ und systolischen Blutdrucksteigerung von 1,9 % bei den Non-Respondern $< 3000+$. Bei der Veränderung des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder $\geq 3000+$ und Non-Responder $< 3000+$ der Interventionsgruppe keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder ($\geq 3000+$)	13	142,9	18,23	5,06
	Non-Responder ($< 3000+$)	21	131,6	11,32	2,47
Studienende	Responder ($\geq 3000+$)	13	140,9	14,76	4,09
	Non-Responder ($< 3000+$)	21	134,1	14,25	3,11

Tabelle 57: Durchschnittlicher systolischer Blutdruck (RRS) der Responder $\geq 3000+$ und Non-Responder $< 3000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRS-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder ($\geq 3000+$)	13	-2,0	8,58	2,38
	Non-Responder ($< 3000+$)	21	2,5	9,26	2,02

Tabelle 58: Veränderungen des durchschnittlichen systolischen Blutdrucks (RRS) bei den Respondern $\geq 3000+$ und Non-Respondern $< 3000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

In den *Tabellen 59 und 60* sind die Veränderungen des diastolischen Blutdrucks (RRD) bei Respondern $\geq 2000+$ und Non-Respondern $< 2000+$ im Studienverlauf dargestellt. Diese Ergebnisse entsprechen einer Reduktion des diastolischen Blutdrucks von 5,4 % bei den Respondern $\geq 2000+$ gegenüber einer Steigerung des diastolischen Blutdrucks von 2,4 % bei den Non-Respondern $< 2000+$. Bei der Veränderung des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks im Studienverlauf zeigt sich beim Vergleich der Ergebnisse der Responder $\geq 2000+$ und Non-Responder $< 2000+$ der Interventionsgruppe eine statistische Signifikanz ($p < 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder (≥ 2000+)	19	88,4	8,20	1,88
	Non-Responder (< 2000+)	15	79,7	8,62	2,23
Studienende	Responder (≥ 2000+)	19	83,6	9,26	2,12
	Non-Responder (< 2000+)	15	81,6	12,35	3,19

Tabelle 59: Durchschnittlicher diastolischer Blutdruck (RRD) der Responder ≥ 2000+ und Non-Responder < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder (≥ 2000+)	19	-4,8 *	6,42	1,47
	Non-Responder (< 2000+)	15	1,9	7,85	2,03

Tabelle 60: Veränderungen des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks (RRD) bei den Respondern ≥ 2000+ und Non-Respondern < 2000+ der Interventionsgruppe im Studienverlauf (* p < 0,05 vs. Non-Responder).

Varianzen		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
Ø RRD-Veränderung	gleich	0,35	0,56	-2,72	32	0,010	-6,66	2,45	-11,64	-1,68
	nicht gleich			-2,66	26,86	0,013	-6,66	2,50	-11,80	-1,52

Tabelle 61: Test bei unabhängigen Stichproben zu den Veränderungen des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks (RRD) der Responder ≥ 2000+ und Non-Responder < 2000+ im Studienverlauf.

Die Tabellen 62 und 63 zeigen die Veränderungen des diastolischen Blutdrucks (RRD) bei Respondern ≥ 3000+ und Non-Respondern < 3000+ im Studienverlauf. Diese Ergebnisse entsprechen einer diastolischen Blutdrucksenkung von 5,4 % bei den Respondern ≥ 3000+ und 0,1 % bei den Non-Respondern < 3000+. Bei der Veränderung des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks im Studienverlauf ergibt sich beim Vergleich der Ergebnisse der

Responder $\geq 3000+$ und Non-Responder $< 3000+$ der Interventionsgruppe keine statistische Signifikanz ($p > 0,05$).

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienbeginn	Responder ($\geq 3000+$)	13	87,23	7,970	2,211
	Non-Responder ($< 3000+$)	21	82,90	9,909	2,162
Studienende	Responder ($\geq 3000+$)	13	82,54	8,931	2,477
	Non-Responder ($< 3000+$)	21	82,81	11,733	2,560

Tabelle 62: Durchschnittlicher diastolischer Blutdruck (RRD) der Responder $\geq 3000+$ und Non-Responder $< 3000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

	Gruppe	Probanden (n)	Ø RRD-Veränderung (mmHg)	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Studienverlauf	Responder ($\geq 3000+$)	13	-4,7	5,78	1,60
	Non-Responder ($< 3000+$)	21	-0,1	8,38	1,83

Tabelle 63: Veränderungen des durchschnittlichen diastolischen Blutdruck (RRD) bei den Respondern $\geq 3000+$ und Non-Respondern $< 3000+$ der Interventionsgruppe im Studienverlauf.

4 Diskussion

4.1 Drop-out

Von den insgesamt 99 Studienteilnehmern (49 Interventions- und 50 Kontrollgruppenprobanden) nahmen 75 Probanden durchgängig an allen Studienmaßnahmen teil und konnten abschließend untersucht werden. Insgesamt beendeten mehr Frauen die Intervention vorzeitig. Als Grund hierfür kann angenommen werden, dass die weiblichen Studienteilnehmer, im Vergleich zu den männlichen Probanden, im Verlauf der Evaluation weniger von dem bewegungsorientierten Präventionsprogramm motiviert wurden. Zahlreiche Studien zeigen in diesem Zusammenhang, dass bereits im Kindes- und Jugendalter eine bewegungsorientierte Freizeitgestaltung den Jungen tendenziell wichtiger ist als den Mädchen (Brinkhoff 1996; Brettschneider 1997). Auch in der KiGGs-Langzeitstudie des Robert Koch-Instituts zur gesundheitlichen Lage der Kinder und Jugendlichen in Deutschland wurde bei insgesamt 17.641 untersuchten Jungen und Mädchen ein stärker ausgeprägtes Bewegungsverhalten bei den Jungen verifiziert (Krug 2011). Als mögliche Ursachen für das weniger ausgeprägte Bewegungsverhalten bei Frauen im mittleren und höheren Lebensalter nennen Bjarnason-Wehrens und Mitarbeiter vor allem deren geringere körperliche Belastbarkeit, vermehrte Komorbidität, geringere Sporterfahrung, Hemmungen in der gemischt-geschlechtlichen Gruppe sowie Tabubereiche, wie z. B. die Harninkontinenz (Bjarnason-Wehrens 2007). Zudem gibt es Hinweise, dass sich bei bewegungsorientierten Präventionsprogrammen, wie z. B. bei der Evaluationsstudie „Fit fürs Leben“ mit 12.500 Probanden, Männer deutlich einfacher freiwillig für wissenschaftliche Untersuchungen rekrutieren lassen als weibliche Probanden (Leyk 2008).

4.1 Körperliche Aktivität

In der vorliegenden Interventionsstudie konnte unter dem Einsatz von Schrittzählern und einem flankierenden Programm zur gesundheitlichen Aufklärung und Motivation eine signifikante Zunahme der körperlichen Aktivität in Form von zusätzlich zurückgelegten Schritten pro Tag erzielt werden.

In einer großen amerikanischen Metaanalyse konnten bereits vergleichbare Ergebnisse ermittelt werden. 26 Studien, davon 18 Beobachtungs- und acht randomisierte, kontrollierte

Studien wurden bei dieser Untersuchung berücksichtigt. 2.767 Probanden wurden über durchschnittlich 18 Wochen im Hinblick auf Bewegungsverhalten und kardiovaskuläre Risikofaktoren untersucht. Dabei zeigte sich eine signifikante Steigerung der körperlichen Aktivität um 2.183 Schritte pro Tag (+ 26,9 %) bezogen auf das Ausgangsaktivitätsniveau (Bravata 2007). Zudem konnte analog dem Ergebnis vergleichbarer Studien (Thomas 2006; Puig-Ribeira 2008) gezeigt werden, dass sich bei den niedrigsten körperlichen Ausgangsaktivitätsniveaus die höchsten absoluten und prozentualen Aktivitätszunahmen erzielen lassen.

Die Steigerung der körperlichen Aktivität um 29,7 % erscheint in der vorliegenden Studie umso beachtlicher, als sich der Studienverlauf über das gesamte Winterhalbjahr 2010/11 (10/2010 bis 04/2011) erstreckte. Dass in Wintermonaten das Bewegungsverhalten negativ beeinflusst werden kann, konnte bereits in einer Studie bei Erstsemester-Studenten an der Brigham Young University gezeigt werden. Mit einem vorgegebenen Schrittziel von 10.000 Schritten pro Tag wurde das Bewegungsverhalten von 46 Probanden unter Einsatz von Schrittzählern über ein gesamtes akademisches Jahr beobachtet. Dabei zeigte sich initial eine Erhöhung des Bewegungsumfangs, welcher dann im Verlauf des Jahres wieder abnahm. Insbesondere im Monat Dezember konnte ein deutlich reduziertes Aktivitätsniveau bei den Studienteilnehmern beobachtet werden. Im Gesamtergebnis betrachtet ergaben sich jedoch auch in der Studie bei Erstsemester-Studenten signifikante Effekte im Hinblick auf Bewegungsverhalten und Gesundheitsstatus (Lecheminant 2011).

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine deutlich geringere Steigerung der durchschnittlichen körperlichen Aktivität bei den Frauen (9,3 %) gegenüber den Männern (50,3 %), bei einem deutlich unterschiedlichen Ausgangsaktivitätsniveau (Männer: 6.832,9 Schritte/Tag; Frauen: 8.760,5 Schritte/Tag) ermittelt. Es zeigte sich, wie bei vergleichbaren Studien (Thomas 2006; Puig-Ribeira 2008), dass bei den Probanden mit niedrigen Ausgangsaktivitätsniveaus im Studienverlauf die höchsten absoluten und prozentualen Aktivitätszunahmen erreicht werden konnten. Als Ursache für das niedrigere Ausgangsaktivitätsniveau bei den männlichen Studienteilnehmern kann für die vorliegende Studie zum Beispiel angenommen werden, dass sich primär bewegungsarme und -abstinente Männer und tendenziell eher bewegungsorientierte und -aktive Frauen vom Präventionsangebot angesprochen fühlten und sich zu einer Teilnahme entschließen konnten. Das unterschiedliche körperliche Ausgangsaktivitätsniveau der Interventions- und

Kontrollgruppenprobanden der vorliegenden Studie resultiert dabei aus einer zufälligen Häufung besonders bewegungsaktiver Frauen innerhalb der Kontrollgruppe.

Zum Zusammenhang zwischen Bildungsstand bzw. sozioökonomischem Status und körperlicher Aktivität gibt es nur wenige repräsentative Studien. Entsprechende Untersuchungen liefern jedoch alle ähnliche Ergebnisse: Menschen mit einem hohen sozioökonomischen Status bzw. Bildungsstand haben in ihrer Freizeit ein größeres Ausmaß an körperlicher Aktivität, als Menschen mit einem entsprechend geringeren Status (Ford 1991, Pfaffenbarger 1986). Der Zusammenhang zwischen niedrigem Bildungsniveau und geringer körperlicher Freizeitaktivität zeigt sich beim Vergleich entsprechender Studien europaweit (Varo 2003, Folsom 1985, Martinez-Gonzalez 2001). Entsprechende Tendenzen sind ohne Signifikanzniveau auch in der vorliegenden Untersuchung zu erkennen.

Mit rückläufigen körperlichen Belastungen im Verlauf vergangener Jahrzehnte auch bei Arbeitskräften mit geringem sozioökonomischen Status und eigentlich hohem Anteil körperlicher Arbeit, wie z. B. Handwerkern, gewinnen die gesundheitlichen Gefahren eines sitzenden Lebensstils insbesondere innerhalb dieser Berufsgruppen an Bedeutung, da ein entsprechender körperlicher Aktivitätsausgleich während der Freizeit oft nicht erfolgt. Dies gilt insbesondere, wenn attraktive körperliche Freizeitaktivitäten mit einem hohen Kostenaufwand verbunden sind (Mensink 2003). Auch vor diesem Hintergrund kommt Bewegungsangeboten mit geringem Ausstattungs- bzw. Materialbedarf, wie z. B. kontrolliertes Spaziergehen mit einem Schrittzähler, eine besondere Bedeutung zu.

Sowohl bei der vorgenannten amerikanischen Metaanalyse von Bravata (Durchschnittsalter der Probanden: 49 Jahre), als auch in der vorliegenden Studie (Durchschnittsalter der Probanden: 43 Jahre) waren vorrangig Teilnehmer des mittleren Lebensalters involviert. Auch in anderen Studien konnte bereits gezeigt werden, dass Schrittzähler gut geeignet sind, um das Bewegungsverhalten von Menschen im mittleren und höheren Lebensalter positiv zu beeinflussen (Sugden 2008). Diese Erkenntnisse sind bedeutungsvoll, da insbesondere bei den vorgenannten Zielgruppen die Möglichkeiten der sportlichen Betätigung oftmals eingeschränkt sind. Zudem sind gerade bei Menschen im höheren Lebensalter eine Multimorbidität und ein ausgeprägtes gesundheitliches Risikoprofil zu beobachten. Zahlreiche Studien zeigen, dass insbesondere chronische Krankheiten, wie zum Beispiel Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie, Osteoporose und Krebsleiden durch Bewegung positiv beeinflusst werden können und teilweise zu einer erheblichen

Dosisreduzierung oder Einsparung von Medikamenten führen können (Hauner 2000; Wagner 2002; Heidrich 2002; Wannamethee 2002; Dimeo 2004). Die einfache Handhabung des Schrittzählers darf in diesem Zusammenhang als wichtiger Faktor für die Verbesserung der Compliance und zur Förderung nachhaltiger Wirksamkeit bei den Anwendern angesehen werden. Eine zusätzliche Motivation, die insbesondere auch bei älteren Menschen zu einer Erhöhung der Effektivität der Schrittzähler von Bedeutung ist, resultiert aus der Festlegung eines konkreten Bewegungsziels und einer unterstützenden kompetenten (ärztlichen) Beratung oder Begleitung (Petersen 2011).

4.3 Bauchumfang

Im Rahmen der European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition oder EPIC-Studie konnte nachgewiesen werden, dass ein erhöhter Bauchumfang als ein separater, also vom Körpergewicht unabhängiger, und wichtiger gesundheitlicher Risikofaktor zu verstehen ist. Die Studie zeigte, dass ein erhöhter Bauchumfang mit einem erhöhten Sterberisiko korreliert. Das niedrigste gesundheitliche Risiko ergab sich bei den weiblichen Studienteilnehmern bei einem Bauchumfang zwischen 75 und 80 cm und einem Bauchumfang zwischen 90 und 95 cm bei den männlichen Probanden (Pischon 2008). Zudem zeigte sich im Rahmen der EPIC-Studie, dass unter- oder normalgewichtige Personen mit großem Taillenumfang (> 94 cm bei Männern; > 78,5 cm bei Frauen) ein mindestens genau so großes Risiko für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes aufweisen, wie Präadipöse mit geringem Taillenumfang. Eine Assoziation zwischen Taillenumfang und Typ-2-Diabetes zeigte sich insbesondere auch bei einem geringen BMI. Diese Ergebnisse unterstrichen die Bedeutung der zusätzlichen Messung des Bauchumfangs zur Abschätzung des Typ-2-Diabetes-Risikos und zwar insbesondere auch bei Personen mit Unter- oder Normalgewicht (Feller 2010). Auch in der IDEA-Studie (International Day for the Evaluation of Abdominal obesity) konnte nachgewiesen werden, dass abdominale Fettleibigkeit ein zentraler Risikofaktor für die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen und Diabetes mellitus ist. Anhand von 177.345 untersuchten Personen aus 63 Ländern im Alter von 18 bis 80 Jahren konnte gezeigt werden, dass der Bauchumfang ein zuverlässigerer Risikoindikator für die Entstehung kardiovaskulärer Erkrankungen und Diabetes mellitus ist, als der BMI-Wert (Wittchen 2006).

Im Rahmen der INTERHEART-Studie konnte anhand von 15.152 untersuchten Herzinfarktpatienten und 14.820 evaluierten Personen ohne Herzerkrankung bei einer Datenerhebung aus insgesamt 52 Ländern festgestellt werden, dass auch das Verhältnis von Bauch- zu Hüftumfang (waist-to-hip-ratio) insgesamt ein besserer Indikator für das Herzinfarktrisiko ist, als der BMI-Wert. Die Untersuchungen ergaben, dass von keinem erhöhten Erkrankungsrisiko bei einer waist-to-hip-ratio (WHR) von $< 0,85$ bei Frauen und $< 1,0$ bei Männern ausgegangen werden kann (Yusuf 2004).

In diesem Zusammenhang darf die signifikante Reduktion des durchschnittlichen Bauchumfangs in einen prognostisch günstigen Referenzbereich (Frauen: 75-80 cm, Männer: 90-95 cm) als beachtliches Ergebnis für beide Geschlechtergruppen der vorliegenden Studie angesehen werden. Da im Hinblick auf Körpergewicht und BMI-Wert keine signifikanten Effekte erzielt werden konnten, sollte eine Bauchumfangreduktion als besonders sensibler Parameter, insbesondere für initiale Erfolge einer entsprechenden Intervention, überprüft und diskutiert werden. Obwohl bei den Frauen eine geringere Steigerung des Bewegungsumfanges zu verzeichnen war, ergab sich im Studienverlauf eine größere Reduktion des Bauchumfangs. Weiterführende Untersuchungen müssten in diesem Zusammenhang klären, ob die Frauen die erzielte Bauchumfangreduktion durch z. B. eine zusätzliche diätetische Ernährung oder sonstige nicht evaluierte körperliche Aktivitäten (z. B. Schwimmen) erreicht haben. Im Rahmen der Abschlussgespräche zur vorliegenden Studie zeigte sich bei den Frauen insgesamt ein größeres Interesse an einer kalorienbewussten Ernährung als an körperlichen Trainingsmaßnahmen. Bei den männlichen Probanden konnte insgesamt eine gegenläufige Tendenz festgestellt werden.

Vergleichbare Korrelationen zwischen Geschlecht, Körperkonstitution und Bewegungsverhalten wurden auch in der Querschnittstudie „Fit fürs Leben“ ermittelt. Bei dieser Untersuchung wurden 12.835 Probanden zwischen 16 und 25 Jahren im Hinblick auf BMI, Taillenumfang, Körperfettanteil sowie Sportaktivität, Gesundheitsverhalten und Ernährungsgewohnheiten evaluiert. Hierbei ergab sich, dass nur ein Viertel der weiblichen Studienteilnehmer übergewichtig waren, dafür aber wesentlich sportlich inaktiver als die männlichen Probanden (Leyk 2008).

4.4 Blutdruck

Zwischen arteriellem Blutdruck und körperlicher Aktivität wurde bereits im Rahmen einer Evaluationsstudie aus dem Jahre 1972 eine inverse Beziehung festgestellt (Montoye 1972). Aufgrund zahlreicher Studien darf für die arterielle Hypertonie ein körperlicher Bewegungsmangel als unabhängiger und gesicherter Risikofaktor angenommen werden (Blair 1996; Paffenbarger 1983). Paffenbarger stellte im Jahr 1983 fest, dass Personen mit niedriger körperlicher Fitness ein größeres Risiko haben, eine Hypertonie zu entwickeln, als solche mit hoher körperlicher Fitness (Paffenbarger 1983). Zudem existieren Hinweise, dass ein früher Beginn regelmäßiger körperlicher Aktivität das Risiko einer späteren Hypertonie reduzieren kann (Fraser 1993) und im Rahmen eines Bewegungsprogramms mit Walkingeinheiten (3x/Woche für insgesamt 9 Monate) konnte Motoyama systolische Blutdrucksenkungen um 15-18 mmHg und diastolische Blutdrucksenkungen um 6-8 mmHg verifizieren (Motoyama 1998). Ausdauersportarten werden im Hinblick auf eine Regulierung der Blutdruckwerte prinzipiell als günstig bewertet, da akut der Blutdruckanstieg moderat ist und chronisch eine Blutdrucksenkung erfolgt. Dynamische, ausdauerorientierte Sportarten und Belastungsformen gelten vor diesem Hintergrund für den Hypertoniker als besonders geeignet (Kindermann 2003).

Die Autoren Hagberg, Park und Brown (Hagberg 2000) haben 74 Studien zum Thema Bewegungstraining und Hypertonie begutachtet. Sie stellten fest, dass 75-80 % der mehr als 1.200 Probanden mit Hypertonie ihren Blutdruck durch ein Bewegungsprogramm gesenkt hatten. Ein Training mit niedriger bis moderater Intensität, d. h. bei weniger als 70 % VO₂max, vermochte den systolischen und diastolischen Blutdruck dabei genauso effektiv zu senken wie ein Training bei hoher Intensität (mehr als 70 % VO₂max). Zudem war die prozentuale Aufteilung der zwei Gruppen mit signifikanten Veränderungen des Blutdrucks ähnlich.

Bei Hypertonikern kann durch regelmäßige körperliche Aktivität auch die kardiovaskuläre Sterberate signifikant verringert werden, und das sogar stärker als bei Menschen mit normalem Blutdruck. So konnte in einer prospektiven Kohorten-Studie von Dr. Gunnar Engström von der Universität Lund in Schweden, die über 25 Jahre gelaufen ist, gezeigt werden, dass bei Hypertonikern, die fit waren, die kardiovaskuläre Mortalität um 70 Prozent niedriger war als bei Hypertonikern, die körperlich inaktiv waren. Bei Menschen mit normalem Blutdruck, die fit waren, war die kardiovaskuläre Sterberate in der Studie im

Vergleich zu inaktiven immerhin noch um 20 Prozent reduziert (Engstrom 1999). Im Rahmen einer Auswertung von 14 prospektiven Studien an 37.000 Hypertonikern konnte zudem gezeigt werden, dass entsprechende Blutdrucksenkungen (systolisch: 4-5 mm Hg; diastolisch: 2-3 mm Hg) eine relative Risikoreduktion für Schlaganfälle von 42 % bewirken können. Als Antihypertensiva wurden in diesen Studien Diuretika und Betablocker eingesetzt (Collins 1990). Bei der Bewertung derartiger Ergebnisse muss allerdings berücksichtigt werden, dass medikamentöse Blutdrucksenkungen mit einer alleinigen Senkung des Blutdrucks durch ein verändertes körperliches Aktivitätsniveau nur bedingt vergleichbar sind, da sowohl beim Einsatz von Medikamenten als auch bei einer Veränderung des körperlichen Aktivitätsniveaus von multifaktoriellen Wirkungen ausgegangen werden muss. Zur Bewertung einer konkreten Beeinflussung des Herzinfarkt- oder Schlaganfallrisikos durch alleinige Steigerung der körperlichen Aktivität wären weiterführende Untersuchungen wünschenswert.

Der signifikante Unterschied bei den diastolischen Blutdruckveränderungen, der schon bei den Respondern $\geq 2.000+$ und entsprechenden Non-Respondern $< 2.000+$ der Interventionsgruppe sichtbar wird, spricht bei der vorliegenden Untersuchung für einen tatsächlichen Effekt erfolgreicher Intervention. Auch wenn bei der überwiegenden Mehrzahl von Probanden mit normotonen Blutdruckwerten keine aktuelle klinische Relevanz bezüglich der Blutdruckregulierung abzuleiten ist, erfährt dieser bedeutungsvolle Herz-Kreislauf-Risikoparameter eine aktivitätsabhängige günstige Beeinflussung. Weiterführende Untersuchungen müssten zeigen, in welchem Umfang Blutdruckwerte mittels einer derartigen Intervention nachhaltig positiv beeinflussbar sind und der Entwicklung von Bluthochdruck entgegenwirken können.

4.5 Methodik

Bei der vorliegenden Untersuchung müssen methodische Limitationen beachtet werden. Vorrangig sind in diesem Zusammenhang die unterschiedlichen körperlichen Ausgangsaktivitätsniveaus der Geschlechtsgruppen sowie der Interventions- und Kontrollgruppenprobanden zu nennen. Die vorliegende Interventionsstudie zeichnet sich jedoch durch ihre Kompaktheit, Alltagstauglichkeit und insbesondere durch die folgenden methodischen Kriterien aus:

- Kontinuierliche ärztliche Begleitung der Präventionsmaßnahme
- Definition objektiv messbarer Erfolgskriterien und Maßnahmenziele
- Festlegung individueller, niederschwelliger und alltagstauglicher Präventions- und Trainingsziele
- Nachhaltiges Motivations- und Transfer-Coaching (Online-Coaching)
- Wettbewerbs- und Kampagnencharakter der Präventionsmaßnahme
- Evaluation im Langzeitverlauf (6 Monate)

Des Weiteren ist der geringe Materialaufwand und die konkrete inhaltliche Ausarbeitung und Beschreibung der Maßnahme in einem Studienmanual (*siehe Anhang I*) zu betonen, die eine exakte Replikation der Intervention ermöglicht. Hinzu kommen das kostensparende Gruppeninterventionsdesign sowie ein geringer zeitlicher Betreuungsaufwand (z. B. Online-Coaching). Beides erleichtert die Implementierung der Präventionsmaßnahme in ein klinisches Setting.

4.6 Ausblick

Es wird in zukünftigen Jahrzehnten weniger darauf ankommen, eine Krankheit zu heilen, als sie zu verhüten. Im Vordergrund des individuellen und des allgemein gesellschaftlichen Interesses stehen insbesondere Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselkrankheiten, Krebsleiden, Beschwerden am Halte- und Bewegungsapparat sowie altersbedingte, körperliche und geistige Leistungseinbußen. In diesen Bereichen wächst die Bedeutung präventiver Maßnahmen. Im Mittelpunkt steht körperliche Aktivität, wie es auch in der Kölner Deklaration der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und vom Weltverband für Sportmedizin bereits 1994/95 festgestellt wurde.

Bewegung hat in der Prävention und Therapie verschiedenster Krankheiten einen solchen Stellenwert, dass man in vielen Fällen von einem „Kunstfehler“ sprechen könnte, wenn dieser Ansatz nicht eindringlich empfohlen und seine Umsetzung nicht mit Nachdruck unterstützt wird. Dabei steht in der täglichen Praxis meistens nicht die Frage im Vordergrund, wie häufig pro Woche mit welcher Intensität trainiert werden soll, sondern wie man - oft übergewichtigen Personen mit sedentärem Lebensstil - mehr Bewegung schmackhaft machen kann. Dazu ist, mindestens zu Beginn, ein Schrittzähler sicher besser geeignet als zum Beispiel eine Pulsuhr oder eine Laktatleistungskurve. Vor diesem Hintergrund hat eine

große epidemiologische Studie, die zum Paradigma geführt hat, dass durch Bewegung mindestens 2.000 Kcal/Woche verbrannt werden sollten, für diese Aussage die Intensität der Bewegung nicht berücksichtigt (Paffenbarger 1993). Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang aus den neueren Untersuchungen (Lee 1995, 1998, 2000, 2001), dass auch kleinere Trainings- oder Bewegungseinheiten einen präventiven Effekt haben. Mehrfaches längeres Treppensteigen, oder auch einfaches Spaziergehen, sind präventiv wirksam. Dabei summieren sich die einzelnen Aktivitätsintervalle zu einem positiven Gesamteffekt (Lee 2001). Vor diesem Hintergrund sollten aus präventivmedizinischer Sicht insbesondere auch banale körperliche Aktivitäten, wie zum Beispiel (Nordic-)Walking oder Spaziergehen, Gesunden und Patienten nahegebracht und empfohlen werden. Entscheidend ist dabei allerdings, dass eine optimale präventive Wirkung erst bei regelmäßiger körperlicher Aktivität erzielt werden kann.

Maßnahmen zur gesundheitlichen Primärprävention sollten möglichst in Form niedrigschwelliger, aber leistungsadäquater Trainingsreize offeriert werden. Entsprechende Bewegungsangebote sollten kostengünstig, einfach zu erlernen und flexibel durchführbar sein. In diesem Zusammenhang empfehlen sich insbesondere „per pedes Aktivitäten“, wie zum Beispiel das (Nordic-)Walking oder ein regelmäßiges und kontrolliertes Spaziergehen mit einem Schrittzähler.

Heutige Bewegungsangebote und bewegungsorientierte Präventionsprogramme sind für entsprechende Zielgruppen vor allem dann interessant und wirksam, wenn sie spaß- und erlebnisorientiert ausgerichtet sind. Entsprechende Präventionsangebote sollten mit einem eher geringen Anspruch an Training, Anstrengung und Belastung, hingegen mit zahlreichen positiven Affekten - trotz geringer körperlicher Leistungsfähigkeit - verbunden sein. An die Stelle des alten, an Fairness, Leistung, Wettkampf und Vereinsbindung orientierten „Sportgeists“ ist in der heutigen Gesellschaft die neue Sportlichkeit getreten, die eher auf Gesundheit und gesundes Leben ausgerichtet ist. Und da man für derartige körperliche Aktivitäten, wie zum Beispiel regelmäßiges und kontrolliertes Spaziergehen mit einem Schrittzähler, keine besonderen Talente braucht, findet man auch leicht einen Zugang (Grupe 2003). Zur Verbesserung des Zugangs sollten in diesem Zusammenhang auch innovative Ansätze, wie beispielsweise entsprechende internetgestützte Bewegungsprogramme, nicht außer Acht gelassen werden (Napolitano 2003).

Bewegungsprogramme bei niedriger bis moderater Trainingsintensität, wie beispielsweise regelmäßiges Spaziergehen, sind einfach zu beginnen und aufrechtzuerhalten. Sie sind mit einem geringeren Risiko bezüglich Verletzungen am Bewegungsapparat und kardiovaskulären Ereignissen assoziiert, und sie erfordern eine geringe medizinische Überwachung (Skinner 1993). Aufgrund der Tatsache, dass die Regelmäßigkeit einer Aktivität ebenso wichtig oder sogar wichtiger ist als die Intensität, muss bei der Bevölkerung die Bedeutung der regelmäßigen Bewegung betont werden. Vielleicht werden mehr Menschen sich regelmäßig bewegen und versuchen mehr Aktivitäten zu finden, die ihnen Spaß machen, wenn ihnen deutlich gemacht wird, dass selbst moderates Ausüben von körperlichen Aktivitäten gesundheitsfördernd wirkt.

In der präventivmedizinischen Beratung sollte betont werden, dass der Weg zum Aktivsein wesentlich wichtiger ist, als das Resultat des „Fitseins“. In diesem Zusammenhang darf festgestellt werden, dass ein Training mit hoher Intensität wichtiger ist für die Fitness als für die Gesundheit. Wir müssen der Bevölkerung zu verstehen geben, dass regelmäßige und moderate körperlicher Bewegung, wie zum Beispiel beim regelmäßigen und kontrollierten Spaziergehen mit einem Schrittzähler, zu einem wesentlich gesünderen Lebensstil führen und dass dadurch das Risiko kardiovaskulärer Erkrankungen und ihrer Spätkomplikationen deutlich gesenkt werden kann. Motivierend sollte dabei sein, dass die aktivsten Menschen das niedrigste kardiale Risiko haben und die Unsportlichsten die schnellste und größte Verbesserung ihres Gesundheitszustandes erreichen können, indem sie körperlich aktiv werden.

Dem Arzt kommt bei der präventivmedizinischen Beratung eine motivationale Schlüsselrolle zu: Eine explizite Arztempfehlung stellt nach zahlreichen Analysen einen der bedeutendsten und wirksamsten Einflussfaktoren auf die körperliche Aktivität dar (Ärzeschaft Berlin 2005; Mörath 2005; Schneider 2005). Wenn sich Ärzte diese Beratungsleistungen abfordern und entsprechende Präventionskonzepte anbieten oder empfehlen, kostet dies allerdings Zeit, denn es geht um nachhaltige und langfristige Einstellungsänderungen in Bezug auf die individuelle Lebensweise ihrer Klienten. Dass die Medizin derartige primärpräventive Leistungen mit einer empirischen und experimentellen Forschung stützen muss, sollte selbstverständlich sein.

5 Zusammenfassung

5.1 Hintergrund

Zwischen körperlicher Aktivität und kardiovaskulären Risikofaktoren, wie z. B. Bluthochdruck und Fettleibigkeit, wurde eine negative Korrelation bereits mehrfach in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben. In Interventionsstudien zum Thema Blutdruck, Körperfettanteil und Bewegung wurde in diesem Zusammenhang in der Vergangenheit vorwiegend die Bedeutung gezielter Sportprogramme und nicht die Alltagsaktivität sowie entsprechender Programme zur betrieblichen Gesundheitsförderung untersucht. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird die Wirksamkeit einer 6-monatigen Maßnahme zur betrieblichen Gesundheitsförderung unter Einsatz von Schrittzählern, Bewegungstagebüchern und einem Programm zur gesundheitlichen Aufklärung und Motivation im Hinblick auf das Bewegungsverhalten und die Beeinflussung kardiovaskulärer Risikofaktoren bei Männern und Frauen mit unterschiedlichem Bildungsstand untersucht werden.

5.2 Methodik

Im Verlauf der vorliegenden 6-monatigen Studie wurden im Rahmen einer Maßnahme zur betrieblichen Gesundheitsförderung bei 99 Studienteilnehmern körperliche (Alltags-)Aktivität (Schrittzahl/Tag), Blutdruck- und BMI-Werte sowie Bauchumfang gemessen. Für die Interventionsgruppenprobanden wurde ein konkretes, individuelles Schrittziel zur Steigerung der körperlichen Aktivität (plus 3.000 Schritte/Tag) festgelegt. Die Schrittzahl wurde täglich mittels Schrittzähler gemessen und in einem Tagebuch dokumentiert. Flankierend wurde ein Programm zur gesundheitlichen Aufklärung und Motivation durchgeführt. Die Probanden der Kontrollgruppe erhielten ausschließlich zum Studienbeginn und Studienende einen Schrittzähler und ermittelten über einen Zeitraum von jeweils sieben Tagen ihr körperliches Aktivitätsniveau und dokumentierten die geleisteten Schrittzahlen pro Tag. Zum Studienbeginn sowie nach sechs Monaten erfolgte eine standardisierte Untersuchung der Interventions- und Kontrollgruppenprobanden zur Erhebung von Daten zu den Endpunkten der Studie.

5.3 Ergebnisse

Bei der Interventionsgruppe zeigte sich im Studienverlauf eine signifikante Erhöhung der durchschnittlichen körperlichen Aktivität von 7.683 Schritten/Tag auf 9.965 Schritte/Tag (+2.281 Schritte/Tag). Bei den Kontrollgruppenprobanden war eine Steigerung des durchschnittlichen Aktivitätsniveaus von 9.659 Schritten/Tag auf 9.900 Schritte/Tag (+242 Schritte/Tag) zu verzeichnen. Diese Ergebnisse entsprechen einer Aktivitätszunahme von 29,7 % bei der Interventionsgruppe gegenüber einer Steigerung der körperlichen Aktivität innerhalb der Kontrollgruppe von 2,5 %. Bei den männlichen Interventionsgruppenprobanden zeigte sich dabei eine Aktivitätszunahme von 50,3 % gegenüber einer Steigerung der körperlichen Aktivität innerhalb der Frauengruppe von nur 9,3 %. Im Studienverlauf war innerhalb der Interventionsgruppe zudem eine signifikante Verminderung des durchschnittlichen Bauchumfangs von 90,4 cm auf 87,4 cm (-3,0 cm) nachweisbar. Bei der Kontrollgruppe war eine Reduktion des durchschnittlichen Bauchumfangs von 85,6 cm auf 84,5 cm (-1,1 cm) zu verzeichnen.

Ab einer im Verlauf erzielten Steigerung der körperlichen Aktivität von ≥ 2.000 Schritten/Tag (Responder $\geq 2.000+$) konnten bei den Interventionsgruppenprobanden eine signifikante Senkung des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks (RRD) von 88,4 mm Hg auf 83,6 mm Hg (-4,8 mm Hg) erreicht werden. Bei den Interventionsgruppenprobanden, die im Studienverlauf eine Steigerung der körperlichen Aktivität von < 2.000 Schritten/Tag (Non-Responder $< 2.000+$) erzielt hatten, war hingegen ein Anstieg des durchschnittlichen diastolischen Blutdrucks von 79,7 mm Hg auf 81,6 mm Hg (+1,9 mm Hg) zu verzeichnen. Bei den systolischen Blutdruckwerten zeigten sich bei beiden Studiengruppen im Verlauf unveränderte Werte. Auch alle weiteren evaluierten Parameter, wie z. B. Körpergewicht und Body Mass Index (BMI), zeigten im Hinblick auf eine differenzierte geschlechts-, bildungs- und responderspezifische Analyse keine statistische Signifikanz.

5.4 Schlussfolgerung

Körperliche Aktivität lässt sich durch gezielte Bewegungsempfehlungen für den Alltag und durch die Verwendung von Schrittzählern signifikant steigern und kann zu einer relevanten Reduktion des Risikoprofils für Herz-Kreislauf-Erkrankungen beitragen. Die Maßnahme zeigte geschlechtsspezifische Effekte und war bei männlichen Probanden stärker wirksam.

6 Literaturverzeichnis

Ärzteschaft Berlin. Berliner Ärzte verordnen Sport auf Rezept. Deutsches Ärzteblatt online 13.10.2005

Berlin JA,GA Colditz. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 612–628

Bjarnason-Wehrens B, Grande G. Loewel H, Voeller H, Mittag O. Gender specific issues in cardiac rehabilitation: do women with ischemic heart disease need specially tailored programs? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation.* 2007; 14: 163-171

Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenbarger RS, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. *JAMA* 1995; 273: 1093–1098

Blair SN, Kampert JB, Kohl HW, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS, Gibbons LW. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 1996; 276: 205–210

Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL, Lin N, Lesiw R, Stave CD, Olkin I, Sirard JR. Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA* 2007; 298 (19): 2296-2304.

Brettschneider WD, Brandl-Bredenbeck HP. Sportkultur und jungendliches Selbstkonzept. Weinheim/München: Juventa. 1997

Brinkhoff KP, Sack HG. Überblick über das Sportengagement von Kindern und Jugendlichen in der Freizeit. In D. Kurz, H.-G. Sack & K. P. Brinkhoff, *Kindheit und Sport in Nordrhein-Westfalen* (S- 29-74). Düsseldorf: Materialien zum Sport in NRW, Bd. 44. 1996

Collins R, Petro R, MacMahon S et al. Blood pressure, stroke and coronary heart diseases. Part II: Effects of short-term reduction in blood pressure - An overview of the uncounfounded randomised drug trials in an epidemiological context. *Lancet*, 1990; 335: 827-838

Dimeo F. Welche Rolle spielt körperliche Aktivität in der Prävention, Therapie und Rehabilitation von neoplastischen Erkrankungen. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 2004; 7/8: 177-182

Engstrom G, Hedblad B, Janzon L. Hypertensive men who exercise regularly have lower rate of cardiovascular mortality. J Hypertens 1999; 17: 737-742

Feller S, Boeing H, Pischon T. Body-mass-Index, Taillenumfang und Risiko für Diabetes mellitus Typ 2. Dtsch Arztebl Int 2010; 107 (26): 470-6

Folsom AR, Caspersen CJ, Taylor HL, Jacobs DR, Luepker RV, Gomez-Marin O, Gillum R, Blackburn H. Leisure time physical activity and its relationship to coronary risk factors in a population-based sample. American Journal of Epidemiology 1985; 121: 570-579

Ford ES, Merritt RK, Heath GW, Powell KE, Washburn RA, Kriska A, Haile G. Physical activity behaviors in lower and higher socioeconomic status populations. American Journal of Epidemiology 1991; 12: 1246-1256.

Francis K. Physical activity in the prevention of cardiovascular disease. Physical Ther 1996; 76: 465–468

Fraser G E, Phillips R L, Harris R. Physical fitness and blood pressure in school children. Circulation 1993; 67: 405-412

Gohlke H, Albus C, Bönner G, Darius H, Eckert S, Gerber A, Gohlke-Bärwolf C, Gysan D, Hahmann H, Kübler W, Lauterbach KW, Mathes P, Predel HG, Sauer G, von Schacky C, Schuler G, Siegrist J, Silber S, Tschöpe D, Thiery J, Eith A. Leitlinie Risikoadjustierte Prävention von Herz- und Kreislauferkrankungen. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (<http://leitlinien.dgk.org>); 2007

Grupe O. Über den gewandelten Sinn des Sports und neue Aufgaben in der Sportmedizin. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 2003; Jahrgang 54 Nr. 1: 6-11

Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension. An update. Sport Med 30 2000; 193-206

Hakim AA, Curb JD, Petrovitch H, Rodriguez BL, Yano K, Ross GW, White LR, Abbott RD. Effects of walking on coronary heart disease in elderly men. The Honolulu heart program. *Circulation* 1999; 100: 9–13

Haskell, WL. Health consequences of physical activity: understanding and challenges regarding dose-response. *Med Sci Sports Exerc* 26 1994; 649-660

Hauner H, Berg A. Körperliche Bewegung zur Prävention und Behandlung der Adipositas. *Dt Ärzteblatt* 2000; 97 (12); A768-774

Heidrich J et al. Sekundärprävention der koronaren Herzkrankheit. Ergebnisse der EuroASPIRE I- und II-Studien in der Region Münster. *Dtsch Med Wochenschr* 2002; 127: 667-672

Hollmann W, Hettinger T. Sportmedizin 4. Auflage, Stuttgart, New York: Schattauer, 2000.

Hollmann W, Kurz D, Mester J. Current results on health and physical activity. Stuttgart: Hofmann-Schattauer, 2001

Huy C, Schneider S. Instrument für die Erfassung der physischen Aktivität im mittleren und höheren Alter. Entwicklung, Prüfung und Anwendung des „German-PAQ-50+“. *Z Gerontol Geriatr* 2008; 41: 208-216

Kindermann W. Kann körperliches Training den Blutdruck senken? *Cardiovasc* 2003; 3: 34-40

Krug S, Jekauc D et al. Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und dem allgemeinen Gesundheitszustand von Kindern – Ergebnisse der KiGGS-Studie. *Kreativität – Innovation – Leistung – Wissenschaft bewegt SPORT bewegt Wissenschaft* 20. dvs Hochschultag in Halle Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft. K. Hottenrott, Stoll, O., Wollny, R, 2011; editors.: 189

Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure time physical activity and mortality. *JAMA* 1998; 279: 440–444

Lakka TA, Venäläinen JM, Rauramaa R, Salonen R, Tuomilehto J, Salonen J. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men. *N Engl J Med* 1994; 330: 1549–1554

Lakka TA, Laukkanen JA, Rauramaa R, Salonen R, Lakka H-M, Kaplan GA, Salonen JT. Cardiorespiratory fitness and progression of carotid atherosclerosis in middle-aged men. *Ann Int Med* 1998; 134: 12–20

Lecheminant JD, Smith JD, Covington NK, Hardin-Renschen T, Heden T. Pedometer use in university freshmen: a randomized controlled pilot study. *Am J Health Behav.* 2011; 35 (6): 777-84.

Lee IM, Hsieh CC, Paffenbarger RS. Exercise intensity and longevity in men. *JAMA* 1995; 273: 1179–1184

Lee IM, Paffenbarger RS. Physical activity and stroke incidence. *Circulation* 1998; 100: 2049–2054.

Lee IM, Sesso HD, Paffenbarger RS. Physical activity and coronary heart disease risk in man. Does the duration of exercise episodes predict risk? *Circulation* 2000; 102: 981–986

Lee IM, Paffenbarger RS. Preventing coronary heart disease. *Phys Sportsmed* 2001; 29: 37–52.

Leon AS, Connett J. Physical activity and 10.5 year mortality in the multiple risk factor intervention trial (MRFIT). *Int J Epidemiol* 1991; 20: 690–697

Leyk D, Rüther T, Wunderlich M, Heiß A, KÜchmeister G, Piekarski C, Löllgen H. Sportaktivität, Übergewichtsprävalenz und Risikofaktoren: Querschnittstudie mit mehr als 12.500 Teilnehmern im Alter von 16 bis 25 Jahren. *Dtsch. Ärztebl.* 2008; 105 (46): 793-800

Lissner L, Begtsson C, Björkelund C, Wedel H. Physical activity levels and changes in relation to longevity. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 54–60

Löllgen H, Hollmann W. Bedeutung der körperlichen Aktivität für kardiale und zerebrale Funktionen. Dtsch Ärztebl 2002; 99: A-1379

Manson JE, HU FB, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Stampfer MJ, Willet WC, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. N Engl J Med 1999; 341: 650–658

Martinez-Gonzalez MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, Gibney M, Kearney J, Martinez JA. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. Medicine & Science in Sports & Exercise 2001; 33: 1142-1146

Mensink G: Körperliche Aktivität. Gesundheitswesen 61 Spec No 1998; 126-131.

Mensink G. Körperliches Aktivitätsverhalten in Deutschland. In: Samitz G, Mensink G, Hrsg.: Körperliche Aktivität in Prävention und Therapie. München: Hans Marseille Verlag 2002: 35–44.

Mensink G. Bundes-Gesundheitssurvey: Körperliche Aktivität. Berlin RKI; 2003

Mörath V. Die Trimm-Aktionen des Deutschen Sportbundes zur Bewegungs- und Sportförderung in der BRD 1970 bis 1994. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin, 2005.

Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, Semmence AM, Burgess EH. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. Br Heart J 1990; 63: 325–334

Motoyama Mitsugi. Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. Med. Sci. Sports Exerc. 1998; 30 (6): 818-823

Montoye HJ, Metzler HL, Keller JB. Habitual activity and blood pressure. Med. Sci. Sports Exerc. 1972; 4: 175-181

Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med 2002; 46: 793–801

Napolitano MA, Fotheringham M, Tate D, Sciamanna C, Leslie E, Owen N, Bauman A, Marcus B. Evaluation of an internet-based physical activity intervention: a preliminary investigation. *Ann Behav Med* 2003; 25: 92–99.

Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am. J. Epidemiol.* 1983; 117:245-257

Paffenbarger RS, Hyde R, Wing AL, Hsieh C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England Journal of Medicine* 1986; 34: 605-613

Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, Lee I-M, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical activity and other lifestyle characteristics with mortality in men. *N Engl J Med* 1993; 328: 538–545

Petersen CB, Severin M, Hansen AW, Curtis T, Gronbaek M, Tolstrup JS: A population-based randomized controlled trial of the effect of combining a pedometer with an intervention toolkit on physical activity among individuals with low levels of physical activity or fitness. *Prev Med.* 2011; 54 (2): 125-30

Powell KE, Thompson PD, Caspersen CJ, Kendrick JS. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Ann Rev Public Health* 1987; 8: 253–287

Puig-Ribeira A, McKenna J, Gilson N, Brown WJ. Change in work day step counts, wellbeing and job performance in Catalan university employees: a randomised controlled trial. *Promot Educ.* 2008; 15 (4): 11-6.

Rizzo NS, Ruiz JR, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Sjostrom M.: Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: The European Youth Heart Study. *The Journal of Pediatrics,* 2007; 150 (4): 388-394

Schneider S, Becker S. Sportaktivität in Deutschland- Ergebnisse des Bundesgesundheits surveys zu sozialmedizinischen Korrelaten der Verhaltensprävention. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 40 2005; 596-605.

Sesso HD, Paffenbarger RSjr, Lee IM. Physical activity and coronary heart disease in man. The Harvard alumni health study. *Circulation* 2000; 102: 975–980

Skinner JS. General principles of exercise prescription, in: Skinner JS (Hrsg): Exercise testing and exercise prescription for special cases. Lea & Febiger, Philadelphia, 1993; 29-40.

Statistisches Bundesamt. Statistisches Jahrbuch 2006 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2006

Sugden JA, Sniehotta FF, Donnan PT, Boyle P, Johnston DW, McMurdo ME. The feasibility of using pedometers and brief advice to increase activity in sedentary older women- -a pilot study. BMC Health Serv Res. 2008; 8: 169

Thomas L, Williams M. Promoting physical activity in the workplace: using pedometers to increase daily activity levels. Health Promot J Austr. 2006; 17 (2): 97-102.

Varo JJ, Martinez-Gonzalez MA, Irala-Estevez J, Kearney J, Gibney M, Martinez J. Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. International Journal of Epidemiology 2003; 32: 138-146

Wagner A, Simon C, Evans A, Ferrieres J, Montaye M, Ducimetiere P, Arveiler D. (PRIME Study) Physical activity and coronary event incidence in northern Ireland and France. Circulation 2002; 105: 2247–2252

Wannamethee SG et al. Physical activity and hemostatic and inflammatory variables in elderly men. Circulation 2002; 105: 1785-1790

WHO. The World Health Report 2002: reducing risk, promoting health life, Genf; 2002

Willet WC. Balancing life-style and genomics research for disease prevention. Science. 2002; 296: 695-689

Williams RA. The athlete and heart disease. Philadelphia: Lippincott, Williams, Wilkins, 1999.

Wittchen H-U, Balkau B, Massien C, Richard A, Haffner S, Després J-P. International Day for the Evaluation of Abdominal obesity: rationale and design of primary care study on the prevalence of abdominal obesity and associated factors in 63 countries. Eur Heart J Suppl. 2006; 8 (Suppl B): B26-B33

Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, McQueen M, Budaj A, Pais P, Varigos J, Lisheng L. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364 (9438): 937-52

7 Anhang

- I Studienmanual
- II Studienformblatt „Teilnehmererklärung“
- III Studienformblatt „Schrittzählertagebuch“
- IV Exemplarisches „Motivationsdiagramm“
- V Exemplarisches „Motivationszitat“
- VI Lebenslauf

I Studienmanual

Schrittzählerstudie

DAMP *plus* 3.000!



Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Schrittzählerstudie

DAMP *plus 3.000!*

Studientitel:

„Betriebliche Gesundheitsförderung durch den Einsatz von Schrittzählern zur Steigerung körperlicher Aktivität und Senkung kardiovaskulärer Risikofaktoren“

Studienart:

- Prospektive Evaluationsstudie

Einschlusskriterien:

- möglichst ≥ 1 kardiovaskulärer Risikofaktor

Ausschlusskriterien:

- Kontraindikationen gegen regelmäßige körperliche Aktivität

Stichprobengröße:

- ≥ 30 Probanden

Untersuchungszeitraum:

- 09/10 bis 04/11





Schrittzählerstudie

DAMP *plus 3.000!*

Primäre Endpunkte:

körperliche Aktivität (Schritte/Tag), Körpergewicht, Bauchumfang, Blutdruck

Untersuchungsdesign:

- Ermittlung eines Baseline-Aktivitätsniveaus bei der Interventionsgruppen 1 Woche vor Studienbeginn
- Informationsveranstaltung für die Interventionsgruppen zu Studienbeginn (Inhalte: Studienablauf, Bedeutung körperlicher Aktivität, gesundheitliche Risikofaktoren)
- tägliche Messung und Dokumentation (Bewegungstagebuch) der Bewegungsaktivität in der Interventionsgruppen ab Studienbeginn für 6 Monate
- Bewegungsziel für die Interventionsgruppen: 3.000 Schritte/Tag über dem mittels Baseline-Messung ermittelten Ausgangsaktivitätsniveau
- wöchentliche Motivationszitate per E-Mail
- monatliche Präsentation des aktuellen kollektiven und individuellen Aktivitätsniveaus für die Interventionsgruppenprobanden per E-Mail
- standardisierte Untersuchung der Interventions- und Kontrollgruppen-Probanden zum Studienbeginn (t0) und nach 6 Monaten (t6) mit Messung der Daten zu den primären Endpunkten
- tägliche Messung und Dokumentation (Bewegungstagebuch) der Bewegungsaktivität in den Kontrollgruppen zum Zeitpunkt t0 und t6 über einen Zeitraum von jeweils 7 Tagen



Schrittzählerstudie

DAMP *plus 3.000!*

Evaluation biometrischer Daten

Material:

- Maßband-Modell: Forma 15 mm/150 cm analog
- Körperwaage

Methodik:

Standardisierte Bestimmung von: (a) Körpergewicht, (b) Bauchumfang, (c) Blutdruck*

Durchführung:

Evaluationszeitpunkte: t0, t6

*Kriterien zur Blutdruckmessung: in Ruhe, elektronisch, Mittelwerte aus einer 2-fach Messung





Schrittzählerstudie

DAMP *plus 3.000!*

Evaluation der Schrittzahl

Material:

- Schrittzähler-Modell: Yamax SW 200

Methodik:

Interventionsgruppen:

1. Ermittlung eines Baseline-Aktivitätsniveaus 1 Woche vor Studienbeginn
2. Ermittlung der täglichen körperlichen Aktivität (Schritte/Tag)* vom „Aufstehen“ bis zum „Schlafengehen“ ab Studienbeginn für 6 Monate

Kontrollgruppen:

Ermittlung der täglichen körperlichen Aktivität (Schritte/Tag)* vom „Aufstehen“ bis zum „Schlafengehen“ zum Zeitpunkt t0 und t6 über einen Zeitraum von jeweils 7 Tagen

Durchführung:

Interventionsgruppen:

Evaluationszeitpunkte: t0-7 Tage, ab t0 tgl. bis t6

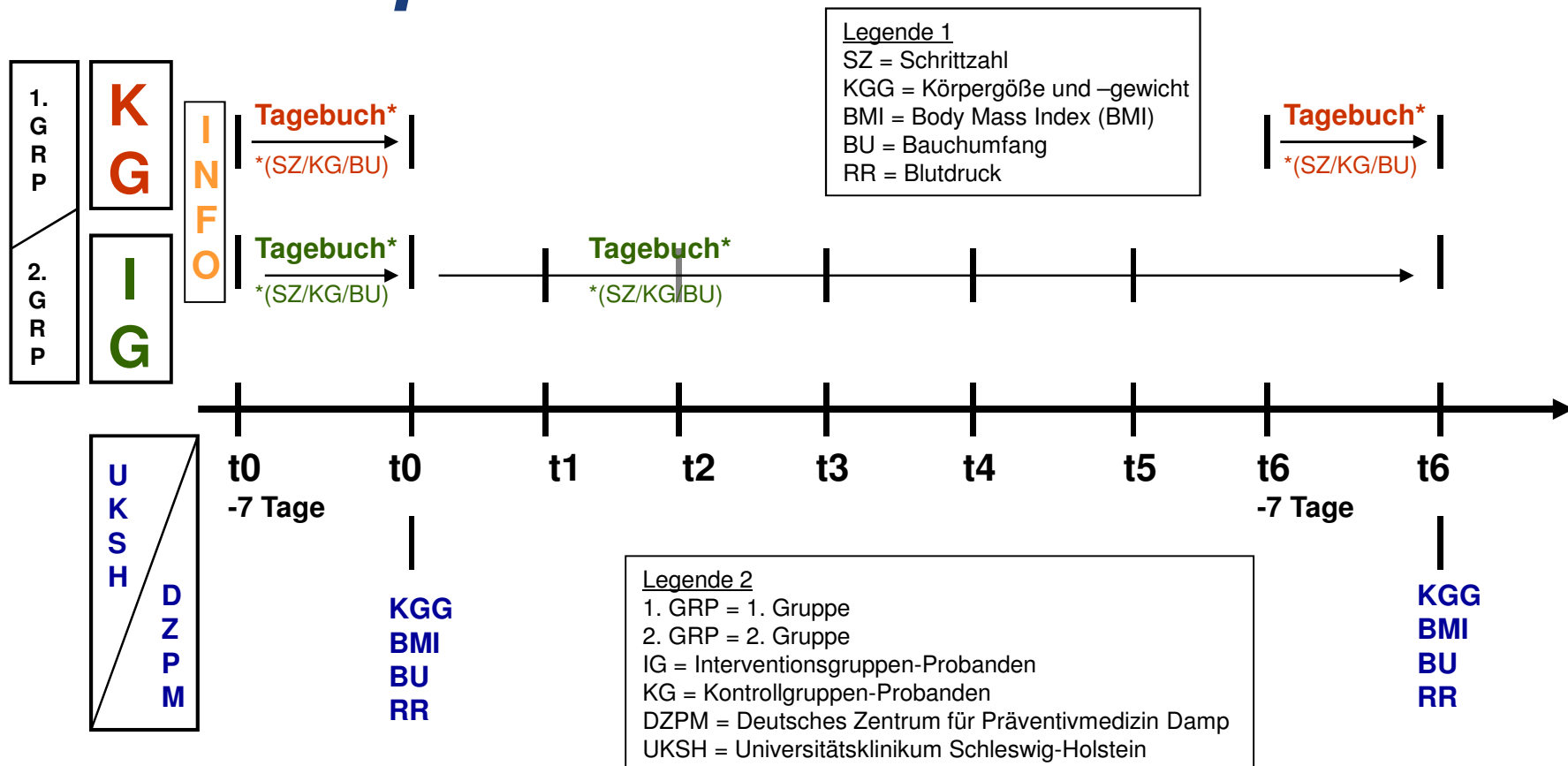
Kontrollgruppen:

Evaluationszeitpunkte: t0 und t6 für jeweils 7 Tage

*Datenauswertung ab einem Gebrauch des Schrittzählers $\geq 50\%$ der vorgesehenen Anwendungszeit

Schrittzählerstudie

DAMP plus 3.000!



II Studienformblatt „Teilnehmererklärung“

Teilnehmererklärung

Name: _____

Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

E-Mail-Adresse: _____

Telefon: _____

Funktionsbezeichnungen wie „Teilnehmer“, etc. gelten selbstverständlich in der weiblichen und männlichen Form.

1. Die Berechtigung zur Teilnahme an der vorgenannten Studie setzt einen mittels „Gesundheits-Check“ Formblatt erfassten unbedenklichen Gesundheitszustand voraus.
2. Die Studienteilnahme erfolgt auf eigene Gefahr.
3. Den Anweisungen der wissenschaftlichen Mitarbeiter ist unbedingt Folge zu leisten.
4. Der Untersuchungsleiter kann Teilnehmer im Vorfeld oder während der Untersuchungen von der Teilnahme ausschließen, wenn Teilnehmer den zu erwartenden Anforderungen nicht gewachsen erscheinen, oder Teilnehmer die Untersuchungen in irgendeiner Weise stören, behindern oder gefährden.
5. Das Deutsche Zentrum für Präventivmedizin der Reha-Klinik Damp und/oder die Abteilung Sportmedizin des ISS der CAU zu Kiel haften nicht für eventuelle Unfälle und Schäden.
6. Die Studienteilnehmer verzichten auf die Geltendmachung von Schadensersatzansprüchen jeglicher Art gegenüber den Veranstaltern, dem Deutschen Zentrum für Präventivmedizin der Reha-Klinik Damp und/oder der Abteilung Sportmedizin des ISS der Christian-Albrechts-Universität Kiel, soweit nicht durch bestehende Haftpflichtversicherungen ein Schaden abgedeckt ist.
7. Die erhobenen Daten werden anonym behandelt und ausschließlich wissenschaftlich verwendet.
8. Mir ist bewusst, dass keine Probandenversicherung besteht.
9. Die Studienteilnehmer der Interventionsgruppe sind mit einem persönlichen Online-Coaching - in Form einer Übermittlung von Daten zum körperlichen Aktivitätsniveau - via E-Mail Kontakt einverstanden.

Ich erkläre mich mit den oben genannten Punkten einverstanden und bestätige hiermit meine Teilnahme an der vorgenannten Studie.

Ort, Datum _____

Unterschrift _____

III Studienformblatt „Schrittzählertagebuch“



Schrittzähler-Tagebuch

BGM - Evaluationsstudie

von _____ Monat/Jahr _____ / _____

Gewicht

Bauchumfang

Schrittziel

Gesamtschritte

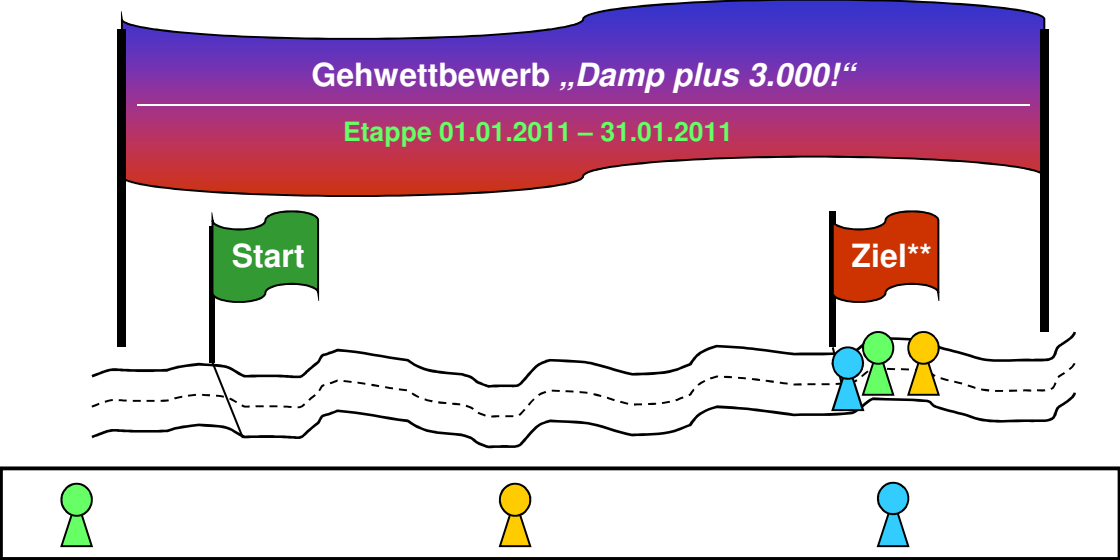
Ø Schrittzahl

			,		kg
			,		cm
			.		/Tag
			.		/Tag

Tag KW	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Kalenderwoche	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag
.....	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag
.....	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag
.....	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag
.....	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag	Schritte/Tag

IV Exemplarisches „Motivationsdiagramm“

Ergebnis des Monats*

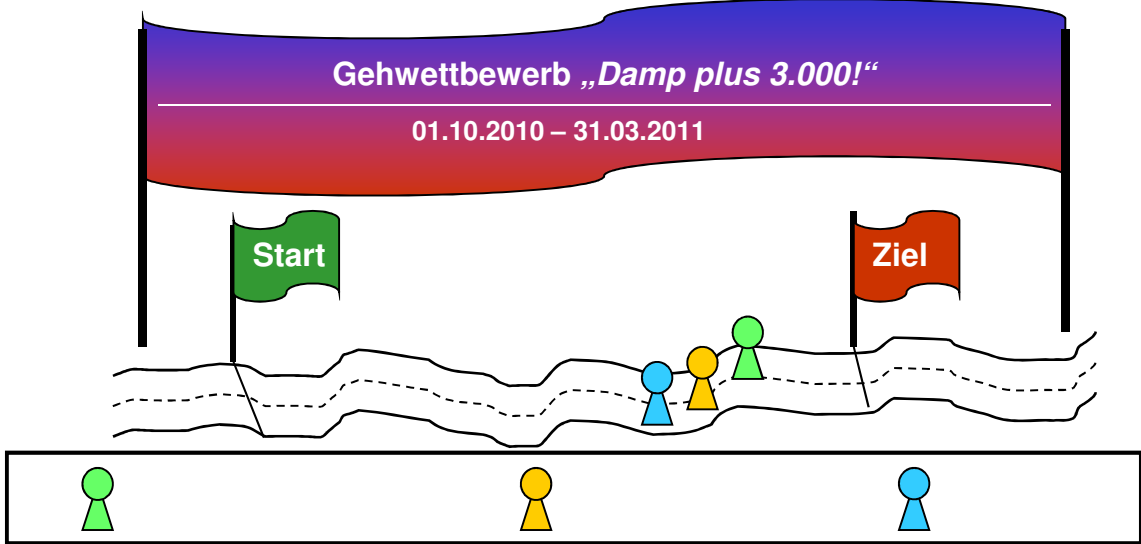


Eigenes Ergebnis:
 Schrittziel: 7.784 Schritte/Tag
 Ø Ist-Geschwindigkeit: **8036** Schritte/Tag
 Leistung: 103 % ***

Gesamtergebnis DAMPSOFT:
 Schrittziel: 8.234 Schritte/Tag
 Ø Ist-Geschwindigkeit: **8.874** Schritte/Tag
 Leistung: 108 % ***

Gesamtergebnis DAMP HOLDING:
 Schrittziel: 9.622 Schritte/Tag
 Ø Ist-Geschwindigkeit: **9.728** Schritte/Tag
 Leistung: 101 % ***

Verlaufsergebnis zum 31.12.2010*



Eigenes Ergebnis:
 Schrittziel: 7.784 Schritte/Tag
 Ø Ist-Geschwindigkeit: **9.432** Schritte/Tag
 Leistung: 121% ***

Gesamtergebnis DAMPSOFT:
 Schrittziel: 8.234 Schritte/Tag
 Ø Ist-Geschwindigkeit: **9.004** Schritte/Tag
 Leistung: 109 % ***

Gesamtergebnis DAMP HOLDING:
 Schrittziel: 9.622 Schritte/Tag
 Ø Ist-Geschwindigkeit: **9.888** Schritte/Tag
 Leistung: 103 %***

Kontakt:
 Dr. med. M. Grünhagen • Deutsches Zentrum für Präventivmedizin Damp • Fon: 04352 80-8907 • E-mail: matthias.gruenhagen@damp.de

* Die Ergebnisse beziehen sich auf alle zum Auswertungszeitpunkt vorliegenden Daten
 ** Das Ziel entspricht dem jeweiligen Schrittziel
 *** Der Leistungswert entspricht der prozentualen Leistung gemessen am jeweiligen Schrittziel

V Exemplarisches „Motivationszitat“

Zitat der Woche:

„Wichtig ist nicht, besser zu sein als alle anderen.

„Wichtig ist, besser zu sein als du gestern warst!“

Aus dem Zen-Buddhismus

VI Lebenslauf

Lebenslauf

Vorname: Annett Ursula
Familienname: Leibiger
geboren: 07.03.1970 in Marienberg
Anschrift: Sehestedter Straße 46
24340 Eckernförde

Schulbildung:

1976-1986 Polytechnische Oberschule
Martin-Anderson-Nexö-Schule, Marienberg
Erlangen des Mittleren Bildungsabschlusses

1986-1988 Erweiterte Oberschule
Wilhelm-Pieck-Schule, Marienberg
Erlangen der Allgemeinen Hochschulreife

Berufsausbildung:

1988-1989 Biologielaborantin
Institut für Veterinärwesen, Dresden
Erlangen des Facharbeiterabschlusses

1989-1992 Hebamme
Fachschule Walter Krämer, Chemnitz
Erlangen des Fachschulabschlusses

Studium:

2004-2008 Fachbereich: Humanmedizin
Medizinische Hochschule Hannover, Hannover

2008-2011 Fachbereich: Humanmedizin
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel

Berufstätigkeit:

1992-1998	Hebamme Frauenklinik Coburg, Coburg
1999	Hebamme Oststadtklinikum Hannover, Hannover
1999-2009	Hebamme Kreiskrankenhaus Im Grünen, Gifhorn
2012-z. Z.	Assistenzärztin (Fachbereich: Gynäkologie) Imland Klinik Rendsburg, Rendsburg

Praktisches Jahr:

2010	Fachbereich: Innere Medizin Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel
2010-2011	Fachbereich: Gynäkologie Imland Klinik Rendsburg, Rendsburg
2011	Fachbereich: Chirurgie Schlei-Klinikum Schleswig MLK, Schleswig
Eckernförde, 10.11.2012	Annett Leibiger