

Christina Huy, Uwe Gomolinsky & Ansgar Thiel

Bewegungsinduzierter Energieverbrauch im Zusammenhang mit Gesundheitszustand und -verhalten bei Menschen zwischen 50 und 70 Jahren

ACTIVITY-INDUCED ENERGY EXPENDITURE IN RELATION TO HEALTH STATUS AND BEHAVIOUR IN ADULTS AGED 50 TO 70 YEARS

Zusammenfassung

Sport, körperliche Aktivität und andere gesundheitsrelevante Verhaltensweisen spielen eine bedeutende Rolle in der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Dabei scheint es zwischen dem bewegungsinduzierten Energieverbrauch und dem gesundheitlichen Nutzen eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zu geben. 2.002 Personen zwischen 50 und 70 Jahren wurden zu Gesundheits- und Aktivitätsaspekten befragt. Die Zusammenhänge zwischen der Höhe des aktivitätsbedingten Energieverbrauchs und Erkrankungsprävalenzen sowie dem Gesundheitsverhalten wurden untersucht. 59 % der Probanden gaben an, Sport zu treiben; 71,4 % gingen regelmäßig spazieren. Insgesamt erreichten 42,5 % der Befragten die präventionsmedizinische Schwelle von 2.000 kcal/Woche. Diese Personen schrieben sich im Vergleich zur Referenzgruppe (<1.000 kcal/Woche) 1,5-mal so häufig einem guten Gesundheitszustand zu, waren 1,5-mal so häufig Nichtraucher, wiesen doppelt so oft ein gesundes Ernährungsverhalten auf und hatten ein um fast 40 % verringertes Risiko für Diabetes mellitus. Mit kardiovaskulären Erkrankungen ließen sich hingegen keine Zusammenhänge feststellen.

Schlachworte: körperliche Aktivität – Energieverbrauch – Gesundheitsbewusstsein

Abstract

Sports, physical activity and other health behaviours play a significant role in the prevention of cardiovascular diseases. A dose-effect relationship seems to exist between physical activity-related energy expenditure and health benefits. 2,002 subjects aged 50 to 70 were asked about various aspects of health and activity. Correlations between the level of activity-related energy expenditure, disease prevalence, and health behaviour were investigated. 59 % of the subjects said they engaged in sports, and 71.4 % went for walks on a regular basis. A total of 42.5 % of respondents achieved the disease prevention level of 2,000 kcal/week. In comparison to the reference group (<1,000 kcal/week), these subjects were 1.5 times more likely to describe their health as good, 1.5 times more likely to be non-smokers, twice as likely to have a healthy diet, and had an almost 40 % lower risk of diabetes. A correlation with cardiovascular diseases was not identified, however.

Key words: physical activity – energy consumption – health consciousness

1 Einleitung

Die hohe Bedeutung körperlicher und sportlicher Aktivität für die Prävention und die Verminderung von Erkrankungsrisiken ist unbestritten. Zahlreiche Studien bestätigen die positiven Effekte eines moderaten körperlichen Trainings insbesondere auf das Herz-Kreislauf-System (Lengfelder, 2001; Lippke & Vögele, 2006; Löllgen, 2003; Wannamethee & Shaper, 2001). Dabei gibt es offenbar eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der Bewegungsaktivität und dem gesundheitlichen Nutzen (Lee, Hsieh & Paffenbarger, 1995; Sesso, Paffenbarger & Lee, 2000). Je höher der Grad der körperlichen Aktivität ist, desto größer sind die Gesundheitsgewinne. Mit höherem Umfang und höherer Intensität wird diese Beziehung allerdings nichtlinear (u. a. Löllgen, 2003), die Dosis-Wirkungs-Kurve flacht ab und erreicht ein Plateau bei einem wöchentlichen Energieverbrauch von ca. 3.000 kcal durch körperlich-sportliche Aktivität (Blair, LaMonte & Nichaman, 2004; Martin & Marti, 1998; Pate, Pratt, Blair, Haskell, Macera, Bouchard, et al., 1995). Der gesundheitliche Nutzen lässt sich dann nicht weiter steigern, hingegen nehmen die Gesundheitsrisiken, wie Unfall- oder Verletzungsgefahren, in starkem Maße zu (Blair, Cheng & Holder, 2001).

Daher wird besonders gesundheitlich vorbelasteten sowie körperlich untrainierten Personen empfohlen, auf eine angemessene Ausübung der körperlichen Aktivität zu achten (Melzer, Kayser & Pichard, 2004). Klassische Empfehlungen beinhalten hierbei moderate Ausdaueraktivitäten von ca. 30 Minuten Dauer an den meisten, vorzugsweise allen, Tagen der Woche, was in einem Mehrverbrauch von 1.000 bis 2.000 kcal resultiert (u. a. Fletcher, Balady, Blair, Blumenthal, Caspersen, Chaitman, et al., 1996; Pate et al., 1995). Dabei kann nicht nur sportliches Training, sondern auch die Gesamtaktivität zur Risikosenkung für kardiovaskuläre Erkrankungen beitragen. So wirkt sich bereits regelmäßiges Spazierengehen positiv auf den Gesundheitszustand aus (Hakim, Curb, Petrovitch, Rodriguez, Yano, Ross, et al., 1999; Manson, Hu, Rich-Edwards, Colditz, Stampfer, Willett, et al., 1999).

Eine optimale Dosis sportlicher Aktivität konnte in der Forschung bisher noch nicht eindeutig identifiziert werden (Blair et al., 2004). Sie ist vom körperlichen Zustand, dem Trainingsniveau und anderen Gesundheitsparametern abhängig und somit individuell verschieden. Als Minimum für die Vorbeugung und Reduzierung kardiovaskulärer Risikofaktoren gilt ein wöchentlicher Energieverbrauch von 1.000 kcal durch Sport und körperliche Aktivität (Sesso et al., 2000). Untersuchungen haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass auch ein niedrighwelliges Training bei regelmäßiger Teilnahme nachhaltige Gesundheitseffekte erzielen kann (u. a. Sygusch, Wagner, Janke & Brehm, 2005).

Der anerkannte Belastungsumfang für ein optimal-präventives Gesundheitstraining beträgt hingegen 2.000 kcal pro Woche (Berg & Halle, 1999; Sygusch et al., 2005). Diese epidemiologisch definierte und präventionsmedizinisch sinnvolle Schwelle kann beispielsweise durch eine aktive Lebensweise in der Freizeit und zusätzlich dreimal 30 Minuten Dauerleistung bei 100 Watt erreicht werden (Hauner & Berg, 2000). Der Energiemehrverbrauch von 2.000 kcal hat sich nicht nur bei der Reduzierung des Koronarrisikos (Drygas, Kostka, Jegier & Kunski, 2000), sondern auch für andere kardiovaskuläre Risikokonstellationen wie Hypertonie oder Diabetes mellitus

bestätigt (Helmrich, Ragland & Paffenbarger, 1994; Paffenbarger, Jung, Leung & Hyde, 1991). Daher gilt ein aktivitätsbedingter Mehrverbrauch von 2.000 kcal pro Woche als anzustrebendes Ziel in der Gesundheitsförderung (Höltke, Steuer, Wiek, Schneider & Jakob, 2003).

Es spielt allerdings nicht nur die Bewegungsaktivität eine wichtige Rolle in der Prävention von Erkrankungen. Epidemiologische Zahlen zeigen, dass weltweit inzwischen 60 % aller Todesfälle durch Krankheiten verursacht werden, deren Genese überwiegend mit dem individuellen Verhalten zusammenhängt (WHO, 2004). So ist mittlerweile bekannt, dass Risikofaktoren wie Bluthochdruck, Störungen des Lipidstoffwechsels und Diabetes mellitus stark mit dem Ernährungsverhalten und einem Mangel an körperlicher Aktivität korrelieren (WHO, 2002, 2004). Dementsprechend lassen sich fast 50 % der kardiovaskulären Ereignisse auf Lebensstilfaktoren wie Übergewicht, eine an Obst und Gemüse arme Ernährung, Bewegungsmangel und Tabakkonsum zurückführen (Ezzati, Hoorn, Rodgers, Lopez, Mathers & Murray, 2003; WHO, 2004).

Die Datenlage zu Sport und körperlicher Freizeitaktivität im mittleren und höheren Erwachsenenalter ist lückenhaft. Insbesondere fehlt es bisher an repräsentativen Studien, die für diese Altersgruppe die Bewegungsaktivität in Bezug zu anderen gesundheitsrelevanten Verhaltensparametern setzen. Ziel dieser Studie war es daher, repräsentative Daten zum bewegungsinduzierten Energieverbrauch der älteren Generation in Süddeutschland zu erfassen. In der deskriptiven Analyse wurde zunächst ein Überblick zum Energieverbrauch in Sport und Freizeit generiert. In einem weiteren Schritt wurde untersucht, ob sich das Gesundheitsverhalten und verschiedene Herz-Kreislauf-Parameter in Abhängigkeit von der Höhe des Energieverbrauchs durch Sport und körperliche Freizeitaktivitäten verändern.

2 Probanden und Methodik

2.1 Studienteilnehmer/innen

Die empirische Basis dieser Untersuchung bilden Daten der Studie „Ein aktives Leben leben – Alter und Altern in Baden-Württemberg“. Diese Querschnittsstudie liefert repräsentative Daten zu Aktivitäts- und Gesundheitsaspekten der Bevölkerung im mittleren und höheren Erwachsenenalter. 982 Männer und 1.020 Frauen im Alter zwischen 50 und 70 Jahren (Mittelwert: 59,86 Jahre) wurden zufällig aus der Bevölkerung des süddeutschen Bundeslandes ausgewählt und in computer-assistierte Telefoninterviews befragt. Die Ausschöpfungsquote lag bei 21,2 %. Dabei konnte eine überproportionale Teilnahme von Personen mit höherem Bildungsabschluss beobachtet werden, was bei telefonischen Surveys häufig auftritt. Aufgrund dieser Verzerrung wurden die Daten nach Alter, Geschlecht und Bildung auf der Basis des deutschen Mikrozensus 2004 gewichtet. Details zur Studiendurchführung wurden von Becker, Huy, Brinkhoff, Gomolinsky, Klein, Thiel et al. (2007) veröffentlicht und diskutiert.

2.2 Erhobene Daten und Operationalisierungen

Soziodemographische und sozioökonomische Variablen wurden mit einem standardisierten Fragebogenteil erhoben (Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute, Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute & Statistisches Bundesamt, 2004). Der Body Mass Index (BMI) wurde nach WHO-Standard kategorisiert.

Die Sportaktivität wurde in Stunden pro Woche erfasst. Die Probanden wurden hierbei nach Sportarten gefragt, die sie zum Befragungszeitpunkt regelmäßig, das heißt mindestens einmal pro Woche ausübten. Die für diese Altersgruppe wichtigsten Sportarten waren vorgegeben (Laufen, (Nordic) Walking, Fahrradfahren, Ausdauertraining an Geräten, Schwimmen). Darüber hinaus hatten die Studienteilnehmer/innen die Möglichkeit, bis zu zehn weitere Sportarten offen anzugeben. Da Spazierengehen in der untersuchten Altersgruppe eine häufig ausgeübte und gesundheitsrelevante Aktivität darstellt (Feskanich, Willett & Colditz, 2002; Hakim et al., 1999; Manson et al., 1999), wurde zusätzlich zur Erhebung von „Sportarten im engeren Sinn“ nach dem wöchentlichen Umfang des Spazierengehens gefragt. Des Weiteren konnten die Studienteilnehmer/innen andere körperliche Freizeitaktivitäten (z. B. Angeln, Billard) angeben.

Der Gesundheitszustand wurde mit der Frage „Wie ist Ihr Gesundheitszustand im Allgemeinen? Ist er sehr gut (1), gut (2), mittelmäßig (3), schlecht (4) oder sehr schlecht (5)?“ erhoben. Die Variable wurde anschließend dichotomisiert (Kategorien 1 und 2 sowie Kategorien 3 bis 5). Darüber hinaus erfolgte eine detaillierte Erfassung von kardiovaskulären Erkrankungen und Risikofaktoren. Hierbei sollten die Probanden jedoch nur ärztlich diagnostizierte Erkrankungen angeben.

Der Ernährungsstil wurde über die Häufigkeit des Verzehrs verschiedener Nahrungsmittel erfasst (Fleisch- und Wurstwaren, Milchprodukte, Fisch, Frisch- und Tiefkühlgemüse, Obst, frittierte Speisen, Vollkornprodukte, Weißmehlprodukte sowie Süßwaren und Gebäck). Bei der Erfassung des Alkoholkonsums wurden die Probanden gebeten, Angaben zur Art und Menge der konsumierten alkoholischen Getränke getrennt nach Werktagen und am Wochenende zu machen. Für die Bestimmung des Rauchverhaltens wurden die Probanden gefragt, ob sie zurzeit täglich, gelegentlich oder gar nicht rauchen. Im letzteren Fall wurde außerdem gefragt, ob sie früher einmal geraucht haben.

Die Berechnung des Energieverbrauchs basiert auf dem „Compendium of Physical Activities“ (Ainsworth, Haskell, Whitt, Irwin, Swartz, Strath, et al., 2000). Dabei wurde bei der Auswahl der MET-Werte (metabolic equivalent) von einem mittleren Intensitätsniveau ausgegangen. Die verwendeten MET-Intensitäten sind in Tabelle 1 aufgeführt. Der Energieverbrauch berechnete sich aus dem Umfang der Bewegungsaktivität (h/Woche) multipliziert mit der MET-Intensität (kcal/kg*h) und dem Körpergewicht (kg). Der ermittelte Energieverbrauch wurde anschließend für die Grenzwerte 1.000 und 2.000 kcal/Woche kategorisiert.

Tab. 1: Intensitätswerte verschiedener Sportarten und körperlicher Freizeitaktivitäten (gemittelt) sowie prozentuale Anteile in der Altersgruppe der 50- bis 70-Jährigen in Baden-Württemberg

Sportart	MET	%
Aerobic	6,5	0,3
Angeln	3,0	0,1
Aqua-Jogging	8,0	0,3
Badminton	4,5	0,3
Basketball	6,0	0,3
Bergsteigen	6,0	0,1
Billard	2,5	0,2
Bowling/Kegeln	3,0	1,1
Boxen	12,0	0,1
Eislaufen	7,0	0,1
Fahrradfahren	8,0	19,3
Fitness-Training im Studio	5,5	0,5
Fußball	7,0	0,5
Geräte-Ausdauertraining (Ergometer, Crosstrainer)	8,0	7,2
Golf	4,5	0,9
Gymnastik	3,5	5,4
Handball	12,0	0,2
Inlineskating	12,5	0,4
Jogging	7,0	22,7
Judo	10,0	0,1
Kanu fahren	3,5	0,1
Karate	10,0	0,1
Krafttraining/Bodybuilding	6,0	0,1
Pilates	2,5	0,1
Reiten	4,0	1,0
Schwimmen	8,0	14,1
Segeln	3,0	0,1
Skifahren (Abfahrt)	6,0	2,3

Ski-Langlauf	8,0	1,5
Spaziergehen	3,5	71,4
Squash	12,0	0,1
Taekwon-Do	10,0	0,1
Tanzen	3,0	0,9
Tauchen	5,0	0,2
Tennis	7,0	1,7
Tai-Chi	4,0	0,1
Tischtennis	4,0	0,5
Trampolin	3,5	0,1
Turnen	4,0	0,4
Volleyball	4,0	0,4
(Nordic) Walking	3,8	34,0
Wandern	6,0	0,4
Wassergymnastik	4,0	0,2
Wirbelsäulengymnastik	3,5	0,3
Yoga	2,5	1,2

*MET=Metabolic equivalent (kcal/kg*h)*

Intensitätswerte (gemittelt) nach Ainsworth et al. (2000)

Aus den Variablen BMI, Ernährung, Alkohol- und Tabakkonsum wurde in Anlehnung an Kurth, Moore, Gaziano, Kase, Stampfer, Berger, et al. (2006) ein Gesundheitsindex berechnet. Hierzu wurden die einzelnen Variablen zunächst kodiert. Dabei entsprach ein Score von 0 Punkten einem ungünstigen Gesundheitsverhalten und ein Score von 4 Punkten einem optimalen Gesundheitsverhalten. Die Einzelscores wurden anschließend zum Gesundheitsindex aufsummiert. Ein gesundheitsbewusstes Verhalten war folgendermaßen definiert (Kurth et al., 2006):

- BMI kleiner als 22 kg/m²,
- ein gesunder Ernährungsstil mit vielen Vitaminen und Ballaststoffen sowie wenig Zucker und tierischem Fett,
- niemals geraucht zu haben und
- ein moderater Alkoholkonsum mit vier bis zehn alkoholhaltigen Getränken pro Woche.

2.3 Statistische Analysen

Die Unterschiede bezüglich der subjektiven Einschätzung des Gesundheitszustandes, des Vorliegens medizinischer Risikofaktoren und Erkrankungen sowie bezüglich

einzelner Gesundheitsverhaltensparameter bei verschiedenen Energieniveaus wurden mit dem *H*-Test nach Kruskal und Wallis ermittelt. Des Weiteren wurden für die Schwellenwerte 1.000 und 2.000 kcal/Woche Odds Ratios berechnet, um das Chancenverhältnis zum Referenzniveau von <1.000 kcal/Woche darzustellen.

In die statistischen Analysen flossen standardgemäß ausschließlich vollständige Datensätze ein. 153 Personen machten keine Angaben zum Körpergewicht und mussten somit von der Analyse ausgeschlossen werden, da hier keine Berechnung des Energieverbrauchs möglich war. Alle Tests wurden zweiseitig mit der Signifikanzgrenze $p \leq 0,05$ durchgeführt. Die Datenanalysen erfolgten mit SPSS 15 für Windows (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA, 2006).

3 Ergebnisse

3.1 Prävalenzen von Bewegungs- und Gesundheitsparametern

59 % der befragten Personen gaben an, mindestens eine Sportart regelmäßig auszuüben; 71,4 % gingen nach eigenen Angaben regelmäßig spazieren (Tab. 1). Insgesamt wiesen nur 15,4 % keinen zusätzlichen Energieverbrauch durch Sport oder körperliche Freizeitaktivitäten auf. 63,7 % der Probanden hatten einen zusätzlichen Energieverbrauch von mindestens 1.000 kcal/Woche; 42,5 % erreichten bzw. überschritten die präventionsmedizinische Schwelle von 2.000 kcal/Woche (Tab. 2). Dabei machte das Spaziergehen insgesamt einen Anteil von 58,2 % am Gesamtenergieverbrauch aus.

Tab. 2: Zusätzlicher wöchentlicher Energieverbrauch durch körperlich-sportliche Aktivität bei Personen zwischen 50 und 70 Jahren

	Häufigkeit	%
0 kcal/Woche (keine körperliche Aktivität)	285	15,4
<1.000 kcal pro Woche	387	20,9
1.000 bis <2.000 kcal pro Woche	392	21,2
2.000 bis <4.000 kcal pro Woche	407	22,0
≥ 4.000 kcal pro Woche	378	20,5
<i>n</i>	1849	

Der BMI lag im Mittel bei $26 \pm 3,9$ kg/m². 57,7 % der Befragten waren als übergewichtig einzustufen; 12,7 % galten sogar als adipös (BMI ≥ 30 kg/m²). 24,8 % der Studienteilnehmer/innen waren zum Untersuchungszeitpunkt Raucher/innen. 30,4 %

wiesen in der Woche vor der Befragung einen moderaten Alkoholkonsum mit insgesamt einem bis maximal zehn alkoholischen Getränken auf. Die Rate der Personen, die nach eigenen Angaben nie Alkohol trinken, betrug 32,7 %. 27,4 % der Befragten ernährten sich eher ungünstig; nur 9,2 % berichteten einen optimalen Ernährungsstil.

69,6 % der Studienteilnehmer/innen schätzten ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen als gut oder sehr gut ein. Die Prävalenzen kardiovaskulärer Erkrankungen und deren Risikofaktoren betragen: Hypertonie (23,9 %), Dyslipidämien (18,2 %), Diabetes mellitus (5,6 %), koronare Herzkrankheit (KHK, 5,6 %), Myokardinfarkt (3,1 %), Apoplexie (1,3 %).

3.2 Zusammenhänge zwischen der Höhe des bewegungsinduzierten Energieverbrauchs und Gesundheitsparametern

Mit Ausnahme des Alkoholkonsums ließen sich für alle untersuchten Gesundheitsparameter signifikante Differenzen in Abhängigkeit des wöchentlichen Energieverbrauchs durch Sport und körperliche Freizeitaktivitäten identifizieren. Dabei stiegen jedoch die Prävalenzen von medizinischen Risikofaktoren und Übergewicht mit höherem Energieverbrauch im Allgemeinen leicht an (Tab. 3). Bei differenzierter Betrachtung der Risikokonstellationen zeigte sich jedoch, dass Personen, die die 2.000-kcal-Grenze überschritten, im Vergleich zur Referenzgruppe mit weniger als 1.000 kcal/Woche ein um fast 40 % verringertes Risiko für Diabetes mellitus hatten. Für die 1.000-kcal-Grenze ließ sich dieser Zusammenhang nicht feststellen (Tab. 4). Bei den kardiovaskulären Erkrankungen zeigte sich, dass Personen, die zwischen 1.000 und 2.000 kcal/Woche durch körperlich-sportliche Aktivität verbrauchen, die geringsten Häufigkeiten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen aufwiesen (12,5 % vs. 14,9 % bei <1.000 kcal/Woche). Mit höherem Energieverbrauch ließ sich dieser Trend allerdings nicht beibehalten (Tab. 3).

Weiterhin konnte ein signifikanter Unterschied bei der Einschätzung des Gesundheitszustandes in Abhängigkeit vom Energieniveau festgestellt werden. So gaben Personen, die 2.000 kcal oder mehr pro Woche verbrauchten, ca. 1,5-mal so häufig einen guten bis sehr guten Gesundheitszustand an (73,7 %) als Personen, die weniger als 1.000 kcal/Woche durch körperliche Aktivitäten verbrauchten (64,5 %). Für die 1.000-kcal-Grenze war dieser Trend zwar vorhanden, allerdings nicht signifikant (Tab. 4).

Positive Zusammenhänge mit einem erhöhten bewegungsinduzierten Energieverbrauch ließen sich auch für das Gesundheitsverhalten identifizieren. So stieg der Anteil an Personen, die sich gesund ernähren, mit der Höhe des Energieverbrauchs an (Tab. 3). Personen, die 2.000 kcal/Woche oder mehr durch körperlich-sportliche Aktivität verbrauchen, wiesen doppelt so häufig ein gesundes Ernährungsverhalten auf als Personen der Referenzgruppe (Tab. 4). Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich auch in der Nichtraucher-Prävalenz. Diese war bei Personen, die mehr als 1.000 bzw. mehr als 2.000 kcal/Woche durch Sport und körperliche Freizeitaktivitäten umsetzen, deutlich höher als in der Referenzgruppe mit einem Energieverbrauch von weniger als 1.000 kcal (Tab. 3). Durchschnittlich waren Personen mit erhöhtem Energieverbrauch 1,5-mal so häufig Nichtraucher. Die positiven Zusammenhänge mit

dem erhöhten Energieverbrauch zeigten sich auch im Gesundheitsindex. Dieser stieg signifikant mit der Höhe des Energiemehrverbrauchs durch körperlich-sportliche Aktivität (Tab. 3).

Tab. 3: Analyse der Unterschiede bei verschiedenen Energieniveaus (kcal/Woche) bezogen auf Gesundheitsparameter (*H*-Test nach Kruskal und Wallis)

	Energieverbrauch (kcal/Woche)			χ^2
	<1.000	1.000 bis <2.000	≥ 2.000	
Gesundheitszustand ^a	64,5 %	70,2 %	73,7 %	12,368**
Übergewicht ^b	53,1 %	59,4 %	60,1 %	10,221**
Med. Risikofaktor ^c	30,5 %	37,5 %	38,2 %	10,300**
Erkrankung ^d	14,9 %	12,5 %	17,5 %	6,502*
Gesunde Ernährung ^e	66,1 %	73,9 %	79,3 %	79,972***
Mäßiger Alkoholkonsum ^f	91,8 %	94,1 %	90,4 %	5,622
Nichtraucher	70,0 %	78,6 %	77,5 %	6,860*
Gesundheitsindex ^g	9,13	9,65	9,36	11,487**
<i>n</i>	672	392	785	

^a gute bis sehr gute subjektive Einschätzung der eigenen Gesundheit

^b BMI ≥ 25 kg/m²

^c Hypertonie, Dyslipidämie, Diabetes mellitus

^d Arteriosklerose, koronare Herzkrankheit, Angina pectoris, Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen, Aortenaneurysma, Apoplexie, periphere arterielle Verschlusskrankheit

^e ausgewogener Ernährungsstil mit einem günstigen Verhältnis von Obst, Gemüse und Vollkornprodukten zu tierischem Fett, Zucker und Weißmehlprodukten

^f Abstinenz, keine oder maximal zehn alkoholhaltige Getränke in der Woche vor der Befragung

^g Summenscore: 0 (ungünstiges Gesundheitsverhalten) bis 16 (optimales Gesundheitsverhalten), in Anlehnung an Kurth et al. (2006)

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

4 Diskussion

Die vorliegende Studie zeigt, dass ein erhöhter Energieverbrauch durch vermehrte körperliche und sportliche Aktivität mit einer besseren Einschätzung des Gesundheitszustands und einem besseren Gesundheitsverhalten einhergeht. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Sygusch et al. (2005), wonach die Effekte bei subjektiven Parametern unabhängig vom Energieverbrauch sind, zeigte sich nur bei einem Niveau von mindestens 2.000 kcal/Woche ein signifikanter Unterschied in der Ein-

schätzung des Gesundheitszustandes. Hingegen bestätigte sich konform zu anderen Studien (Helmrich et al., 1994; Paffenbarger et al., 1991), dass der Energiemehrverbrauch von 2.000 kcal/Woche insbesondere bei Diabetes mellitus auf einen präventiven Effekt hinweist.

Tab. 4: Bivariate Analyse der Gesundheitsparameter unterschieden nach Grenzwerten bei 1.000 und 2.000 kcal/Woche (Odds Ratios)

	Energieverbrauch durch körperliche/sportliche Aktivität	
	1.000 bis <2.000 kcal/Woche	>=2.000 kcal/Woche
Guter Gesundheitszustand	1,292 [0,988; 1,689]	1,540 [1,230; 1,927]***
Übergewicht	1,293 [1,002; 1,669]*	1,328 [1,076; 1,637]**
Hypertonie	1,463 [1,092; 1,961]*	1,395 [1,089; 1,787]**
Dyslipidämie	1,343 [0,969; 1,861]	1,291 [0,981; 1,701]
Diabetes mellitus	1,012 [0,613; 1,672]	0,625 [0,393; 0,993]*
Herz-Kreislauf-Erkrankung	0,816 [0,565; 1,178]	1,211 [0,914; 1,605]
Gesunde Ernährung	1,446 [1,097; 1,905]**	1,984 [1,567; 2,511]***
Mäßiger Alkoholkonsum	1,432 [0,865; 2,369]	0,843 [0,585; 1,213]
Nichtraucher	1,585 [1,181; 2,127]**	1,479 [1,167; 1,874]**

Referenzniveau: <1.000 kcal/Woche

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Für kardiovaskuläre Erkrankungen im Allgemeinen konnten in der untersuchten Altersgruppe keine Zusammenhänge in Abhängigkeit vom Energieverbrauch durch körperliche Aktivitäten beobachtet werden. Es ist anzunehmen, dass sich hierfür zum einen der Risikofaktor Alter verantwortlich zeigt, da die altersspezifischen Lebenszeit-Prävalenzwerte für ein Koronareignis mit zunehmendem Alter deutlich ansteigen (Wiesner, Grimm & Bittner, 1999). Zum anderen könnte der fehlende Zusammenhang zwischen dem Energieverbrauch und Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der vorliegenden Studie darauf zurückzuführen sein, dass sich eine langfristig auswirkende Risikoreduktion durch Sport und körperliche Bewegung nur durch

lebenslange Aktivität erreichen lässt. So belegen epidemiologische Studien den präventiven Effekt von ganzjähriger, lebenslanger, physischer Aktivität auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen, insbesondere in Form von Ausdauertraining, und verdeutlichen damit, dass Prävention bereits im Kindesalter beginnen muss (Fletcher et al., 1996; Kavey, Daniels, Lauer, Atkins, Hayman & Taubert, 2003; Morris & Froelicher, 1993).

Jedoch soll dies nicht bedeuten, dass es sich im Alter nicht mehr „lohnt“, körperlich aktiv zu sein oder mit dem Sporttreiben zu beginnen. So zeigen Studien, dass physische Aktivität auch noch im fortgeschrittenen Alter einen positiven Einfluss auf die körperliche und psychische Gesundheit hat und zu einem „gelingenden Altern“ beiträgt (Mechling, 2005; Tittlbach, Bös, Woll, Jekauc & Dugandzic, 2005). Dieser Effekt bezieht sich neben einem kardiovaskulären Benefit auch auf die Verbesserung und den Erhalt der neuromuskulären Funktion und trägt damit zur Sturzprophylaxe bei (Farahmand, Persson, Michaelsson, Baron, Alberts, Moradi, et al., 2000; Jenschke & Zeilberger, 2004).

Die Belastungsintensität der physischen Aktivität wurde in der vorliegenden Studie nicht explizit erfasst. Jedoch wurden die im Fragebogen vorgegebenen Aktivitäten mit Attributen spezifiziert (z. B. sportliches Nordic Walking vs. gemütliches Spaziergehen in der Freizeit). Bei der Berechnung des Energieverbrauchs wurde von einem mittleren Intensitätsniveau ausgegangen, da dies vermutlich am ehesten dem Durchschnitt der Bevölkerung entspricht und anzunehmen ist, dass ältere Personen eher selten ein physisch hochintensives Training betreiben. An einem Beispiel soll jedoch verdeutlicht werden, welche Variation sich beim errechneten Energieverbrauch ergibt, wenn statt einer niedrigen Intensität ein hoher Belastungsumfang angenommen wird: Ein Mann (80 kg) verbraucht beim lockeren Jogging mit Gehpausen (6 MET) über die Dauer von einer Stunde circa 480 kcal. Läuft er hingegen eine Stunde lang mit einem Tempo von 5 min/km (12,5 MET), verbraucht er 1.000 kcal. Die mittlere Intensität, die den Berechnungen dieser Studie zugrunde liegt, ist mit 7 MET angegeben (Ainsworth et al., 2000). Mit diesem Belastungsumfang ergibt sich ein Energieverbrauch von 560 kcal für das obige Beispiel.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass das Körpergewicht bei der Berechnung des Energieverbrauchs eine zentrale Rolle spielt und kardiovaskuläre Erkrankungen und deren Risikofaktoren eng mit Übergewicht und Adipositas einhergehen. Diese Zusammenhänge zeigten sich auch in der vorliegenden Studie. Somit stellt das Körpergewicht einen Confounder dar. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die zeitliche Abfolge von ärztlicher Diagnose und Aufnahme der Bewegungsaktivität im Rahmen einer Querschnittsstudie nicht analysiert werden kann. Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass ein Teil der risikobelasteten Probanden mit der sportlichen Aktivität erst auf Anraten des Arztes begonnen hatte.

Das eingesetzte Selbstauskunftsverfahren ist aufgrund von sozialer Erwünschtheit nicht unproblematisch (Latenschlager & Flaherty, 1990). Dies zeigt sich zum ersten im hohen Anteil von sportaktiven Personen in dieser Altersgruppe, der weit über dem liegt, was zum Teil in anderen Studien berichtet wird. In Deutschland gelten laut Bundes-Gesundheitssurvey (BGS98) je nach Altersgruppe mehr als 30 % der

erwachsenen Bevölkerung als völlig inaktiv und nahezu 45 % treiben keinen Sport (Mensink, 1999). Der Anteil der Inaktiven nimmt mit dem Alter erheblich zu und auch Daten aus internationalen Studien weisen darauf hin, dass sich gerade Personen im höheren Alter ganz allgemein eher wenig bewegen (Bijnen, Feskens, Caspersen, Mosterd & Kromhout, 1998; Crespo, Ainsworth, Keteyian, Heath & Smit, 1999; Mensink, 1999). Darüber hinaus ist nur ein relativ geringer Anteil der 50- bis 70-Jährigen aktives Mitglied in Sportvereinen (Emrich, Pitsch & Papathanassiou, 2001). Allerdings lässt ein Vergleich unserer Studienergebnisse mit denen des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) und denen des Telefonischen Bundes-Gesundheitssurveys (GesTel03) die Vermutung zu, dass Sport möglicherweise im Kontext von Fragen zum Gesundheitszustand und -verhalten als sozial erwünschter wahrgenommen wird (Becker et al., 2007).

Zum zweiten sind Verzerrungen aufgrund von Effekten sozialer Erwünschtheit anzunehmen beim Anteil von Personen, die nach eigenen Angaben nie Alkohol trinken (32,7 %). Nach den Daten des BGS98 liegt der Anteil der Abstinenzler unter 10 % bei den Männern und unter 20 % bei den Frauen. Hingegen konsumieren etwa ein Drittel der Männer und ein Sechstel der Frauen in Deutschland alkoholische Getränke auf einem Niveau, welches mit einem erhöhten Risiko für alkoholassoziierte Erkrankungen in Verbindung gebracht wird (Burger & Mensink, 2003). Die hohen Angaben in unserer Studie könnten darauf zurückgeführt werden, dass in der Bevölkerung mittlerweile in hohem Maße ein Bewusstsein für die Folgen eines exzessiven Alkoholkonsums – auf gesundheitlicher und sozialer Ebene – vorliegt. Diese negative Konnotation von Alkoholkonsum könnte sich also gerade in einer Telefonbefragung in sozialen Erwünschtheitseffekten und damit in einer Verzerrung hinsichtlich des erwünschten Verhaltens niederschlagen.

In der Planungsphase der Studie wurde die Gefahr sozialer Erwünschtheitseffekte erkannt und bei der Untersuchungskonzipierung und -durchführung berücksichtigt. So wurden zur Vorbeugung sozialer Erwünschtheit verschiedene Kontrollvariablen erhoben, es wurde auf eine wertfreie Formulierung der Fragebogen-Items geachtet und die Interviewenden wurden besonders geschult. Beispielsweise wurden die Interviewenden dazu angehalten, bei den Fragen zu Sport und körperlichen Aktivitäten einen besonderen Akzent auf die Regelmäßigkeit zu setzen und bei der Erfassung von Erkrankungen explizit die ärztlichen Diagnosen zu erfragen. Schließlich wurde zur Kontrolle der Angaben zur objektiven Gesundheit der subjektive Gesundheitszustand erfasst, der als zuverlässiger Prädiktor gilt (Fayers & Sprangers, 2002; Ferraro, 1980). Der Limitierung durch das Selbstauskunftsverfahren stehen jedoch zahlreiche Vorteile des Telefoninterviews gegenüber, die vor allem in der Repräsentativität der Angaben für die Gesamtbevölkerung des untersuchten Altersbereichs liegen.

Was die empfehlenswerte Schwelle für den Energiemehrverbrauch durch körperlich-sportliche Aktivitäten für die ältere Generation betrifft, so lassen sich anhand der vorliegenden Ergebnisse keine präzisen Aussagen treffen. Viele Lebensstil-Effekte lassen sich bereits mit einem Energieverbrauch von mindestens 1.000 kcal/Woche erreichen. Andere Zusammenhänge, z. B. mit dem Wohlbefinden und dem subjektiven Gesundheitszustand, kommen offenbar erst ab 2.000 kcal/Woche zum Tragen.

Gerade für die Altersgruppe der 50- bis 70-Jährigen wird allerdings eine Zielgröße von mindestens 2.000 kcal/Woche vermutlich zu hoch gesteckt sein. Ältere Menschen treiben zwar Sport, allerdings erreichen sie dabei wesentlich geringere Intensitäten als jüngere. Des Weiteren rücken andere Aktivitäten und Hobbys in den Mittelpunkt (Tokarski, 2004). Vor allem das Spazierengehen, mit dem im Vergleich zu „Sportarten im engeren Sinn“ bei gleicher Dauer nur ein relativ geringer Energieverbrauch erzielt werden kann, ist eine häufig anzutreffende Freizeitaktivität in dieser Altersgruppe (Feskanich et al., 2002). Generell ist für die Verbesserung und Beibehaltung der Gesundheit eine mäßige, aber dafür regelmäßig ausgeübte körperliche Aktivität von größerer Relevanz als kurze Trainingseinheiten mit hoher Intensität (Skinner, 2001). Unter diesen Gesichtspunkten sind regelmäßige, moderate Sport- und Freizeitaktivitäten für die ältere Generation zu empfehlen, zumal bei dieser Belastungsintensität die Gesundheitsrisiken gering gehalten werden können.

Danksagung

Die Studie „Ein aktives Leben leben – Alter und Altern in Baden-Württemberg“ wurde im Auftrag der Landesstiftung Baden-Württemberg durchgeführt und im Zeitraum 09/2005 bis 08/2007 finanziell gefördert. Projektbeteiligte sind: Prof. Dr. Klaus-Peter Brinkhoff, Universität Stuttgart; Prof. Dr. Ansgar Thiel, Universität Tübingen; Prof. Dr. Thomas Klein, Universität Heidelberg; Dr. Uwe Gomolinsky, Universität Stuttgart; Dr. Monique Zimmermann-Stenzel, Universität Heidelberg; Christina Huy, Universität Stuttgart; Simone Becker, Universität Heidelberg.

Literatur

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett, D. R., Jr., Schmitz, K. H., Emplaincourt, P. O., Jacobs, D. R., Jr., & Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (9 Suppl.), S498-504.
- Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute, Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute & Statistisches Bundesamt. (2004). *Demographische Standards*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Becker, S., Huy, C., Brinkhoff, K. P., Gomolinsky, U., Klein, T., Thiel, A. & Zimmermann-Stenzel, M. (2007). Ein aktives Leben leben – Sport, Bewegung und Gesundheit im mittleren und höheren Erwachsenenalter. Konzeption, Datenerhebung und erste Ergebnisse eines repräsentativen Basis-Survey für die 50- bis 70-jährige Baden-Württembergische Wohnbevölkerung. *Gesundheitswesen*, 69 (7), 401-407.
- Berg, A. & Halle, M. (1999). Körperliche Aktivität und kardiovaskuläre Mortalität: Von der Epidemiologie zur medizinischen Praxis. *Medizinische Welt*, 50, 359-362.
- Bijnen, F. C., Feskens, E. J., Caspersen, C. J., Mosterd, W. L., & Kromhout, D. (1998). Age, period, and cohort effects on physical activity among elderly men during 10 years of follow-up: The Zutphen Elderly Study. *The Journals of Gerontology*, 53 (3), M235-241.
- Blair, S. N., Cheng, Y., & Holder, J. S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33 (6 Suppl.), S379-399.

- Blair, S. N., LaMonte, M. J., & Nichaman, M. Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: How much is enough? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79 (5), S913-920.
- Burger, M. & Mensink, G. (2003). *Bundes-Gesundheitssurvey: Alkohol. Konsumverhalten in Deutschland. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. Berlin: Robert Koch-Institut.
- Crespo, C. J., Ainsworth, B. E., Keteyian, S. J., Heath, G. W., & Smit, E. (1999). Prevalence of physical inactivity and its relation to social class in U.S. adults: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31 (12), 1821-1827.
- Drygas, W., Kostka, T., Jegier, A., & Kanski, H. (2000). Long-term effects of different physical activity levels on coronary heart disease risk factors in middle-aged men. *International Journal of Sports Medicine*, 21 (4), 235-241.
- Emrich, E., Pitsch, W. & Papathanassiou, V. (2001). *Sportvereine. Ein Versuch auf empirischer Grundlage*. Schorndorf: Hofmann.
- Ezzati, M., Hoorn, S. V., Rodgers, A., Lopez, A. D., Mathers, C. D., & Murray, C. J. (2003). Estimates of global and regional potential health gains from reducing multiple major risk factors. *Lancet*, 362 (9380), 271-280.
- Farahmand, B. Y., Persson, P. G., Michaelsson, K., Baron, J. A., Alberts, A., Moradi, T., & Ljunghall, S. (2000). Physical activity and hip fracture: A population-based case-control study. Swedish Hip Fracture Study Group. *International Journal of Epidemiology*, 29 (2), 308-314.
- Fayers, P. M., & Sprangers, M. A. (2002). Understanding self-rated health. *Lancet*, 359 (9302), 187-188.
- Ferraro, K. F. (1980). Self-ratings of health among the old and the old-old. *Journal of Health and Social Behavior*, 21 (12), 377-383.
- Feskanich, D., Willett, W., & Colditz, G. (2002). Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Journal of the American Medical Association*, 288 (18), 2300-2306.
- Fletcher, G. F., Balady, G., Blair, S. N., Blumenthal, J., Caspersen, C., Chaitman, B., Epstein, S., Sivarajan Froelicher, E. S., Froelicher, V. F., Pina, I. L., & Pollock, M. L. (1996). Statement on exercise: Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*, 94 (4), 857-862.
- Hakim, A. A., Curb, J. D., Petrovitch, H., Rodriguez, B. L., Yano, K., Ross, G. W., White, L. R., & Abbott, R. D. (1999). Effects of walking on coronary heart disease in elderly men: The Honolulu Heart Program. *Circulation*, 100 (1), 9-13.
- Hauner, H. & Berg, A. (2000). Körperliche Bewegung zur Prävention und Behandlung der Adipositas. *Deutsches Ärzteblatt*, 97 (12), A768-A774.
- Helmrich, S. P., Ragland, D. R., & Paffenbarger, R. S., Jr. (1994). Prevention of non-insulin-dependent diabetes mellitus with physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26 (7), 824-830.
- Höltke, V., Steuer, M., Wiek, M., Schneider, U. & Jakob, E. (2003). Orientierungswerte für ein optimales Präventionstraining durch Walking und Jogging für untrainierte Frauen und Männer mittleren Alters. In D. Jeschke & R. Lorenz (Hrsg.), *Sportmedizinische Trainingssteuerung: Sport – Prävention – Therapie* (S. 273-280). Köln: Sport und Buch Strauß.

- Jenschke, D. & Zeilberger, K. (2004). Altern und körperliche Aktivität. *Deutsches Ärzteblatt*, 101 (12), 788-789.
- Kavey, R. E., Daniels, S. R., Lauer, R. M., Atkins, D. L., Hayman, L. L., & Taubert, K. (2003). American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation*, 107 (11), 1562-1566.
- Kurth, T., Moore, S. C., Gaziano, J. M., Kase, C. S., Stampfer, M. J., Berger, K., & Buring, J. E. (2006). Healthy lifestyle and the risk of stroke in women. *Archives of Internal Medicine*, 166 (13), 1403-1409.
- Latenschlager, G. J., & Flaherty, V. L. (1990). Computer administration of questions: More desirable or more social desirability. *Journal of Applied Psychology*, 75 (3), 310-314.
- Lee, I. M., Hsieh, C. C., & Paffenbarger, R. S., Jr. (1995). Exercise intensity and longevity in men. The Harvard Alumni Health Study. *Journal of the American Medical Association*, 273 (15), 1179-1184.
- Lengfelder, W. (2001). Körperliche Inaktivität: Zu beeinflussender Risikofaktor in der primären Prävention? *Medizinische Klinik*, 96 (11), 661-669.
- Lippke, S. & Vögele, C. (2006). Sport und körperliche Aktivität. In B. Renneberg & P. Hammelstein (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie* (S. 195-216). Berlin: Springer.
- Löllgen, H. (2003). Primärprävention kardialer Erkrankungen – Stellenwert der körperlichen Aktivität. *Deutsches Ärzteblatt*, 100 (15), A987-A996.
- Manson, J. E., Hu, F. B., Rich-Edwards, J. W., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., Speizer, F. E., & Hennekens, C. H. (1999). A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *The New England Journal of Medicine*, 341 (9), 650-658.
- Martin, B. W. & Marti, B. (1998). Bewegung und Sport: Eine unterschätzte Gesundheitsressource. *Therapeutische Umschau*, 55 (4), 221-228.
- Mechling, H. (2005). Körperlich-sportliche Aktivität und erfolgreiches Altern. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 48 (8), 899-905.
- Melzer, K., Kayser, B., & Pichard, C. (2004). Physical activity: The health benefits outweigh the risks. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 7 (6), 641-647.
- Mensink, G. B. (1999). Körperliche Aktivität. *Gesundheitswesen*, 61, S126-131.
- Morris, C. K., & Froelicher, V. F. (1993). Cardiovascular benefits of improved exercise capacity. *Sports Medicine*, 16 (4), 225-236.
- Paffenbarger, R. S., Jr., Jung, D. L., Leung, R. W., & Hyde, R. T. (1991). Physical activity and hypertension: An epidemiological view. *Annals of Medicine*, 23 (3), 319-327.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G. W., King, A. C., et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273 (5), 402-407.
- Sesso, H. D., Paffenbarger, R. S., Jr., & Lee, I. M. (2000). Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. *Circulation*, 102 (9), 975-980.
- Skinner, J. S. (2001). Körperliche Aktivität und Gesundheit: Welche Bedeutung hat die Trainingsintensität? *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 52 (6), 211-214.
- Sygyusch, R., Wagner, P., Janke, A. & Brehm, W. (2005). Gesundheitssport – Effekte und deren Nachhaltigkeit bei unterschiedlichem Energieverbrauch. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56 (9), 318-326.

- Tittlbach, S., Bös, K., Woll, A., Jekauc, D. & Dugandzic, D. (2005). Nutzen von sportlicher Aktivität im Erwachsenenalter. Eine Längsschnittstudie über 10 Jahre. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 48 (8), 891-898.
- Tokarski, W. (2004). Sport of the elderly. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 36, 98-103.
- Wannamethee, S. G., & Shaper, A. G. (2001). Physical activity in the prevention of cardiovascular disease: An epidemiological perspective. *Sports Medicine*, 31 (2), 101-114.
- WHO (2002). *World health report 2002. Reducing risks, promoting healthy life*. Geneva: World Health Organization.
- WHO (2004). *Global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva: World Health Organization.
- Wiesner, G., Grimm, J. & Bittner, E. (1999). Zum Herzinfarktgeschehen in der Bundesrepublik Deutschland: Prävalenz, Inzidenz, Trend, Ost-West-Vergleich. *Gesundheitswesen*, 61 Spec, S72-78.